

# HOMMES TERRE & EAUX

*Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*

4ème Année

Volume 4

Numéro 16

SEPTEMBRE 1975

## SPECIAL

1

### CULTURES

### MARAICHERES

### AGADIR

### 14 - 16 AVRIL 1975

Préparé par

BESRI Mohamed et EL BAKKALI Abdelghani  
Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II

# Editorial

---

Ce numéro spécial consacré aux journées d'études sur les cultures maraichères qui se sont tenues à Agadir du 14 au 16 Avril 1975 sous l'égide de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II inaugure une nouvelle formule de la Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires « Hommes, Terres et Eaux ». L'objectif principal de ce numéro spécial est de faire la synthèse des connaissances dans un domaine donné. Le regroupement et la publication de toutes les communications présentées lors des journées d'Agadir par des techniciens et des chercheurs nationaux ou étrangers, communications portant sur les problèmes posés par les cultures maraichères au Maroc et plus particulièrement dans le Souss et le Souss-Massa, peuvent apporter à tout technicien et à tout agriculteur éclairé, une source d'information et de réflexion aisée à consulter.

Nous espérons que la publication d'autres numéros spéciaux puisse se répéter dans l'avenir afin que notre Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, « Hommes, Terres et Eaux » puisse remplir pleinement son rôle.

Abdallah BEKKALI

## COMITE D'ORGANISATION

- M. BESRI : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.
- M. LHOSTE : Directeur du département de Biologie Appliquée PROCIDA.
- M. GHAZOULI : Office Régional de Mise en Valeur Agricole du Souss Massa.
- M. le Président du Conseil Municipal - Agadir.
- MM. TITAH et LAURENT : SOTRACHIM Casablanca
- Mme RAYMOND : PROCESS Agadir
- M. BENJAMAA : DRA - AIT MELLOUL.

Nous remercions aussi toutes les autres personnes ayant collaboré à l'organisation et au succès de ces journées.

La préparation et la publication de ce numéro ont été assurées par MM. BESRI\* et EL BEKKALI\*\*.

---

\* Professeur de Phytopathologie, Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II.

\*\* Chef de Service de la Documentation, Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II.

# PROGRAMME

**LUNDI 14 AVRIL 1975**

## OUVERTURE DES JOURNEES

- 9 H. 00 — Ouverture des journées par M. le Gouverneur
- Introduction des Journées par le Président
  - Allocution de M. le Professeur LHOSTE

## THEME I : ASPECTS ECONOMIQUES ET DE MISE EN VALEUR

**Président de Séance :** M. BESRI Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II

- Avenir des cultures maraichères dans le Souss par M. KHALED, ORMVA-SM
- Production et prix de revient et commercialisation par M. BENZIT, O.C.E., AGADIR
- Discussion - Pause
- Problèmes posés par les cultures maraichères dans le périmètre du Souss-Massa par M. ABDELLAOUL ORMVA-SM
- Fin de Séance

## THEME II - CUCURBITACEES

(melons, courges, pastèques, concombres, cornichons)

**Président de Séance :** M. BENJAMAA, D.R.A., AGADIR

14 H. 00 — Maladies virales par M. FISCHER, D.R.A., RABAT

— Maladies cryptogamiques par M. BESRI, Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II

— Traitements contre les Oïdiums par M. TITAH, PROCIDA, MAROC

— Insectes et Acariens par M. LARAICHI, E.N.A., MEKNES

— Pause

— Fertilisation des Cucurbitacées par M. AJANA, SASMA

— Fin de séance.

**MARDI 15 AVRIL 1975**

9 H. 00 — Visite de la Station de Maraîchage de l'INRA DE MELK EZHAR

— Départ pour Agadir - Anza

— Visite sous la Direction du Président et de Madame RAYMOND de l'usine PROCESS

## THEME III - SOLANEEES

(Tomates, pommes de terre, aubergines, piments, poivrons)

**Président de séance :** M. BESRI

14 H. 30 — Maladies virales par M. LOCKHART, Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II

— Les principales maladies des solanées observées au Maroc

par M. BESRI, Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II

— Insectes (sauf noctuelles) par M. LARAICHI, E.N.A., MEKNES

— Pause

— Spodoptera littoralis par M. LERUMEUR, DRA Marrakech Ménara

— Le ver de la tomate par M. HMIMINA DRA, RABAT

— Les noctuelles ravageurs des cultures maraîchères au Maroc

par M. SABA, D.R.A., RABAT

— Les Acariens nuisibles aux cultures maraîchères au Maroc

par M. SABA DRA, RABAT

— Le nématode doré de la Pomme de terre au Maroc, *Heterodera rostochiensis* Woll, sa distribution et son importance économique

par M. SCHLUTER D.R.A., RABAT

— Problèmes posés par les nématodes des racines sur Pomme de terre et Tomate dans la région des Zénctas

par M. ABOUSSAID SOGETA Rabat

MERCREDI 16 AVRIL 1975

**THEME IV - PROBLEMES AGRONOMIQUES  
GENERAUX**

**Président de Séance :** M. BENZIT, O.C.E., AGADIR

8 H. 30 — Désinfection des sols  
par M. BAKOR, SOTRACHIM, Casablanca

— Pause

— Toxicité et résidus de pesticides dans les fruits et légumes

par M. LHOSTE, PROCIDA, FRANCE

— Fin de séance

**Président de séance :** M. AJANA, SASMA, AGADIR

14 H. 30 — Problèmes des variétés en cultures maraîchères et utilisation des plastiques (1).

par M. BENJAMAA, D.R.A., AIT MELLOUL (1)

— Conclusion des Journées d'Etudes et Séance de Clôture.

(1) Le texte de cette communication n'a pu être reproduit, celui-ci ne nous est pas parvenu.

**Hoechst**



**pour la protection des cultures  
avec :**

**AFUGAN**

**AMBOX**

**AFALON SPECIAL**

**HOSTATHION**

**THIODAN 35 EC**

**COMMERCIALISES PAR : STORACHIM**

75, Rue du Capitaine Thiriart  
CASABLANCA

Téléphone : 24.21.85 - 24.16.18

## LISTE ET ADRESSES DES ORATEURS

MM

ABOUSAID	SOGETA Rue de Salé - Rabat
AJANA	SASMA - Avenue du Prince Moulay Abdellah - Immeuble A Niveau 2 - Bureaux 10 - 11 - 12 - AGADIR
BAKOR	SOTRACHIM - 75, rue du Capitaine Thiriat B.P. 2184 CASABLANCA
BENJAMAA	Centre Régional de la Recherche Agronomique AIT MELLOUL B.P. 124 INEZGANE
BENZIT	O.C.E. - Immeuble Sibra - Avenue Moham- med-V AGADIR
BESRI	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II Laboratoire de Phytopathologie B.P. 704 RA- BAT-AGDAL
FISCHER	Direction de la Recherche Agronomique Ave- nue Temara RABAT
LARAICHI	Ecole Nationale d'Agriculture Hadj Kadour MEKNES
LERUMEUR	Centre Régional de la Recherche Agronomi- que B.P. 533 Marrakech Ménara
LHOSTE	Société PROCIDA - 5, rue Bellini - 92805 PU- TEAUX FRANCE
LOCKHART	Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II B.P. 704 Rabat - Agdal
SABA	Direction de la Recherche Agronomique Ave- nue Temara B.P. 415 Rabat - Agdal
SCHLUTER	Direction de la Recherche Agronomique Ave- nue Temara B.P. 415 Rabat - Agdal
TITAH	Service Technique de SOTRACHIM - 75, rue du Capitaine Thiriat B.P. 2184 Casablanca
HMIMINA	Direction de la Recherche Agronomique B.P. 415 Rabat - Agdal
BAKOR	SOTRACHIM 75, Rue du Capitaine Thiriat CASABLANCA
KHALED	Office Régional de Mise en Valeur Agricole AGADIR
ABDELLAOUI	Office Régional de Mise en Valeur Agricole AGADIR
GHAZOULI	Office Régional de Mise en Valeur Agricole AGADIR

## LISTE DES PARTICIPANTS

- |                      |  |
|----------------------|--|
| — ABAHROUZ           | . A MAROC<br>AGADIR  |
| — ABDELLAOUI Tayeb   | . Ingénieur O.R.M.V.A. Souss-Massa<br>AGADIR                       |
| — ABOUSAID           | . SOGETA, route Sidi-Maârouf<br>CASABLANCA                         |
| — AFROUG M'barek     | . O.R.M.V.A. Souss-Massa C.M.V.<br>TAROUDANT                       |
| — AIT SAID           | . Services Provinciaux Agriculture, 24, rue d'Avènes<br>CASABLANCA |
| — AJANA Mohamed      | . Ingénieur SASMA, Immeuble A<br>AGADIR                            |
| — ALAMI              | . Agriculteur — Périmètre Belfaâ<br>AGADIR                         |
| — Melle ALJJ Latifa  | . O.C.E., avenue des F.-A. R.<br>CASABLANCA                        |
| — ALLEON Philippe    | . Comptoir Agricole du Souss, avenue Hassan II<br>AGADIR           |
| — AMRI Mohamed       | . O.R.M.V.A. Souss-Massa C.M.V.<br>AGADIR                          |
| — ARAJI Mohamed      | . O.R.M.V.A. Souss-Massa C.M.V.<br>OULED TEIMA                     |
| — ARAZDANE Mohamed   | . Province d'Agadir, 16, rue de Beyrouth<br>AGADIR                 |
| — BAHDOUD Hadj Aouad | . Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II,<br>RABAT          |
| — BAKOR Ahmed        | . SOTRACHIM<br>CASABLANCA  |
| — BENHABIBI          | . ingénieur SASMA, Immeuble A<br>AGADIR                            |
| — BENHADID Slimane   | . Institut Maraîchage Staouli<br>ALGER (Algérie)                   |
| — BEN HALIMA         | . Inspecteur P.V. Centre Anti-acridien,<br>AIT MELLOUL             |
| — BENJAMAA Abdelkrim | . Inspecteur régional D.R.A.,<br>AIT MELLOUL                       |
| — BENNOUNA           | . Agriculture périmètre Belfaâ,<br>AGADIR                          |

— BESRI Mohamed	Professeur — Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, RABAT
— BOUABDI Abdellah	Association des Producteurs de Primeurs du Souss, Immeuble Mauritanien, AGADIR
— BOUABDI Lahcen	Presse — 10, rue de Damas, RABAT
— BOUAHAR Abderrahmane	Association des Producteurs de Primeurs du Souss Immeuble Mauritanien, AGADIR
— BOUCHAIB	Station Expérimentale Melk Zhar, Belfaâ, AGADIR
— BOULANGER Bernard	Président de l'Association des Producteurs de Primeurs, Immeuble Mauritanien, AGADIR
— BOULARBAH Abdelhadi	SOTRACHIM CASABLANCA
— BOULCANE	Régie des Tabacs, AGADIR
— BROTONS Jean-Louis	Secrétaire Général du COMAP 79, avenue Hassan II, RABAT
— BOURZDANE	SOTRACHIM CASABLANCA
— CHABIB Ali	Agriculture AGADIR
— CHERRAT Ali	Fellah Saada, route de Tiznit, AIT MELLOUL
— CHOUKROULLAH Larbi	Direction SASMA — Allée des Jardins, CASABLANCA — AIN SEBAA
— DANAY	GARDEN S.A., 119, Bd Mohammed V, CASABLANCA
— DERHEM Mohamed	125, rue Dar Et-Tebib A.M., CASABLANCA
— DESYAYES	VITA, 15, rue Colbert, CASABLANCA
— DOUINI Abdellah	SOTRACHIM AGADIR
— ECHADLI Aziz	D.M.V. — D.V.A., RABAT
— ELATIR H.	Institut Hassan II, B.P. 704, RABAT
— EL BAHIT Mohamed	SOTRACHIM CASABLANCA
— EL BAQ Larbi	D.R.A. Ait Melloul AGADIR
— EL BETDORI	Régie des Tabacs, AGADIR
— EL FAYACHE Slimane	I.C.I. (PLANT PROTECTION) 203, Bd Moulay Ismail, CASABLANCA

— EL HATRI	. COMAGRI, Avenue Moulay Abdallah, Immeuble D, appt 39, AGADIR
— EL JADD	. D.R.A. Station cotonnière Afourer, BENI MELLAL
— EL MAHDI Mouloud	. Agriculteur AGADIR
— EL MOUMNI	. Agriculteur BIOUGRA
— EL OUAFI	. BAYER AGADIR
— ESSAFADI Tayeb	. D.R.A. Station Expérimentation, Aïn Chaïb, AGADIR
— FISCHER Horst	. D.R.A. Phytatrie — B.P. 415, RABAT
— GHAZOUANI	. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, RABAT
— GHAZOULI	. O.R.M.V.A. Souss-Massa, AGADIR
— HADJ Aomar SABRI	. Agriculteur OULED TEIMA
— HAKAM	. O.C.E., Avenue des F.A.R., CASABLANCA
— HMAIN	. SOGETA, rue de Salé, RABAT
— HOUANE Hassan	. O.R.M.V.A. Souss-Massa, AGADIR
— IBRAHIMI Thami	. Agriculteur Président des Petits Producteurs d'Agru- mes, OULED TEIMA
— ISFARIN Mohamed	. O.R.M.V.A., AGADIR
— KABBAJ Mohamed	. Agriculteur, BIOUGRA
— KHAILI Abdenbi	. D.R.A. AGADIR
— KHAJRI M'hamed	. O.R.M.V.A., AGADIR
— KHALED	. O.R.M.V.A., AGADIR
— Khibabi Larbi	. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, RABAT AGDAL
— LAIDANI Mohamed	. E.N.A., AGADIR
— LARAICHI Mohamed	. E.N.A., MEKNES
— LAURENT Gaston	. SOTRACHIM CASABLANCA

— LEFRAOUI	. SASMA AGADIR
— LE RUMEUR	. D.R.A. Entomologie, MARRAKECH
— LYAMANI	. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, RABAT
— LYOUSSI Hassan	. Agriculteur AGICOLAIR, Aéroport Casa-Anfa, CASABLANCA
— MEZYANI	. D.R.A., AGADIR
— MOBARKI	. SASMA, AGADIR
— MOUFLIH	. ASPAM B.P. 75, OULED TEIMA
— MOUJAHID	. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, RABAT
— NOUARI Mohamed	. SASMA, AGADIR
— OUDDAF Mohamed	. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, RABAT
— OUELASRI	. SASMA, AGADIR
— PELLET	. SOTRACHIM CASABLANCA
— PIEDALLU	. PROCIDA Service Etudes et Développements, PUTEAUX
— PRUD'HOMME	. VILMORIN FRANCE 30 210 — REMOULINS
— Mme RAYMOND	. PROCIDA, CASABLANCA
— RIDOUANE Hassan	. Directeur Exploitations, MARRAKECH
— SABA	. D.R.A. Phytologie B.P. 415, RABAT
— SALAH BENNANI Ahmed	. D.R.A. Phytologie B.P. 415, RABAT
— SCHLUTER	. D.R.A. Phytologie B.P. 415, RABAT
— SEKKAT Ahmed	. D.R.A. Station cotonnière Afouer, BENI-MELLAL
— SIDINOUE Ahmed	. Président du Conseil Municipal, AGADIR
— THEWYS	. D.R.A. B.P. 415 RABAT
— THOMAS	. I.C.I. PLANT PROTECTION Fernhurst Haslemere SURREY
— TITAH Ahmed	. PROCIDA, CASABLANCA
— Melle WACHTOUNI	. O.C.E. Avenue des F.A.R., CASABLANCA
— YOUNG Harold	. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, B.P. 704, RABAT AGDAL

## خطاب السيد عامل اقليم أكدير

الحمد لله وحده

والطلاة والسلام على رسول الله وآله وصحبه

ساداتي ،

انه لمن دواعي الفبطة والسرور ان احي جمعكم الموقر هذا الذي يتعقد  
لاول مرة بمدينة اكدير .

فاختياركم اقليم اكدير ان دل على شيء فانه يدل على عنايتكم بهذه  
المدينة وسكانها وبالاخص منهم الفلاحين .

وهذه المدينة بفضل سيدنا المنصور بالله الملك الحسن الثاني اطال الله  
عمره ، قد استكملت بنائها واصبحت الآن تقارن المدن السياحية العالمية .

وبفضل سياسته الرشيدة اعزه الله اصبح هذا الاقليم يشارك مشاركة فعالة  
في التطور الاقتصادي والاجتماعي ، وانتاجه من الخضروات في منطقة ماسة  
يعادل 70٪ من الصادرات الوطنية .

سادتي ان هذه الندوة التي تتعقد هذه السنة بمدينة اكدير ستكون تحت  
الشعارات الآتية :

1 - تنمية الانتاج (اختيار التربة وكيفية استعمالها - ادخال التقنيات الحديثة  
في خدمة الارض - اختيار الاسمدة ، وانواع الخضروات المطلوبة من  
المستهلك . )

2 - مسائل اقتصادية ( تكاليف الانتاج - تنمية التسويق على الصعيد  
الوطني والعالمي بمساعدة مكتب التسويق والتصدير )

ساداتي ،

لي اليقين التام ان اجتماعكم هذا ستكون له نتيجة سارة ترجع بالخير على  
هذا الاقليم بصفة خاصة وعلى المغرب بصفة عامة .

واخيرا اشكركم على تفضلكم بالحضور لهذه الندوة للقيام بعمل ثيل وبناء  
سيساعد على التنمية الاقتصادية لهذا الوطن الحبيب كما اشكر الفنيين الذين  
سيلقون عروضاً في الميدان الفلاحي ليستفيد منها الحاضرون واتمنى لكم كامل  
النجاح في اعمالكم .

والسلام عليكم ورحمة الله تعالى وبركاته .

**Discours de M. Le professeur LOHSTE (1)**  
**Membre du Comité d'Organisation**

*Monsieur le Gouverneur,*

*Monsieur le Président,*

*N'ayant pas le privilège de connaître la langue arabe, permettez-moi M. le Gouverneur, de vous remercier dans ma langue maternelle, d'avoir bien voulu présider notre séance inaugurale.*

*Je voudrais remercier également, tous les chercheurs et techniciens, marocains ou coopérants qui ont bien voulu répondre à l'appel des organisateurs et leur apporter leur précieux concours.*

*Nous n'avons d'autre but en organisant ces Journées que d'essayer de mettre à la disposition des maraîchers du Sous Massa des informations utiles et ainsi de contribuer au développement de l'agriculture marocaine.*

---

(1) Membre de l'Académie d'Agriculture, Directeur scientifique de PROCIDA.

## خطاب السيد رئيس أيام انتاج البواكر

الحمد لله وحده

والصلاة والسلام على مولانا رسول الله  
سعادة العامل  
سيداتي  
سادتي

ان مدير المعهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة يوجد الآن بالقاهرة للمشاركة في مؤتمر رؤساء جامعات البلاد العربية . ولهذا ، يشرفني ان اشكر باسمه سعادة العامل لقبوله رئاسة افتتاح هذه الايام المنظمة لدراسة المشاكل التي تحيط بانتاج البواكر ، كما يشرفني ان اشكر وارحب بجميع المشاركين فتيين ، وفلاحيين .

كان من الصعب تنظيم هذه الايام لولا المساهمة الفعالة للمكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لسوس ماسا ، وادارة البحث الزراعي والشركة الفلاحية للخدمات بالمغرب (SASMA) ، ومكتب التسويق والتصدير ، ومعهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة ، ولا يفوتني بهذه المناسبة ان اذكر مساهمة شركة (PROCIDA-SOTRACHIM) . فان هذه المساهمة تبين ان القطاع الخاص يمكنه ان يلعب دورا هاما في تنمية الفلاحة بالمغرب . ولهذا يشرفني ان اشكر مديري هذه المنظمات لقبولهم ان توضع هذه الايام تحت اشراف المعهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة .

ان الخبرة العالية لغنيي هذه الادارات والمنظمات التي هي ثمرة سنين طويلة من التجربة يجب ان تلقن لاطر الفد في قطاع انتاج البواكر ، ولهذا وقعت اتصالات عديدة خصوصا مع المكتب الجهوي لسوس ماسا ، ومكتب التسويق والتصدير ، والبحث الزراعي . هذه الاتصالات ادت بمديرية التعليم الفلاحي الى انشاء مركب زراعي سيكون ما يقرب من 450 فني سنويا من المساعد السى المهندس ، مختصين في ميدان علم انتاج البواكر . ان محل تكوين الفتيين يجب ان يكون في محل الانتاج ، ولذلك تقرر ان يكون انشاء المركب المذكور باقليم سوس .

ففي انتظار هذا الانجاز سينكب فتيو مختلف الادارات والمنظمات طيلة هذه الايام الثلاثة على دراسة مشاكل البواكر من حيث انتاجها وتسويقها . كما ستدرس بعض جوانب هاته المشاكل بصفة مباشرة بمناسبة زيارة تنظيها ادارة البحث الزراعي بمحطة ملك الزهر ، التي تقع بحوض ماسا .

اعتقد ان كل العوامل تيسرت لانجاح هذه الاعمال . واثمنى ان تتكرر مثل هذه الندوات الدراسية النافعة في المستقبل .

والسلام

بالنيابة عن مدير المعهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة  
محمد بصري  
معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة

## AVENIR DES CULTURES MARAICHÈRES DANS LE SOUSS

PAR KHALED M. (1)

*L'analyse du secteur maraîcher fait ressortir son importance dans l'économie nationale et régionale.*

*Cette importance se traduit par les superficies occupées et en particulier les superficies irriguées hautement productives, le volume et la valorisation des productions.*

*Au niveau du Souss-Massa, ce secteur connaîtra d'ici l'horizon 1990, une extension nettement supérieure à celle des autres régions maraîchères et sa position dans l'économie nationale va de plus en plus s'affirmer.*

*C'est ainsi que les superficies et les productions vont plus que doubler dans cette région passant de 6.600 ha à 14.000 ha correspondant respectivement à 170.000 tonnes et 364.000 tonnes.*

*En valeur, cette évolution se traduira par une augmentation de 60 millions de DH actuellement à 192 millions de DH en croisière.*

*Le secteur maraîcher est un secteur riche. Il valorise au mieux l'emploi et le m<sup>3</sup> d'eau et par là les investissements consentis par l'Etat.*

*Les effets amont et aval de ce secteur ont une répercussion directe sur le développement économique et social du pays.*

*En effet, il favorise l'entrée des devises et permet la création d'emploi la formation et la promotion des agriculteurs.*

*Par ailleurs, le développement des agro-industries liées au secteur maraîcher est la base de l'introduction du progrès technique et de la valorisation des productions agricoles.*

*La position concurrentielle de la région d'Agadir est favorisée par des conditions climatiques exceptionnelles température, insolation... permettant une production de plein hiver répondant au mieux à la demande des marchés extérieurs.*

*L'aménagement hydro-agricole de cette région notamment celui du périmètre du Massa dont la vocation essentielle est axée sur la production des primeurs destinées à l'exportation en fait un premier pôle de développement du secteur maraîcher.*

(1) Ingénieur Agricole à l'ORMVA-SM

Il n'est guère possible dans l'introduction d'un sujet aussi vaste que les cultures maraîchères et leur avenir dans le Souss d'en cerner toutes les composantes.

Aussi, nous limiterons nous à n'en présenter que quelques aspects particuliers sur les plans économique et technique.

#### A — LA SITUATION GENERALE DES CULTURES MARAICHÈRES :

##### I — sur le plan actuel :

###### 1°) au niveau national :

Le maraîchage, avec une superficie de 110.000 ha. occupe 1,3 % de l'ensemble des terres cultivées et plus de 6 % des terres irriguées.

Par contre en valeur, les 607 millions de DH de la production du secteur maraîcher, représentent 17 % du total du secteur agricole (3.500 millions de DH).

###### 2°) Au niveau de la zone d'action de l'O.R.M.V.A. SM

Le maraîchage occupe une superficie de 6.630 ha. (72-73) soit 6 % de la superficie maraîchère nationale.

En valeur, avec 60 millions de DH, il représente 10 % de la production maraîchère nationale.

###### 3°) Au niveau du périmètre du Massa :

La campagne 1974-75 a vu le démarrage du premier secteur irrigué du périmètre avec une tranche de 210 ha. de tomates.

Il s'agit là d'une tentative entreprise par l'O.R.M.V.A. SM dans le milieu tout à fait particulier que représente le périmètre du Massa et ses problèmes d'organisation humaine et technique et qui doit passer d'une zone désertique en une zone unique pour faire face à une production moderne de pointe.

Ces problèmes vous seront détaillés par ailleurs, le périmètre du Massa étant juste en phase de démarrage.

##### II — Perspectives d'avenir :

###### 1°) Au niveau national :

La production maraîchère passera de 1.840.000 T. actuels à 2.810.000 T. vers l'horizon de 1990.

En valeur elle passera de 607 millions de DH à 909 millions de DH.

###### 2°) Au niveau régional :

Les superficies et les tonnages vont plus que doubler passant de 6.630 ha. à 14.000 ha. et de 170.000 T. à 364.000 T.



contre tous les ennemis des cultures,  
toujours un traitement  
Bayer

*pour la protection  
de la courgette  
du concombre  
et du melon*

## MORESTAN

BAYER MAROC S.A.R.L.  
283, boulevard Ibn Tachfine  
CASABLANCA  
Téléphone : 435-95



Ce qui se traduit par une augmentation en valeur de 60 à 192 millions de DH.

### 3°) Au niveau du Massa :

Le rythme de progression de la mise en valeur du périmètre du Massa se traduit par une augmentation des superficies maraichères qui passeront des 210 ha. de tomates de la campagne en cours à 800 ha. environ prévus pour la campagne de 1975-76.

L'objectif, soit 6.300 ha. sera atteint en 1978-79.

## B — IMPORTANCE DES CULTURES MARAICHÈRES DANS LA RÉGION D'AGADIR :

Les cultures maraichères sont presque exclusivement localisées dans la zone d'action de l'O.R.M.V.A. SM et plus particulièrement dans la zone côtière des Chtouka et s'étendent dans la plaine du Souss et du Massa.

En vitesse de croisière, la superficie des projets Souss et Massa, représentera 92.000 ha. dont 74.000 ha. pour le Souss et 18.000 ha. pour le Massa.

Quant aux superficies maraichères, elles atteindront 14.400 ha. dont 6.300 ha. pour le Massa.

La production du secteur sera de 365.000 T. dont 221.000 T. pour le Massa.

La production brute atteindra 192 millions de DH dont 127 millions de DH pour le Massa.

La position du secteur maraîcher avec 29 % de la production agricole totale est au 2<sup>e</sup> rang après l'arboriculture, agrumes, olivier, amandier) avec 31 % et dépasse l'élevage (23 %).

Le reste étant représenté par la céréaliculture (13 %) et la betterave sucrière (4 %).

Pour compléter ce tableau de la valeur économique du secteur maraîcher qui représente « bord de champ » une valeur ajoutée de 134 millions de DH, il faudrait passer en revue tous les effets d'entraînement amont et aval tels les semences, les engrais, les produits de traitement, la mécanisation, le transport, les fournitures diverses et les industries de transformation.

Nous insisterons en particulier sur les industries de transformation dont l'impact économique se traduit par une valeur ajoutée de 14 millions de DH pour un chiffre d'affaire de 48 millions de DH.

Il s'agit des unités de transformation des légumes prévues dans le cadre des études de développement hydroagricole de la plaine du Souss et du Massa dont nous citerons les projets suivants :

— la conserverie de légumes COMAGIS en cours d'implantation à Ait Melloul d'une capacité de 25.000 T. de tomate dont 20.000 T. pour le concentré et 5.000 T. pour les tomates pelées.

Elle traitera en outre 3.000 T. de légumes à déshydrater dont 1.500 T. de carottes et 1.500 T. d'oignon.

Elle est réalisée avec la participation de 29 coopératives maraichères groupant 245 agriculteurs pour une superficie maraichère de 1.550 ha.

L'O.R.M.V.A. SM, L'O.D.I. et L'O.C.E. ont également participé à la création de cette unité.

D'autres unités sont prévues en particulier dans la région du Souss qui doit s'orienter vers les productions destinées spécialement à l'agro-industrie avec les superficies et productions suivantes :

— Tomates :	600 ha	30.000 Tonnes
— Oignons :	400 ha	12.000 Tonnes
— Haricots fins :	600 ha	5.100 Tonnes
— Asperges :	400 ha	2.200 Tonnes

Quant au conditionnement des légumes il atteint 12 millions de DH de valeur ajoutée pour un chiffre d'affaire lde 18 millions de DH.

A titre indicatif, le nombre des stations de conditionnement existantes au niveau de la région est de 113 pour une production exportée de 100 à 1.800 tonnes par station, avec une moyenne unitaire de 450 Tonnes par an.

Au niveau du périmètre du Massa il est prévu la mise en place de 14 à 18 stations de conditionnement d'une capacité moyenne de traitement de 120 T/j traitant au total 222.000 T de légumes dont 139.500 T exportables.

### C. Autres considérations économiques :

Mis à part les facteurs primordiaux tels les potentialités offertes par les marchés à l'exportation, les effets sur la balance des paiements et la contribution à l'augmentation du revenu des agriculteurs d'autres paramètres constituent également les indices utiles à l'analyse économique du secteur maraîcher notamment la valorisation du m<sup>3</sup> d'eau d'irrigation (facteur qui devient de plus en plus rare dans notre région) et celle de l'emploi.

## I — VALORISATION DU m<sup>3</sup> D'EAU :

La Valeur ajoutée du m<sup>3</sup> d'eau constitue pour la culture donnée un indice du potentiel de rémunération des investissements hydrauliques consentis par l'Etat (Barrages et réseau d'irrigation).

Elle varie d'une culture à l'autre, s'échelonnant ainsi de 1,50 DH/m<sup>3</sup> pour l'oignon à 6,90 DH/m<sup>3</sup> pour le poivron.

La moyenne des cultures maraîchères valorisent l'eau entre 2 à 4 DH/m<sup>3</sup>.

A titre de comparaison, la valeur ajoutée du m<sup>3</sup> d'eau pour les agrumes est comprise entre 0,50 et 1,50 DH/m<sup>3</sup>, tandis qu'elle varie de 0,40 à 0,70 DH/m<sup>3</sup> pour les cultures fourragères et de 0,25 à 0,50 pour les cultures céréalières.

## II — EMPLOI :

La création d'emploi ainsi que la valorisation de la journée de travail sont autant d'indices qui caractérisent l'intérêt sur les plans économique et social du secteur maraîcher.

C'est ainsi que la Valeur Ajoutée Brute par journée de prestation atteint pour le maraîchage le même ordre de grandeur que celui des agrumes soit 20 à 60 DH/j.

Par contre l'emploi de la main-d'œuvre dans le secteur maraîcher se situe entre 177 journées/Ha pour l'oignon et 2.550 journées/Ha pour le poivron sous serre.

Il est de l'ordre de 500 journées/Ha pour les agrumes et 40 à 50 journées/Ha pour les céréales irriguées.

## D. — AMELIORATIONS DES TECHNIQUES CULTURALES.

L'expérimentation ; l'encadrement et la formation des Agriculteurs ainsi que l'organisation de la production constituent à plus ou moins long terme une des bases principales du maintien de la compétition des cultures maraîchères.

Les multiples aspects de ces problèmes vous seront exposés par ailleurs, nous tenons à illustrer en particulier le cas pratique d'amélioration de la rentabilité par une simple organisation au niveau de la récolte et des manipulations qu'elles nécessitent.

Ainsi, sur une production de tomate de 50 t/ha dont 30 t exportables soit une valeur de la production de 26.900 DH/ha et un revenu brut de 22.500 DH/ha (Campagne 1972-73) l'intervention

qui permet de réduire de 1/5 les écarts de triage fait passer le produit brut à 29.820 DH et le revenu brut à 25.500 DH ce qui est l'équivalent de la production de plus de 10 % en superficie de la même culture.

Cet exemple peut être multiplié au niveau des cultures plus riches et des postes de production nécessitant plus de maîtrise tels la conduite des irrigations, l'application des engrais, la nécessité de réussir les semis et les repiquages, la protection contre les attaques de maladies et parasites et les techniques de forçage dont la moindre erreur se traduit par un manque à gagner qui ne saurait être à la portée des Agriculteurs sans la formation et l'information continue de ces derniers.

## E. — POSITION CONCURRENTIELLE DE LA REGION D'AGADIR.

En dehors des facteurs techniques et économiques ainsi que le dynamisme propre aux Agriculteurs de la région d'Agadir la position concurrentielle de la production maraîchère est avant tout basée sur les conditions climatiques favorables.

Aussi, nous nous limitons à traiter cet exemple essayant de situer notre région par rapport aux autres régions productrices.

### — Températures hivernales.

Durant les 6 mois (de Novembre à Avril) de production de primeurs, la région côtière d'Agadir est largement favorisée par la température qui constitue un élément important de la croissance des cultures maraîchères plein champ, sous abri plastiques ou serres.

Les températures moyennes enregistrées sur les 6 mois sont de 16° C à Agadir, 14° C à Casablanca et Alger, 7° C à Nantes et 4° à Strasbourg.

Notons qu'aux Iles Canaries cette température est de 18,8° C.

A titre d'exemple signalons que les dépenses supplémentaires occasionnées par le chauffage artificiel peuvent constituer 25 % du prix de revient des cultures en Europe.

### — Radiation solaire.

Les effets qualitatifs des radiations solaires en photosynthèse et en transmission calorifique sont bien connus.

Sur ce plan, la position d'Agadir est nettement favorable avec 250 K cal/cm<sup>2</sup>/jour en Décembre contre 200 à Alger et Tunis, 150 à Barcelonne, 100 à Nantes et 50 en Belgique.

En Février, Agadir reçoit 350 K cal/cm<sup>2</sup>/jour alors que le Midi de la France n'en reçoit que 200.

Ce sont là des différences importantes.

#### — Insolation.

Il est démontré que le seuil de nouaison de la tomate se situe aux environs de 500 heures d'insolation.

Or, durant les 3 mois d'hiver, la Côte d'Azur n'en reçoit que 425 alors que la région d'Agadir en reçoit plus de 500. (Les Iles canaries atteignent 560).

Ce sont là autant de facteurs qui jouent en faveur de la position concurrentielle de notre région dont nous devons tirer le maximum grâce au perfectionnement des techniques de forçage des cultures les mieux adaptées à notre climat.

Car il ne faudrait pas oublier que parmi les facteurs adverses la pullulation des parasites et

en particulier certains nématodes est favorisée par les températures moyennes élevées d'où la nécessité d'accorder une attention particulière à la lutte préventive contre les ennemis des cultures.

#### F — OBJECTIFS DE LA MISE EN VALEUR DU PERIMETRE DU MASSA :

Le programme de mise en valeur du périmètre du Massa a été déterminé suite à des études économiques tenant compte des contraintes commerciales du marché extérieur et de la production dans des conditions techniques optimum tels la succession des cultures, la satisfaction interne en fumier, la valorisation maximum du m<sup>3</sup> d'eau et des investissements consenti par l'Etat etc..

Il ressort de ces études les principaux objectifs suivants :

— Cultures maraichères :	5.600 Ha
— Céréales :	8.000 Ha
— Cultures fourragères :	3.900 Ha
— Cultures vivrières :	500 Ha

Pour ce qui est des cultures maraichères les superficies, les productions brutes et les productions exportables qui constituent la vocation essentielle de ce périmètre seront en années de croisière :

ESPECES	SUPERFICIES HA	PRODUCTIONS BRUTES tonnes	PRODUCTIONS EXPOR. tonnes
TOMATES	2.430	136.550	81.930
OIGNONS	1.000	26.350	21.080
HARICOTS VERTS	600	2.966	2.307
POIVRONS	500	21.320	10.660
MELONS	320	9.150	5.490
ASPERGES	160	1.140	570
AUBERGINES	210	7.125	2.850
CONCOMBRES	160	14.250	12.350
FRAISES	220	2.280	2.280
<b>TOTAL :</b>	<b>5.600</b>	<b>221.131</b>	<b>139.517</b>

La mise en place de ce programme nécessite une vaste expérimentation des différentes cultures laquelle est poursuivie par l'O.R.M.V.A. du Souss-Massa visant à déterminer le comportement des différentes variétés et à maîtriser les techniques

culturelles tels irrigations, fumures, dates de semis, utilisation des techniques de conduite propres à chaque culture et spéculation, paillage et serres en plastique, palissage, taille particulière etc..

## DISCUSSION

### QUESTION DE M. BENNANI (DRA-RABAT)

Les surfaces de tomate dans le Souss sont en régression depuis quelques années. Pour quelles raisons ?

#### REPONSE

Il n'y a pas une régression continue, il y a eu une diminution conjoncturelle à la suite d'une mauvaise campagne qui est la campagne 1973-74 où des difficultés sur le plan climatique et sur le plan commercial ont été rencontrées.

Les superficies sont passées en effet de 6.600 ha pour un tonnage exporté de 60.493 en 1972-73 à 5.550 ha pour 490.087 t exportés en 1973-74.

Les superficies réalisées cette campagne doivent être du même ordre que celles de la campagne 1973-74. Mais étant donné que cette campagne même s'annonce favorable, nous prévoyons déjà une augmentation de la production pour la campagne prochaine aussi bien dans le Massa que dans le Souss.

### QUESTION DE M. BENZIT (OCE AGADIR)

Vous avez donné le programme total ambitieux du Massa. Peut-on avoir la progression dans le temps des ha et quand va-t-on atteindre le rythme de croisière.

#### REPONSE

Le rythme de progression de la mise en valeur du périmètre du Massa et plus particulièrement celui du développement des cultures maraichères dépend avant tout des contraintes de commercialisation des productions à l'exportation, de l'avancement de l'équipement et de la mise en culture de ce périmètre ainsi que tous les facteurs de productions.

Les projections retenues jusqu'à présent conduisent aux superficies maraichères suivantes :

1974-75 = 474 ha dont 410 ha de tomates

1975-76 = 2.232 ha dont 1.576 ha de tomates

1976-77 = 6.329 ha dont 2.731 ha de tomates.

Cependant, le programme de production des cultures maraichères sera fixé chaque année en concertation avec l'OCE compte-tenu des possibilités de commercialisation.

### QUESTION DE M. ELOUAFI MOHAMED (BAYER)

Quelle est la superficie totale des tomates réalisées cette campagne dans le Souss (Souss Massa + autres maraichers).

#### REPONSE

La superficie de tomate réalisée dans la région du Souss Massa cette campagne est de l'ordre de 2.000 à 2.500 ha. Cette donnée sera cernée d'avantage par les recoupements entre les différentes sources d'information statistiques dont nous disposons étant bien entendu qu'une enquête exhaustive n'est pas lancée à cet effet.

### QUESTION DE M. AJANA MOHAMED (SASMA AGADIR)

Vous avez parlé de l'industrie de transformation et de son importance surtout pour la tomate. Est-ce que l'excédent de la production de tomate de bouche (Ecart de triage) suffirait à alimenter d'une façon régulière ces unités de transformation prévues ou bien a-t-il été prévu la culture de la tomate industrielle pour faire face aux à coups de la production de la tomate de bouche ?

#### REPONSE

J'ai cité dans mon exposé l'ensemble de l'usine COMAGIS en cours d'implantation à Ait Melloul. Les coopératives maraichères ayant participé à sa création ont une production de tomate primiers de l'ordre de 1.000 ha.

Face à l'entrée en production du périmètre du Massa, ces producteurs seront amenés à reconverter en totalité ou en partie leurs productions vers l'agro-industrie.

Aussi, nous avons entrepris dès cette campagne des essais d'introduction et de comportement de 12 variétés de tomates industrielles implantées actuellement chez les différentes coopératives.

Les résultats de ces essais nous permettront de fixer le programme de culture à retenir en vue de l'approvisionnement de l'usine qui pourra tourner dans un premier temps avec les écarts de triage et fins de champ d'une part et une production proprement destinée à la transformation d'autre part.

### QUESTION DE M. HMAIN (SOGETA)

Compte tenu de l'assolement préconisé et de l'indice de valorisation du m<sup>3</sup> d'eau, est ce qu'on

peut avoir une idée de la durée d'amortissement des aménagements réalisés ?

#### REPONSE

D'abord, il faut distinguer entre le coût du m<sup>3</sup> d'eau d'irrigation et la valeur ajoutée au m<sup>3</sup> d'eau.

Le coût du m<sup>3</sup> d'eau, problème que je n'ai pas traité dans mon exposé, comprend l'amortissement des investissements consentis par l'Etat (Barrage et équipement d'irrigation donc de la durée de ces équipements, ainsi que le fonctionnement et l'entretien de ces aménagements).

Il est fixé au niveau des périmètres irrigués et souvent subventionné par l'Etat.

Par contre, la valeur ajoutée du m<sup>3</sup> d'eau est un indice de la rentabilisation de l'eau d'irrigation par la culture et la spéculation donnée.

#### QUESTION DE M. HAKAM (O.C.E.)

Le coût du m<sup>3</sup> d'eau est-il vraiment une répercussion réelle de l'amortissement des aménagements.

#### REPONSE

Le coût du m<sup>3</sup> d'eau est fixé compte tenu de l'amortissement des équipements. Il est cependant subventionné par l'Etat au même titre que la plupart des autres facteurs de production (engrais, semences, matériel agricole...).

#### QUESTION DE M. ELATIR (I.A.V. HASSAN II)

#### Aperçu sur :

- Situation et évolution des cultures protégées dans la région.
- Quelles sont les cultures qui rentabiliseront ces serres.

#### REPONSE

Les cultures protégées sont expérimentées depuis ces dernières années au niveau de la région. En dehors de la précocité qui caractérise notre région par rapport aux autres régions du Maroc, nous sommes amenés à produire à des époques encore plus concurrentielles sur le plan commercialisation grâce au recours aux cultures sous serres.

C'est ainsi que la culture de poivron sous serre a atteint cette année 14 ha dans la région du Souss où les agriculteurs sont arrivés à maîtriser cette production.

Le programme du Massa prévoit pour la campagne prochaine 10 ha de culture de poivron sous serre.

Quant à la rentabilisation des installations, la culture du poivron a jusqu'à présent donné les meilleurs résultats aussi bien en expérimentation qu'en grande production.

D'autres cultures sont essayées en particulier le melon, l'aubergine, le fraisier et le concombre.

#### — Bibliographie :

- \* Situation économique du Maroc en 1972
- \* Note du MARA « Contribution des cadres du

- MARA » Septembre 1973
- \* Données de l'O.R.M.V.A.S.M.

# PRODUCTION, PRIX DE REVIENT ET COMMERCIALISATION

M. BENZIT (O.C.E. Agadir)

## RESUME (1)

- *Les études commerciales ont montré la nécessité de produire qualité et quantité dans les produits les plus demandés à des périodes bien précises.*
- *Description rapide de la production de Primeurs telle qu'elle se pratique dans le Sous et nécessité d'introduire des techniques nouvelles et des produits nouveaux pour répondre aux besoins des marchés.*
- *Toutes les techniques nouvelles ne sont pas adaptées - quelques exemples -. Certaines sont inutiles, d'autres trop onéreuses, d'autres encore sont insuffisantes pour permettre à l'Agriculteur de produire dans les meilleures conditions de rentabilité.*

---

(1) N.B. : Nous nous excusons auprès de nos lecteurs de ne pouvoir reproduire le texte intégral de la communication, celle-ci ne nous est pas parvenue.

## Problèmes posés par les cultures maraîchères Dans le périmètre du Massa

par ABDALLAOUI (Tayeb) (1)

L'importance des cultures maraîchères dans le projet Massa, chiffrée à 5.600 sur 18.000 hectares, nécessitant 5 à 6 millions de journées de travail, coûtant 60 à 70 millions de dirhams dégageant une marge nette de 40 à 55 millions de dirhams soit 60 à 70 % de la marge nette globale du projet, revêt des intérêts sociaux considérables et essentiels. En effet, les cultures maraîchères :

- Assujettissent le paysan à la discipline, et au rythme de travail régulier et continue,
- Forment le paysan aux techniques agricoles plus modernes
- Utilisation des engrais, des produits de traitement, du plastic et des semences sélectionnées,
- Irrigation par aspersion,
- etc...
- Améliorent la productivité de la terre,
- Permettent le passage de l'économie de subsistance à l'économie de marché,
- Exigent une organisation professionnelle et économique des paysans,
- Enfin améliorent l'équilibre de la balance des payments.

Cependant le passage d'une situation de dormance et de subsistance, à une autre situation

où le paysan bénéficierait de tous ces intérêts susmentionnés, soulève un certain nombre de problèmes.

Et ce qui concerne le Massa pour la campagne en cours 1974-1975 il y a lieu de souligner d'ores et déjà que les problèmes qui se sont posés sont liés principalement au manque de formation des paysans, car par ailleurs l'intervention de l'O.R.-M.V.A. du Souss-Massa a été systématique et totale à tous les niveaux :

- Financement,
- Travaux à laçons,
- Traitements,
- Apperts des fournitures en tête de parcelle,
- Encadrement technique,
- et avances en espèces.

Toutefois, pour mieux cerner les problèmes, nous vous soumettons au préalable le flash du contenu de la mise en valeur dans ce périmètre.

### I. — PRESENTATION DU PROJET :

#### 1°) Objectifs :

Au niveau régional l'objectif du projet est l'optimisation de la valeur ajoutée par spéculation et par exploitation.

(1) Office régional de Mise en Valeur Agricole du Souss-Massa.

Quant à l'objectif sur le plan national, c'est la contribution du Massa dans la formation du produit national brut se mesurant par une valeur ajoutée globale égale à la somme de toutes les valeurs ajoutées des productions du périmètre.

## 2°) Contraintes :

Les contraintes qui interviennent dans la réalisation des objectifs inhérents au projet Massa, sont de trois ordres :

### 2.1. Contraintes relatives aux facteurs de production.

#### Il s'agit :

— de la disponibilité en eau qui s'exprime sous deux formes :

● Le volume annuel disponible, paramètre de 60 millions de m<sup>3</sup> à 110 millions de m<sup>3</sup> correspondant à la capacité de stockage du réservoir créé par le barrage Ibn Tachfine.

● Le débit maximum en courte période imposé par le dimensionnement des ouvrages d'aménée. Ce qui laisse un débit maximum de 6.400.000 m<sup>3</sup> par quinzaine.

— de la disponibilité en SAU totale du périmètre à irriguer pour laquelle plusieurs hypothèses ont été étudiées : 16.000 ha, 18.000 ha, 20.000 ha et même 25.000 ha.

— des disponibilités en main-d'œuvre locale exprimées en journées de travail et qui corres-

pondent à un maximum de 20.000 personnes travaillant dans le périmètre,

— des disponibilités d'achat de fumier à l'extérieur du périmètre.

### 2.2. Contraintes techniques :

#### Se constituent par :

— les contraintes agronomiques soient :

- Les contraintes liées aux caractéristiques des sols,
- Les contraintes d'assolement,
- et les contraintes de rotation.

— et les contraintes d'équilibre concernant essentiellement l'élevage qui, **d'une part** permet d'assurer un équilibre entre la production et les besoins en fumure organique et en viande, et **d'autre part** implique la présence de cultures fourragères et céréalières.

### 2.3. Contraintes de marché.

Les études commerciales des marchés français, anglais, allemand et des pays scandinaves, ont conduit à retenir pour les différents produits pour lesquels l'exportation sur les marchés européens a été envisagée, des objectifs de tournage et de prix, auxquels correspondent, compte tenu des rendements commercialisables pour chaque spéculation, des surfaces maxima comme indiqué au tableau ci-dessous :

## (I) OBJECTIFS DE TONNAGE ET DE PRIX ET SUPERFICIES NECESSAIRES :

Produit	Total : Tonnage max. en 1.000 T.	Prix à la Prod. DH/kg	Surface maximum (Ha)
Artichaut	6,4	p.m	—
Asperge	0,7	4,17	236
Aubergine	5,4	1,20	300
Concombre	15,4	0,85	226
Fraise	2,5	2,80	318
Haricot vert			
Avion	2,7	2,65	357
Bateau	6,0	1,45	857
Melon			
Charentais	3,3	1,10	237
Haney-dew	2,6	0,60	220
Oignon	36,9	0,30	1 854
Poivron	12,0	1,72	580
Tomate	78,9	0,83	3 158
<b>Total :</b>	—	—	8 343

Source : Projet de l'Oued Massa, Etude Economique, rapport final de Septembre 1972.

### 3. — Programme de Culture.

Le programme de culture étant lié, très étroitement aux contraintes développées ci-dessus, et reste spécifiquement très sensible aux possibilités de commercialisation et aux disponibilités d'eau dans le barrage.

C'est la raison pour laquelle, il est apparu quatre programmes de culture depuis 1972, suite aux différentes réunions tenus aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur, au cours desquelles les hypothèses se sont multipliées et les estimations ont largement varié.

3.1. Le programme retenu définitif est le suivant :

<b>Cultures maraîchères :</b>		
Tomate	2.430	5.600 ha
Haricot	600	
Oignon	1.000	
Poivron	500	
Melon	320	
Fraise	220	
Concombre	160	
Aubergine	210	
Asperge	160	
<b>Cultures vivrières</b>		500 ha
<b>Fourrages</b>		3.900 ha
<b>Céréales</b>		8.000 ha
<b>Total :</b>		18.000 ha

Cependant ces affectations ne précisent pas les assolements résumés ci-dessous :

### 3.2. Plan d'assolement général.

Cultures			Petit Parcelaire
	Blocs entiers	Blocs marginaux	
Maraîchères	1/3 = 33,3 %	1/4 : 25 %	54 %
Fourragères	1/6 = 16,6 %	1/4 : 25 %	45 %
Céréalières	1/2 = 50 %	1/2 : 50 %	—
Nombre de soles	6	4	

### 3.3. Proportion de chaque espèce léumière.

— **Bloc entier :** (voir plan d'un bloc type plus loin).

**Chaque Bloc :** 1 sole permanente et complète en tomate.

- 1 Bloc sur 4 : 1 sole haricot
- 2 Blocs sur 5 : 1 sole oignon
- 1 Bloc sur 5 : 1 sole poivron
- 1 Bloc sur 7 : 1 sole melon

— **Blocs marginaux :**

**Chaque Bloc :** Une sole permanente et complète de tomate.

— **Petit parcelaire :**

- Asperge : 20 %
- Aubergine : 30 %
- Concombre : 20 %
- Fraise : 30 %

### 4°) Coût de production, Produit brut et marge nette :

Dans le cadre de cette présentation, nous ne pouvons nous permettre de nous étendre sur chaque sous-titre : coût de production, produit brut et marge nette, car ils nécessitent toute une étude à part en raison des variations liées à la taille de l'exploitation, à l'apport de la main-d'œuvre familiale, aux différentes définitions comptables, etc...

Disons tout simplement qu'un calcul très approximatif, tenant compte des superficies et de certaines estimations en année de croisière, montre que :

— Les frais d'exploitation du Massa seraient de .....	100.000.000 DH
— Le produit brut de .....	130.000.000 DH
— et par conséquent dégageant une marge de .....	30.000.000 DH

Ce qui est considérable et très significatif, se passant de tout commentaire.

## II — PROBLEMES POSES PAR LES CULTURES MARAICHERES DANS LE MASSA.

L'envergure du changement implicite inhérent au projet ne peut s'opérer, dans une région qui était aussi déshéritée que Massa, sans poser un certain nombre de problèmes d'adaptation et de formation.

### 1. Irrigation.

C'est l'un des problèmes principaux que nous avons à résoudre au début de cette campagne.

Tous ses aspects mettaient en relief le manque de formation des paysans de Belfaâ. Cependant avant de les répertorier, présentons d'abord le système d'irrigation préconisé afin de tenir toutes les nuances.

#### 1.1. Présentation du système d'irrigation pour une sole de tomate.

Voir schémas (1,2,3).

Chaque sole de tomate est dominée par une borne d'irrigation de débit : 5 l/seconde et de pression à l'aval = 4,5 bars qui alimente deux canalisations principales de diamètre égal à trois pouces, dont chacune alimente à son tour deux rampes latérales de diamètre égal à deux pouces.

Sur chaque latéral sont branchés des tuyaux souples ou tricollex (42 m de long) au bout desquels sont raccordés des traîneaux qui portent les aspersems.

Neuf aspersems sont branchés sur chaque latéral.

- Dispositif adopté = carré 12 m × 12 m
- Pluviométrie horaire moyenne = 6 m/m
- Débit horaire par aspersems = 0,864 m<sup>3</sup>

#### 1.2. Problème dû à la manipulation du tricollex (conduite en plastic)

Au lieu de détacher les asperseurs, se mettre au niveau de la canalisation secondaire et tirer suivant une ligne droite la conduite de plastic jusqu'à atteindre le nouveau poste, les paysans ne prêtaient aucune attention, cherchant les solutions de facilité en prenant les arroseurs, parfois sans fermer les vannes, d'un poste à l'autre. Ce comportement a entraîné fréquemment la Casse de plusieurs plants de tomate.

Malgré cette conséquence fâcheuse et immédiate, il a fallu tout le mois du repiquage pour en venir à bout.

#### 1.3. Problème de la durée d'irrigation :

Les agriculteurs pensaient au début que l'irrigation excessive ne peut nuire aux plantes et même au contraire leur serait bénéfique.

Le lessivage des sols, le lavage des produits de traitement, le non-développement des racines et surtout la non-facturation de l'eau ont été à même de venir à bout de ce problème et de pousser les maraîchers jusqu'à demander par temps sec ou humide, la durée à respecter entre deux irrigations.

#### 1.4. Problème de l'alignement des asperseurs et notion de poste :

Au départ, la notion de poste et l'avancement des asperseurs de douze mètres aussi bien dans la direction nord-Sud qu'Est-Ouest, suivant des lignes droites, étaient très difficiles à inculquer aux paysans. Ces derniers préféraient disposer les asperseurs de façon à ce que toute leur parcelle soit arrosée instantanément. Ce qui donnait lieu à une irrigation irrégulière d'une place à l'autre.

Là encore les différentes vagues de vulgarisation et les tours répétés et réguliers des cigariers ont permis de cerner à temps le problème.

#### 1.5. Problème du non-respect du dispositif d'irrigation.

Certains agriculteurs n'ayant aucune notion de perte de charge et cherchant à ne pas laisser tous les douze mètres les lieux de passage du tricollex et des asperseurs, ont changé complètement l'installation du dispositif en place.

En effet, ils ont utilisé uniquement 48 m de la canalisation principale suivant la largeur de la sole tomate et ont branché les canalisations secondaires selon la longueur sur la piste de la sole.

Les conséquences immédiates étaient :

— En considération du matériel dont ils disposaient, la domination de 192 au lieu de 384 m.

— Une forte charge au niveau du branchement qui diminuait beaucoup plus rapidement en suivant le cours d'eau, par rapport à la première installation.

— et enfin une irrigation insuffisante de moitié sur 12 m de largeur de la sole tomate.

C'est là le problème qui a duré et perduré le plus au cours de cette campagne.

## 2. TECHNIQUES CULTURALES.

Relativement aux techniques culturales qui nécessitent en plus des connaissances, une vigilance permanente, nous avons pu relever un certain nombre de problèmes dont les plus importants sont :

### 2.1. Problème du mélange de fumier au sol.

Les paysans au départ couvraient le fumier sans le mélanger au sol, ce qui a entraîné fréquemment la brûlure des racines et la non-reprise des jeunes plants.

Les conséquences étaient le cumul du retard dans le repiquage et la perte d'un certain nombre de journées de travail.

### 2.2. Problème du repiquage.

Lorsqu'on tirait sur les plants qui venaient d'être repiqués, ils venaient sans aucune résistance, preuve d'une mauvaise adhésion aux particules du sol dû à un manque d'entassement après repiquage.

Ce qui a induit souvent à une mauvaise reprise et également à la perte sèche d'un certain nombre de journées de travail.

### 2.3. Problème du retard dans les apports d'engrais de couverture :

Malgré la mise à la disposition des producteurs de deux tracteurs pour leur transporter les engrais de couverture du CMV jusqu'en tête de parcelle, rares sont ceux qui se sont présentés à temps.

### 2.4. Problème de l'épandage des engrais :

Après la reprise des plants, certains producteurs apportaient les engrais de couverture en localisation à une distance allant jusqu'à 30 cm des jeunes plantules et par suite au delà de la portée des racines.

Les conséquences étant bien entendu la perte des engrais, la perte de quelques journées de travail et ce qui était très grave, le mauvais approvisionnement des plants.

## 2.5. Problème de l'ébourgeonnage.

L'ébourgeonnage a toujours été effectué en retard et même dans certains cas très en retard : jusqu'à obtenir des rameaux de 30 cm.

## 3. REPRESENTATIVITE DU PRODUCTEUR AU NIVEAU DE SON PROPRE CHAMPS :

L'absence d'interlocuteur au niveau du champs a été relevé à plusieurs reprises par les vulgarisateurs qui se sont plaint du changement presque journalier des ouvriers, changement qui abolissait tous leurs efforts et entraînait la perte de tous leurs acquis.

## 4. REPRESENTATIVITE DU PRODUCTEUR AU NIVEAU DE LA COOPERATIVE :

Les producteurs n'accordent aucune importance à la structure et aux rôles des coopératives et continuent à poser des problèmes similaires de façon individuelle.

Par ailleurs il faut noter également que les présidents des coopératives se sont toujours servis eux en premier lieu et très largement dans le cas d'une répartition quelconque avant de penser et de servir les autres membres.

Cette désorganisation constitue un handicap sérieux à l'encontre de toute progression en matière technique ou sociale.

En conclusion, nous pensons que tous ces problèmes seront vite dépassés car nous sommes certains que l'expérience de cette année qui constitue pour nous une réussite aura des répercussions au moins partielle qui vont aider à la formation et surtout à l'intégration du producteur dans le système économique et social largement décrit par le projet.

## DISCUSSION :

### 1. Question posée par M. Le RUMEUR (D.R.A.)

— Quelles sont les cultures fourragères envisagées ?

### Réponse :

— Les cultures fourragères envisagées sont la luzerne, le bersetim, le sorgho-fourrage et l'orge (grain) dans les proportions respectives de 970, 860, 1.570 et 500 hectares.

2. **Question** posée par M. BOUADDI APPAS/AGADIR.

— Parmi les problèmes que vous avez eu dans le périmètre du Massa, est-ce que le système d'irrigation par aspersion ne nuit pas à la qualité du produit destiné à l'Export ?

**Réponse :**

— Le système d'irrigation par aspersion, au terme de la campagne en cours, nous a donné satisfaction quant à la qualité de la tomate primeur destinée à l'exportation.

3. **Question** posée par : M. ABOUSAID (SOGETA)

— Vous avez parlé d'un certain assolement : Tomate, Céréales, maraîchage, céréales, fourrages, Maïs, nous aimerions connaître la rotation de ces cultures en précisant leurs différentes familles.

**Réponse :**

— Tout d'abord, la distinction des blocs entiers, des blocs marginaux et des petits parcellaires indique qu'il y a trois types d'assolements et de rotations. Si on considère le cas des blocs entiers qui sont largement dominant et qui sont les plus intéressants à mon avis, ainsi que les affectations par groupe de blocs, détaillées ci-dessus, on va trouver que les rotations complètes ne se font pas par bloc culturel ; mais tous les 21 blocs ou 126 soles à raison de :

- 21 soles de tomate
- 5 soles de haricots
- 4 soles d'oignon
- 4 soles de poivron
- 3 soles de Melon
- 21 soles de fourrage
- 58 soles de céréales

Ce qui est assez compliqué et le sera davantage lors de son application. Les inconvénients théoriques d'un système sont :

— en premier lieu ; céréales sur céréales en deuxième lieu ;

— rotation triennal pour le maraîchage d'une façon générale ;

— et en troisième lieu : une luzernière qui ne dure pas plus de deux années.

Cependant, sur le plan purement économique, cette solution s'est révélée optimale quant à la rentabilité du projet dans son intégrité.

4. **Question** posée par : M. CHOUKRALLAH (SASMA)

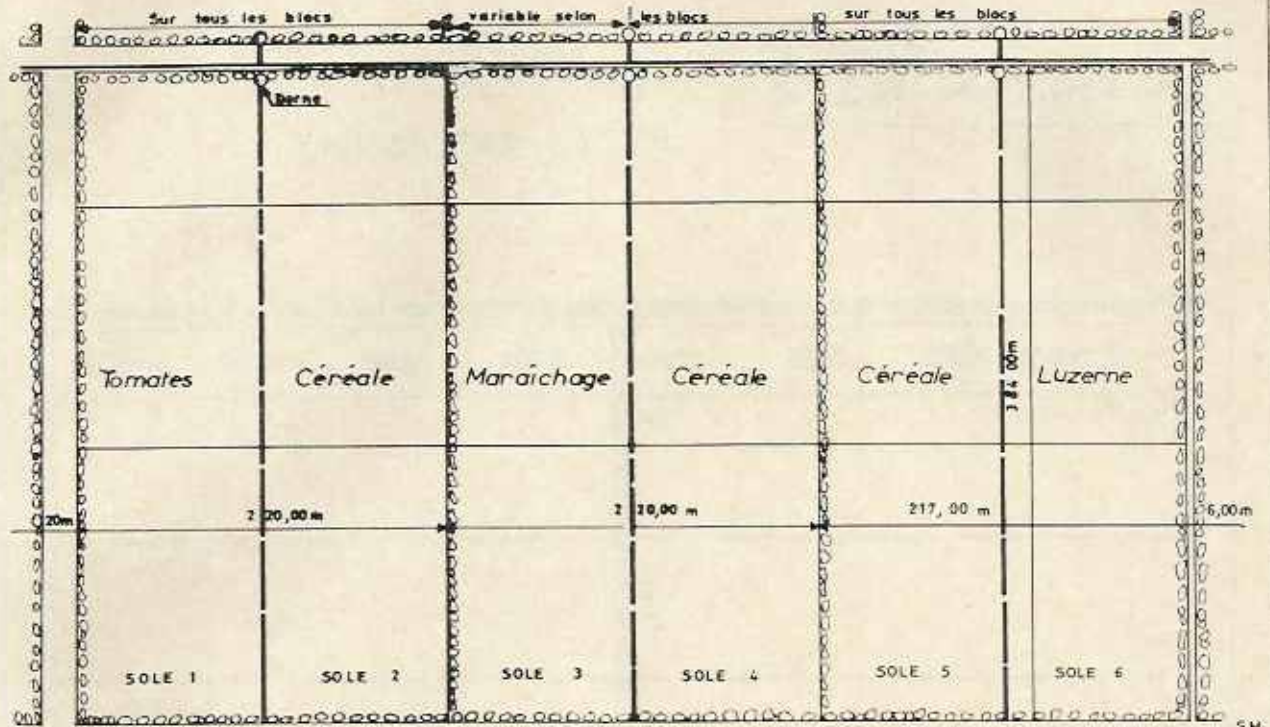
— Le Souss est une région qui se développe intensément sur le plan du tourisme, il est appelé à l'être également sur le plan du maraîchage. Tout ceci veut dire qu'il faut y disposer de ressources en eau très importantes. Les programmes de développement des cultures maraîchères dans le Souss (le périmètre du Massa y compris) tiennent-ils compte de cet impératif et de ces évolutions à long terme ?

**Réponse :**

— Il s'agit là du problème, posé non seulement à l'O.R.M.V.A. du Sous Massa, mais également à la Société : Aménagement de la Baie d'Agadir, à l'Habitat et l'urbanisme et aux travaux Publics, problème qui est relatif à l'utilisation de l'eau de la retenue qui sera construite sur l'Oued Issen. À ma connaissance le problème est toujours posé et aucune décision n'a été prise jusqu'à ce jour malgré les multiples études qui ont été réalisées.

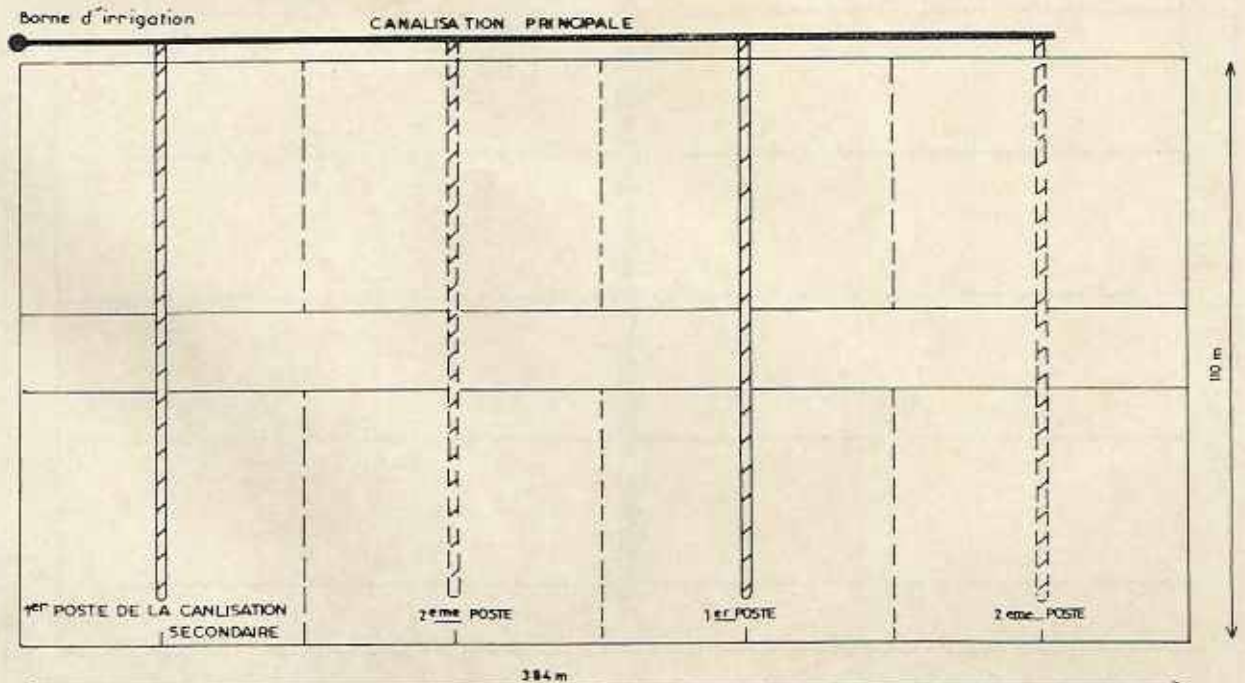
# SCHEMA N°1 BLOC CULTURAL ENTIER

ECHELLE : 1/2500



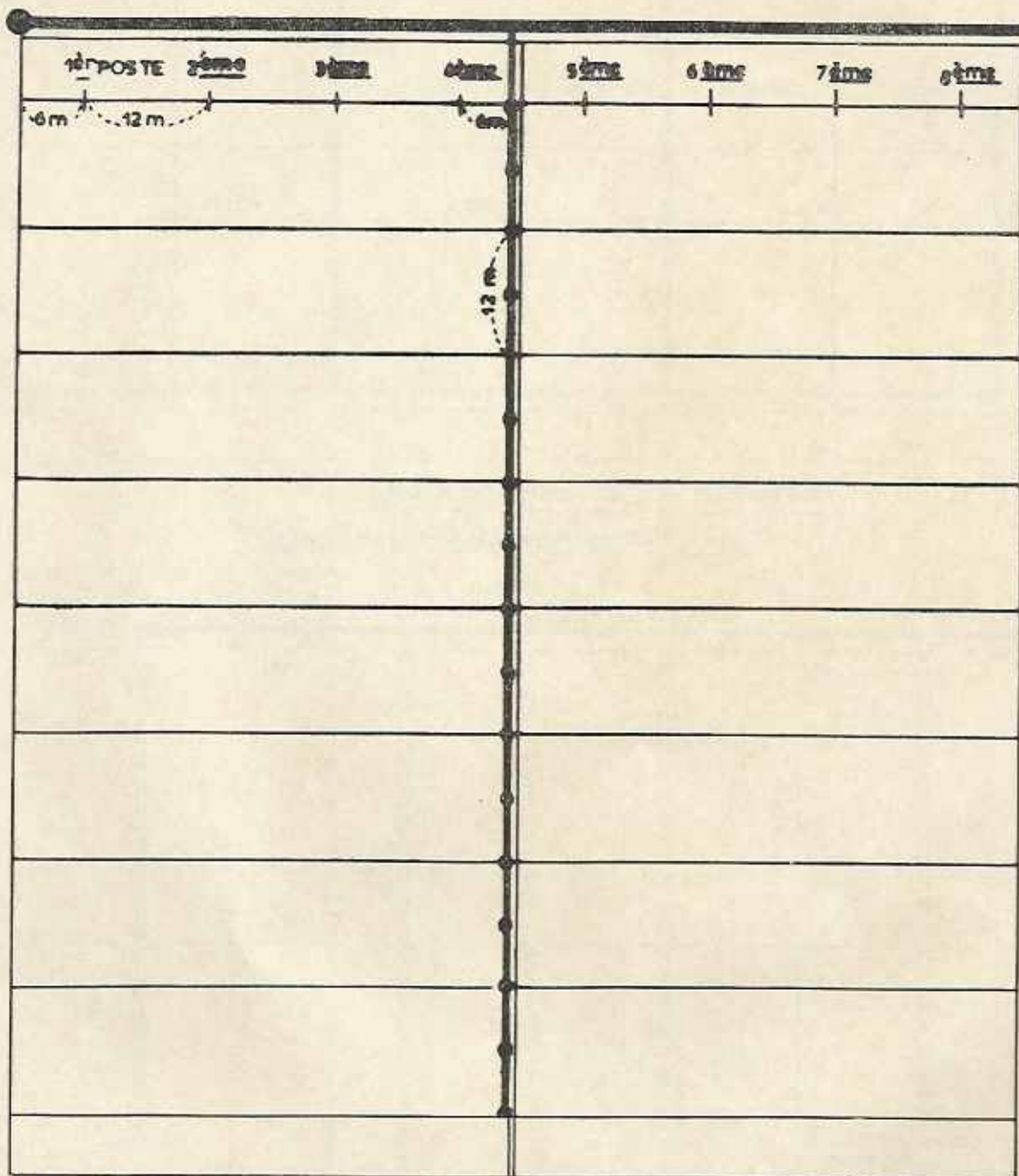
# SCHEMA N°2 SOLE DE TOMATE

CANALISATIONS PRINCIPALE ET SECONDAIRE



# SCHEMA N° 3

POSTES DES TRICOFLEX  
ET DES ASPERSEURS



# Les viroses des Cucurbitacées cultivées au Maroc caractéristiques, importance économique et moyens d'intervention

par Dr. H. FISCHER (1)

## RESUME :

La mosaïque de la pastèque (WMV) et la mosaïque du concombre (CMV) sont les maladies virales les plus fréquentes des Cucurbitacées du pays. Le WMV semble être plus répandu et plus néfaste que le CMV. Toutes les deux maladies sont transmises par pucerons de la manière non-persistante, ce qui rend inefficace tout effort de lutte par traitements insecticides contre les vecteurs. Des variétés de concombre tolérantes ou résistantes contre le CMV existent. La lutte contre le WMV par désherbage (destruction des plantes-hôtes spontanées du virus) et par la variation de la date de semis (éviter la coïncidence du stade jeune des plantes avec le maximum du vol des vecteurs) semble être prometteuse. Un troisième virus non-persistant avec des caractéristiques proches mais pas identiques à celles de la mosaïque de la luzerne vient d'être isolé de courgette au Tadla. Toutes les espèces de Cucurbitacées sont fortement susceptibles à ce virus. Il est actuellement sous étude dans notre laboratoire.

## INTRODUCTION :

D'après une statistique de l'office de Commercialisation et d'Exportation (OCE) de l'année '72 la courgette se range en 3ème position dans l'ensemble des primeurs exportés du Maroc et en 1ère parmi les légumes. Pour cette raison il nous semble justifié de nous référer en premier lieu à cette plante, d'autant plus que toutes les maladies virales citées dans ce contexte ont été prélevées premièrement de la courgette.

(1) Direction de la Recherche Agronomique.

Les virus isolés jusqu'à présent des Cucurbitacées sont peu nombreux, en effet nous allons parler de trois maladies différentes. Toutefois à l'égard de l'importance économique il faudra les classer en tête parmi les pathogènes infectieux de cette famille.

### 1. La mosaïque de la pastèque (WMV) :

Cette maladie nous semble être la plus répandue et la plus néfaste des viroses des Cucurbitacées au Maroc. La plus répandue, parce que la plupart des échantillons examinés étaient infectés par le WMV. Nous venons de déterminer la maladie dans des échantillons de courgette d'Agadir, de concombre du Doukkala, de courgette de Dar Bouazza, de pastèque et de courgette de Rabat, de courgette du Tadla et de courgette de Larache. On peut supposer pour cela que la maladie existe dans toutes les zones maraîchères du Pays. Elle est la plus néfaste en même temps, parce que l'infection précoce de la plante — qui est assez fréquente d'ailleurs — engendre une réaction extrêmement forte de la plante. La séquence des symptômes va d'une mosaïque chlorotique via boursoffures et déformations des feuilles jusqu'à la réduction du limbe des feuilles jusqu'aux nervures principales et l'arrêt absolu de la croissance.

J'ai vu des hectares de courgettes dans l'hiver 72/73 dans cette même région qui étaient complètement ravagées à cause de l'infection par le WMV.

Pour l'agriculteur — bien sûr — la première question à poser c'est : qu'est-ce que je peux

faire contre la maladie. D'habitude il est terriblement déçu de la réponse, car on ne peut pas lui offrir un produit chimique efficace contre les virus. Malheureusement il n'y a comme moyen de lutte contre les viroses que les méthodes de prévention. Cependant pour effectuer la prévention il est indispensable de mettre au point les caractéristiques du virus, c.à.d. de l'identifier. Le WMV peut nous servir à démontrer ces fonctions.

1. Le WMV n'est pas transmis par la graine. L'examen de quelques centaines de plantules à partir de graines formées par des plantes infectées n'a pas révélé une seule plante infectée, ce qui est en accord avec les résultats d'autres auteurs.

En réalité ça signifie que l'infection primaire d'un champ vient de sources extérieures du virus, d'autres champs déjà infectés, soit de mauvaises herbes qui peuvent héberger le pathogène.

Par conséquent le voisinage direct de toute sorte de Cucurbitacées augmente le risque d'infections réciproques. D'autre part le nombre d'espèces de mauvaises herbes qui constituent des sources potentielles du virus est très limité. Nous n'avons pu déterminer que deux espèces, qui sont tout de même assez fréquentes comme adventices au pays, d'être susceptibles à l'infection du virus. Il s'agit d'une légumineuse, *Melilotus indica* et d'une Malvacée, *Malva parviflora*. Il devrait donc être possible d'éradiquer ces plantes-hôtes de la maladie dans le champ et dans son pourtour par les moyens de désherbage afin d'éloigner les foyers de la maladie.

2. Pour véhiculer un virus d'une plante-source dans la culture et puis d'une plante à l'autre à l'intérieur de la culture il faut un moyen de transport, désigné « vecteur » dans la Virologie. Pour le WMV tout un nombre d'espèces de pucerons peuvent servir comme vecteurs. Il est compréhensible que les stades ailés sont les plus dangereux dans ce sens, parce que ce sont eux qui survolent les grandes distances et ce sont eux qui restent mobile jusqu'à l'installation sur une certaine plante.

La transmission des virus par vecteurs peut s'effectuer dans différentes formes, qui dépendent du virus et pas de l'espèce du vecteur. La mosaïque de la pastèque appartient au grand groupe des virus non-persistants, ça veut dire qui restent active seulement pour une très courte période au vecteur, à savoir quelques minutes, mais qui sont transmissibles sans délai d'une plante infectée à une plante saine. Ce dernier point cause de grands problèmes à l'égard du contrôle, parce qu'il rend ineffective toute sorte de lutte

contre la maladie par traitement insecticides contre les vecteurs. Premièrement il n'évite pas l'introduction du virus de l'extérieur dans la culture. Deuxièmement, même si un insecticide systémique a été appliqué avant il n'empêche pas un puceron ailé qui fait des piqûres par là et par là dans la culture de répandre la maladie à plusieurs plantes avant d'être tué par le produit.

Cependant depuis quelques années on sait que la pulvérisation de certaines huiles minérales réduit significativement la transmission des virus non-persistants. Pourtant cette méthode a d'autres inconvénients : La dose appliquée est assez forte (3 %) et toujours à la marge de la phytotoxicité. Le traitement se fait hebdomadairement, ce qui aboutit avec les prix actuels des huiles minérales à une dépense considérable.

3. D'après nos observations dans la région de Casablanca/Dar Bouazza le taux d'infection est plus bas et la gravité des dégâts est moins accentuée dans les cultures précoces de courgette que dans les semis tardives. Ce phénomène s'explique en premier lieu par la dynamique de la population des insectes vecteurs. À la fin de l'hiver avec l'arrêt des pluies et l'augmentation des températures les pucerons se multiplient explosivement. En même temps les cultures précoces ont déjà atteint une certaine maturité avant l'apparition des vecteurs. D'autre part d'une règle générale on peut dire que les fruits formés avant l'infection virale se développent normalement en qualité et en quantité. Dans ce cas-là donc l'infection tardive est économiquement peu intéressante. Pour la culture du printemps cependant, le stade jeune de la plante coïncide avec le maximum du vol des pucerons. Pour cette raison la chance d'infection est fortement augmentée et les dégâts suscités sont également au maximum. C'est là la situation qui peut mener au cas échéant à l'échec total de la culture.

4. La lutte contre le WMV par utilisation de variétés résistantes ou tolérantes est souhaitable, mais pas encore réalisée. Nous avons trouvé une certaine résistance par hypersensibilité dans une variété locale de concombre, mais cette variété se montrait très hétérogène. Tout de même des efforts sont développés ailleurs d'implanter la résistance au WMV par hybridation dans les Cucurbitacées cultivées.

## 2. La mosaïque du concombre (CMV) :

Le CMV se distingue du WMV surtout dans sa capacité d'infecter un très large spectre de plantes cultivées et sauvages. En dépit de cette caractéristique il semble être moins fréquent et moins répandu au Maroc. Il est curieux de quel-

que sorte que nous avons signalés jusqu'à présent cette virose uniquement dans la région du Gharb. Ça s'explique à notre avis essentiellement par la présence de quelques plantes-hôtes préférées du virus. Par exemple il se rencontre fréquemment dans des Crucifères sauvages, probablement des espèces de *Brassica* et *Sinapis* et dans une espèce d'*Amaranthus*. Le poivron dans cette région est toujours gravement attaqué par le CMV et nous venons d'identifier la maladie dans la betterave sucrière, ce qui peut jouer un rôle important dans l'épidémiologie de la maladie. Parmi les Cucurbitacées c'était encore une fois la courgette qui a été trouvée atteinte par cette virose. En principe, les symptômes — rabougrissement, mosaïque chlorotique, réduction du limbe des feuilles — ressemblent beaucoup à ceux du WMV, bien qu'il s'agit de deux maladies différentes. Toutefois, un trait commun des deux pathogènes c'est la transmission non-persistante par beaucoup d'espèces de pucerons. Donc l'inefficacité des produits insecticides dans la lutte contre la virose est également vraie pour ce virus-là. En outre, le CMV est extrêmement polyphage, c.a.d. il peut se préserver dans de nombreuses plantes spontanées: ce qui rend encore plus difficile l'éradication des sources du virus. Ça ne signifie pas, bien entendu, qu'on pourrait négliger le désherbage. Tout au contraire, il faudra l'intensifier, parce que les souches communes du CMV — comme celles du WMV — ne sont pas transmises par la graine des Cucurbitacées.

D'autre part, un avantage dans la lutte contre le CMV c'est qu'on dispose pour le concombre de variétés résistantes contre ce virus. Il faudrait plutôt dire « tolérantes », parce qu'il était possible d'infecter deux de ces variétés avec une souche marocaine du virus sans provoquer des symptômes.

Pour en finir, il nous reste à mentionner que la plupart des souches du CMV n'infectent pas la pastèque.

### 3. Un virus non déterminé isolé de courgette au Tadla :

En 1974 nous avons prélevé un échantillon de courgette auprès de Kasbah Tadla dont l'étude au laboratoire révélait la présence du WMV et d'un deuxième virus, qui n'est pas identique avec un des virus connus des Cucurbitacées. Dans la serre l'infection artificielle à toute sorte de Cucurbitacées évoque des maladies particulièrement graves. Les plantes développent une forte mosaïque, les feuilles s'enroulent ou montrent des boursouffures, la croissance est sévèrement inhibée et parfois le végétal se nécrotise entiè-

rement. Le fait que la gamme d'hôtes de ce pathogène est très étendue et qu'il est transmissible par pucerons nous fait craindre qu'il constitue un danger élevé non seulement pour les Cucurbitacées, mais de même pour un nombre de Légumineuses et de Solanacées. Malheureusement nous ne pouvons encore rien dire à propos de la transmission par la semence.

L'identification nous pose des problèmes, parce que quelques caractéristiques ressemblent à celles de la mosaïque de la luzerne, par contre d'autres font penser à la mosaïque du concombre. Pourtant nous pouvons exclure un mélange des deux virus. Bien que quelques propriétés de ce pathogène restent toujours à être éclaircies, il nous paraît que ce virus possède le potentiel pour gravement attaquer toute une série de plantes maraîchères importantes. Pour cela il est vraiment nécessaire de se renseigner sur sa répartition au pays.

## DISCUSSION

Question posée par M. Ridouane — SASMA, Agadir.

— **Utilisation des prédateurs pour l'élimination des vecteurs ?**

— La lutte biologique par prédateurs contre des insectes nuisibles peut être efficace, s'il s'agit de tenir la population en dessous d'un certain seuil de nuisibilité économique. Comme lutte contre les vecteurs, cette méthode n'a pas beaucoup de chance de donner un effet perceptible, parce que d'habitude tout un nombre de différentes espèces de pucerons peuvent transmettre le même virus ; parce que cette méthode ne contrôle pas suffisamment les pucerons ailés venant de l'extérieur de la culture ; et parce qu'un nombre très limité de pucerons ailés, qui est souvent même pas perceptible, suffit déjà pour répandre efficacement un virus non persistant.

Question posée par Elattir — IAV Hassan II.

— **Pourra-t-on utiliser le grillage plastique comme méthode de lutte (réflexion du plastique — diminution de l'infection) ? Ceci ne serait-il pas dû à un éloignement des pucerons ?**

— Des expériences utilisant des feuilles d'aluminium ont données un certain effet de contrôle en perturbant le mécanisme d'atterrissage des pucerons ailés. Un effet pareil peut être attribué sans doute au plastique polyéthylène. Tout de même, les conditions climatiques exigent l'ouverture des serres en plastique, ce qui donne accès aux vecteurs. Ainsi, l'introduction des maladies virales n'est pas exclue et si on ne traite pas les cultures sous serre par insecticides, on fera face aux mêmes problèmes qu'aux cultures en plein air.

Question posée par M. Choukrallah.

— **En dehors des transmissions par pucerons, y-a-t-il des transmissions des virus cités par les nématodes ?**

— Les deux virus cités, WMV et CMV, ne sont pas connus d'être transmissibles par nématodes. Pour le troisième virus, qui n'est pas encore complètement déterminé, cette question reste encore à être mise au point. Toutefois, la probabilité est assez réduite, parce que les virus transmis par nématodes se rassemblent dans certains groupes avec des caractéristiques particulières, dont ce virus — là ne fait pas partie.

Question posée par M. Ajana — SASMA, Agadir.

— **Quelle est l'influence des conditions climatiques sur la virulence des maladies virales sur les courgettes ?**

— Une influence des conditions climatologiques existe de sorte qu'elles jouent sur le développement de la population et le vol des insectes-vecteurs et par conséquent sur la chance d'infection d'un virus. Les conditions défavorables pour la multiplication des pucerons sont surtout : pluie, vent et températures excessives. L'intervention directe des facteurs climatologiques, comparables p.ex. à la thérapie, sous les conditions des cultures en plein air est très peu probable.

Question posée par M. Alleon — PROCIDA, Agadir.

— **Quels sont les virus transmis par la graine de semence ? Quels sont ceux qui ne le sont pas ?**

Si on se limite aux plantes maraîchères, qui font le sujet de notre réunion, on trouve la grande plupart des virus transmissibles par la graine dans la famille des légumineuses. Nous avons même trouvé une souche de la mosaïque du concombre, un virus qui normalement ne passe pas par la graine, d'être fortement transmissible dans la semence de *Vigna sinensis*, une légumineuse fourragère. En outre, un exemple très connu pour la transmission par la graine est la mosaïque de la laitue. On sait également que la mosaïque de la luzerne est transmissible dans la semence des poivrons. Le virus de la mosaïque de la tomate peut se préserver à la surface des graines de la tomate, si la semence n'est pas assez fermentée. Heureusement ce problème ne se pose pratiquement pas pour les semences commercialisées. Toutefois, la majorité des viroses des plantes maraîchères, qu'on a identifiées jusqu'à présent au Maroc, ne sont pas transmises par la graine.

Question posée par M. Ben Halima, DRA, Agadir.

— **Avez-vous réalisé des essais de lutte chimique contre des vecteurs de virus à l'aide d'huiles minérales ? Si oui, quels étaient les résultats ?**

— Nous avons de la part de notre laboratoire exécuté plusieurs essais au champ dans l'année 1974 et nous avons commencé à les répéter cette année-ci. Il me faut peut être mettre en relief qu'il ne s'agit pas d'une lutte chimique contre les vecteurs. L'effet de l'huile minérale est uniquement la diminution du taux de transmission par les vecteurs. Pour cela, l'infection par les virus non-persistants n'est pas empêchée, mais significativement retardée. Ce phénomène a été enregistré aussi dans nos essais.

Question posée par M. Benjamaa — DRA, Agadir.

— **Possibilités d'utilisation de l'hypersensibilité des Feggous (Concombre local) dans la détermination de viroses sur certaines espèces maraîchères ?**

— A l'infection artificielle de toutes les souches marocaines du CMV les Feggous ont réagi par formation d'une sévère mosaïque systémique. A l'inoculation du WMV par contre la réaction était hétérogène. Une partie des plantes réagissait en développant une mosaïque, une autre nécrotisait complètement, et quelques plantes montraient des lésions locales et restaient saines pour le reste. Cette dernière réaction est intéressante à l'égard du développement des variétés résistantes au WMV. Pour l'indexation du WMV nous avons trouvé que la réaction des concombres Charentais par lésions locales est beaucoup plus fiable que celles des concombres Feggous.

Question posée par M. Hakam — OCE.

— **Degré d'infection des cultures sous serre par rapport aux cultures en plein champ ? Importance économique des dégâts ?**

— Je ne peux pas répondre à cette question d'une manière générale. Naturellement il est plus facile de protéger une culture sous serre contre les vecteurs. Tout de même, les températures ici exigent d'ouvrir les serres, ce qui donne aux vecteurs accès à la culture. Supposé que le virus réussisse à s'établir dans la culture et qu'il y aura une certaine multiplication des vecteurs, l'effet sera le même qu'en plein champ. L'importance économique de l'infection virale dépend premièrement de la phase du développement de la culture, dans laquelle l'infection a lieu, et deuxièmement

de la répartition de la maladie au champ. En cas d'une infection précoce et d'une dissémination rapide de la maladie, les dégâts provoqués par le WMV surtout vont jusqu'à 100 %.

Question posée par M. El Boq — DRA, Agadir.

— **Connaissant la relation puceron — virus — quelles seront les perspectives d'avenir afin de mener une lutte bien économique ?**

— En effet, les possibilités de combattre les virus non persistants sont clairsemées. La lutte contre les vecteurs par insecticides est peu efficace, parce qu'elle n'évite pas l'introduction du virus

dans la culture et elle contrôle très insuffisamment sa dissémination à l'intérieur de la culture. Cependant, l'éradication des plantes-hôtes sauvages par les moyens de désherbage et la séparation des cultures susceptibles au même virus peuvent donner un effet positif. La pulvérisation d'huiles minérales est pratiquée dans certains pays et dans quelques cultures très rémunératrices. Elle a le désavantage de revenir chère et parfois d'être phytotoxique. La méthode la plus simple et la plus économique est l'emploi de variétés résistantes. On connaît des variétés de concombre résistantes au CMV et on fait de grands efforts de développer des variétés de Cucurbitacées résistantes contre le WMV.

 **sasma**

## SOCIÉTÉ AGRICOLE DE SERVICE AU MAROC

70, Allée des Jardins - AIN SEBAA - CASA

Société Anonyme associant O.C.E. ASPAM,  
SODEA.

But : Analyses de terres, de végétaux et d'eau d'irrigation pour cultures arboricoles et maraichères. Conseils de toutes natures aux agrumiculteurs et maraîchers.

### DELEGATIONS REGIONALES

#### AGADIR

Avenue My Abdallah  
mm. A-Niveau 2-Bur.  
10, 11 et 12  
Tél. : 36.15

#### BENI-MELLAL

Quartier Ould El Caid  
Al Asri  
Route de Marrakech

#### SIDI-SLIMANE

23, Charri El Oroba  
Tél. : 88

#### BERKANE

Rue d'Oran  
Tél. : 4.71

#### MARRAKECH

42, Bd. Mansour Ed  
Dahbi

#### MARRAKECH- GUELIZ

Tél. : 316.18

#### AZEMMOUR

70, Allée des Jardins  
Aïn-Sebaâ -  
CASABLANCA

#### KSIRI

B.P. 38  
MECHRA BEL KSIRI

#### MEKNES

9, Charri El Mouka-  
ouama  
Tél. : 220.98

# PRINCIPALES MALADIES DES CUCURBITACEES AU MAROC

Mohamed BESRI (1)

## I — INTRODUCTION

Au Maroc, aucun inventaire complet des maladies cryptogamiques des Cucurbitacées n'a encore été fait. Cette lacune résulte du fait que les plantes appartenant à cette famille ont été considérées jusqu'à présent comme n'ayant pas une grande importance économique. Actuellement, avec la demande de plus en plus importante des pays européens, la nécessité de reconversion de certaines régions jadis productrices de Tomate de Primeurs, l'introduction de certaines pratiques culturales, les Cucurbitacées commencent à prendre de l'extension.

Parmi les Cucurbitacées, les espèces les plus répandues au Maroc sont le Melon (*Cu-*

*cumis melo*), la Pastèque ou Melon d'eau (*Citrullus vulgaris*), le Concombre (*Cucumis sativus*) et la Courgette *Cucurbita pepo*.

Les cucurbitacées sont attaquées par de nombreux champignons du sol et des champignons à propagation aériennes.

## II — Parasites des parties souterraines des plantes :

Les champignons telluriques peuvent entraîner l'apparition de différentes maladies. Les plus importantes sont les fontes de semis et les Trachéomycoses.

### A) Les Fontes de semis :

Les Fontes de semis sont dûes à des

(1) Laboratoire de Phytopathologie Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II.

champignons du sol du genre *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* etc... Les attaques des jeunes plantules peuvent avoir lieu soit en pépinière, soit en plein champ, après repiquage. L'Agriculteur se voit parfois obligé de refaire ses semis, perdant ainsi la précocité qu'il escomptait obtenir.

Le traitement des semences avec des produits tels que le Thirame, permet d'obtenir de bons résultats. Il est conseillé d'utiliser 4 g de Thirame à 80 % par kg de graines.

## B) Les Trachéomycoses

### 1) Les Fusarioses vasculaires :

Les Fusarioses vasculaires dues à *F. oxysporum* f. sp *melonis* sur Melon, *F. oxysporum* f. sp *niveum* sur Pastèque, *F. oxysporum* f. sp *Cucumerinum* sur Concombre sont largement répandues au Maroc. Les dégâts peuvent être considérables.

#### a) La Fusariose vasculaire du Melon :

La Fusariose vasculaire du Melon due à *F. oxysporum* f. sp *melonis* est une des principales maladies de cette plante. Les symptômes se manifestent soit par un jaunissement des feuilles, souvent unilatéral, soit par un flétrissement. On voit aussi apparaître sur les tiges des nécroses recouvertes parfois d'exsudats de gommages. Ces manifestations de la maladie entraînent la mort rapide de la plante.

En France, on a reconnu quatre races de ce parasite par les symptômes qu'ils induisent sur des hôtes différentiels comme le Cantaloup charentais, le Doublon, le CM 1787 et Ogon. Au Maroc, on ignore encore la nature, l'importance et la distribution des races existantes. Il est possible que la situation soit analogue à celle existant en France. Il est aussi fort probable que des races de *Fusarium* moins ou plus virulentes que les races décrites existent au Maroc.

#### b) La Fusariose de la Pastèque :

La Fusariose de la Pastèque due à *F. oxysporum* f. sp. *niveum* est une des maladies les plus destructrices de la Pastèque. Elle sévit dans toutes les régions où cette spéculative est pratiquée. Les symptômes observés sur cette plante (jaunissement, flétrissement, apparition de gommages sur les tiges) sont pratiquement identiques à ceux observés sur le Melon.

## C) Les Verticillioses

La Verticilliose des Cucurbitacées due *Verticillium dahliae* est fréquente surtout chez le concombre. Elle peut entraîner des dégâts importants aussi bien en plein air que sous plastique. Elle se manifeste par des flétrissements des feuilles suivis de nécroses. La plante finit par flétrir en totalité et mourir.

Dans le cas de la Verticillioses, on n'observe ni les symptômes de gommages sur les tiges, ni le jaunissement préalable des nervures.

### d) Méthodes de lutte :

Les méthodes de lutte actuellement utilisées contre les agents des trachéomycoses sont actuellement de trois types.

#### — Désinfection du sol :

La désinfection du sol avec des produits tels que la chloropicrine, la méthylthiocarbamate de soude ont donné de bons résultats dans certains pays. Cependant le coût élevé du traitement, la non rentabilité de l'opération font que cette technique ne peut encore être envisagée dans nos conditions.

#### — Greffage :

Dans certains pays où sévit la fusariose vasculaire du Melon, le greffage est devenu une opération de pratique courante. Il a pour but d'éviter le contact entre la plante sensible et le sol infesté. Pour cela, on la greffe sur une plante résistante appartenant à une autre variété, une autre espèce ou un autre genre de la même famille. Dans ces conditions, le porte greffe résistant reste sain et assure à partir du sol une alimentation normale du greffon qu'il isole du parasite vivant dans le sol. En France et dans d'autres pays, des entreprises se sont spécialisées dans la production des plantes greffées. Cependant, leur prix de revient, la spécialisation demandée dans leur production font que cette technique ne peut être utilisée dans nos conditions.

#### — Résistance variétale :

La résistance variétale constitue une solution très appréciée par les maraichers. Certaines variétés de Melon résistantes à la race I du *Fusarium* ont été sélectionnées : Cantalun, Doublon, Orlinabel, Vedrantaïs, Cantor etc... l'apparition de nouvelles races risque toujours de compromettre les résultats de la sélection variétale.

### III ... Parasites des parties aériennes :

Nous traiterons dans ce groupe de parasite, ceux s'attaquant au collet et aux parties aériennes proprement dites.

#### A ... Sclerotinia sclerotiorum :

Sclerotinia sclerotiorum est un parasite polyphage s'attaquant à des plantes de diverses familles. Il ne se comporte pas uniquement comme champignon du sol, mais attaque les plantes à différents niveaux : Collet, tige, feuilles, fruits. Le parasite peut aussi se développer en cours de conservation. Les symptômes se manifestent par des taches aqueuses et molles qui se séchent ensuite et se recouvrent de mycelium blanc et de Sclérotés noirs. Ce sont ces sclérotés qui vont assurer la conservation de l'agent pathogène.

Sur Melon, Courgette, Concombre, les fruits peuvent être gravement atteints et la récolte compromise.

Les méthodes de lutte peuvent être soit d'ordre cultural soit d'ordre chimique.

Trois pratiques culturales peuvent être recommandées :

##### — Rotation des cultures :

Il faut éviter de faire revenir les plantes sensibles sur elle-même en intercallant pendant au moins deux ans des cultures immunes comme l'oignon, le Blé ou le Maïs. Les rotations de cultures constituent une méthode de lutte plus efficace que les traitements fongicides.

##### — Destruction des résidus de récolte :

L'attaque des plantes par Sclerotinia entraîne la formation de nombreux sclérotés, organes assurant la conservation de l'Agent Pathogène responsable. Il faut donc éliminer les restes de culture immédiatement après la récolte.

##### — Choix du terrain :

La parcelle devant porter la culture doit être une parcelle bien drainée. L'engorgement du sol en eau constitue un facteur important dans le développement de la maladie. La plupart des fongicides n'ont que peu d'effet sur le Sclerotinia. Cependant, il semble que des produits dérivés du Benzène tel que le PCNB (Pentachloronitrobenzène = quinto-zène) et le Dichloronitroniline (Dichloran)

donnent de bons résultats. Il est conseillé de réaliser des applications répétées à la surface du sol et en traitement foliaire.

#### B) L'Oïdium :

Erysiphe cichoracearum agent des Oïdium est un parasite polyphage s'attaquant au Melon, Courgette, Concombre, Pastèque etc... Il se développe surtout sur les feuilles, et de façon plus discrète sur les pétioles et les tiges, en formant des colonies blanches. Il attaque uniquement les feuilles âgées, les feuilles jeunes étant immunes.

Le seul moyen de lutte efficace contre l'Oïdium consiste dans l'application de traitements par pulvérisation de fongicide à base de Soufre. Cependant, le seul inconvénient à l'emploi de ce produit est la phytotoxicité. Il faut noter en effet que l'optimum de température pour le développement de l'Oïdium (27° c) est aussi favorable aux brûlures par le soufre. Les accidents dus aux traitements sont fréquents.

Des produits comme le Dinocap, l'oxythiaquinox, le Benomyl ont donné de très bons résultats. Aussi, leur utilisation peut aisément remplacer celle de produits à base de soufre.

#### C) l'Anthracose :

L'Anthracose des Cucurbitacées est provoquée par *Colletotrichum lagenarium*.

Sur Melon et sur Pastèque surtout, l'Anthracose se manifeste par des taches aussi bien sur les feuilles, les tiges que les fruits. Les taches les plus caractéristiques apparaissent sur les fruits. Elles sont creuses, noires, rondes ou ovales. On a montré que cette maladie peut être transmise par les semences.

La première méthode de lutte consiste donc à utiliser des semences saines. Les traitements fongicides en végétation doivent être réguliers. Des produits comme le Manèbe ou le Mancozèbe donnent de bons résultats.

## DISCUSSIONS

#### M. BOUDADI :

(Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II)

Vous avez parlé de porte greffes résistants à la Fusariose du Melon.

Est-ce que vous pouvez citer le nom de quelques uns de ces portes greffes.

#### M. BESRI :

De nombreux porte greffes sont actuelle-

ment utilisés pour lutter contre la Fusariose du Melon. Parmi ces portes greffes, nous pouvons citer *Cucurbita maxima* (Potiron) et *Benincasa cerifera*.

**M. BENNANI :** (Direction de la Recherche Agronomique)

Quelques compléments d'information en ce qui concerne la lutte contre les Fusarioses. Actuellement en France et dans d'autres pays on a observé que certains sois présentent des propriétés de résistance permettant la réduction des attaques causées par ces maladies. Ces effets sont probablement dus à l'action de microorganismes antagonistes du sol. Des études sont en cours pour déterminer les causes véritables de ces phénomènes de résistance du sol.

En conséquence les traitements du sol doivent être effectués avec discernement. La Chloropicrine en plus de ses risques de toxicité peut avoir des effets sur le déséquilibre biologique.

**EL OUAFI :** (BAYER)

Vous nous aviez parlé de bons résultats de Benomyl (systémique) sur Oïdium de Melon, Pastèque etc... On a constaté dernièrement en Europe une grande résistance, avec beaucoup de dégâts sur cultures et actuellement on parle de laisser tomber les fongicides systémiques.

Quel est à votre avis l'avenir des Fongicides systémiques dans notre pays ? n'avez vous pas observé de résistance au Maroc.

**M. BESRI :**

Effectivement, on a rapporté à plusieurs reprises l'apparition de souches résistantes au Benomyl. Ce phénomène a également été observé au Maroc, à la Station de recherches sur les cultures maraîchères de Dar Bouazza. Je pense que le Benomyl peut continuer à donner de bons résultats. Cependant, il serait souhaitable de faire alterner l'utilisation du Benomyl avec d'autres produits tels que le Dinocap et le Chinomethionate. Sur Cucurbitacées ce dernier produit surclasse nettement le premier. En plus il a l'avantage de présenter une très bonne activité sur Tetranyques.

**M. LHOSTE :** (PROCIDA)

Les composés fongicides tels Bénomyl, méthylthiophanate, comme l'a dit le Professeur

BESRI sont très efficaces contre les Oïdiums. Il faut noter que dans certains cas des souches d'Oïdium deviennent résistantes à ces fongicides selon un processus encore mal déterminé. Il est donc souhaitable de faire alterner l'emploi des fongicides systémiques avec des fongicides agissant selon une autre façon : Soufre, quant cela est possible. Un nouveau fongicide organo-Phosphoré, tel le pyrazophos, si l'emploi de ce fongicide est autorisé au Maroc. J'aimerais connaître le point de vue de Monsieur BESRI sur la question que je viens d'évoquer.

**M. BESRI :**

Je vous remercie des précisions que vous venez d'apporter. Je pense que M. EL OUAFI sera plus satisfait.

J'ignore si le Pyrazophos est actuellement autorisé au Maroc, mais je pense que M. BENNANI, du Service de Phytologie pourra vous renseigner.

**M. BOUAMAR :** (Direction de la Recherche Agronomique)

Quels sont d'après vous les maladies cryptogamiques favorisées sur Cucurbitacées, par le système d'irrigation par Aspersion ?

**M. BESRI :**

L'irrigation par aspersion a ses inconvénients. Elle peut en effet favoriser l'apparition de certaines maladies qui peuvent être inexistantes ou peu importantes dans des cultures à irrigation gravitaire. Parmi ces maladies nous pouvons citer les maladies bactériennes, les Anthracnose, les Cercosporioses, les Septorioses etc...

**M. OUDDAF** (Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II)

Vous avez parlé de certaines méthodes de luttés contre les maladies des Cucurbitacées tel que le greffage.

Le greffage est effectivement une méthode de lutte, mais au Maroc nous ne disposons pas d'organismes spécialisés, pensez-vous que dans l'avenir cette méthode pourra être appliquée au Maroc ?

**M. BESRI :**

Vous parlez d'avenir, or je pense que tout est possible dans l'avenir.

# LES TRAITEMENTS CONTRE LES OIDIUMS DES CUCURBITACEES

par TITAH Ahmed (1)

## RESUME :

Les oïdium sévissent gravement dans les cultures de melons, courges, pastèques, concombres, cornichons.

Les agents les plus fréquents sont *Erysiphe chioracearum* — *E. Polyonis* — *E. Polyphaga* et *Sphacrotheca fulginea*.

Le moyen de lutte le plus efficace resta l'emploi de fongicides : Soufres — Dinocap — Chino-méthionate — Drazoxolon — Th'abendazole — Benomyl — Carbendazim — Méthylthiophanate — Pyrazophos — Diméthirimol.

Les oïdiums sévissent gravement dans les cultures de melons, courges, pastèques, concombres, cornichons. Les agents les plus fréquents, sont *Erysiphe chioracearum* DC le plus commun, *sphacrotheca fulginea* Schlecht, *Erysiphe polygonis* et *Erysiphe polyphaga*.

Les oïdiums sont des Ascomycetes. Leur mycelium est incolore ou légèrement coloré. Leur forme imparfaite est constituée par des conidiophores produisant des chaînes plus ou moins longues de conidies. La forme parfaite est représentée par des périthèces, petits corps globuleux noirs renfermant un ou plusieurs asques entourés d'appendices spéciaux appelés fulcres.

Les oïdiums des cucurbitacées attaquent surtout les feuilles, elles se recouvrent sur les deux faces de colonies blanches, poudreuses, circulaires qui, ensuite confluent entre elles. Les pétioles et les tiges sont également envahis de façon discrète. Les fruits sont rarement atteints. Le feuillage atteint par l'oïdium jaunit et se dessèche.

La maladie est favorisée par les températures élevées. L'épidémie se déclenche à partir de 20°C et l'optimum pour son développement est de 26°C avec une humidité relative de 70 %.

## MOYENS DE LUTTE :

La résistance variétale n'est pas encore utilisée dans la pratique et les techniques culturales préventives sont peu opérantes.

Le moyen de lutte le plus efficace reste donc, l'application de produits fongicides.

Les produits utilisables sont nombreux et on en donnera ci-après la liste :

### Le soufre :

● produit d'origine minérale utilisé depuis longtemps pour combattre les oïdiums. Il se présente sous forme de :

#### — soufres pour poudrage :

triturer ou sublimés, dosant de 90 à 99 % de soufre pour poudrage, à la dose d'utilisation comprise entre 15 à 20 kg/hectare.

#### — soufres mouillables :

Les soufres mouillables sont rendus miscibles à l'eau par l'adjonction d'un mouillant. Ils sont micronisés, c'est-à-dire qu'ils doivent avoir, d'après la législation Française, au moins 80 % des particules d'une dimension inférieure à 10 microns. Cette finesse exigée est souvent dépassée. Si un soufre sublimé appliqué par poudrage, peut agir à distance, le soufre

mouillable micronisé doit être placé le plus prêt possible du champignon à combattre. Il faut donc que le produit épandu, couvre bien la surface du végétal. Ce but sera atteint, grâce à la finesse et à l'adhérence du produit.

Les produits commerciaux titrent en général, entre 80 et 95 % de soufre micronisé et la dose d'utilisation est en moyenne de 400 g/hectolitre pour un épandage de 500 litres environ par hectare.

Il est à noter que le soufre, sous toutes ses formes (poudrage, mouillable), est plus ou moins phytotoxique, à partir d'une température de 26° C.

#### **Dinocap (dinitrophenylcrotonate)**

C'est un fongicide du groupe des crotonates dont l'action est comparable à celle du soufre micronisé. Il agit à des températures plus basses que le soufre. Il est conseillé de l'utiliser avec un mouillant et surtout pour les traitements curatifs.

La toxicité est très faible. La DL 50, pour le rat, per os, est de : 1190 mg/kg de poids vif. Il existe des risques de phytotoxicité à partir de 32° C. Le produit commercial titre entre 18.5 et 35 % et sa dose d'utilisation est de 20 à 25 g M.A./hl.

#### **Chinomethionate :**

- Le Chinomethionate est un fongicide du groupe des quinoxalines, également connu sous le nom d'oxythioquinox.

La DL per os, pour le rat, est de : 2.500 mg/kg, c'est donc un produit non toxique. Le Chinomethionate n'est pas dangereux pour les abeilles.

Ce fongicide s'utilise à la dose de : 7,5 g de M.A./hl. Le chinomethionate est légèrement phytotoxique sur cultures florales. Le chinomethionate est plus efficace en serre qu'en plein air et le traitement au début de l'apparition des taches donne de meilleurs résultats. Les traitements préventifs sont peu efficaces.

#### **Drazoxolon :**

- Ce fongicide appartient au groupe des dérivés de l'isoxazole et agit en empêchant la germination des spores du champignon.

C'est un produit assez toxique : la DL 50 per os, pour le rat est de 126 mg/kg. Le Drazoxolon s'utilise à la dose de : 40 g/M.A./hectolitre, et est incompatible avec le soufre et avec la doguadine pour des raisons de phytotoxicité.

Le Drazoxolon est interdit 15 jours avant la récolte.

#### **Thiabendazol ou 2-(4 thiazol) Benzimidazol**

- Le Thiabendazol appartient au groupe des thiazolozoles. Il est doté de propriétés systémiques lui permettant de traverser le limbe des feuilles. Toxicité très faible : la DL 50 per os pour le rat est de l'ordre de 3.330 mg/kg. La dose d'utilisation est de 100 g/hectolitre. Le produit commercial titre 60 % de matière active.

#### **Benomyl :**

- C'est l'ester méthylique de l'acide 1 (butyl carbamoyl) — 2 Benzimidazole carbamique. Ce fongicide est doté de propriétés systémiques et d'une bonne persistance. Il a une action préventive et curative. Il présente l'avantage de pouvoir traverser le limbe des feuilles traitées de sorte que la face inférieure est protégée.

Toxicité pratiquement nulle : la DL 50 per os pour le rat est de 9.600 mg/kg. La dose d'utilisation est de 30 g M.A./hectolitre, et le produit commercial titre 50 % de M.A.

#### **Carbendazim :**

- fongicide du groupe des Carbamates comme le Benomyle et aussi que ce produit doté de propriétés systémiques présente des propriétés préventives et curatives. Toxicité : très faible : la DL 50 per os pour le rat est voisine de 6.400 mg/kg. La dose d'utilisation est de 30 g M.A./hl et le produit commercial titre 50 % de M.A.

#### **Methylthiophanate :**

- Le Méthiothiophanate appartient au groupe des dérivés de l'acide thiocarbamique. Il est absorbé par les feuilles et les racines, diffusé dans la plante par le courant de la sève ascendante. Il agit par destruction du mycelium et stérilisation des formes de fructification d'où également une action curative. La DL 50 per os pour le rat est de : 6.620 mg/kg. La dose d'utilisation est de 35 g/hl matière active et le produit commercial titre 70 % M.A.

#### **Pyrazophos :**

- fongicide systémique appartenant au groupe des organo phosphorés. Le pyrazophos a une bonne efficacité sur les oïdium. Selon un mode qui lui est particulier, il est d'un intérêt

capital sur les souches devenues résistantes à d'autres fongicides.

La dose d'utilisation est de 9 à 15 g de Matière active/hl d'un produit commercial titrant 30 % de matière active.

#### Diméthirimol :

② Ce fongicide appartient à la famille des pyrimidés. Doté de propriétés systémiques. Il est absorbé par les feuilles et les tiges et acheminé dans toute la plante. Sa persistance dans la feuille est brève et ne laisse pas de résidus. Le diméthirimol, en conséquence, peut s'utiliser 24 heures avant la récolte mais son utilisation est conseillée dès les premiers signes d'une attaque.

La toxicité de ce fongicide est faible. La DL 50 per os pour le rat est de 4 000 mg/kg.

Le Diméthirimol s'applique soit sur le sol pour les cultures sous serre, ou sous plastique, à la dose de 1.000 à 1.250 g de M.A./hectare.

Le traitement par pulvérisation normale sur le feuillage s'effectue à raison de 6,25 g de M.A./hl. Le produit commercial titre 12,5 % de M.A.

#### QUALITE DE LA PULVERISATION :

Il est nécessaire d'insister sur la qualité de la pulvérisation qui joue un rôle déterminant dans la réussite d'un traitement fongicide.

Il faut que la surface du végétal, lorsque les produits ne sont pas systémiques, soit bien couverte pour avoir une protection complète et il faut couvrir les deux faces de la feuille.

Avec les produits systémiques, le travail est simplifié, le fongicide par migration pouvant atteindre des zones foliaires non directement touchées par la pulvérisation.

#### PULVERISATEURS :

Veillez à ce que les pulvérisateurs utilisés, de quelques types qu'ils soient, fonctionnent bien. Le débit de ces pulvérisateurs doit être bien connu et régulier. En effet, la teneur de la pulvérisation fongicide doit être calculée en fonction de ce débit pour 500 l/ha en début de végétation et pour 1.000 l/ha en fin de végétation.

#### EPOQUES ET NOMBRES DE TRAITEMENTS

Les traitements préventifs doivent être effectués avant les premières manifestations de la maladie, seuls les traitements effectués avec les fongicides à effet curatif peuvent commencer dès l'apparition des premiers symptômes. A noter

que les cadences des traitements sont fonction de la nature des fongicides employés.

Les applications de soufre, surtout mouillable, doivent se succéder à des intervalles de l'ordre de 5 à 6 jours. Les fongicides organiques par contact, seront appliqués tous les 8-10 jours alors que certains fongicides systémiques peuvent s'appliquer seulement tous les 2 ou 3 semaines.

La lecture des prescriptions d'emploi devra être faite avec soin, pour tous les fongicides anti-oidium.

#### DISCUSSION

##### Question posée par M. HMANI - SOGETA :

— Existe-t-il une différence d'efficacité entre les 2 produits qui justifie les différences du prix de produits par hectare entre les deux formes de soufre :

- soufre mouillable
- soufre poudre.

##### Réponse de Monsieur TITAH :

— Le soufre mouillable s'utilise surtout en début de végétation, possibilité de toucher plus facilement le feuillage à cette époque.

Avec le soufre poudrage, la protection est meilleure, possibilité de toucher les 2 faces de la feuille. Aussi faut-il que les applications soient bien faites en poudrage ou en pulvérisation. En effet les traitements en poudrage reviennent toujours plus cher que les traitements pulvérisation et pour tous produits.

##### Questions posées par M. BEN HALIMA — (DRA-AGADIR)

— 1) Les doses et les intervalles de traitements cités ont-ils été obtenus au Maroc ou dans d'autres pays.

— 2) Quels sont, parmi les produits cités, ceux qui ont déjà obtenus une licence de vente au Maroc.

— 3) Le triacimol n'est-il pas également un produit chimique très efficace contre l'Oidium.

##### Réponse de Monsieur TITAH

— 1) Doses et Intervalles de Traitements en partie selon des résultats au Maroc, d'autres selon des résultats Etranger.

— 2) Réponse à faire par M. BENNANI de la D.R.A. (responsable du service Homologation)

— 3) Le Triarimol a été essayé sur oïdium prunier en France, mais le produit a été abandonné à cause des résidus.

**N.B.** Vous signalant qu'avec le chrométionate les traitements ne sont efficaces dans le Sous-sous qu'à des doses de 95 g Matière active par hectolitre et ce à titre d'exemple.

**Question posée par M. PIEDALLU Christian — PROCIDA-PARIS**

— lorsque vous indiquez un délai d'emploi avant récolte pour le Drazoxolan, ceci revient à condamner l'utilisation du produit, étant donné qu'il s'agit dans le cadre des cucurbitacées, d'une récolte qui s'échelonne sur plusieurs semaines.

**Réponse de Monsieur TITAH**

— c'est un vaste problème que nous n'avons, hélas, pas le temps d'aborder, au cours de cette séance. La récolte échelonnée est effectivement un problème pour l'emploi de certains fongicides.

**Compléments d'informations par M. PIEDALLU Christian — PROCIDA-PARIS**

— Il n'a pas été fait mention dans cet exposé de la cadence des traitements. Si pour des fongicides de contact, il faut intervenir tous les 5 jours pour le soufre par exemple, tous les 8 jours pour un fongicide classique, il faut savoir que les systémiques types Methyl-Thiophanate, Benomyl, lorsqu'ils sont bien appliqués, peuvent permettre de contrôler l'oïdium avec 2 ou 3 traitements maximum au cours d'un cycle de végétation (référence expérimentation d'origine algérienne). Le premier traitement doit être déclenché lorsque les premières taches apparaissent, le second sera placé 3 ou 4 semaines après selon la virulence de la maladie.

Dans le cadre du Maroc, on conseille de ne pas abuser des traitements systématiques pour éviter l'apparition des souches résistantes dont il a été question au cours du dernier exposé de M. BESRI. Nécessité impérative d'alterner les fongicides de contact afin que le Maroc ne rencontre pas les fâcheux problèmes que nous avons eus en Europe.

## LES ATELIERS MAROCAINS

SIÈGE SOCIAL ET ATELIERS : KM 4, ROUTE DE CASABLANCA, RABAT . 255.10-225.04



- COVER-CROPS
- PLOW
- OUTILS A DENTS
- BILLONNEURS
- REMORQUES
- CITERNES
- VIGNERONNES
- MATERIEL A TRACTION ANIMALE.

CONSTRUCTION  
DE MACHINES AGRICOLES



### Charrues à disques

# INSECTES NUISIBLES AUX CUCURBITACÉES AU MAROC

LARAICHI Mohamed (1)

*Divers insectes d'importance économique plus ou moins grande peuvent s'attaquer aux Cucurbitacées au Maroc. Ce sont :*

- les Coccinelles du Melon : *Epilachna chrysomelina* F. et *E. argus* Fourc.
- la Galéruque du Melon : *Rhaphidopalpa foveicollis* Lucas.
- les Noctuelles : *Scotia segetum* Schiff., *Scotia puta* Hb., *Helicoverpa armigera* Hb., *Chrysodeixis chalcites* Esp. et *Sporoptera exigua* Hb.
- le Puceron du Melon : *Aphis gossypii* Glover.
- les Cétaines grises : *Epicometis squalida* Scop et *Oxythyrea funesta* Poda.

Les dégâts occasionnés par les insectes peuvent avoir une grosse influence sur la production des Cucurbitacées cultivées. Au Maroc, les déprédateurs les plus importants sont représentés par les Coccinelles du Melon et par les chenilles de divers Lépidoptères Noctuidæ. D'autres espèces peuvent cependant se montrer plus ou moins nuisibles selon les années.

## 1) Les Coccinelles du Melon : *Epilachna chrysomelina* F. et *E. argus* Fourc. (Col. Coccinellidæ).

Ces deux Coccinelles vivent aux dépens de différentes Cucurbitacées cultivées (Melon, Pastèque, Courge, Concombre) et sauvages (Coloquinte, Bryone, Ecballium). Elles se distinguent des Coccinelles entomophages par leur corps entièrement couvert d'une fine pubescence dorée et leurs antennes insérées relativement près l'une de l'autre ; la distance séparant leurs points d'insertion sur le front étant inférieure à

celle qui sépare les yeux alors que l'inverse s'observe chez les Coccinelles entomophages.

Les adultes hivernent et reprennent leur activité en février-mars. Les femelles déposent leurs oeufs sur la face inférieure des feuilles de la plante-hôte, en paquets de 190 à 50 éléments. La fécondité moyenne est de l'ordre de 250 oeufs qui sont déposés en plusieurs pontes successives sur une période de 25 à 50 jours. La durée d'incubation varie de 3 à 9 jours selon la température. Le développement larvaire comporte 4 stades et demande une semaine à un mois suivant la saison. Les larves se reconnaissent facilement par la présence, sur leur face dorsale, de longues épines ramifiées. Leur mode d'alimentation est particulier ; sans perforer les feuilles, elles détachent des fragments de parenchyme qu'elles triturent avec leurs mandibules pour en absorber le suc et rejeter le reste. Elles se nymphosent sur place et donnent naissance, 3 à 12 jours plus tard, à de nouveaux imago.

(1) Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès.

Selon Perret (1936 et 1938), il y aurait de 3 à 5 générations annuelles. Dans la région de Marrakech, ces générations se succèdent ainsi :

- 1ère génération : d'avril à septembre
- 2ème génération : de juin à novembre
- 3ème génération : de juillet à novembre
- 4ème génération : d'août à novembre
- 5ème génération : de septembre à janvier.

En septembre-octobre, les adultes de 5ème génération ainsi que les adultes tardifs des 2ème, 3ème et 4ème générations émigrent vers les peuplements de Cucurbitacées sauvages, sur lesquels ils passent l'hiver à l'état de vie ralentie.

Les dégâts déterminés par *Epilachna chrysomelina* et *E. argus* sont importants à 2 époques de l'année.

1°) Au moment de la reprise de l'activité des adultes hivernants, notamment lorsque celle-ci coïncide avec le repiquage des melons. Les dégâts peuvent être alors si importants que la plantation doit être refaite entièrement.

2°) En juin-juillet au moment de l'apparition des adultes de la 2ème génération qui viennent s'ajouter à ceux de la 1ère génération et aux derniers individus de la population hivernante.

Sur les feuilles, les dégâts larvaires voient avec ceux des adultes qui perforent simplement les feuilles. Quand les feuilles sont fanées, l'attaque se porte sur les fruits dont l'écorce est rongée.

Larves et adultes sont facilement détruits par les esters phosphoriques. Il conviendra d'effectuer les traitements dans la soirée afin d'éviter les brûlures. On veillera également à ce que le produit soit uniformément réparti sur la plante.

## 2) La Galéruque du Melon : *Rhaphidopalpa foveicollis* Lucas (Col. Chrysomelidae).

Cette espèce possède une nette préférence pour les Cucurbitacées cultivées (Melon, Pastèque, Concombre, Courge) sur lesquelles elle se trouve souvent associée aux *Epilachna*.

Les adultes hivernent dans les fissures du sol et sous divers abris. Ils font leur apparition au printemps et se groupent sur les Cucurbitacées qu'ils criblent de trous irréguliers. Les oeufs sont déposés isolément ou par petits groupes sur le sol au pied des plantes. La période d'incubation dure en moyenne une dizaine de jours.

Les larves sont endogées et s'attaquent aux racelles superficielles. Leurs dégâts sont peu importants mais les lésions qu'elles provoquent constituent une porte d'entrée pour les maladies cryptogamiques et bactériennes. Le développement larvaire demande un mois environ et la nymphose une dizaine de jours. Deux à trois générations peuvent se succéder dans l'année.

Les adultes peuvent déterminer la destruction totale du feuillage et s'attaquent également à la cuticule des fruits qui se trouvent ainsi dépréciés. L'application d'esters phosphoriques permettra de les contrôler. Il sera toutefois nécessaire de répéter le traitement en raison l'échelonnement de l'apparition de ces adultes.

## 3) Les Cétoines grises : *Epicomotis squallida* Scop et *Oxythyrea funesta* Poda (Col. Scarabaeidae).

Ces deux Cétoines sont très voisines au point de vue morphologie et présentent la même biologie. Les larves vivent dans les matières végétales en décomposition dont elles se nourrissent et par conséquent ne sont pas nuisibles à l'agriculture. En revanche, les adultes sont floricoles et se montrent parfois très nuisibles au moment de la floraison de diverses cultures. La ponte comprend une vingtaine d'oeufs et s'effectue dans les terreaux. La durée d'incubation est de l'ordre d'une quinzaine de jours. Le développement larvaire comporte 3 stades et demande de 7 semaines à 3 mois selon la température. La nymphose s'opère dans une coque terreuse confectionnée par la larve et dure 4 à 6 semaines. Les adultes restent enfouis dans le sol et ne sortent que par temps chaud et ensoleillé pour visiter les fleurs automnales. Ils ne tardent pas à entrer en hibernation pour ne reprendre leur activité qu'au printemps suivant.

La lutte contre les Cétoines est délicate du fait de la coïncidence de leur activité avec la pleine floraison des végétaux qui rend l'emploi des insecticides difficile. Seuls les insecticides peu toxiques pour les pollinisateurs seront retenus.

## 4) Les Noctuelles (Lep. Noctuidae).

Les Cucurbitacées sont attaquées par les chenilles de 5 espèces de Lépidoptères Noctuidae : *Scotia segetum* Schiff, *Scotia puta* Hb., *Helicoverpa armigera* Hb., *Chrysodeixis chalcites* Esp. et *Spodoptera exigua* Hb. Les deux premières espèces attaquent le collet des végétaux à 1 cm environ au-dessous de la surface du sol, mais peuvent également creuser une galerie dans la partie épigée de la plante, sectionner les feuilles en voie de formation ou détruire le méristème qui est à l'origine des organes de reproduction.

Les trois autres espèces dévorent le feuillage, mais peuvent également endommager les fruits. *Spodoptera exigua* Hb. est à l'origine de dégâts importants dans les cultures de Pastèques ; les petits fruits sont parfois complètement détruits par les larves qui pénètrent à l'intérieur et mangent le contenu. Les grosses Pastèques ne sont pas épargnées ; les larves y creusent des sillons qui, après cicatrisation, tranchent en blanc sur le vert de l'épiderme intact.

L'utilisation de parathion en poudrage permet de lutter efficacement contre les chenilles. Les chenilles âgées manifestent cependant une certaine résistance aux insecticides et on devra utiliser, pour les détruire, des produits à forte teneur en matière active (parathion à 2 %). Les appâts empoisonnés composés de 100 kg de son humidifié et d'un insecticide peuvent être également utilisés. Les insecticides qui ont donné les meilleurs résultats sont : dieldrine (400 g M A), aldrine (400 g M A), chlordane (400 g M A), toxaphène (600 g M A).

#### 5) Le Puceron du Melon : *Aphis gossypii* Glover (Hom. Aphididae).

Ce Puceron, de couleur vert clair à vert foncé, est très polyphage mais possède une préférence marquée pour les Cucurbitacées, notamment le Melon, les Concombres et les Pastèques. Il forme à la face inférieure des feuilles et sur les pousses terminales des colonies parfois très importantes qui déterminent une déformation accusée de ces organes.

La reproduction est parthénogénétique et on peut compter plusieurs générations par an, l'évolution d'un individu se faisant normalement en une vingtaine de jours, durant la belle saison.

Une température comprise entre 16 et 22°, un temps humide favorisent la pullulation des pucerons ; mais ceux-ci peuvent également disparaître à la suite de vents violents ou de fortes pluies ou d'une élévation brutale de la température.

Les produits endotherapiques (déméton, diméthoate, triméthoate, endotion, etc.) permettent d'enrayer une forte attaque, tout en respectant la faune entomophage utile.

### BIBLIOGRAPHIE

Balachowsky, A.S. — Traité d'Entomologie appliquée à l'Agriculture - Masson et Cie. - Paris.

Balachowsky, A.S. et Mesnil, L. — 1936 - Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. - Editions L. Méry, Paris.

Bonnemaison, L. — Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. - Editions Sep., Paris.

Perret, J. — 1936 - Observations sur *Epilachna chrysolina* Fabr. Coccinelle du Melon. - Rev. Path. Vég. et Ent. Agr., 23 (3), 177-184.

— 1938 - Observations complémentaires sur la biologie d'*Epilachna chrysolina* Fabr. au Maroc. - Rev. Path. Vég. et Ent. Agr., 25 (1), 74-80.

### DISCUSSION

#### Question posée par Benhalima (D.R.A. Agadir)

Les Diptères causent dans d'autres pays des dégâts très importants ; n'existe-t-il pas au Maroc des espèces de Diptères nuisibles aux Cucurbitacées ?

#### Réponse de Larachi (E.N.A. Meknès)

Nous n'avons pas remarqué, pour l'instant, de dégâts dus à des Diptères sur Cucurbitacées.

La bibliographie ne signale également aucun prédateur appartenant à cet ordre.

#### Complément d'information donné par Lhoste (Prociac-France)

Il existe bien des Diptères du genre *Dacus* mais il semble bien que ce genre ne soit pas représenté ou en tous cas, nuisible au Maroc.

**Complément d'information donné par Piedallu**  
(Procida-France).

Il existe une mouche qui fait des dégâts importants au Sénégal. Ce Diptère est en cours de détermination et l'on ne connaît pas exactement son cycle biologique.

**Question posée par Hmaïn** (SOGETA - Rabat)

Existe-t-il un insecticide efficace contre les Cétovines grises permettant de traiter par temps chaud, sans pour autant détruire les insectes pollinisateurs ?

**Réponse de Laraïchi :**

Il existe bien des produits sans danger pour les pollinisateurs tel que le toxaphène mais aucun essai de lutte chimique contre les Cétovines grises n'a été réalisé.

**Question posée par Aboussaïd** (SOGETA--Rabat)

Comme moyens de lutte contre les Noctuelles des Cucurbitacées vous avez parlé de certains produits organo-chlorés comme la dieldrine et l'aldrine, or je crois que ces produits sont interdits sur les cultures maraîchères au Maroc.

**Réponse de Laraïchi**

Les produits cités sont effectivement interdits en poudrage ou en pulvérisation, mais en ce qui concerne les Noctuelles la technique de lutte consiste, comme je viens de le signaler, à mélanger ces produits avec du son humidifié que l'on dispose en petits tas dans les cultures.

**Complément d'information donné par Benuani**  
(DRA-Rabat)

La législation a interdit l'emploi des organo-chlorés dans la plupart des pays européens en raison de la rémanence de ces produits qui pose des problèmes de résidus dans les aliments. En France, tous les organo-chlorés sont interdits sauf le lindane. Au Maroc, l'étude de ces interdictions est en cours ; toutefois la législation marocaine interdit depuis longtemps l'emploi de la dieldrine et de l'aldrine sur des cultures consommables. Comme produit de remplacement, on peut citer le dursan. L'endosulfan peut également être indiqué. Ces traitements, pour être efficaces, doivent être effectués au stade jeunes chenilles en raison de la résistance qui apparaît avec l'âge.

**Commentaire de Lhoste :**

L'endosulfan est efficace contre les chenilles de Noctuelles surtout lorsqu'il est présenté en granulé appâts.

**Question posée par Khibabi :**

Vous avez parlé du respect de la faune entomophage, comment pourrait-on conduire un traitement insecticide pour pouvoir préserver les insecticides utiles de l'action de cet insecticide ?

**Réponse de Laraïchi :**

Différents moyens peuvent être préconisés pour préserver les insectes entomophages :

1°) Dans le cas où les ennemis naturels les plus actifs d'un phytophage sont un peu moins sensibles vis-à-vis d'un pesticide que le phytophage, l'abaissement de la concentration de la bouillie en matière active permet de détruire une proportion relativement plus faible d'auxiliaires que de phytophages. Il faut donc trouver une dose optimum qui ne laisse plus apparaître de dégâts économiques et qui laisse cependant suffisamment d'ennemis pour empêcher une autre montée rapide de la population durant la même saison.

2°) Lorsqu'on est amené à traiter simultanément contre plusieurs déprédateurs, il faut s'efforcer de trouver des produits qui soient tolérés par les arthropodes utiles les plus importants ; par contre, lorsque le traitement est dirigé contre une seule espèce du fait de son apparition massive, il faut se servir de produits aussi sélectifs que possible.

3°) On s'efforcera de traiter à une époque où l'on peut éviter d'atteindre les auxiliaires les plus importants. Il faut pour cela connaître exactement la « phénologie » des phytophages et de leurs ennemis. En général, un traitement précoce affecte davantage un phytophage que ses ennemis, ces derniers arrivant plus tardivement sur la culture.

4°) L'utilisation combinée de pesticides et d'attractifs sexuels ou alimentaires permet d'augmenter la spécificité d'action de ces pesticides.

5°) Il faut tenir compte également de la durée d'action des pesticides utilisés. L'utilisation d'insecticides à courte durée d'action s'est avérée d'action des pesticides utilisés. L'utilisation de la faune des arthropodes utiles.

# FERTILISATION DES CUCURBITACEES

par AJANA Mohamed  
S.A.S.M.A.

## I - BUT DE LA FERTILISATION

Le but de la fertilisation est de mettre à la disposition des plantes l'ensemble des éléments minéraux dont elles ont besoin pour l'obtention de rendements élevés et ce par des rapports améliorants l'état physique, chimique et même biologique du sol.

L'analyse chimique du sol, montre que ce dernier renferme des éléments minéraux indispensables à la nutrition des plantes. Néanmoins, ces éléments ne sont pas toujours en quantité suffisantes pour leurs besoins, d'autant plus que les exportations des cultures précédentes en ont épuisés en partie les réserves.

Pour augmenter les récoltes et les bénéfices des agriculteurs, ceux-ci sont amenés à utiliser des moyens susceptibles d'améliorer les possibilités alimentaires du sol et par voie de conséquence la nutrition des plantes.

Parmi ces moyens, nous citerons l'enfouissement :

- du fumier
- de la Gadoue
- des engrais verts
- des engrais organiques
- et des engrais chimiques.

Il est à noter que les plus importants sont le fumier et les engrais minéraux.

## II - CARACTERISTIQUES DES CUCURBITACEES

La famille des cucurbitacées englobe un certain nombre de plants qui présentent une certaine analogie dans leur conduite et leur développement et se caractérisent par un cycle végétatif très court.

Or, nous savons que les plantes à cycle végétatif rapide ont de gros besoins instantanés, comparés à ceux des plantes à croissance plus lente. Il est donc indispensable qu'elles puissent trouver dans le sol les quantités nécessaires en chaque élément et au moment voulu.

Cette période se situe généralement juste après la floraison.

## III - EXIGENCES ET BESOINS DES CUCURBITACEES

D'une manière générale les exportations des cucurbitacées ne sont pas très élevées mais compte tenu de leur cycle biologique relativement court, le sol doit être bien pourvu en différents éléments minéraux de façon à satisfaire les besoins nutritionnels de la plante durant sa formation et en particulier celle des fruits.

La fertilisation à elle seule, joue un rôle très important dans la production des fruits de qualité car elle agit d'une façon particulière sur :

- l'augmentation de la teneur en sucre
- la consistance de la pulpe.
- la conservation.

Néanmoins, une forte concentration de la solution du sol (au dessus de 4 g/l) peut entraîner une inhibition de la croissance et une carence en phosphore et en magnésium. On classe tous les cucurbitacées parmi les plantes qui craignent la salinité.

La matière organique par contre, a un effet bénéfique sur la croissance et le développement des cucurbitacées. Des apports importants avant la plantation contribuent à une amélioration de la vie microbienne du sol apportent des oligo-éléments, régularisent la nutrition minérale et conservent mieux l'humidité du sol.

Quant au macro-éléments, à savoir l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium et le magnésium, leur rôle se résume ainsi :

L'azote est un élément indispensable à la croissance végétale et l'obtention de rendements élevés. Cependant un excès d'azote peut entraîner un excès de vigueur, une coulure des fleurs - surtout au début - et retarder la maturité.

L'acide phosphorique et la potasse augmentent la résistance des plantes, favorisent la floraison et la fructification.

L'azote et l'acide phosphorique influent sur la production, d'abord au niveau de la formation des fleurs parfaites, ensuite au niveau de la fécondation et enfin sur le grossissement des fruits.

La potasse assure la formation des sucres, une meilleure qualité de fruits et évite les risques d'éclatement.

Un excès de K, Ca et Mg diminue la croissance de la plante. Les cucurbitacées sont en général très sensibles aux carences induites ou réelles en oligo-éléments notamment le Bore et le Magnésium.

#### IV - FERTILISATION DES CUCURBITACEES

Pour l'établissement d'un plan de fumure rationnel, il faut tenir compte de la richesse du sol, des pertes par lessivage et des besoins de la plante en fonction des différents stades physiologiques et morphologique de la plante.

##### 1°) Richesse du sol :

En principe, si la nature physique d'un sol peut être approximativement devinée en fonction de la texture et de la structure, il est malheureusement impossible de connaître la richesse du sol en matière fertilisantes sans recourir à l'analyse chimique.

Ces analyses sont donc primordiales et permettent à la longue de suivre l'évolution du mi-

lieu et de cause à effet connaître au bout de quelques années si le sol se maintient, s'enrichit ou s'appauvrit en divers éléments fertilisants, d'autre part, permettent de suivre de très près le niveau de fertilité d'un sol au cours d'un cycle végétatif d'une culture et d'y apporter des corrections si nécessaire.

##### 2°) Les pertes par lessivage :

Concernant, l'acide phosphorique, les pertes par lessivage sont très faibles et on peut considérer que la fumure phosphatée doit correspondre aux exportations de la culture sauf pour les sols où il y a un risque de blocage auquel cas il faudrait majorer les apports de 40 à 60 % suivant le taux de calcaire actif. Pour les sols légers 5 à 10 unités par ha et par an compensant largement les pertes.

S'agissant de l'azote et de la potasse, les fractionnements des apports permet d'éviter en partie les pertes par lessivage et les **risques de salinité**, le fractionnement de la fumure azotée et potassique doit correspondre aux besoins nutritifs de la culture en fonction du stade de développement et de croissance c'est-à-dire en fonction du temps et des besoins instantanées de la plante.

##### 3°) Besoins de la plante :

Plusieurs chercheurs ont attaqué ces dernières années l'effet de la nutrition sur la croissance et la productivité des espèces formant la famille des cucurbitacées mais ces études sont difficilement transposables à nos conditions qui diffèrent complètement d'autant plus qu'elles concernent des variétés non encore utilisées au Maroc.

Des études pour déterminer, le rythme d'assimilation et la composition minérale des différentes plantes cucurbitacées sont à faire à l'instar de celles effectuées sur la tomate.

##### 4°) Mode de fertilisation :

La durée de la culture étant assez courte, il serait souhaitable d'apporter la plus grande partie de la fumure ou la totalité en début de culture.

En culture de plein champ non irriguée, toute la fumure minérale et organique est apportée avant le semis sauf peut être la quantité de l'azote et de la potasse qu'on apporte après la nouaison.

En culture irriguée, le fractionnement de la fumure minérale est souhaité. Des apports de couverture plus importants sont faits après la nouaison surtout en N et K.

A titre d'exemple, nous nous limiterons à l'espèce melon pour montrer combien la fumure minérale peut varier dans certaines limites en fonction de la richesse du sol, des pertes, des besoins de la plante et du type de culture. D'une manière générale on peut retenir les chiffres suivants :

- 100 à 150 Unités d'azote par hectare
- 80 à 120 Unités d'acide phosphorique par hectare
- 200 à 300 Unités de potasse par hectare.

Dans certains cas, on peut réduire les doses d'engrais sans porter préjudice au rendement en pratiquant certaines techniques appropriées telles que la localisation des engrais au niveau des racines, les apports fractionnés d'éléments très vite utilisables etc.,

## V - CONCLUSION

L'absorption des éléments minéraux chez les cucurbitacées se fait parallèlement à la synthèse de la matière sèche. Le potassium constitue l'élément essentiel dans les fruits et les tiges, le calcium est important dans les feuilles alors que l'azote est relativement abondant dans tous les organes. Le phosphore est important principalement dans les organes de reproduction.

C'est durant la période qui suit la floraison que l'absorption des éléments nutritifs est la plus importante.

## DISCUSSION

### QUESTION POSEE PAR M. EL ATTIR (I.A.V.H.II)

Qu'est-ce que vous pensez de l'utilisation du fumier artificiel dans le Souss ?

### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

Le fumier artificiel pourrait être la solution idéale pour la fertilisation des cultures et l'amélioration des sols maraichers du Souss. Mais compte tenu de la rareté de la paille et de son prix trop élevé, il est presque impossible d'envisager une pareille solution.

### QUESTION POSEE PAR M. MOUJAHID

Est-il possible de faire la culture de courgette sans fumier, élément de plus en plus rare et cher. Ceci mis à part le cas des sols sablonneux.

### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

L'apport de la matière organique pour la culture de courgette est souvent nécessaire quelle que soit la nature du sol maraicher au Maroc. Pour les sols sableux, le fumier améliore considérablement les qualités physico-chimiques

qui contribuent à une meilleure production. De même pour les sols lourds, le fumier les ameublent en plus de son action fertilisante.

En l'absence totale du fumier (indisponibilité locale ou prix de revient excessif) l'emploi de la gadoue ou d'autres matières organiques peuvent être substituées au fumier.

### QUESTION POSEE PAR M. MEZIANI (D.R.A. - AGADIR)

Quelles sont à votre avis les formulations d'engrais qui doivent être préconisées pour les cucurbitacées compte tenu des aspects techniques que vous avez cités et des disponibilités au niveau du marché.

### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

Si je reprends les chiffres cités dans mon exposé, il convient de préciser que la moitié des besoins de la culture est apportée comme fumure de fond alors que l'autre moitié est fractionnée à partir de la nouaison (bien entendu la totalité du phosphore est apporté au début). Pour la fumure de fond, une fois les quantités en chaque éléments sont connues on peut faire la conversion pour un quelconque engrais composé choisi ou disponible sur le marché, mais d'une façon générale les engrais simples sont à retenir.

### QUESTION POSEE PAR M. EL OUAFI MED (BAYER)

On dit que l'adjonction aux produits de traitement fongicides et insecticides de l'engrais foliaire améliore la coloration des fruits et des feuilles augmente les rendements, stimule la résistance des plants au froid, et prévient les carences, qu'en pensez vous ?

Et l'emploi des engrais foliaire n'est-il pas indispensable ou très utile sur cultures maraichères ?

### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

D'une manière générale l'emploi des engrais foliaires est indiqué pour la correction immédiate des insuffisances alimentaires qui apparaissent en cours de culture surtout celle à cycle végétatif très court. En plus les engrais foliaires renferment des quantités appréciables d'oligo-éléments qui agissent favorablement sur plusieurs facteurs de croissance et de rendement.

Pour réduire les frais d'application de l'engrais foliaire, il est parlois conseillé de l'adjoindre aux produits de traitement phytosanitaire.

### QUESTION POSEE PAR M. BAILLIS

Influence de la fertilisation sur la valeur nutritive des fruits. Les maraichers ont tendance

à attacher de l'importance à la production de quantités au détriment de la qualité.

#### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

De nos jours, les rôles importants de chaque élément majeur sur la production sont bien connus quant à leur effet sur la qualité et la quantité.

En ce qui concerne les maraichers du Souss, je peux vous confirmer le phénomène inverse. Les conditions de culture étant particulièrement favorables, des rendements élevés sont obtenus. Le pourcentage de la marchandise exportable reste très faible par rapport aux rendements réalisés. Le souci majeur de nos maraichers est de maîtriser davantage les techniques et pratiques culturales en vue de réduire les écarts de triage dus entre autres à la coloration, la fermeté et le calibre.

#### PRECISION DE M. BENZIT (O.C.E.)

Concernant l'influence des engrais sur la tenue des fruits, certains prétendent que les maraichers recherchent la quantité à la tenue en utilisant beaucoup d'Azote.

Ceci n'est pas vrai, car les maraichers sont de plus en plus sensibles aux problèmes de la tenue. Je pense que la tenue est liée non seulement à la fumure mais aussi et surtout à d'autres phénomènes comme la température, écarts de température, l'ensoleillement etc...

#### QUESTION POSEE PAR M. BENZIT (O.C.E.)

Y-a-t-il intérêt à utiliser des engrais composés plutôt que des engrais simples (les éléments N, P, K étant les mêmes dans les deux cas) ?

#### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

Sur le plan nutritionnel l'emploi des engrais composés ou simples comme fumure de fond est le même une fois les quantités en N, P et K sont déterminées pour la culture envisagée.

Quant à la fumure de couverture ou d'entretien l'emploi des engrais composés entraîne souvent un gaspillage d'une partie des éléments (P en particulier) alors qu'avec les engrais simples, on peut réaliser les apports voulus en chaque élément. Ce raisonnement ne tient pas compte de la composition de la charge des différents engrais (excipient).

Sur le plan financier, il est indéniable que l'emploi des engrais simples revient moins cher à l'unité fertilisante.

#### QUESTION POSEE PAR M. BOUAOMAR (D.R.A.-AGADIR)

Quels sont d'après vous les éléments bloqués dans un sol riche en calcaire actif ?

#### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

Dans les sols riches en calcaire actif les éléments généralement bloqués sont nombreux et parmi lesquels on peut citer le magnésium, le potassium, le bore, le zinc, le manganèse, le fer et le cuivre.

Les symptômes de carence en ces éléments dépendent en grande partie de la sensibilité des différentes cultures et leurs besoins en ces éléments ainsi que d'autres facteurs comme la température, le taux de matière organique, l'humidité du sol etc..

#### QUESTION POSEE PAR M. RIDOUANE

Le fait d'apporter les éléments minéraux (N, P, K) sous forme d'engrais composé est probablement favorable = synergisme entre N, P par exemple ; assimilation d'élément sous forme organique.

#### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

En grande partie, je viens de traiter cette question mais concernant le synergisme entre N et P, à ma connaissance ce phénomène n'a jamais été observé dans le sol. Cependant un certain synergisme entre l'azote et d'autres éléments existe au niveau du tissu végétal. Ainsi lorsque la teneur en azote augmente, Mg et P augmentent alors que la teneur en Ca diminue.

#### QUESTION POSEE PAR M. EL ATTIR (I.A.V.H. II)

Quelle est l'importance des rapports entre les principaux éléments minéraux sur les stades de développement de la plante à savoir floraison, fructification etc...

#### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

Pour une fertilisation rationnelle et raisonnée il faut distinguer en premier lieu la durée du cycle végétatif de la plante et des différentes phases du développement et de croissance. Il est évident qu'au début d'une culture les besoins en éléments minéraux sont très faibles, mais durant la phase active allant généralement de la floraison au grossissement des fruits, la plante a de gros besoins et surtout en certains éléments, en particulier l'azote et le potassium pour la plupart des cultures légumières.

Connaissant les besoins totaux d'une culture donnée et ses exigences selon son stade phénologique, il devient aisé de prévoir une fumure adéquate compte tenu de la solubilité des éléments dans le sol.

#### QUESTION POSEE PAR M. RIDOUANE

- Relation entre niveau N et virulence de certaines maladies virales etc...
- Est-ce que l'utilisation de certains produits phytosanitaires permettent de lutter contre certaines carences.

#### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

Les teneurs excessives en azote confèrent à la plante une végétation luxuriante et excessive au détriment de la production. Selon certains chercheurs un excès d'azote dans la plante, la rend plus sensible à plusieurs maladies, mais dans le cas des plantes virosées, il semble très difficile de démontrer que le virus entraîne un excès d'azote dans les tissus de la plante ou qu'un excès d'azote prédispose la plante à une attaque virale.

Effectivement, si le produit de traitement phytosanitaire renferme un oligo-élément en quantité suffisante, son emploi permet de corriger sa déficience dans la plante.

#### PRECISION DE M. LHOSTE

Qu'il me soit permis de rappeler que dans la littérature datant d'une vingtaine d'années, il était dit qu'un excès d'azote facilitait le développement de maladies bactériennes.

#### QUESTION POSEE PAR M. HMAI (D.R.A. - AGADIR)

Est-ce que le fumier a un effet négatif sur les écarts de triage des cucurbitacées comme c'est le cas des solanées ?

Vue la mobilité très faible de la potasse, est-ce qu'il est indispensable de fractionner la potasse ?

Nous savons que les essais réalisés par le D.R.A. ont montré que le sol marocain est riche en potasse et même pour des cultures telles que la pomme de terre et la betterave sucrière; se basant sur des observations, on peut se demander si la dose 200 à 300 unités de potasse n'est pas forte.

#### REPONSE DE M. AJANA (SASMA)

Selon mes observations personnelles, le fumier ne contribue pas à l'augmentation des écarts de triage chez les cucurbitacées dans la plaine du Souss. Pour mieux élucider ce problème, des essais doivent être conduits pour toutes les cucurbitacées au même titre que ceux effectués sur la tomate.

La potasse est relativement peu mobile dans les sols notamment ceux à texture assez lourde. Pour les sols légers son fractionnement est souhaité pour diminuer les pertes par lessivage. De même le mode d'irrigation et la sensibilité de certaines cultures à une forte salinité instantanée dans le sol, obligent le fractionnement de la potasse et même de l'azote.

Si on se limite aux zones maraichères, qui sont pour la plupart du temps de texture sablonneuse, on constate que les résultats des analyses des échantillons de terre sont très faibles en N, P et K d'où l'intérêt de donner une fumure convenable pour assurer les besoins de la culture.

# MALADIES A VIRUS DES SOLANACEES

B. LOCKHART (1)

Le compte-rendu qui suit expose les résultats de recherches faites au cours des années 1972-75. Les travaux concernant l'identification et l'étiologie des maladies à virus des solanacées et d'autres cultures au Maroc se poursuivent encore et ce compte-rendu ne prétend pas être une étude exhaustive sur la question. Toutes les recherches, dont nous allons parler ici, ont été faites en coopération avec le Dr. H.U. Fischer de la Station Centrale de Phytiatric à la Direction de la Recherche Agronomique à Rabat.

## 1. Les tomates :

Au Maroc, la plus importante maladie à virus des tomates est la mosaïque de la tomate. On la trouve dans toutes les plantations de tomates du pays. Le responsable de cette maladie est une souche du virus de la mosaïque du tabac (Vmt) qui apparaît normalement sur la *Nicotiana glauca* et qui diffère de la souche commune par plusieurs réactions de la plante-hôte.

Sévère mosaïque, déformation et dépérissement de la feuille sont symptomatiques des plantes infectées. Quant aux fruits, les symptômes et les effets sur le rendement dépendent du stade d'infection des plantes. Les plantes infectées dans les premiers stades produisent beaucoup moins de fruits. Ceux-ci sont petits et très souvent déformés. Lorsque les plantes sont infectées à des

stades de croissance plus tardifs, la manifestation des symptômes sur les plantes et les fruits diminue.

L'importance économique de la maladie varie avec les années et les endroits. Elle dépend avant tout du pourcentage de plantes infectées et du stade de croissance à laquelle elles le sont. Dans certains cas (par exemple dans la région de Mohammedia en 1972-73), la maladie peut atteindre des proportions épihytotiques et causer des pertes très sévères.

Le virus existe dans le *N. glauca* sauvage et le *Solanum sodomæum* qui sont tous deux largement répandus au Maroc et dont une grande proportion en est infectée. On ne sait pas si ces plantes sauvages sont les premières sources d'infection des champs de tomates et, si c'est le cas, de quelle manière le virus se transmet aux tomates.

Un premier moyen de contrôler la maladie serait d'éliminer toutes les semences des solanacées comme *N. glauca* et *S. sodomæum* du voisinage des champs de tomates. Un examen attentif de la culture, notamment aux premiers stades de croissance, et l'élimination de toute plante infectée seraient d'une aide énorme pour limiter une infection secondaire dans le champ.

Outre le VmT, le seul autre virus trouvé jusqu'à présent de façon naturelle dans les tomates

(1) Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II.

au Maroc, est le virus  $\gamma$  de la pomme de terre. Il y a plusieurs autres virus, largement répandus dans le pays, capables d'infecter la tomate (entre autres PVX, AMV, CMV) mais à ce jour, aucun d'entre eux n'a été isolé à partir d'elle.

## 2. Les Poivrons

Deux virus causent de larges et importants dommages sur le poivron au Maroc : ce sont le virus  $\gamma$  de la pomme de terre (PVY) et le virus de la mosaïque du concombre (GMV). Les deux virus apparaissent souvent ensemble.

Ils produisent la même série de symptômes dans les plantes infectées — mosaïque, dépérissement, déformation de la feuille et du fruit. Les plantes infectées perdent beaucoup de feuilles, de fleurs et de fruits surtout si elles manquent de chaleur ou d'eau. Ces deux virus, seuls ou combinés, ont un effet prononcé sur le rendement surtout quand les plantes sont infectées aux premiers stades de croissance.

Bien que le PVY et le CMV soient largement répandus à travers le Maroc, le premier prédomine dans la zone des **poivrons frais**, le long du littoral atlantique, tandis que le second est relativement plus important dans les régions de Sidi Slimane, Meknès, Taroudant où les poivrons rouges sont cultivés pour la production de paprika.

Les premières et principales sources d'infection des poivrons par PVY sont les pommes de terre et les tomates infectées des champs voisins. Le virus a été isolé aussi à partir du **Solanum nigrum** mais cette mauvaise herbe semble en être un réservoir moins important. On considère que **Brassica nigra** et **Amaranthus retroflexus** infectés sont d'importantes sources de GMV. Dans le Rharb, les betteraves sucrières infectées des champs voisins peuvent aussi constituer d'importants réservoirs du virus.

PVY et CMV se propagent tous deux grâce au **Myzus persicae** qui en est un porteur extrêmement efficace. Ce puceron apparaît toute l'année au Maroc, mais son taux de population varie suivant les conditions climatiques locales.

On peut donc contrôler ces deux maladies à virus du poivron par les mêmes voies, c'est-à-dire 1) en éliminant les sources d'infection comme les semences et 2) en contrôlant les insectes porteurs. Les pulvérisations d'huile et les **paillis** de plastique ou d'aluminium semblent être les moyens les plus efficaces pour contrôler le porteur. Le taux d'importance de PVY dans les poivrons sera probablement toujours grand là où les pommes de terre sont largement cultivées.

Outre PVY et CMV, il y a trois autres virus qui jusqu'à présent, ont été isolés à partir du poivron au Maroc. Ce sont AMV, TMV et BBWV (broad bean wilt virus). Le premier a été trouvé par hasard. Le second n'a pas une grande importance parce que plusieurs des variétés principales du poivron  $\gamma$  sont résistantes suite à une réaction d'hypersensitivité qui provoque la chute des feuilles inoculées et empêche ainsi l'installation systématique du virus. Le troisième virus, BBWV, apparaît combiné avec CMV et PVY. On n'a encore établi ni sa répartition ni son importance relative.

## 3. Les Pommes de terre

Les résultats qui suivent ont été obtenus après inventaire des champs de pommes de terre sur la zone côtière entre Rabat et El Jadida durant la pousse d'hiver 1974-75. Ils semblent pouvoir s'appliquer aux autres régions de production de pommes de terre dans le pays.

Les résultats indiquent que les virus  $\gamma$  et  $\chi$  des pommes de terre sont les plus répandus et qu'ils causent la plus grosse partie des dommages. On a démontré l'existence de nombreuses souches des deux virus (d'après les réactions sur la pomme de terre et le tabac). Ils apparaissent souvent ensemble. Les symptômes sont — mosaïque, **rugosité de la feuille** et dépérissement. La sévérité des symptômes varie d'après la souche du virus et sa combinaison, et aussi suivant que la plante provient d'une tubercule déjà infectée ou infectée après la pousse.

Les sources d'infection pour les deux virus) sont :

- 1) matériel infecté
- 2) voisinage de champs infectés
- 3) tubercules infectées laissées dans le champ après la récolte de l'année précédente et d'où naissent des plants infectés eux aussi.

Une fois établi dans un champ, PVX se transmet facilement et automatiquement par les tracteurs, les outils, les vêtements etc... La propagation de PVY à partir des premiers centres d'infection dépend du niveau et de l'activité de l'agent : le puceron **Myzus persicae**.

Des semences fraîchement importées ont été contaminées à divers degrés par PVX et PVY. Leur degré de contamination variait de 0 à 25 %. En général, cependant, il était bas mais croissait de façon marquante avec les années. Des champs, ensemencés par des graines importées trois ou quatre ans auparavant, manifestaient un très haut degré d'infection tubéreuse.

Le virus m de la pomme de terre (PVM) et le virus de la **feuille roulée** de la pomme de terre (PLRV) ont également été identifiés. Ils semblent être moins fréquents et moins importants que PVY et PVX.

La meilleure méthode de contrôle de tous ces virus de la pomme de terre serait peut-être de s'assurer le plus possible de l'absence de virus sur le matériel. Certaines semences importées ne remplissent certainement pas cette condition. Il y a des moyens de s'assurer que les semences fournies par les producteurs étrangers n'excèdent pas un certain niveau de contamination. Rien ne s'oppose non plus à ce qu'on ne puisse produire localement, dans des endroits désignés à cet effet, des semences garanties non infectées. On ferait bien aussi de perdre l'habitude d'utiliser les semences d'une ancienne récolte pour la nouvelle.

### Discussion

Q. (M. Elattir, IAVHII) : Que pensez-vous de la prémunition pour lutter contre TMV ou d'autres virus ?

R. En Hollande et en France, des tomates ont été inoculées avec succès par des souches peu virulentes de TMV en guise de protection contre des souches plus virulentes. À condition de faire les tests préliminaires adéquats, il n'y a aucune raison pour que cette méthode ne donne pas également de bons résultats au Maroc.

Q. (M. Oudaf, IAVHII) : Vous avez parlé des virus trouvés dans la pomme de terre importées. Est-ce que les souches de ces virus existaient ou non au Maroc ?

R. Beaucoup de souches ont certainement été importées au Maroc. Les **nécroses de la nervure** du PVY (appelées PVYN) qui sont d'abord apparues en Europe voici quelques années, en sont un exemple. Nous avons trouvé ces mêmes souches au Maroc et elles n'ont pu être introduites que par des pommes de terre venant d'Europe. Il s'est malheureusement passé la même chose pour d'autres cultures comme celles des citruses. Les mesures de quarantaine obligatoire pour n'ont pas été adéquates ou pas assez renforcées au Maroc.

Q. (M. Lyamani, IAVHII) : En considérant ensemble les virus X et Y de la pomme de terre, quel serait le pourcentage d'infection acceptable dans un lot de semences ?

R. Un pourcentage de 4 ou 5 % d'infection est acceptable à condition d'utiliser la semence pour une seule année. Mais en tenant compte de

l'expansion secondaire du virus dans les champs, le degré d'infection initiale augmentera et continuera à croître si on utilise d'une année à l'autre les mêmes pommes de terre comme semences.

Q. (M. Bouaddi, APPAS, Agadir) : Vous avez parlé de poivrons attaqués par des virus dans la région de Taroudant. Des essais ont montré que ces virus causent de plus grands dégâts sur des variétés telles que « California Wonder » et autres que sur la variété « Marconi ». Pouvez-vous nous dire contre quel virus ces variétés sont résistantes et si elles peuvent donner satisfaction en dehors des serres, notamment dans la région du Souss.

Q. (M. Sekkat, DRA) : Il y a, au Maroc, une virose qui attaque les agrumes : l'Exocortis. Cette maladie est-elle sans effet sur la pomme de terre ?

R. Comme vous le savez, l'élément pathogène de l'Exocortis n'est pas un vrai virus mais un acide nucléique ou « viroïde ». Ce « virus » n'infecte pas la pomme de terre mais il existe un élément pathogène similaire dans la pomme de terre (PSTV), connu sous le nom de virus.

Jusqu'à présent nous n'avons pas isolé ce virus dans les pommes de terre au Maroc mais il est possible qu'il y existe aussi.

Q. (M. Eljadd, DRA) : Vous n'avez pas parlé du tabac comme source de TmV ou du concombre comme source de CmV. Y a-t-il une raison ou simplement son oubli ?

R. Jusqu'à présent nous avons trouvé TmV seulement dans du tabac de la région de Ouzane. Étant donné qu'on ne trouve pas de tabac dans les endroits où l'on produit la tomate, il y a très peu de chances pour qu'il soit une importante source de virus — à moins que celui-ci ne soit présent dans le tabac des cigarettes fumées par les ouvriers dans les champs de tomates.

CmV est largement répandu et endommage parfois les concombres mais, du fait de la succession des cultures, on ne peut pas dire que le concombre puisse être une source importante de virus pour le poivron.

Q. (M. Moujahid, IAVHII) : a) quelles sont les combinaisons de virus les plus graves pour la pomme de terre ? b) Donnez une idée de l'importance de ces virus sur la pomme de terre.

R. a) Au Maroc, les combinaisons PVY et PVX sont probablement les plus graves, comme il existe un grand nombre de souches des deux virus, tout dépend de la souche impliquée. La variété de

la pomme de terre est un autre facteur important puisque les différentes variétés présentent une susceptibilité différente aux différents virus. b) Le résultat d'études faites en Hollande montre des pertes de rendement de 62 % pour une infection de 100 % par PLRV et 63 % de perte pour 100 % d'infection par PVY. On peut s'attendre à des figures semblables pour le PVX mais plus faibles pour des virus comme le PVA, PVS et PVM. Nous n'avons pas encore fait d'essais au Maroc pour déterminer les pertes causées par des souches de virus locales sur des variétés cultivées dans le pays. En général, la perte de rendement dépendra de la variété de la pomme de terre, de la souche du ou des virus impliqués, du pourcentage des plantes infectées et au stade de croissance auquel l'infection est apparue.

Q. (M. Abousaid — SOGETA) : Est-il possible de détecter directement la présence de virus sur les tubercules sans avoir recours aux indexations ?

R. On a démontré qu'il est possible de détecter les virus dans la sève des tubercules par un test sérologique. Cependant, cette méthode n'est généralement pas utilisée dans la routine d'indexation des pommes de terre. Elle est possible pour un virus très immunogène à condition de pouvoir obtenir en quantités suffisantes un anti-sérum de titre adéquat. Cependant, on doit poursuivre les recherches sur l'indexation sérologique directe des tubercules avant d'employer la méthode de façon générale. En attendant la sûreté des précédés d'indexation et la feuille dans le pays d'origine reste notre seule garantie.

# CIBA-GEIGY

Partout dans le monde  
une garantie de qualité  
au service de l'agriculture

SOCIETE MAROCO-SUISSE  
POUR L'INDUSTRIE CHIMIQUE

44, rue Mohamed Smiha  
Casablanca  
Téléphone 759-60

# LES PRINCIPALES MALADIES DES SOLANÉES OBSERVEES AU MAROC

Mohamed BESRI (1)

## I. INTRODUCTION

Au Maroc, les cultures de Tomate, de pomme de terre, de Poivron et d'aubergine destinées à l'exportation, sont situées essentiellement sur le littoral atlantique (Mohammedia, Dar Bouazza, Chtouka, Doukkala, Oualidia) et dans le Souss. Or, si ces régions de par leurs conditions climatiques (température, humidité) et édaphiques sont idéales pour les cultures de primeurs, elles le sont aussi pour le développement de nombreux parasites.

Nous nous contenterons dans cet exposé de faire l'inventaire des principales maladies cryptogamiques observées au Maroc et de donner les moyens de les combattre. Les maladies virales ainsi que les dégâts dus aux insectes, acariens et nématodes seront traités par des personnes plus qualifiées.

De nombreux parasites sont communs aussi bien à la Tomate, à la Pomme de Terre, à l'Aubergine qu'au Poivron. D'autres sont spécifiques à telle ou telle plante. Aussi, afin d'éviter des répétitions longues et inutiles, nous traiterons ce problème par type de maladie et non pas par type de plante, les méthodes de lutte, pour un parasite donné et sur toutes les solanées en général, étant pratiquement identiques.

### II — Attaque de jeunes plantes :

#### a) Fontes de semis : *Pythium* spp, *Rhizoctonia* spp, *Fusarium* spp etc...

Les fontes de semis sont surtout visibles en pépinière où elles peuvent entraîner des dégâts considérables. Tant que les variétés classiques sont utilisées (prix bas au kg), la perte de quelques plantes en pépinière ne peut greffer le

prix de revient du kg de Tomate. Cependant, et afin de satisfaire la demande des consommateurs étrangers, nous serons peut être amené à utiliser des tomates hybrides dont le prix au kg (6.000 à 7.000 DH) et le prix de revient du plant (20 centimes) sont très élevés. L'Agriculteur devra donc dans un souci de rentabilité donner un soin particulier aux méthodes d'obtention des plantes.

Les méthodes de lutte consistent à utiliser des pépinières dont le sol n'est pas infesté par ces agents de fontes de semis, de les désinfecter périodiquement avec des produits tels que le Bromure de Méthyle, la chloropicrine, le Dazomet. Il est fortement conseillé d'associer, lorsque le produit utilisé n'a pas une action nématicide, un produit comme le Dichloropropène, car ces plantes peuvent être infectées en pépinière par des nématodes ce qui entraînerait la dissémination de ces parasites.

#### b) Pied noir de la Tomate : *Didymella lycopersici*

Ce champignon attaque les collets des jeunes plantes et provoque des mortalités importantes dans les parcelles infestées. La maladie se manifeste par un noircissement et une pourriture du collet, avec parfois l'apparition d'un chancre noir bien délimité sur la partie enterrée de la Tige. Le champignon persiste dans le sol, sur les débris des plantes malades. Il peut aussi se conserver dans les roseaux ou les piquets.

Au Maroc, dans la pratique courante, les maraîchers n'utilisent aucune méthode de lutte contre ce parasite. Ils se contentent de remplacer les pieds atteints, ce qu'il entraîne une grande hétérogénéité dans la parcelle.

Cette maladie peut être combattue par une pulvérisation de la base des plantes avec des

fongicides (Manèbe ou dérivée du Captane) . Il faut aussi éviter d'utiliser comme tuteurs des piquets ou des roseaux provenant d'une parcelle présentant la maladie.

## 2) Attaque de plantes adultes :

### a) Maladies vasculaires :

Les maladies vasculaires de la Tomate peuvent être dues à deux champignons **Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici**, **Verticillium dahliae** et à une bactérie **Pseudomonas solanacearum**. Les symptômes les plus avancés se traduisent par un flétrissement généralisé de la plante. A l'intérieur des plantes atteintes, on observe en général un brunissement des tissus ligneux d'où le nom de la « maladie du Fil » . Au champ, il est très difficile de mettre en évidence l'agent pathogène responsable. Seule une analyse au laboratoire permet son identification.

L'Aubergine est très sensible au **Verticillium**, particulièrement dans le Souss où cette culture prend une grande extension. Une attaque précoce peut entraîner la destruction totale de la récolte. Les souches de **Verticillium** qui attaquent l'Aubergine sont celles qui attaquent la Pomme de Terre et la Tomate.

La Pomme de terre est fortement attaquée par **V. dahliae** ; particulièrement dans la région de Mohammedia. Aucune attaque sur Poivron n'a encore été signalée.

Contre les agents des trachéomycoses, la seule méthode de lutte consiste en l'utilisation de variétés résistantes.

Or, sur le marché, nous trouvons des variétés de Tomate résistantes surtout au **Verticillium** (Eclairer VR., Marmande VR.) Celles résistantes au **Fusarium** (Heinz) ou à la fois au **Fusarium** et au **Verticillium** (FAR) sont plus rares, généralement peu appréciées par les agriculteurs. Aussi, certains maraîchers, conscient du fait qu'une culture répétée de Tomate sensible augmente le nombre de germes de **Fusarium** et **Verticillium** dans le sol, adoptent une succession de cultures comprenant d'autres cultures maraîchères, des céréales, des légumineuses. D'ailleurs, dans le programme de mise en valeur du périmètre du Souss Massa, la Tomate ne devrait revenir sur elle-même que tous les 6 ans. Une bonne rotation des cultures évite d'entraîner ce phénomène de fatigue des sols, phénomène bien connu dans le littoral atlantique et dans le Souss,

et qui est devenu si grave que certains agriculteurs (surtout dans le Souss) se voient obligés d'abandonner leur parcelle, pour aller s'installer ailleurs, moyennant de forts investissements.

Pour l'Aubergine, on ne connaît pas encore de résistance absolue. Des variétés comme Estel, Balluivoi sont peu sensibles .

### b) Sclerotinia Sclerotiorum

**Sclerotinia sclerotiorum** est un parasite polyphage, susceptible d'attaquer plusieurs cultures. Les dégâts les plus considérables ont été observés sur Poivron sous tunnel dans la région de Mohammedia. Le parasite entraîne une pourriture au niveau du collet et le flétrissement rapide et total de la plante. Le parasite se conserve dans le sol sous forme de sclérotés qui peuvent entrer en germination et infecter les plantes dès qu'ils sont ramenés à la surface.

La plupart des fongicides n'ont que peu d'effet sur **Sclerotinia**. Cependant, l'application de PCNB (Pentachloronitrobenzène) au pied des plantes peut donner de bons résultats.

c) **Rhizoctone noir de la Pomme de terre** : **Rhizoctonia solani** est un parasite polyphage capable d'attaquer plus de 185 plantes. Les céréales sont des plantes immunes, aussi leur utilisation dans l'assolement est elle recommandée.

Les symptômes de la maladie s'observent sur les tubercules, les stolons et à la base de la tige. Les symptômes sur tubercules sont les mieux connus des agriculteurs et les plus caractéristiques de la maladie. Ils se présentent sous forme de masses noires, de taille variable, adhérentes à la chair et ne pouvant être éliminées au cours des opérations de lavage. Les sclérotés constituent les organes de conservation de l'agent pathogène et permettent la dissémination de la maladie lorsque des tubercules infectés sont utilisés comme semences.

Les méthodes de lutte les plus adéquates consistent à n'utiliser que des tubercules sains comme semence et à adopter des assolements judicieux.

## III - Maladies à propagation aérienne

### 1) Alternariose : **Alternaria solani**

L'Alternariose est une maladie endémique au Maroc. L'agent pathogène provoque l'apparition sur les feuilles des taches arrondies, présentant plusieurs cercles concentriques. Des

nécroses peuvent apparaître sur tige, mais elles sont moins fréquentes et moins destructives que les taches foliaires.

Sur les baies de Tomate, le parasite entraîne une pourriture dans la zone située autour du pédoncule. Sur tubercules de Pomme de terre, les symptômes se manifestent sous forme de lésions noirâtres, légèrement déprimées.

On peut observer aussi l'alternaria sur Aubergine et sur Poivron, mais les taches restent plus petites que dans le cas de la Pomme de terre ou de la Tomate.

Les méthodes de lutte contre l'Alternaria sont :

#### a) Utilisation de semences saines :

L'Alternariose est une maladie transmise par les semences. Il faut donc éviter d'utiliser des semences de cultures infectées. L'utilisation de telles semences peut entraîner d'une part, une perte importante de plants en pépinières, d'autre part, permettre une attaque précoce de la maladie en plein champ.

b) Traitements phytosanitaires en végétation :

Les variétés de Tomate utilisées aussi bien en culture d'automne (Exhibition, Eclairer, Eclairer VR etc...) que de primeurs (Marmande, Marmande VR, clauze 27 etc...) sont extrêmement sensibles à ce parasite. Des études faites on permis de constater qu'une vingtaine de traitements sont indispensables pour maintenir un bon état sanitaire des cultures.

Les produits qui donnent les meilleurs résultats sont les dithiocarbonates : Zinèbe, Manèbe, Manzate, Dithane M 45 etc...

#### c) Destruction des résidus de récolte.

Quoiqu'indispensable, cette opération n'est malheureusement pas pratiquée. Après l'arrachage des plantes, les maraîchers laissent les restes de culture aux abords des parcelles, débris qui constituent un réservoir d'inoculum pour le parasite.

#### 2) Mildiou : *Phytophthora infestans*

Au Maroc, les attaques les plus graves de Mildiou sur Tomate ont été observées sur les cultures d'Automne. Une étude faite dans la région de Mohammedia sur les variétés Exhibition, Eclairer et Monalbo a montré que les

attaques peuvent atteindre 40 % des plantes dans certaines parcelles. Le Mildiou produit des taches sur les feuilles et sur les fruits. Les attaques les plus graves se manifestent sur les tiges, puisqu'elles peuvent entraîner le flétrissement total des plantes.

Sur la Pomme de terre, le Mildiou semble être une maladie importante, et il est rarement observé sur cette culture. Sur le littoral atlantique, la Pomme de terre n'étant pas une culture d'automne, *P. infestans* se trouve mal à l'aise lorsqu'il fait chaud.

Les fongicides les plus actifs contre les Mildious sont ceux utilisés contre l'Alternaria : Zinèbe, Manèbe, Dithane M 45. Les traitements doivent avoir lieu toutes les semaines et deux fois par semaine en période pluvieuse.

#### 3) Botrytis cinèrea :

Ce parasite a été observé à plusieurs reprises en culture d'automne. Son incidence semble cependant ne pas être grave. Des traitements à base de Thirame donnent de bons résultats.

#### 4) Oïdium : *Leveillula taurica*

Ce parasite a été observé sur Aubergine et sur Poivron, mais pas encore sur Tomate. Sur Poivron, il peut entraîner des dégâts considérables. Les feuilles atteintes jaunissent et se couvrent d'un feutrage blanc à la face inférieure. Cette maladie se développe par temps chaud en l'absence de pluies.

Dès l'apparition de la maladie, on a intérêt à traiter les plantes avec des produits à base de soufre.

#### IV - Maladies physiologiques :

En dehors d'atteintes non parasitaires comme l'enroulement du feuillage, les dégâts dus au soleil et à la pluie, les symptômes de carences, une des plus importantes maladies physiologiques de la Tomate est la nécrose apicale ou « Blossom-end ». Cette maladie atteint particulièrement la Tomate industrielle. Les symptômes se manifestent à l'extrémité du fruit, à l'opposé du pédoncule, par une nécrose apicale. On pense que cette maladie favorisée par une carence en Bore apparaît lorsqu'un déficit d'alimentation en eau succède à une période bien arrosée. On veillera donc à pratiquer des arrosages faibles mais fréquents.

## V .. L'Orobanche de la Tomate : *Orobanche ramosa*

L'Orobanche est une plante parasite qui vit au dépens des racines de la plante. Le phanérogame a été observé à plusieurs reprises dans le Souss, mais jamais dans les autres régions productrices de Tomate. Les hampes florales violacées de l'Orobanche sortent du sol à proximité de la tige de Tomate et produisent à maturité des graines qui vont assurer la conservation de l'Agent Pathogène.

Les traitements au Bromure de Méthyle étant onéreux, il est conseillé d'arracher les hampes florales avant qu'elles n'arrivent à maturité et d'adopter de longues rotations culturales.

## VI — Conclusion et Discussion :

En lisant les derniers rapports établis par l'OCE (Office de Commercialisation et d'Exportation), on est frappé, d'une part, par la stagnation des exportations des cultures maraîchères depuis une dizaine d'années, d'autre part, par l'augmentation du prix de revient du kilo. Dans l'avenir, le maraîcher risque donc de se trouver dans une situation difficile si des mesures urgentes, tant sur le plan de commercialisation que de production ne sont pas prises. Ces mesures devant améliorer d'une part, l'écoulement de nos produits, d'autre part, la qualité de notre production.

Or, la qualité d'un produit est conditionnée par plusieurs facteurs comme la couleur, la fermeté, la saveur, la forme et la taille. Mais toute amélioration de ces différents critères ne saurait être valable si elle n'est pas suivie par une bonne connaissance des agents responsables de la diminution de la qualité comme les champignons, les bactéries ou les virus et des moyens de les combattre. En effet, à quoi servirait de mettre sur le marché une Tomate ayant une forme et une taille adéquate, une belle coloration, une bonne fermeté lui permettant de résister au transport et une bonne saveur si le fruit en question présentait des pourritures ou des taches nécrotiques. L'Agriculteur devra donc être capable de reconnaître l'agent responsable de la dépréciation du fruit et de connaître aussi les moyens de lutte à adopter.

## DISCUSSIONS

**MOUJAHID (Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II)**

1) Au bout de combien d'année, peut-on

reporter une culture de Pomme de terre sur une parcelle infestée par le rhizoctonia.

2) Est-ce que le système d'irrigation par la raie peut dissiminer sclérotés de Rhizoctonia.

**M. BESRI :**

*Rhizoctonia solani* étant un habitant des sols, il peut y vivre indéfiniment. Cependant, certaines pratiques culturales telles que le drainage, l'adoption de longues rotations de cultures adéquates, l'enrichissement du sol en Humus, des labours profonds diminuent le taux d'inoculum dans le sol.

La dissémination des sclérotés de Rhizoctonia peut effectivement se faire par l'eau d'irrigation, mais la dissémination de cette maladie se fait surtout par les tubercules portant les Sclérotés.

**M. PRUDHOMME (V'Imorin - France).**

La maladie la plus grave sur Poivron en France est *Phytophthora capsici* (Mildiou du collet), d'après ce que vous avez dit il n'y en a pas au Maroc, seulement du Sclérotinia ?

**M. BESRI :**

Je pense qu'il y a un malentendu. *P. capsici* n'a pas encore pu être mis en évidence, ceci ne prouve pas qu'il n'existe pas au Maroc.

**DESHAYES (VITA-MAROC)**

La présence d'une variété d'Aubergine attaquée par le Verticillium d'une manière importante à côté d'une variété restée très saine prouve telle que cette dernière est plus particulièrement résistante au Verticillium.

**M. BESRI**

En terrain très infesté par *V. dahliae*, une variété d'Aubergine ne montrant pas de symptômes peut effectivement être considérée comme résistante.

**M. ELATTIR (Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II)**

1) Jusqu'à présent les variétés de Tomates citées sont résistantes seulement à la race 1. Existe-il des variétés résistantes à la race 2.

2) Est-ce que le service de contrôle phytosanitaire marocain n'a pas demandé aux maisons étrangères de préciser la race de fusarium à laquelle la variété est résistante.

**M. BESRI :**

1) Il existe plusieurs variétés de Tomate résistantes aussi bien à la race I qu'à la race II de *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Parmi ces variétés, nous pouvons citer la Roma, la Walter etc...

2) Je pense qu'il est inutile que le service de contrôle phytosanitaire pose une telle question. Tous les catalogues de semences précisent ce point.

**HMAIN (SOGETA)**

Est-ce quel'effet bénéfique de la résistance au *Verticillium* des variétés Eclairer et Marmande VR n'est pas annulé par l'attaque du *Fusarium*.

**M. BESRI :**

La question que vous posez est extrêmement importante.

En effet, nous avons observé sur les cultures d'Automne que les variétés résistantes au *Verticillium* sont plus sensibles au *Fusarium* que les variétés dépourvues de toute résistance. C'est le cas notamment des variétés Eclairer VR et Monalbo. En culture de primeurs, cette plus grande sensibilité au *Fusarium* des variétés résistantes au *Verticillium* n'est pas nette.

**M. LHOSTE ( PROCIDA)**

Je ne m'attendais pas à ce que le Professeur BESRI nous parle des Orobanches. J'en suis ravi car cela me permet d'informer les participants de ces Journées qu'un Colloque sur la Biologie des mauvaises herbes, s'est tenu à Marseille en septembre 1973. Les comptes rendus vont paraître incessamment et le lecteur y trouvera de nombreuses informations sur les plantes parasites Orobanches, *Striga*... que les personnes intéressées par ces comptes rendus m'écrivent pour avoir des informations.

**M. BEN HALIMA (Direction de la Recherche Agronomique d'Agadir)**

1) N'avez-vous pas constaté des flétrissements de la Tomate dûs à *Corynebactérium michiganense*.

2) N'avez-vous pas rencontré des dégâts sur fruits de Tomates dûs à *Pseudomonas solanacearum*.

**M. BESRI.**

Le flétrissement de la Tomate peut être dû

à plusieurs microorganismes : *Alternaria*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticillium*, bactéries etc... Les flétrissements à *Corynebactérium michiganense* sont très fréquents et très graves surtout dans la vallée du Souss. On observe aussi des taches sur fruits dûes à cette bactérie.

*Pseudomonas solanacearum* peut également être responsable de flétrissements. Les symptômes sur Tomate sont analogues à ceux de la Fusariose. Donc, seule une étude de laboratoire permettra d'identifier l'agent pathogène responsable.

**M. BENNANI (Direction de la Recherche Agronomique)**

Quelle est l'incidence du fumier sur la Fusariose de la Tomate.

**M. BESRI**

Les maraîchers apportent généralement des quantités importantes de fumier sur les parcelles. Des études que nous avons menées au laboratoire ont montré que l'apport du fumier diminue la population de *F. oxysporum* dans le sol et la gravité de la maladie.

**M. KHIBABI (Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II)**

Vous aviez dit que la seule méthode de lutte contre la maladie « du fil » consiste en l'utilisation de variétés résistantes. Or, beaucoup de maraîchers cultivent des variétés de Tomate qui ne sont pas toujours résistantes pour des raisons diverses.

Comment vous voyez l'avenir de la Tomate dans les terrains nouveaux du Souss Massa ? sur le plan phytosanitaire.

**M, BESRI :**

Dans votre question, il y en a deux. Je vais donc essayer de les séparer.

En effet, dans certains cas, les maraîchers préfèrent utiliser des variétés sensibles aux agents de trachéomycoses plutôt que des variétés résistantes. C'est dans le cas par exemple de terrains vierges, n'ayant jamais portés de culture.

Quant à l'avenir des cultures maraîchères dans le Souss Massa, je pense que si on évite le retour de la Tomate sur elle-même en adoptant des successions de culture adéquates, donc, si on suit les rotations de cultures qui

sont actuellement préconisées, on éviterait cette fatigue généralisée des terres qu'on observe le long du littoral atlantique.

#### **M. PRUDHIMME (VILMORIN France)**

Avez-vous trouvé plusieurs souches (ou races) de *Fusarium* et *Verticillium*.

#### **M. BESRI :**

Au Maroc, les races I et II de *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* existent. Cependant, la race I prédomine. De nombreux cas de flétrissement de variété résistantes au *Verticillium* ont été observés. Cependant, nous ne pouvons pas encore affirmer qu'il s'agisse là d'une nouvelle race de *Verticillium*. La cassure de la résistance peut être due à plusieurs autres phénomènes, phénomènes qui sont actuellement à l'étude.

#### **M. RIDOUANE (Producteur)**

Durée de conservation maximum dans le sol du sclerotinia.

#### **M. BESRI :**

La forme de conservation de *Sclerotinia sclerotinum*, (sclérotés) sa polyphagie permettent à cet agent pathogène de vivre longtemps dans le sol.

#### **M. PRUDHOMME (VILMORIN France)**

Il y a des variétés résistantes à la race 2 du *Fusarium*. Par exemple Walter aux USA (Variété non utilisée au Maroc) Cette résistance est donnée par le gène 1-2. La Société Vilmorin introduit ce gène dans toutes ses variétés et les variétés seront résistantes à cette race d'ici 2 ou 3 ans. Mais cette souche est moins virulente que la race 1 et n'a pas l'air de faire de gros dégâts pour le moment. (Sauf peut être en Hollande).

#### **EL BOQ (Direction de la Recherche Agronomique)**

La fumure organique localisée n'est-elle pas une source de contamination des tubercules de Pomme de Terre par *S. sclerotiorum*.

#### **M. BESRI**

Que ce soit en localisation ou en épandage, le fumier peut disséminer de nombreux parasites notamment ceux possédant des formes de conservation résistantes tels les Sclérotés de *S. Sclerotiorum*.

# COMPTOIR AGRICOLE DU SOUSS

**PRODUITS CHIMIQUES  
ENGRAIS  
SEMENCES**

Tél. 24-79  
B. P. 374  
AGADIR

BOULEVARD HASSAN II  
AGADIR

# INSECTES INVISIBLES AUX SOLANEES AU MAROC

par LARAICHI (Mohamed)  
Ecole Nationale d'Agriculture - Meknès -

## RESUME

*Au Maroc, les Solanées cultivées (Tomate, Pomme de terre, Aubergine, Poivron) sont soumises aux attaques de divers déprédateurs dont les plus importants sont la Teigne de la Pomme de terre : *Phthorimaea operculella* Zell. (Lep. Gelechiidae) et la Noctuelle *Helicoverpa armigera* Hb. (Lep. Noctuidae). Diverses méthodes agroculturelles et chimiques permettent de limiter les dégâts.*

Les Solanées (Tomate, Pomme de terre, Aubergine, Poivron) occupent une place importante dans l'économie du Maroc tant par les surfaces plantées que par le volume des exportations. Ces Solanées sont cependant soumises aux attaques de divers déprédateurs contre lesquels une lutte rationnelle est nécessaire pour pouvoir répondre aux normes qualitatives nationales et internationales.

### 1) La Teigne de la Pomme de terre : *Phthorimaea operculella* Zell. (Lep. Gelechiidae)

Cette espèce vit toute l'année sur le littoral atlantique marocain et s'attaque aussi bien aux plantes sur pied qu'aux tubercules entreposés. Elle peut également évoluer sur d'autres Solanées comme les Tabacs (*Nicotiana*), la Tomate (*Solanum lycopersicum*), l'Aubergine (*S. melongena*) et le Piment (*Capsicum annuum*).

La femelle dépose ses œufs, au nombre d'une centaine environ, sur une surface de préférence rugueuse : aisselle d'une feuille, surface d'un bourgeon, point d'insertion d'un germe, anfractuosités d'un tubercule ou d'un fruit (Tomate, Aubergine, Piment). La durée d'incubation n'excède pas trois ou quatre jours lorsque les conditions climatiques sont favorables. La larve néonate commence d'abord par tisser à la

surface de la plante un léger fourreau protecteur dans lequel elle s'abrite avant d'entamer les tissus sous-jacents et amorcer ainsi une galerie. Cette galerie peut atteindre plusieurs centimètres de long et se reconnaît facilement à sa paroi tapissée de soie ainsi qu'à l'accumulation d'excréments noirâtres vers la sortie. Divers organismes (Champignons, Bactéries) pénètrent secondairement dans la galerie et provoquent une décomposition des tissus.

En rongant les tissus, les chenilles peuvent sectionner des vaisseaux conducteurs et entraîner ainsi le dessèchement rapide des feuilles ou des rameaux.

La chenille est incapable d'entamer une surface lisse, ce qui explique que les fruits d'aubergine ou de piment et les tomates mûres ne soient pas attaqués.

Au bout d'une quinzaine de jours environ, la chenille parvient au terme de son développement et quitte sa galerie pour aller tisser son cocon de nymphose dans le pli des feuilles sèches ou à l'aisselle du pétiole. La durée de ce stade nymphal varie entre 10 et 30 jours selon que les conditions climatiques sont plus ou moins favorables.

Au Maroc, 7 à 10 générations peuvent ainsi se succéder dans l'année.

La lutte contre la teigne de la pomme de terre comporte à la fois des mesures préventives et des mesures curatives.

Les mesures préventives consistent à :

1<sup>o</sup>) Eviter d'utiliser des tubercules contaminés pour la semence.

2<sup>o</sup>) Empêcher les femelles de pondre sur les tubercules dans les cultures en buttant aussi souvent que possible et notamment après chaque irrigation, les plants, afin de couvrir les tubercules d'une épaisse couche de terre meuble. Le crevassement des sols lourds devra être évité en pratiquant de nombreuses façons superficielles.

3<sup>o</sup>) Ne pas laisser pourrir au champ ou au voisinage des stations de conditionnement les pommes de terre attaquées. On réduira également les risques de contamination des tubercules récoltés en garnissant toutes les ouvertures d'un grillage métallique.

La lutte curative vise essentiellement à détruire les chenilles se trouvant dans les tubercules et fait appel à la fumigation sous vide partiel du bromure de méthyle. La lutte contre les chenilles dans les végétaux sur pied peut être réalisée par pulvérisation de gusathion à 800 g de MA/ha.

## 2) Les Noctuelles (Lep. Noctuidae)

Les Solanées sont fréquemment attaquées par les chenilles de divers Lépidoptères Noctuidae : *Helicoverpa armigera* Hb., *Scotia segetum* Schiff., *Scotia epsilon* Hu'n., *Peridroma saucia* Hb., *Spodoptera exigua* Hb., *Spodoptera littoralis* B., *Trichoplusia ni* Hb., *Chrysodeixis chalcites* Esp., *Diachrysa orichalcea* F., *Argyrogramma accentifera* Lef., *Autographa gamma* L. Ces chenilles peuvent dévorer complètement le limbe des feuilles, endommager les tubercules ou creuser des galeries dans les tomates. L'utilisation d'appâts empoisonnés (mélange de son et d'insecticide) ou de parathion en poudrage permet de les contrôler.

## 3) Le Sphinx Tête-de-mort : *Acherontia atropos* L. (Lep. Sphingidae)

Il s'agit d'un papillon de très grande taille, pouvant atteindre 12 cm d'envergure. L'hivernation s'effectue à l'état de chrysalide enfouie dans le sol. Les adultes sortent au printemps et pondent sur les feuilles de la Pomme de terre. La larve se nourrit de ces feuilles et son développement exige de deux à trois mois. Deux générations peuvent se succéder au cours de l'année.

Les invasions sont rares et les dégâts occasionnés généralement insignifiants. Le ramassage des chenilles constitue la seule méthode de lutte à conseiller.

Le papillon se montre parfois nuisible aux ruches dans lesquelles il pénètre pour sucer le miel. Un grillage calibré disposé à l'entrée lui interdira l'accès de la ruche, tout en laissant passer les ouvrières.

## 4) *Daraba laisalis* Walk. (Lep. Pyralidae)

Cette Pyrale provoque des dégâts importants au Maroc sur fruits d'Aubergine, plus rarement sur Tomate et Piment. Les chenilles pénètrent dans les fruits qu'elles dévorent intérieurement. Aucune mesure de lutte n'a été préconisée.

## 5) *Myzodes persicae* Sulz et *Aphis rumicis* L. (Hom. Aphididae)

Ces deux pucerons, dont le premier est vert et le second noir, sont très polyphages et se rencontrent notamment sur la Pomme de terre et la Tomate. Ils provoquent par leurs piqûres des déformations ou le jaunissement du feuillage ainsi qu'une réduction de la vigueur des plants. *Myzodes persicae* est en outre connu par son rôle très important dans la transmission de plusieurs maladies à virus. En raison de la rapidité de leur développement et de leur fécondité très élevée, il est nécessaire d'intervenir dès l'installation des premières colonies. Les aphicides de contact (parathion, par exemple) donnent d'excellents résultats, mais on leur préférera les produits endotherapiques tels que l'endotherion, la phosdrine, le diméthoate ou le triméthoate qui présentent l'avantage d'atteindre les pucerons situés à la face inférieure des feuilles crispées et de préserver la faune entomophage utile (Coccinelles, Syrphes).

## 6) La Grosse Punaise Verte : *Nezara viridula* L. (Hem. Pentatomidae)

Au Maroc, cette punaise est surtout nuisible aux cultures de tomates, mais elle peut également s'attaquer à d'autres plantes : pomme de terre, tabac, haricot, luzerne, tournesol, ricin, melon, agumes, vigne, maïs, etc.

Sur tomate, les piqûres de l'insecte se traduisent par la formation, sur les fruits, de taches blanches, irrégulières et livides. Ces dégâts peuvent s'observer dès la fin du printemps sur les cultures de primeurs et en été sur les cultures de saison.

Les adultes hivernent sous les écorces des arbres, les feuilles mortes, ou dans des anfractuosités.

tusités diverses. Ils apparaissent de façon échelonnée à la fin du mois de mars et au cours du mois d'avril. Les accouplements ont lieu presque aussitôt et la ponte se fait 4 à 5 jours après. Chaque ponte comporte de 40 à 70 œufs disposés côte à côte et fixés à la face inférieure des feuilles. Le développement complet de l'œuf à l'adulte demande environ 2 mois.

Selon Guillemenet (1958), il y aurait au Maroc de 3 à 5 générations annuelles.

Une protection efficace contre *Nezara viridula* peut être obtenue par pulvérisation ou poudrage de parathion.

#### 7) Les Taupins : *Agriotes* sp. (Col. Elateridae)

Les Taupins, dont les larves sont communément connues sous le nom de « vers fils de fer », sont des ravageurs importants des cultures maraichères et des grandes cultures.

Les adultes hibernent dans le sol et apparaissent au printemps. La ponte s'effectue dans les sols frais et riches en matières organiques. La durée d'incubation est de l'ordre de 4 à 6 semaines. L'évolution larvaire demande quatre années au cours desquelles l'insecte mue huit fois. Les larves sont attirées vers les plantes par le CO<sub>2</sub> libéré par la respiration des racines, ainsi que par certaines substances excrétées par ces mêmes racines : asparagine, glutamine. Elles détruisent ou endommagent les parties souterraines des jeunes plantes, provoquant parfois leur dessèchement et leur mort.

Les dégâts sur pommes de terre se traduisent par la présence de galeries profondes et noircies dans les tubercules, ce qui les déprécie fortement. Seuls les tubercules mûrs sont cependant attaqués.

La lutte contre les Taupins comporte à la fois des procédés culturaux et des procédés chimiques.

Les procédés culturaux sont basés sur le fait que les œufs et les jeunes larves sont particulièrement sensibles à la sécheresse. Une bonne mortalité sera donc obtenue par les façons culturales superficielles (binage, sarclage). Les labours d'hiver et d'été provoquent également une diminution notable du nombre de vers fils de fer.

Pour les cultures de pomme de terre, un arrachage précoce permet de limiter les dégâts.

Une lutte chimique peut s'avérer nécessaire en cas de forte infestation. On procédera alors à l'épandage de parathion (8 à 10 kg de M A/ha) dans la raie de plantation.

#### 8) Les Vers Blancs : *Phyllognatus excavatus* Forst et *Anoxia rattoi* Esc. (Col. Scarabaeidae)

Les vers blancs se reconnaissent facilement à la forme de leur corps, recourbé en arc, d'une coloration plus ou moins jaunâtre avec l'extrémité postérieure noire. Ils se rencontrent surtout dans les sols sablonneux et légers où ils se nourrissent de racines. Les tubercules de pomme de terre sont parfois attaqués et présentent alors des morsures superficielles ou des galeries plus ou moins profondes.

Les mesures de lutte sont analogues à celles indiquées contre les taupins.

#### 9) Les Courtilières : *Gryllotalpa gryllotalpa* L. et *G. africana* Burn. (Orth. Gryllotalpidae)

Les Courtilières sont avant tout de redoutables ravageurs des cultures maraichères qui affectionnent particulièrement les terrains meubles et frais. Leur nocivité s'exerce de deux manières, d'une part par l'attaque directe du système racinaire et des tubercules des plantes, d'autre part par leur activité fouisseuse nocturne dans la couche superficielle du sol où elles bouleversent les jeunes semis.

L'hibernation s'effectue à l'état larvaire ou adulte. Au printemps, après accouplement, la femelle creuse une galerie sinueuse aboutissant à une « chambre de ponte » dans laquelle elle dépose de 200 à 300 œufs. Ces œufs éclosent au bout d'une vingtaine de jours. Le développement larvaire comporte 4 stades et sa durée n'a pas encore été précisée au Maroc. Il est probable que le cycle complet de l'œuf à l'adulte s'effectue au cours de la même année dans les régions non soumises aux rigueurs d'un hiver excessif et exige 2 ans dans les régions plus froides.

Un moyen de lutte efficace et commode contre les Courtilières consiste dans l'utilisation d'appâts empoisonnés que l'on répand entre les plantes sous forme de petits tas ou d'une fine traînée. L'appât est constitué de son ou de maïs concassé mélangé à un insecticide. Parmi les insecticides ayant donné de bons résultats, on peut citer le chlordane (0,75 g de M A/100 g d'appât), le lindane (0,25 g) et l'aldrine (0,25 g). Il existe dans le commerce des appâts empoisonnés présentés sous forme de granulés dont l'épandage est très facile. Le traitement sera réalisé par des journées chaudes et à la tombée de la nuit.

## DISCUSSION

### Complément d'information donné par Ben Halima (D.R.A.-Agadir)

Les fruits d'aubergine, contrairement à ce que vous avez dit, sont attaqués par la Teigne de la Pomme de Terre *Phthorimaea operculella* ; elle y pénètre par le pédoncule qui est suffisamment charnu.

### Remarque de Laraïchi :

La chenille de *Phthorimaea operculella* a besoin d'un point d'appui pour entamer les tissus sous-jacents et amorcer une galerie ; elle ne peut donc pénétrer par la surface lisse du fruit mais peut, par contre, emprunter la voie signalée par Ben Halima.

**Complément d'information donné par Aboussaïd (SOGETA-Rabat)** sur les moyens de lutte contre la Teigne de la Pomme de Terre.

#### a) Moyens préventifs :

— bien mettre les tubercules dans des sacs fermés ou dans des caisses protégées par des fanes indemnes de larves.

— faire le lavage le plus vite possible.

— faire le ressuyage aussitôt après le lavage et ceci à l'intérieur des stations d'emballage pour pouvoir mettre ces tubercules lavés à l'abri des pontes des papillons.

— jeter les déchets de pomme de terre lo'n des stations d'emballage et les traiter avec un insecticide.

— désinfecter au début de chaque campagne les stations de conditionnement.

#### b) Moyens curatifs :

— au champ, il est conseillé de lutter contre la Teigne de la Pomme de Terre à l'aide de méthyl-parathion ou d'azinphos.

— dans les postes de contrôle du service de la protection des végétaux, tout lot de Pomme de Terre reconnu infesté de Teigne est automatiquement fumigé à l'aide de bromure de méthyle.

### Complément d'information donné par El Boq (D.R.A. Agadir)

Ici je ne pose pas de question mais j'apporte une mise au point au sujet de la Teigne de la Pomme de Terre. Malgré les traitements effectués au champ, les précautions prises dans les stations et les contrôles sévères, on peut toujours se trouver dans une impasse et être à la merci de la désinsectisation au port de destination. Il serait donc, à mon avis, indispensa-

ble voire même obligatoire d'imposer par arrêté ministériel la désinsectisation au port d'origine afin que tout doute soit rejeté. Il existe déjà un arrêté ministériel dans ce sens mais uniquement pour les tubercules infestés.

### Question posée par El Ouafi (Bayer)

Vous nous avez parlé des vers blancs sans citer *Melolontha melolontha* dont l'apparition dans le Souss a commencé cette année ; le fumier n'est-il pas une source d'infestation ?

### Réponse de Laraïchi :

La détermination des vers blancs étant assez délicate, il est permis de douter de l'exactitude de cette information (détermination effectuée par un technicien de Bayer comme le précise El Ouafi). *Melolontha* est une espèce strictement limitée à l'Europe moyenne et aux régions à climat tempéré, ni trop chaud, ni trop humide ; il fait totalement défaut en Afrique du Nord.

### Complément d'information donné par Saba (D.R.A. Rabat)

L'espèce *Melolontha melolontha* n'existe pas au Maroc ; par contre il existe deux autres espèces voisines de cette dernière et qui se rencontrent surtout dans les champs situés au voisinage des forêts.

### Question posée par Ben Hadid (Institut Maroc-chage-Alger)

Pourriez-vous nous préciser la dose, la pression et la durée de la fumigation ? Ce traitement n'aurait-il pas un effet sur la germination des tubercules, ou bien est-il destiné uniquement pour les pommes de terre de consommation ?

### Réponse de Laraïchi :

La fumigation du bromure de méthyle peut se faire à la pression atmosphérique et à des doses qui dépendent de la durée d'exposition : 3 h - 40 g/m<sup>3</sup> ; 5 h - 30 g/m<sup>3</sup> ; 14 h - 10 g/m<sup>3</sup> ; 36 h - 5 g/m<sup>3</sup>. Ce traitement concerne à la fois les pommes de terre de consommation et celles utilisées comme semences, la dose étant choisie de telle sorte qu'elle n'ait pas d'effet sur la germination des tubercules.

### Question posée par Derhen (Etudiant)

Comment peut-on désinfecter un sol contaminé si on ne pratique pas la rotation culturale ?

### Réponse de Laraïchi :

L'insecticide utilisé devant être incorporé au sol, la désinfection devra être réalisée avant la mise en place des cultures. Une rotation cultu-

rale est donc tout à fait conseillée. Il est cependant possible d'envisager la mise au point de produits suffisamment solubles, non phytotoxiques et rémanents qui puissent être appliqués en cours de végétation et qui migreraient en profondeur à la faveur de l'irrigation ou des pluies.

**Complément d'information donné par Thewys**  
(D.R.A. Rabat)

En plus des espèces citées il y a lieu de tenir compte des dégâts pas toujours constants mais parfois graves de :

1°) Rongeurs du groupe *Meriones* qui, certaines années, peuvent pulluler. La lutte con-

siste dans l'empoisonnement des terriers à l'aide de strychnine mélangée à du blé.

2°) Coléoptères du genre *Pimelia* (*Tenebrionidae*). On assiste à des attaques de bordure à partir de zones non irriguées. Ils rongent la base des tiges. La lutte consiste dans l'épandage de son empoisonné à l'HCH en bordure des parcelles.

3°) Orthoptères des genres *Oedaleus*, *Calliptamus*, *Sphenopterus* qui peuvent pulluler. Ce sont des insectes de zones sèches qui n'attaquent que les bordures des parcelles. La lutte consiste dans l'épandage de son empoisonné à l'HCH, en bordure des parcelles.

### BIBLIOGRAPHIE

Anonyme. — 1941 - La Teigne de la Pomme de Terre *Phthorimaea operculella* Zell. (*Lep. Gelechiidae*). - Défense des Végétaux, mémento n° 25, Rabat.

— 1942 - Les Courtilières *Gryllotalpa gryllotalpa* L. et *G. africana* P. de B. - Défense des Végétaux, mémento n° 27, Rabat.

Balachowsky, A.S. - Traité d'Entomologie appliquée à l'Agriculture - Masson et Cie. - Paris.

Balachowsky, A.S. et Mesnil, L. - 1936 - Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées. - Editions L. Méry, Paris.

Bonnemaison, L. - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. - Editions Sep., Paris.

Guillemenet R. - 1958 - La Grosse Puncise Verte (*Nezara viridula* L.), ennemie des tomates. - La Terre Marocaine, 341. 142-143.

# SPODOPTERA LITORALIS

par M. LERUMEUR (1)

*La biologie de Spodoptera littoralis, Boisdu est caractérisée en quelques points importants : Absence de diapause, c'est une noctuelle migratrice qui pond abondamment. Les larves sont polyphages, très mobiles et très voraces. Des dégâts importants sont notés sur luzerne, piment, betterave et coton, d'où l'intérêt d'une étude intégrée des différentes plantes hôtes dans les périmètres irrigués.*

*Les traitements doivent tenir compte du comportement des larves qui sont très actives au crépuscule d'où la nécessité de traiter le soir avec des produits qui soit seul. Soit associés doivent avoir une action de choc importante tout en ayant une rémanence suffisante pour éliminer la plus grosse partie de la population.*

Depuis quelques années, les larves de la noctuelle **Spodoptera littoralis**, plus connue au Maroc sous son ancienne appellation **Prodenia litura**, ont causé des dégâts de plus en plus importants, aussi bien sur les cultures maraichères que sur les cultures fourragères et industrielles irriguées.

Cette noctuelle peut être caractérisée par quelques points importants de sa biologie.

1 — **Absence de diapause** : Il est généralement admis que **S. littoralis** ne présente pas d'arrêt de développement, mais que la durée des différents stades est fonction de la température. Le cycle peut passer de 28 - 30 jours en été à plus de trois mois en hiver.

2 — **C'est une noctuelle migratrice** : L'adulte peut donc se déplacer vers des conditions plus favorables. D'autre part en plus des populations évoluant localement peuvent venir s'y ajouter des populations migrantes.

3 — **La larve est polyphage** : Elle peut donc subsister et se multiplier sur de nombreuses cultures et plantes adventices, tout au long de l'année, dans une même zone.

4 — **Pontes abondantes et groupées, grande mobilité et grandes voracité des larves** sont les

principaux éléments qui expliquent l'importance des dégâts et leur soudaineté.

Le nombre de générations au Maroc est très variable suivant les conditions climatiques et la localisation des observations. Au Tadla les premiers adultes dans les pièges lumineux ont été notés en 1974 dans la première décade de Mai, les derniers au début du mois de Décembre. Il faut attendre le mois de Juillet pour observer les captures importantes.

Les premières pontes en Juin et Juillet sont surtout notées sur betteraves sucrières où les dégâts sont enregistrés aussi bien sur feuilles que sur racines. En Août les pullulations importantes sont enregistrées sur luzerne, miora, coton etc..

Il est fondamental de noter que les différentes plantes hôtes de l'assolement servent à la multiplication et au maintien de l'espèce considérée. Il convient donc, si l'on veut assurer un contrôle efficace, de ne pas restreindre les observations et les traitements, à une culture, mais qu'il conviendrait d'être attentif à toutes les cultures de l'assolement.

Au stade jeune les larves restent groupées sur les parties du végétal proches du lieu d'éclosion petit à petit, au fur et à mesure de leur

(1) Direction de la Recherche Agronomique.

développement elles se déplacent de plus en plus. L'activité devient très faible dans la journée, les larves la passent en majorité dans les anfractuosités du sol au pied du végétal. Ce n'est qu'au crépuscule qu'elles vont remonter sur les plantes et continuer leur destruction systématique du feuillage.

De ces observations sur le comportement des larves découlent 2 considérations importantes au point de vue méthode de traitement.

— **L'heure de l'application** : afin de toucher les grosses larves qui ne sont pas sur le végétal pendant la journée il convient de traiter le soir ou la nuit.

— **Localisation des produits**

a) traitement du feuillage afin d'obtenir une intoxication par contact, injection et inhalation éventuellement.

b) traitement du sol : soit par pulvérisation, soit par épandage de micro-granulé, les essais pratiqués en 1974 au Soudan et au Maroc semblent prometteurs quant à cette dernière méthode d'application.

**Produits de traitement.**

Nous avons déjà noté la voracité des larves leur grande mobilité amenant des concentrations de populations importantes. De ce fait il faut à un produit de traitement 2 qualités majeures.

- a) — Une action de choc, permettant d'empêcher les dégâts ou de les enrayer très rapidement.
- b) — Une action de rémanence pour pouvoir continuer à agir sur la partie de la population qui n'était pas présentée sur les plantes au moment du traitement.

Dans la littérature les produits qui sont cités le plus souvent sont le Phosvel, le Dursban, le Lannate, le Gardonna, le Phosdrin, le DDT, le Parathion etc... Les trois premiers produits sont à utiliser entre 400 et 600 gr. de matière active suivant le stade des larves à contrôler.

Le Gardonna est intéressant du fait de sa faible toxicité. Il devra être cependant associé à un produit ayant une action de choc suffisante pour permettre d'arrêter les dégâts. Le Phosdrin peut dans ce cas précis être intéressante du fait de sa forte action de choc associée à une rémanence extrêmement faible.

Le Parathion s'est avéré très insuffisant, le DDT est valable, seul ou associé avec le Thiodan et ou le Parathion, mais doit être prohibé quand il s'agit de protéger des cultures devant servir à l'alimentation humaine, ou à celle des animaux.

Des résultats prometteurs ont été obtenus avec les pyrethrénoides de synthèse. Des essais au champ seront entrepris cette année avec ces nouvelles matières actives qui se sont révélées très efficaces au laboratoire.

**DISCUSSION**

**M. LHOSTE** : Est-ce que la nature sableuse des sols du Massa n'en pas un obstacle au développement des larves de noctuelles.

**Réponse** : Les terrains sableux facilitent la pénétration des larves dans le sol pendant la journée, ou lors de la constitution de la loge nymphale. Des sols de cette texture seraient donc plutôt un élément favorisant.

Question posée par : **M. FISCHER, D.R.A.**

Est-ce qu'il est techniquement et économiquement réalisable d'utiliser les phéromones synthétiques comme moyen de lutte contre le Spodoptera ?

**Réponse de M :**

Un essai de ce genre devait être entrepris à Chypre l'été dernier. Cependant du fait des événements il n'a pu être mené à bien.

Question posée par : **M. THEWYS**

Assolement du périmètre du Massa et problème de noctuelles.

**Réponse de M. :** La présence sur des soles voisines de luzerne, de tomates et piments permet de penser que l'on va vers de très grosses difficultés, ces différentes cultures étant des plantes hôtes des différentes noctuelles parasites en particulier *Heliothis armigera*, *Spodoptera littoralis* ainsi que tous les vers gris. Il conviendra dès maintenant d'être vigilant et de suivre l'évolution des différentes espèces par piégeage lumineux et par l'étude de la dynamique des populations larvaires sur parcelles traitées et non traitées.

L'utilisation de parasites des oeufs en particulier des trichogrammes ainsi que de prédateurs devrait être envisagée. Si une telle solution était possible de nombreuses difficultés pourraient être évitées.

# LE VER DE LA TOMATE

(*Heliothis armigera* Hb. Noctuidae, Lepidoptera)

par HMIMINA M.

D.R.A. Phytiairie Entomologie

## Résumé :

*Au cours de cette étude nous avons essayé d'établir le cycle biologique de H. armigera sur tomate dans la localité de Dar Bouazza et de juger de l'importance économique de ce déprédateur en passant en revue les plantes hôtes et sa répartition géographique.*

*Dans la région de Casablanca, l'ensemble de la population de H. armigera présente 4 générations par an caractérisées par une période de diapause intervenant au niveau de la 3ème génération et la 4ème. Quelques individus de la quatrième génération mais sans importance n'entraînent pas en diapause peuvent engendrer une 5ème génération. Heliothis armigera peut atteindre des niveaux de populations susceptibles de commettre des dégâts considérables.*

## Introduction.

Parmi les nombreux insectes qui peuplent les cultures maraichères dans la côte Atlantique Marocaine, et, notamment la région de Casablanca ; les espèces appartenant à la famille des Noctuidae constituent l'un des groupes les mieux représentés.

A la suite de nombreux prélèvements et élevages des chenilles récoltées, les espèces reconnues comme dangereuses pour la culture de la tomate sont :

### Famille des Noctuidae.

*Heliothis armigera* Hb.

*Chrysodeixis chalcites* Esp.

*Peridroma saucia* Hb.

*Agrotis ipsilon* Hufn.

### Famille des Gelechiidae.

*Phtorimaera operculella* Z.

En dévorant les feuilles, certaines chenilles des espèces signalées nuisent à toutes les fonctions accomplies par ces organes, donc à la vigueur de la plante et indirectement à sa production, d'autres en s'attaquant aux fruits agissent directement sur le caractère qualitatif : cas de *H. armigera* sur tomate, présent presque partout et constamment nuisible.

Dans cette communication nous exposons les premiers résultats obtenus pendant la campagne 1974-75 à la station de la D.R.A. de Dar Bouazza (20 km de Casablanca) au moyen des éléments d'appréciation suivants :

le piégeage des adultes par piège lumineux  
le contrôle des sorties des adultes en cage  
le comptage des chenilles et des oeufs sur les plants et fruits.

## Résultats.

### Répartition géographique et plantes hôtes.

Cette espèce est partout présente au Maroc, aussi bien en plaine qu'en montagne et jusque

dans les régions Sahariennes. La chenille est très polyphage et s'attaque à un grand nombre de végétaux cultivés et spontanés, les dégâts les plus importants s'observent sur les espèces botaniques résumées par le tableau 1.

Tableau 1

Plantes hôtes de *H. armigera* et importance des dégâts.

Famille	Espèces	Importance de l'attaque
Solanacées	<i>Lycopersicum esculentum</i> (Mill.)	++++ (très attaqué)
	<i>Solanum tuberosum</i> (L.)	++ (attaque moyenne)
	<i>Solanum melongena</i> (L.)	+++ (attaqué)
	<i>Nicotiana tabacum</i> (L.)	+++
	<i>Capsicum annum</i> (L.)	+++
Légumineuses	<i>Cicer arietinum</i> (L.)	++++
	<i>Vicia faba</i> (L.)	++
	<i>Pisum sativum</i> (L.)	
Malvacées	<i>Gossypium hirsutum</i> (L.)	++++
	<i>Gossypium barbadense</i> (L.)	++++ ++
Oleagineux	<i>Sesamum indicum</i> (L.)	
	<i>Ricinus communis</i> (L.)	++
Graminées	<i>Zea mays</i>	+++

### Cycle biologique.

La figure 1 donne à titre d'exemple l'allure du cycle évolutif de *H. armigera* sur tomate tel qu'il s'est déroulé en 1974-75. Le cycle comporte 4 générations échelonnées et chevauchant largement. L'espèce présente une diapause à l'état de chrysalide en automne. La reprise des activités débute en Avril-Mai. Dès la deuxième quinzaine de Mai, le niveau de population larvaire est à son maximum. La première et la deuxième génération se développent complètement, la troisième et la quatrième sont partielles (Fig 1).

### Dégâts et mode de pénétration de chenilles.

La ponte se fait sur les feuilles, les fruits et les fleurs et plus particulièrement sur ceux du dernier bouquet. Les oeufs sont isolés et rarement groupés par petits amas à nombre variable (5 à 20). Juste après sa déposition l'oeuf a une couleur blanche ivoire, puis change au gris noire quelques heures après la ponte. La durée d'incubation est assez variable : 3 jours à 25°C, 60 heures à 30°C.

Les points de pénétration des chenilles sont très proches de la position de l'oeuf. D'abord la larve néonate commence par mordiller son support tout en suivant sa migration vers le fruit. Quand la larve arrive au niveau de ce dernier,



# LES NOTUELLES RAVAGEURS DES CULTURES MARAICHÈRES AU MAROC

F. SABA

Chef du Laboratoire d'Entomologie, Phytiairie.

DRA, Rabat

## RESUME

*Les cultures maraichères au Maroc sont ravagées par une série de noctuelles, dont certaines espèces attaquent surtout les racines, tubercules etc..., d'autres surtout les parties aériennes de la plante. Des recherches effectuées à l'aide de pièges lumineux et de pièges sexuels ont permis d'obtenir des informations sur les périodes de vol et le cycle évolutif de plusieurs noctuelles.*

Toute une série d'insectes nuisibles causent des dégâts économiques aux cultures maraichères au Maroc. La première place parmi ces déprédateurs est occupée par certaines espèces de la famille des Noctuidae, dont les adultes volent au moment du crépuscule et pendant la nuit. Beaucoup d'entre eux sont polyphages et n'attaquent pas seulement plusieurs plantes maraichères, mais aussi des cultures industrielles, des plantes fourragères et autres. On rencontre la plupart des espèces dans toutes les parties du pays, aussi bien sur les côtes méditerranéennes et atlantiques qu'à l'intérieur du pays, dans les montagnes et derrière l'Atlas.

Les dégâts causés par les Noctuidae sont de deux sortes : les espèces du premier groupe, connus sous le nom de « vers gris », pondent leurs œufs dans le sol ; leurs chenilles vivent dans le sol et se nourrissent de racines, de tubercules et, dans une certaine mesure, des parties aériennes de la plante. « Les « vers gris » sont représentés surtout par les trois espèces suivantes : *Agrotis segetum*, *Agrotis ipsilon* et *Peridroma saucia*. Selon les observations faites au cours des dernières années, *A. segetum* et *P. saucia* sont les deux espèces les plus importantes.

Les représentants du deuxième groupe pondent leurs œufs sur la plante même (sur les fleurs, les bourgeons, les feuilles et les tiges). Leurs chenilles se nourrissent des feuilles, des fruits etc. Ce deuxième groupe est beaucoup plus important que le premier. Ses dégâts dépendent de plusieurs facteurs : saison, espèce et variété de la plante attaquée, emplacement, intensité de l'attaque (nombre de larves, quantité de nourriture absorbée). Dans ce groupe, nous trouvons : *Heliothis armigera*, *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera exigua*, *Chrysodeixis chalcitis* et *Trichoplusia ni*.

Pour étudier le vol et le cycle évolutif de ces ravageurs, deux méthodes sont possibles :

- a) l'installation d'un piège lumineux,
- b) l'installation d'un piège sexuel.

Le piège lumineux est une source lumineuse avec une grande part de rayons ultraviolets (UV). Installé le soir et la nuit, il attire un grand nombre de noctuelles qui sont tuées par la suite à l'aide de cyanure de potassium, d'éther etc. Certaines espèces sont seulement attirées par la lumière, mais ne peuvent être éliminées par le poison. Il faut alors les capturer soit à la main, soit utiliser le piège sexuel.

Le piège sexuel contient des phéromones qui attirent soit les femelles, soit les mâles. Ce procédé n'est pas seulement applicable aux Noctuidae. On connaît actuellement des phéromones spécifiques pour plusieurs insectes.

Les résultats des recherches effectuées au cours de ces dernières années ont permis de constater que

a) les parasites du sol (= premier groupe) n'attaquent le plus souvent que des plantes jeunes ; ils apparaissent surtout au printemps et en automne ;

b) *Heliothis armigera* et *Chrysodeixis chalcitis* volent d'avril à octobre ;

c) *Spodoptera exigua* et *Trichoplusia ni* ne connaissent une certaine importance qu'en automne ;

b) *Spodoptera littoralis* est représentée fortement en été et début automne (de juillet à septembre).

Ces informations concernant les périodes de vol et le moment où les parasites causent leurs dégâts sont d'une importance primordiale pour l'agriculteur. Elles lui évitent de faire des traitements superflus. D'autre part, ces renseignements devraient servir de base pour un éventuel service d'alerte.

## DISCUSSION

**Question posée par M. LEFNAOUI (SASMA) :**

Est-ce que *Spodoptera littoralis* et *Prodenia litura* sont deux espèces différentes ? Sinon, cette dernière, existe-t-elle au Maroc ?

**Réponse :**

Il s'agit de la même espèce ; *Spodoptera littoralis* est le nom utilisé actuellement.

**Question posée par M. LEFNAOUI (SASMA) :**

Les phéromones synthétiques ont-elles été utilisées au Maroc pour le piégeage des noctuelles et quels sont les résultats obtenus ?

**Réponse :**

Nous avons commencé à utiliser le phéromone « Codlemone » pour capturer le Carpocapse du pommier. L'expérience a montré qu'il est possible de déterminer le commencement du vol, mais après quelques semaines, la capture ne donne

plus le nombre exact de la population dans le champ, l'attraction naturelle par les femelles libres étant plus efficace que celle du piège sexuel. Je suis arrivé à la même conclusion au cours de mes recherches en Floride sur deux espèces de *Heliothis* et de *Spodoptera*.

**Question posée par M. ELJADD (Direction de la Recherche Agronomique) :**

D'après les différences entre les captures par pièges sexuels ou lumineux, quelle est d'après vous, la méthode à employer et dans quelle mesure pour avoir une bonne idée de la dynamique des populations ?

**Réponse :**

Pour obtenir des résultats comparables pendant toute la durée de la végétation d'une culture concernée, je crois que le piège lumineux donne des résultats plus valables que le piège sexuel.

# LES ACARIENS NUISIBLES AUX CULTURES MARAICHÈRES AU MAROC

SABA. F. (1)

## RESUME

*La présente communication porte sur la description des acariens nuisibles aux cultures maraichères, sur quelques aspects de leur biologie, leur plantes hôtes, ainsi que sur quelques conseils pour des traitements chimiques.*

*Les espèces les plus importantes des acariens rencontrées au Maroc sur des cultures maraichères sont décrites ainsi que leur biologie et leurs plantes hôtes. Les moyens de lutte spécifiques contre eux sont expliqués.*

Bien qu'une grande variété de plantes maraichères soit cultivée au Maroc il n'y a que très peu qui soient attaquées par les acariens et les tétranyques. Dans la famille des solanacées, seules les aubergines et les tomates sont affectées ; chez les cucurbitacées par contre, pratiquement toutes les sortes de concombres, de melons, de courges etc. sont infestées plus ou moins fortement.

## I. Systématique.

Au Maroc, il existe de très nombreuses espèces d'acariens qui attaquent les plantes et leur causent des dégâts. Elles sont réparties en quatre familles : les Eriophyidae, les Tetranychidae, les Tarsonemidae et les Phytotipalpidae. Sur les cucurbitacées et les solanacées, on ne rencontre que des spécimens des deux premières familles, à savoir des Eriophyidae et des Tetranychidae.

1) **Eriophyidae** : ce sont des acariens très petits, vermiformes, avec deux paires de pattes, qui vivent soit en liberté sur la plante et se nourrissent des sucs cellulaires (p. ex. *Aculops lycopersici*, connu sous le nom d'acarien bronzé de

la tomate), soit à l'intérieur de celle-ci où ils produisent des cécidies. Ces acariens sont le plus souvent blancs ou blanchâtres.

2) **Tetranychidae** : ces acariens sont plus grands que les Eriophyidae ; les adultes et les nymphes comptent quatre paires de pattes, les larves par contre n'en comptent que trois. C'est la couleur de la femelle qui permet de déterminer l'espèce, selon qu'elle soit jaune-vert, brun-rouge etc. Quatre espèces de Tetranychidae attaquent les cultures maraichères ; ce sont : *Tetranychus turkestanii* U.+N., *Tetranychus cinnabarinus* Boisd., *Tetranychus urticae* Koch et *Tetranychus ricinus* Saba. Nos études génétiques ont montré que *T. turkestanii* pourrait être soit un synonyme de *T. urticae*, soit une sous-espèce de ce dernier. Certains croisements entre les deux espèces engendrant des descendants capables de se reproduire.

La distinction des espèces est relativement simple :

*T. turkestanii* : la femelle est jaune-vert avec plusieurs taches noires sur le corps. Les œufs sont blancs à blanchâtres.

(1) Direction de la Recherche Agronomique.

*T. urticae* : la femelle est jaune-vert, avec seulement deux taches noires sur les côtés. Les oeufs sont également blancs.

*T. cinnabarinus* : la femelle est rouge-brunâtre, avec plusieurs taches noires sur le corps. Les oeufs sont roses.

*T. ricinus* : la femelle est rouge foncé, avec plusieurs taches noires sur le corps. Les oeufs sont blancs.

## II. Plantes hôtes.

**Tomate** : Pendant les années particulièrement sèches, les tomates sont attaquées au printemps et en été par *Aculops lycopersici* (Mass.). Les acariens sucent d'abord les tiges avant de s'attaquer aux feuilles. Celles-ci virent au marron et la plante finit par mourir si l'infestation est forte. Les rendements s'en ressentent dans une large mesure.

On recèle *A. lycopersici* également sur les aubergines, les pommes de terre et les morelles noires, où le parasite ne cause toutefois pas de dégâts au Maroc.

**Aubergines et cucurbitacées** : Elles sont attaquées par les quatre espèces de Tetranychidae, mais le plus souvent par *T. cinnabarinus* et *T. turkestanii*. Par ailleurs, on trouve ces tétranyques sur un grand nombre de mauvaises herbes (particulièrement sur les dicotylédonées), à partir desquelles les plantes cultivées peuvent être réinfestées.

## III. Biologie.

Sur les côtes de l'Atlantique aussi bien que sur celles de la Méditerranée, on rencontre pendant toute l'année des acariens à tous les stades, y compris les oeufs, sur plus de 100 espèces de plantes. Une diapause (pour passer un hiver rigoureux) n'a pas pu être constatée dans ces régions et elle n'est pas nécessaire non plus, vu les températures modérées qui y règnent.

En été, par des températures plus élevées, les tétranyques se multiplient plus rapidement qu'en hiver.

Des études ont montré que :

1) la plupart des oeufs sont pondus pendant les 10 à 15 premiers jours de la vie de la femelle ;

2) ce sont *T. cinnabarinus* et *T. turkestanii* qui pondent de loin le plus d'oeufs. Ceci expli-

que aussi le fait que ces deux espèces sont les plus fréquentes.

Le développement post-embryonnaire des tétranyques est plus compliqué que celui des insectes. En tout, il existe sept stades après l'oeuf : une larve, trois chrysalides (ou stades immobiles), deux nymphes et les adultes.

Nos études montrent par ailleurs qu'une génération (de l'oeuf à la femelle) se produit en huit jours par une température de 30° C et en 20 jours par une température de 18° C. Aussi, les mesures phytosanitaires doivent être plus fréquentes en été qu'en hiver.

## IV. Moyens de lutte.

Le désherbage ou le traitement des cultures et des mauvaises herbes sont indispensables pour obtenir des résultats satisfaisants et durables dans la lutte contre les tétranyques.

Il y a deux possibilités d'utilisation des produits phytosanitaires :

1) L'utilisation d'un insecticide avec une action acaricide plus ou moins bonne. Cette méthode est à recommander si l'on doit combattre simultanément des insectes et des tétranyques et notamment si les tétranyques ne sont pas très nombreux.

De tels produits insecticides-acaricides se trouvent souvent dans le groupe des esters phosphoriques et rarement parmi les carbamates. Ils sont efficaces tant qu'il ne se forme pas de résistance. Nous n'avons pas encore étudié la formation de résistance dans les cultures maraichères.

Parmi les produits efficaces en général, on peut citer (par ordre alphabétique) : azinphos-ethyl, carbophenothion, diethion, diméthoate, methamidophos, mevinphos, naled, ométhoate, phosalone.

2) L'utilisation d'un acaricide spécifique contre les tétranyques, tel que : binapacryl, chinométhionate, chlorphenamide, dicofol, tetradi-fon.

Là, où on doit combattre en même temps l'oïdium et les tétranyques, l'utilisation de produits avec action fongicide, tels que le binapacryl et le chinométhionate, est à recommander. Toutefois, il faudrait faire des applications plus fréquentes (tous les sept jours) à des dosages plus faibles.

Pour combattre *A. lycopersici* sur les tomates ; on utilisera les produits suivants :

- en cas d'infestation faible : soufre ou parathion.
- en cas d'infestation forte : bromopropylate, chinomethionate, chlorphenamide, endosulfan.

Comme les tétranyques se trouvent le plus souvent à la face inférieure de la feuille et que les acaricides spécifiques ne sont pas des systémiques, on doit veiller au cours de la pulvérisation à ce que la plante soit bien mouillée, surtout sur les faces inférieures.

En tous cas, il faut prendre les précautions usuelles lors des pulvérisations et respecter des

recommandations du fabricant en ce qui concerne les dosages etc.

#### DISCUSSION

Question posée par M. BAKOR (SOTRACHIM) :

Vous avez surtout cité la forme et la couleur des adultes et des oeufs. N'y a-t-il pas d'autres formes d'identification de ces acariens, p. ex. : des différences entre les formes des stades chrysalides ?

Réponse :

Il y a des différences entre les aedeagus (c'est-à-dire les organes du mâle), mais il est très difficile pour l'agriculteur de les reconnaître. C'est pour cette raison que j'ai choisi la couleur de la femelle comme critère de différenciation.

## SOCIÉTÉ D'ETUDES ET TRAVAUX

Société Anonyme au capital de 550.000 dirhams



ENTREPRISE GENERALE DE TRAVAUX PUBLICS

BETON ARME -- GENIE CIVIL,



290, bd. Mohammed V - RABAT

Tél: 336-40

# Le nématode doré de la pomme de terre au Maroc, **HETERODERA ROSTOCHIENSIS WOLL** sa distribution son importance économique

Par SCHLUTER Klemens

Direction de la Recherche Agronomique

## RESUME

*Le nématode doré de la pomme de terre a été trouvé pour la première fois au Maroc en 1973. Des recherches sur sa distribution et son importance économique ont été effectuées. Une étude détaillée de la dynamique des populations montre que la population du parasite se réduit beaucoup plus rapidement au Maroc qu'en Europe Centrale. Si la culture de la pomme de terre dans des régions infestées est arrêtée pendant une ou deux années, aucun traitement chimique n'est nécessaire. Les régions non-infestées pourraient devenir intéressantes pour la production de semenceaux indemnes du nématode doré.*

Le nématode doré a été trouvé pour la première fois au Maroc en avril 1973 dans la région de Tétouan. Une vaste enquête effectuée en 1974 \*) a démontré que sa distribution au Maroc est limitée aux régions de Tétouan et de Casablanca.

Des études sur la dynamique des populations dans les régions infestées ainsi qu'un essai nématicide devaient mettre en évidence l'importance du nématode et fournir ainsi des moyens pour le combattre. Pour tester sa capacité de survie dans les régions non-infestées, on a procédé au placement de terre contenant des Kystes de nématodes. L'appréciation de la vitalité du contenu des Kystes a été effectuée à l'aide du colorant vital Chrysoïdin (1./50.000, 48 h, à 25° C) et d'un bio-test.

## RESULTATS :

Bien qu'on cultive souvent des Pommes de

terre chaque année en irrigué sur les sols sablonneux de la région de Tétouan, le degré d'infestation maximum de 12.000 oeufs et larves du nématode doré sur 100 cm<sup>3</sup> n'est jamais dépassé, même pas pendant la période de la récolte en mai et juin.

Des analyses effectuées sur six parcelles ont permis de constater une diminution de la population des nématodes de 95 % (soit de 8-12x10<sup>3</sup> oeufs et larves à 4-6x10<sup>2</sup> au bout de sept mois pendant lesquels le sol était resté en jachère respectivement planté de choux-fleurs. Au bout de douze autres mois et après une culture soit de maïs, soit de Soudan grass, la population était réduite à zéro.

Néanmoins, les dégâts causés par le nématode doré peuvent être considérables dans cette région, malgré la forte réduction de la population de ce parasite, si la Pomme de terre est cultivée annuellement :

\*) en collaboration avec les stations de la P.V.

— dans un essai nématicide \*) sur un sol sablonneux bien enrichi d'engrais, le rendement a pu être augmenté de 23 % pour atteindre 380 qx/ha ;

— dans un essai d'assolement, où la Pomme de terre avait été remplacée par du maïs pendant l'année précédente, le rendement a même augmenté de 35 % pour atteindre 420 qx/ha.

Dans la région de Casablanca, le nématode doré n'a pu être repéré jusqu'à présent que dans deux exploitations. Dans une rotation, où la Pomme de terre alterne régulièrement avec la Tomate et où on a procédé à une désinfection globale du sol avant l'installation de la Tomate, la population des nématodes dans cette région reste cependant loin du seuil critique : en mars 1974, au moment de la récolte des Pommes de terre, on n'a trouvé que 300 oeufs et larves vivants sur 100 cm<sup>3</sup> de sol. Jusqu'en janvier 1975, sous une culture de Poivrons en irrigué, ce chiffre a été pratiquement réduit à zéro.

Les examens effectués dans les régions non-infestées montrent que les populations de nématodes y diminuent encore plus rapidement : dans les terres déposées en juillet 1974, qui contenaient à ce moment environ 8.000 oeufs et larves vivants sur 100 cm<sup>3</sup>, on constatait début 1975 :

— dans le cas de la terre plantée de maïs : absence de nématodes vivants ;

— dans le cas de la terre non-plantée et non-irriguée :

a) absence de nématodes à Agadir,

b) 0 à 150 nématodes selon la profondeur du sol dans la Basse Moulouya, le Tadla et la région de Marrakech .

— Dans les cas où on a fait de la Pomme de terre, le nématode s'est développé abondamment.

## DISCUSSION

En Europe Centrale, les conditions climatiques ne permettent pas la culture annuelle de la Pomme de terre sur les terres infestées par le nématode doré, la population de ce parasite

ne tombant pas sous le seuil critique au cours des mois s'écoulant entre la récolte et la nouvelle plantation. En général, la population produite pendant une seule année de Pomme de terre ne revient à son point de départ qu'après un assolement de six ans. Les assolements à rotation plus rapprochée mènent à une augmentation constante de l'infestation.

Par contre, dans la région du Maroc qui présente le degré d'infestation le plus élevé (Tétouan), on peut constater déjà dans un assolement biennal une disparition totale du nématode doré dans les terrains infestés. Si, en revanche, la Pomme de terre y est cultivée annuellement, une population relativement réduite (500 oeufs et larves sur 100 cm<sup>3</sup>) peut causer des dégâts considérables dans cette région, tandis qu'en Europe Centrale, le seuil critique n'est atteint qu'avec une présence de 1.000 à 5.000 oeufs et larves, selon les conditions environnantes.

Pour enrayer les dégâts causés par le nématode doré, on ne pourra donc pas renoncer à l'adoption d'un assolement au moins biennal dans la région de Tétouan. Les autres plantes hôtes du nématode, telles que la Tomate et l'Aubergine, ne devront pas être plantées non plus pendant cette période. Si on respecte ces règles, un traitement nématicide n'est pas nécessaire.

Dans les régions indemnes du nématode,

le parasite qui pourrait y être éventuellement introduit, ne rencontre apparemment pas les conditions nécessaires à sa survie, à condition qu'il ne trouve pas de plantes hôtes pendant les six à huit mois après la récolte. Par conséquent, il n'est pas nécessaire, pour l'instant, de prendre des mesures spéciales (assolement, lutte chimique). Néanmoins, il faut toujours maintenir le contrôle phytosanitaire des pommes de terre importées pour éviter (sans parler des autres parasites : insectes, cryptogames virus) une éventuelle introduction d'un autre pathotype de ce nématode, qui pourrait mieux s'adapter aux conditions données au Maroc.

Les régions non-infestées de Beni Mellal et de Marrakech pourraient devenir intéressantes pour la production de semences indemnes du nématode doré pour le Maroc et surtout pour l'exportation.

\*) Fensulfothion, 12 kg m.a./ha, répandu au moment de la plantation sur toute la surface.

## DISCUSSION

**M. SABA** (Direction de la Recherche Agronomique, Rabat) :

Est-il possible de signaler les plantes hôtes de ce nématode pour éviter de les planter après la Pomme de terre (ou pour arracher ou désherber) ?

**M. SCHLUTER** :

Comme déjà signalé au cours de la conférence, on ne devrait pas planter des Tomates et des Aubergines après la Pomme de terre. De même, il conviendrait d'enlever des solanacées sauvages qui pourrait servir de plantes hôtes.

**M. PIEDALLU** ( PROCIDA ) :

Votre exposé montre parfaitement que la pomme de terre n'est pas cultivée de façon très intensive au Maroc, en opposition avec ce qui se fait en Algérie p. ex. Compte tenu des faibles populations existantes, le Maroc n'aurait-il pas intérêt à introduire des variétés résistantes.

**M. SCHLUTER** :

Au contraire, la culture est faite de façon très intensive dans certaines régions (culture annuelle à Tétouan, parfois même bisannuelle, p. ex. dans les périmètres de Fes et d'Oujda).

Ma conférence a fait ressortir clairement que l'infestation relativement faible du sol par les nématodes est le résultat d'une forte réduction de la population du nématode en l'espace d'une année. Ce facteur permet de raccourcir considérablement les pauses dans la culture de la pomme de terre et, à l'heure actuelle, il n'est pas nécessaire de cultiver des variétés résistantes.

**M. BENJAMAA** (Direction de la Recherche Agronomique, Agadir) :

Vous avez dit que les restrictions en matière de contrôle des semences de pommes de terre à l'importation doivent être intensifiées, afin d'éviter d'importer des biotypes nouveaux dangereux de *Heterodera rostochiensis*. Que pouvez-vous dire du danger que pourrait également représenter la propagation de nouvelles variétés de pommes de terre résistantes à *H. rostochiensis* pour ce qui est de la mutation des biotypes existants et de leur virulence au Maroc ?

**M. SCHLUTER** :

Dans le cas de populations fortes (du point de vue nombre), le risque d'une sélection de pathotypes est beaucoup plus grand lorsqu'on cultive des variétés résistantes (comme p. ex. en Europe) que dans le cas d'une population faible comme celle enregistrée au Maroc.

**M. BESRI** (Institut Agronomique Hassan II) :

Vous avez volontairement infesté différentes régions du Maroc qui étaient indemnes de nématodes. Donc, de deux choses l'une :

- 1 - Vous prévoyiez les résultats, c'est-à-dire à la non-extension du parasite.
- 2 - faire une expérience au risque d'infester les autres régions du Maroc.

**M. SCHLUTER** :

Les résultats étaient prévisibles selon les observations faites dans les régions infestées. D'autre part, d'amples mesures de précaution ont été prises.

**M. BESRI** (Institut Agronomique Hassan II) :

La diminution de la population d'*Heterodera* observée après culture de maïs ou de Soudan grass est-elle due à une influence directe de la plante sur les nématodes ou à d'autres facteurs ?

**M. SCHLUTER** :

La réduction rapide des populations n'est pas un effet immédiat de la plante cultivée, mais elle se fait aussi - avec un certain ralentissement - en jachère. Néanmoins, l'humidité, des températures élevées ainsi que le travail du sol peuvent accélérer la réduction de la population.

**M. BESRI** (Institut Agronomique Hassan II) :

Qu'entendez-vous par : « la population de départ n'est atteinte qu'après un assolement de six ans ». Cet assolement comprend-il des solanacées ?

**M. SCHLUTER** :

Non, pas de plantes hôtes.

**M. BESRI** (Institut Agronomique Hassan II) :

Les conditions de culture de la pomme de terre dans la région de Tétouan sont différen-

tes de celles rencontrées dans les régions de Mohammedia et de Casablanca. Pensez-vous que les méthodes de lutte que vous préconisez, basées surtout sur des techniques culturales, puissent être valables dans les régions citées ?

**M. SCHLUTER :**

Oui ; compte tenu des résultats des études sur les populations, un assolement au moins biennal devrait suffire aussi dans les régions de Casablanca et de Mohammedia pour garder le nématode en dessous du seuil critique.

**M. BESRI (Institut Agronomique Hassan II) :**

L'influence du précédent « tomate » sur la population d'*Herterodera rostochiensis* ?

**M. SCHLUTER :**

Comme la tomate est également une plante hôte, quoique pas aussi favorable au nématode que la pomme de terre, elle ralentira la réduction des populations. La culture alternante de pommes de terre et de tomates sans intervention chimique conduirait sans aucun doute à des dégâts.

**M. MOUJAHID (Institut Agronomique Hassan II) :**

Pouvez-vous nous donner une idée sur

- a) les exigences d'*Herterodera* de la pomme de terre,
- b) les moyens de sa dissémination,
- c) la durée de conservation des kystes ?

**M. SCHLUTER :**

En dessous d'une température de 12°C, l'activité des larves est minime ; ce n'est qu'à partir de 15°C que l'attaque devient massive. La température optimale pour le développement du nématode se situe autour de 18°C. Pour l'éclosion et la migration, les larves ont besoin également d'une certaine humidité du sol. La dissémination peut se faire par la terre, des résidus de plantes, des outils, des semences etc.

Sous les conditions qui existent p.ex. en Europe Centrale, le contenu des kystes peut survivre pendant environ dix années. D'où la législation sévère dans cette région en matière de culture : interdiction de cultiver des semences sur des terrains infestés pendant dix ans.

Pour le Maroc, la situation se présente différemment, comme il a été expliqué clairement au cours de la conférence.

**M. BENHADID (Institut de Maraichage, Alger) :**

Certains agriculteurs pratiquent des cultures de pommes de terre dans de jeunes vergers. N'y a-t-il pas un danger ?

**M. SCHLUTER :**

Non, les arbres n'étant pas des plantes hôtes de ce nématode.

**M. CHOUKRALLAH (SASMA) :**

Il est maintenant prouvé que chez les agrumes, il existe des nématodes transmettant certains virus, ceci d'une manière spécifique. En est-il de même en maraichage et quelles seraient les précautions à prendre dans ce cas ?

**M. SCHLUTER :**

Il existe toute une série de virus transmissibles par des nématodes chez les cultures maraichères. Il faudrait examiner cas par cas pour savoir si une intervention avec des nématicides vaut la peine.

**M. ELATTIR (Institut Agronomique Hassan II) :**

En plus des problèmes de rotation, quels sont les facteurs favorisant les nématodes ? Le fumier en est-il un ?

**M. SCHLUTER :**

Sans doute, des plantes bien nourries favorisent le développement du nématode ; d'autre part, une telle plante peut compenser plus facilement les dégâts dus aux nématodes.

**M. HAKAM :**

Est-il possible de reprendre sans danger la plante hôte sur un terrain infesté après une culture dérobée ?

**M. SCHLUTER :**

Non ; voir le texte, il faudrait respecter une pause d'au moins un an.

**M. HAKAM :**

Quels sont les dégâts-types du nématode doré sur les tubercules de la pomme de terre ?

**M. SCHLUTER :**

Les tubercules ne se développent pas à leur taille entière.

**M. LHOSTE (PROCIDA) :**

M. SCHLUTER m'a regardé avec insistance lorsqu'il a annoncé que les traitements chimiques n'étaient pas utiles contre le nématode doré. J'ai perçu une petite attaque vis-à-vis, non de moi, mais de tous les spécialistes des traitements chimiques. Qu'il soit persuadé que nous savons bien que la culture de pommes de terre n'est pas assez rentable pour supporter beaucoup de frais. Nous préférons les cultures plus riches pour exercer notre activité, coupable aux yeux de certains !...

**M. EL BAHIT (SOTRACHIM) :**

Le trempage des tubercules de la pomme de terre et des plants de tomate dans une solution nématicide, ne peut-il pas être conseillé pour éviter l'infestation de terres saines ?

**M. SCHLUTER :**

C'est un procédé difficile (il faudrait sécher les tubercules pour éviter leur putréfaction) et en même temps dangereux, les semenceaux pouvant être consommés par erreur.

Nous sommes en train d'étudier si le trempage de jeunes plants de tomates est suffisant pour la protection contre *Meloidogyne spp.*

**M. JADAL** (Direction de la Recherche Agronomique, Casablanca) :

Au contrôle phytosanitaire, y a-t-il une méthode autre que celle du tamis pour vérifier la présence ou non du nématode doré ?

**M. SCHULTER :**

Non, il n'y a aucune qu'on pourrait pratiquer dans le port.

**M. JADAL** (Direction de la Recherche Agronomique, Casablanca) :

Peut-on planter des tubercules reconnus infestés après brossage ?

**M. SCHLUTER :**

1) Il faudra des machines spéciales pour le brossage de grandes quantités.

2) L'effet de nettoyage dépend de l'état de la terre qui adhère aux tubercules ; le nettoyage impeccable de tubercules récoltés sur un sol argileux ou par temps pluvieux n'est souvent pas possible.

**M. LARAICHI** (Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès) :

Pouvez-vous nous préciser la technique d'échantillonnage adoptée ?

**M. SCHLUTER :**

200 petits échantillons de terre/ha ont été pris et mélangés soigneusement ; de ce mélange on a prélevé 4 échantillons de 200 g chacun ; ces échantillons ont été séchés à l'air et passés au tamis. Les kystes ont été isolés de la terre selon la méthode « Gross-Lusewitzer Papierstreifenmethode ».

# PROBLEMES POSES PAR LES NEMATODES DES RACINES SUR POMME DE TERRE ET TOMATE DANS LA REGION DES ZENATA

par ABOUSSAID (Hamid) (1)

## RESUME

*Le nématode doré de la pomme de terre *Hétérodera Rostochiensis* WOLL. et les méloïdogynes des tomates sont de redoutables ravageurs qui causent des chûtes considérables dans les rendements de ces deux principales solanées cultivées en primeurs dans la région maraîchère des Zénata.*

*Les moyens de lutte utilisés se résument dans :*

- La pratique d'un assolement rationnel en introduisant une so-  
le céréalière.*
- La pratique des labours pour exposer la terre aux rayons so-  
laires et dessécher les kystes et les larves des nématodes.*
- La désinfection des sols qui est une opération onéreuse et il  
faut en déterminer les profits laissés par cette technique et  
son incidence financière pour le budget des petits agriculteurs.*

Monsieur le Président, Chers amis techniciens et agriculteurs.

C'est pour la Société de Gestion des Terres Agricoles (SOGETA) un insigne honneur que d'être invitée à participer à ces journées d'Etudes sur les cultures maraîchères.

Au nom de notre directeur général, je tiens à en remercier les différents organisateurs de ce colloque maraîcher qui ne peut être que bénéfique à nous tous par la richesse et la multiplicité des sujets et discussions qui y seront traités.

Le sujet dont je vais vous entretenir a pour titre « Les problèmes posés par les nématodes des racines sur pomme de terre et tomate dans la région des Zénata. Il s'agit de l'*Hétérodera Rostochiensis* WOLL. (nématode doré de pomme de terre) et des méloïdogynes sur tomate.

Je ne vais pas vous faire un cours de zoologie, sur les nématodes des solanées ni une leçon de systématique, mais tout simplement vous entretenir de certaines observations faites sur le terrain relatives à ces nématodes, de l'importance des dégâts et de quelques techniques culturales utilisées sur la pomme de terre et la tomate en cultures de primeurs pour lutter contre ces nématodes.

(1) Ingénieur Chef de Secteur Maraîcher (SOGETA).

## I) SYMPTOMES ET DEGATS OBSERVES SUR LE TERRAIN.

a) Sur la pomme de terre en pleine végétation.

— Analyses nématologiques :

Le service de la protection des végétaux de Casablanca avait prélevé quelques échantillons de terre sur certaines de nos parcelles dans la région des Zénata et les résultats d'analyses sont les suivants :

N° de l'échantillon	Poids de l'échantillon	N° de kystes viables
N° 1	1 kg de terre	18
N° 2	»	10
N° 3	»	1
N° 4	»	22
N° 5	»	16
N° 6	»	21
N° 7	»	6
N° 8	»	15
N° 9	»	11

D'après ces résultats d'analyse nous voyons bien nos terres maraichères sont maintenant plus ou moins infectées d'*Hétérodera Rostechiensis* (nématode doré). De ce fait les agriculteurs ne doivent plus dormir sur la douce oreille car théoriquement nous savons que cinq kystes viables par 200 grammes de terre causent des chutes considérables dans les rendements.

### (1) SOGETA — CASABLANCA

— Dissémination du parasite :

Il est à signaler que le Maroc était considéré sur le plan de législation phytosanitaire comme un pays indemne de ce dangereux parasite. A ce titre il n'y a pas lieu de s'étonner car nous savons que le Maroc importe chaque année plus de 15.000 tonnes de semences de pomme de terre des pays producteurs déclarés infestés de nématode doré. Et nous savons aussi que la dissémination de ce nématode est surtout passive c'est-à-dire qu'elle se fait grâce aux kystes qui sont transportés avec les semences. Ce mode de dissémination est le plus courant d'où la vigilance du contrôle de ces semences importées par les services de la protection des végétaux ; Tout lot de pomme de terre reconnu infecté est automatiquement refoulé et détruit obligatoirement.

— Symptômes :

Les symptômes dans un champ de pomme de terre sont bien caractéristiques ils se manifestent par des foyers dispersés. En effet on trouve des zones de végétation irrégulière, claire semée, c'est-à-dire que dans un champ de pomme de terre de bonne végétation on remarque des tâches localisées par ci et par là, présentant des plantes chétives, rabougris, chlorotiques ayant des racines peu développées et ne donnant que de petits tubercules. Pour un œil peu exercé on peut dire que ces zones infestées de nématode sont des zones de stagnation d'eau. Or si on regarde bien on constate que ces zones ne sont pas des bas fonds ni des dayas.

Théoriquement nous savons que dès l'éclosion les larves du nématode doré se dirigent vers les racines de l'hôte, dans notre cas c'est la pomme de terre, pénètrent dans ces racines soit en perforant l'épiderme avec leur stylet soit en profitant des blessures. Là, elles détruisent les cellules en les vidant de leur contenu cytoplasmique et c'est ce qui entravera la circulation de la sève, ainsi la plante atteinte sera chétive et présentera les symptômes décrits ci-dessus.

b) Sur la tomate en pleine végétation :

Là, il s'agit des méloïdogyques.

La région des Zénata est très infestée de ces nématodes gallicoles ceci a été confirmé par plusieurs organismes de recherches tels que les services de la protection des végétaux et l'Institut Hassan II.

Ces nématodes provoquent des galles sur les racines de tomate. Ces symptômes sont connus chez les agriculteurs par « Patata » qui veut dire en arabe pomme de terre c'est-à-dire que les chopelets de galles produits sur les racines ressemblent à de petits tubercules de pomme de terre.

Sur les terres infectées de méloïdogynes nous avons constaté que les pieds de tomates restent chétifs, nains, chlorotiques avec un feuillage crispé et ne donnant qu'un à deux bouquets floraux. Les fruits fournis par les plantes atteintes sont d'un petit calibre et d'une coloration jaune-verdâtre, murissant difficilement et aussi d'une qualité peu exportable.

## II) MOYENS DE LUTTE UTILISES.

### 1°) **Assolement des cultures.**

Dès notre première année de gestion de ces terres maïchères nous avons constatés que nous avons à faire à des terres « fatiguées » c'est-à-dire qu'elles ont été épuisées au maximum par des cultures intensives et irriguées surtout de pomme de terre et de tomate et qu'elles ont été mises en valeur il y a plus de

50 ans. Nous avons remarqué qu'aucun assolement rationnel n'est utilisé dans la région : On trouve toujours solanées sur solanées sans accorder beaucoup d'importance aux conséquences que peut entraîner cette pratique dans la pullulation des parasites, la destruction de la structure des sols et leur déséquilibre biologique.

### **Introduction d'une sole céréalière.**

En tant que techniciens nous avons été surpris par ces techniques culturales pratiquées dans la région, c'est vraiment étonnant ? Surtout pour quelqu'un qui veut de la recherche et qui pour lui les choses doivent être appliquées dans les champs comme dans les livres, or il y a une grande différence entre la théorie et la pratique.

Donc, je dis, notre première réaction c'était d'introduire une sole céréalière sur un tiers de nos superficies maïchères. Notre choix s'est porté sur une céréale parce que c'est une culture moins intensive et non irriguée donc c'est pour lutter indirectement contre les nématodes que nous l'avons choisie. En effet l'éclosion des œufs ou le réveil des larves des nématodes est facilité par l'humidité et par les exsudats des racines des plantes hôtes or les céréales ne sont pas des plantes hôtes à ces parasites.

Derrière le blé tendre nous avons planté la pomme de terre et les rendements obtenus sont les suivants :

**TABLEAU I**

Unité d'exploitation	Présence de Nématode	Superficies en P.T.	Précédent cultural	Rendement à l'hectare	Observations
11.01	Oui	4 Ha	Blé tendre 2306	22.500 T	Variété grenadine
»	Oui	5 Ha	Tomate	14.000 T	
»	Oui	6 Ha	Pomme de terre	12.000 T	
11.02	Oui	4 Ha	Tomate	13.000 T	
»	Oui	8 Ha	Blé tendre 2306	20.000 T	Variété sientje grenadine
»	Oui	4 Ha	Pomme de terre	11.000 T	
11.03	Non	3 Ha	Jachère travaillée	23.000 T	pas de dégâts dus aux intemperies
»	Non	1 Ha 20	Pomme de terre	20.720 T	
»	Non	8 Ha	R.T. 2306	21.500 T	
11.04	Non	5 Ha	Pomme de terre	28.500 T	Super élite
»	Non	5 Ha	R.T. 2306	19.500 T	Grenadine
»	Non	4 Ha	Pomme de terre	14.000 T	Sientje
11.05	Non	5 Ha	Pomme de terre	32.000 T	Super élite
»	Non	12 Ha	Pomme de terre	13.000 T	Grenadine
»	Non	5 Ha	R.T. 2306	22.000 T	Grenadine
»	Non	6 Ha	Tomate	17.000 T	Grenadine

Il est à signaler aussi que 10 Ha de Blé tendre 2306 CT semis après une sole pomme de terre ont donné un rendement de 45 qx/Ha.

Le tableau ci-dessus nous reflète exactement les types d'assolements pratiqués dans la région des Zénata.

Les chiffres y consignés ne sont pas des résultats d'une analyse statistique d'essais expérimentaux, mais tout simplement les résultats de rendements obtenus sur certaines parcelles que nous avons suivies avec des fiches techniques depuis la plantation jusqu'à la récolte. Nous voyons bien que la pomme de terre après une céréale donne de bons résultats de l'ordre de 20 tonnes par hectares.

Chers amis techniciens et agriculteurs, ces chiffres ne vous sont donnés qu'à titre indicatif, mais je souhaite qu'ils feront l'objet d'une discussion entre les gens de recherches et les praticiens ici présentés dans ce colloque à la fin de mon exposé.

### 2°) Pratique des labours :

Dans le but d'exposer au maximum la terre au rayons solaires, nous avons labouré nos parcelles de pomme de terre et de tomate immédiatement à la fin des récoltes. Effectivement les nématodes sont très sensibles à la dessiccation et cette pratique peut contribuer largement à réduire leur pullulation.

### 3°) Désinfection du sol :

Dans les terres reconnues infestées de nématodes nous avons fait des désinfections néma-

tocides avant chaque remise en culture d'une tomate. Cette année sur un programme de 145 hectares de tomate d'automne nous avons désinfecté 100 hectares.

#### — Produits utilisés :

Nous avons utilisé deux produits nématocides :

— L'un à base de Dichloropropène avec une dose d'emploi de 190 litre m.a/ha.

— L'autre à base de Dichloropropène-Dichloropropane avec une dose d'emploi de 170 litres m.a/ha.

#### — Coût de revient de la désinfection d'un hectare :

Le premier produit :

— 250 kg P.C. x 5.50 dh = 1375.00 dh/ha.

Le deuxième produit :

— 400 kg P.C. x 3.70 dh = 1480.00 dh/ha.

Il faut ajouter à ces prix le coût de l'application (tracteur et chauffeur). Nous constatons avec les coûts de cette opération sont onéreux et restent encore peu abordables par les petits agriculteurs.

Pour avoir une idée sur l'efficacité de ces traitements, nous avons suivi des parcelles désinfectées et d'autres non désinfectées.

Les résultats obtenus sur ces parcelles sont les suivants :

U.E.	Présence des nématodes	Superficies		Précédent cultrual	Rendement Hectare	Observations
		Désinfectées	N. Désinfectées			
11.01	Oui	5 ha		P. de terre	43.000 T	Terre tirs
»	Oui		3 ha	» »	22.000 T	» »
11.02	Oui	5 ha		P. de terre	35.000 T	T. Sablonneuse
»	Oui		4 ha	» »	20.000 T	« »
11.04	Oui	10 ha		P. de terre	40.000 T	Terre Hamri
»	Oui		5 ha	» »	23.000 T	» »
11.05	Non	10 ha		P. de terre	45.500 T	Terre Hamri
»	Non		5 ha	» »	45.000 T	» »
»	Non		10 ha	Tomate dé.	50.000 T	» »
11.06	Oui	4 ha		P. de terre	39.500 T	T. Argilo
»	Oui		5 ha	» »	24.000 T	Sablonneuse
»	Oui		4 ha	Jachère	40.000 T	Terre Hamri
14.04	Non				64.000 T	T. Argilo-sablonneuse
			5 ha	Jachère		
14.05	Oui		5 ha	P. de terre	22.000 T	T. Sablonneuse

Les chiffres de ce tableau sont parlants par eux mêmes et ils seront discutés à la fin de l'exposé.

Nous avons aussi essayé de comparer l'efficacité de ces deux produits entre eux. Et à cet effet nous avons installé en collaboration avec l'Institut Hassan II un essai comparatif à l'unité d'exploitation 11.04 composé de 3 parcelles d'un demi hectare chacune sur un même type de sol Argilo-Calcaire :

- une parcelle a été désinfectée avec le produit à base de Dichloropropène
- Une autre parcelle avec le produit à base Dichloropropène - Déchloropropane.
- Une troisième parcelle n'a pas été traitée et a été laissée comme témoin.

### RESULTAT

- Les parcelles traitées ont donné des rendements de l'ordre de 40T/ha.
- La parcelle non traitée a donné un rendement de 30 T/ha.

Cet essai a été complété par des prises d'échantillons de terre des trois parcelles par le laboratoire de phytopathologie de l'Institut Hassan II et le professeur Besri qui avait suivi cet essai de son côté peut nous dire ce qu'il a constaté en ce qui concerne l'influence de ces deux produits nématicides sur les différents champignons du sol.

### III) CONCLUSIONS.

Pour lutter contre les nématodes des racines nous avons commencé à pratiquer :

1°) Un assolement et notre choix s'est porté sur l'introduction d'une sole céréalière. Les premières constatations sont prometteuses et les rendements obtenus sur pomme de terre après une céréale sont supérieurs à ceux obtenus après une solanée. Maintenant il reste à savoir si les maraichers en général et les petits agriculteurs en particulier acceptent-ils ? cette pratique vu la petitesse de leur superficie ou ne préfèrent-ils pas remédier à ce manque d'assolement par l'accent sur les apports d'engrais minéraux.

2°) A désinfecter avec des produits nématicides. Là aussi nous avons obtenu de bons rendements même sur terres fatiguées mais notre souci c'est de voir est-ce que les petits maraichers ont-ils ? des moyens financiers vu le coût élevé de l'opération pour désinfecter leurs parcelles avant chaque remise en culture d'une tomate ou ne préfèrent-ils pas d'abandonner leurs parcelles aux profits d'autres terres vierges. Mais cette pos-

sibilité qui est donnée aux maraichers des régions d'Agadir et d'El Oualidiya n'est pas offerte à ceux de la région des Zénata où les superficies maraichères sont très limitées cependant les agriculteurs sont obligés de rester sur leurs propres parcelles. Donc c'est vraiment un problème angoissant qui mérite toute l'attention des différents organismes ou associations chargés de ce secteur maraîcher pour conseiller les techniques de culture qu'il faut suivre.

Il reste aussi à évaluer l'incidence financière de l'utilisation des nématicides sur le budget des petits agriculteurs et aussi à préciser leur influence sur l'équilibre biologique des terres traitées et là je m'adresse particulièrement aux différents spécialistes de ces questions de pesticides afin de nous donner des éclaircissements sur ce sujet qui est un sujet d'actualité pour les maraichers.

Quant à la SOGETA elle est toujours à la disposition de tous les organismes que ce soit privés ou publics pour contribuer à l'installation des essais sur ses terres et ceci dans tout le Maroc.

Enfin j'ouvre la discussion et je vous en remercie pour votre attention.

### DISCUSSION

Question posée par : M. BESRI I.A.V. H II Rabat.

1°) D'après l'exposé de Mr. Schulter, le nématode doré de la pomme de terre a été rencontré uniquement dans deux parcelles. Le titre et le contenu de votre communication montrent que ce parasite pose des problèmes dans la région de Zénata. Ne pensez vous pas que ce nématode est aussi présent dans la région de Béni-Mellal et de Marrakech et qu'il n'a pas encore été observé.

2°) Seuil critique : pouvez vous nous préciser ce seuil en reprenant celui avancé par Monsieur SCHLUTER.

Réponse de M. : ABOUSSAID

Effectivement en ce qui concerne le nématode doré de la pomme de terre la P.V. ne l'avait rencontré que sur deux de nos parcelles donc pour moi le parasite est déjà là et qu'il y a lieu de prendre les mesures de protection qui s'imposent d'autant plus que la SOGETA est un organisme d'Etat qui est appelé à faire de la multiplication des semences sur ses terres donc la première mesure phytosanitaire à prendre c'est de multiplier ces semences de pomme de terre sur des parcelles indemnes de *Hétérodera Rostochiensis*.

Quant à la présence des nématodes dorés dans les régions de Béni-Mellal et de Marrakech, il faut faire des analyses nématologiques d'échantillons de terre prélevés dans ces régions avant de se prononcer mais je crois que ce sont des régions qui sont indemnes de ce parasite car nous savons que la dissémination des nématodes dorés est surtout passive c'est-à-dire qu'elle se fait par les semences infectées et comme les semences de pomme de terre importées sont destinées aux régions côtières de primeurs de Rabat, Casa, Dar Bouazza, El Jadida, donc il y a peu de risque de contamination des régions de l'intérieur du pays d'autant en plus dans ces régions les sols céréalières occupent une large place dans l'assolement.

— Quant à la 2ème question moi j'ai avancé comme seuil critique 5 kystes viables par 200 g de terre c'est un peu théorique car il faut connaître le nombre d'œufs vivants contenus dans chaque kyste et pour ceci je vous renvoie sur l'exposé de Monsieur SCHLUTER.

**Question posée par :** M. BOUADI (A.V.HII)  
Rabat.

Quelle est le stade de végétation où la tomate est le plus attaquée par le Méloïdogyne ?

**Réponse de :** M. ABOUSSAID

Les tomates sont attaquées par les méloïdogynes à tous les stades.

Quant j'ai parlé tout à l'heure de la désinfection des sols destinées à la tomate j'ai sous-entendu bien sûr que la désinfection des pépinières est obligatoire, car il ne sert à rien de désinfecter la parcelle si on ne produit pas des plants de tomates sains.

**Question posée par :** M. BEN HALIMA D.R.A.  
AGADIR.

Sachant que la désinfection du sol a d'autres actions en plus de celle nématocide, et compte tenu du faible nombre de nématodes dans les sols traités, pensez vous que les augmentations de rendements obtenues (simple ou double) sont dues uniquement à l'élimination du Nématode ?

**Réponse :** M. ABOUSSAID

Une précision nous n'avons désinfecté qu'avant la mise en culture d'une tomate et je pen-

se que les augmentations de rendements obtenues sur les parcelles traitées sont dues surtout à l'élimination des méloïdogynes qui sont très répandus dans la région des Zénata, d'ailleurs le service de la P.V. de Casablanca a confirmé que la région des Zénata est largement infestée de ces nématodes gallicoles.

**Question posée par :** M. ALLEON - Comptoir  
Agricole du Souss -

Avez vous déterminé quelle est la plus-value apportée par la désinfection du sol sur :

Tomate ?  
sur : Pomme de terre ?

— Cette désinfection est-elle rentable ?

**Réponse de :** M. ABOUSSAID

Comme vous avez vu, par l'emploi des produits nématocides, nous avons obtenu une augmentation, par rapport aux parcelles non désinfectées, de 10 T à 15 T alors je crois bien que cette pratique est largement rentable.

**Question posée par :** M. PIEDALLU PROCI-  
DA - FRANCE.

Je regoins la pensée de Mr. Schulter à savoir qu'il existe des nématocides granulés beaucoup plus faciles à utiliser que les fumigants et pour un prix guère supérieur.

**Réponse de :** M. ABOUSSAID

Je ne les avais pas utilisés cette campagne mais la prochaine fois je vais les essayer et les suivre de près pour pouvoir juger leur efficacité.

**Question posée par :** M. CHERRAT Sté. PRO-  
MAGRI.

Vous parlez d'un coût onéreux pour l'agriculteur. Or les résultats obtenus dans les différents essais de désinfection nous laissent en gros 10 à 15 T 000 de différence. Je pense que cette différence est assez significative et assez payante.

**Réponse de :** M. ABOUSSAID

Oui je suis de votre avis, l'emploi des produits nématocides sur des cultures de primeurs est rentable mais ils ne sont pas tellement connus, et vulgarisés auprès des agriculteurs.

# LA DESINFECTION DES SOLS

Par BAKOR Ahmed  
Service Technique — SOTRACHIM

## RESUME

*La pratique des cultures maraichères dans les régions bien déterminées, présentant la plupart du temps des avantages de climat, de nature du sol et d'infrastructure commerciale permettant l'écoulement facile de la production, fait que les maraichers intensifient les mêmes spéculations, sur les mêmes parcelles, plusieurs campagnes répétées, ce qui engendre la prolifération de nombreux parasites et maladies du sol.*

*Parmi les moyens de lutte contre ces dégradations, on peut citer, les méthodes culturales qui sont difficilement réalisables, lorsque la région maraichère présente les avantages précités. L'emploi de variétés résistantes est bien souvent insuffisant à pallier aux problèmes, mais on peut corriger les manques de ces deux premières méthodes, en pratiquant la méthode de désinfection chimique des sols.*

La pratique des cultures maraichères dans des régions bien déterminées présentant la plupart du temps des avantages de climat, de nature du sol, et l'infrastructure commerciale, permettant l'écoulement facile de la production, fait que les producteurs s'accrochent à un terrain et y installent les mêmes cultures pendant plusieurs campagnes. Cette culture intensive engendra la prolifération de nombreuses maladies, parasites et nématodes.

A nos jours, l'emploi de semences fixées et déclarées résistantes à tel parasite, maladie, ne résoud pas entièrement le problème.

Il est plus probable que la solution réside dans l'emploi de produits chimiques pour la désinfection des sols maraichers, produits nombreux dont certains répondent parfaitement aux besoins actuels : reste à les promouvoir par une vulgarisation intelligente et pratique auprès des producteurs, ce qui sera très bénéfique. En effet, les pertes de rendement dues à des problèmes phyto-sanitaires des sols maraichers, est d'une extrême importance.

## LA DESINFECTION DES SOLS INFECTES PAR DES CRYPTOGAMES A POUR BUT :

— rétablir un équilibre sain dans la

couche arabe du sol, exploité par les racines, en éliminant au maximum les cryptogames, responsables de nombreuses maladies, telles que **Pythium**, **Rhizoctonia**, **Fusarium**, **Armillaria**, **Phoma**, **Verticillium**, **Sclerotinia**, **Botrytis**, qui réduisent les rendements, en affaiblissant la culture ou en la détruisant complètement dans certains cas.

— normalement, toutes les maladies énumérées ci-dessus s'amplifient dans les sols à vocation maraîchère. L'exemple le plus frappant, au MAROC, nous est donné dans la région du littoral et du sol de OUALIDIA, où la tomate revient sur la même parcelle, pendant des années et des années. Et ceci d'autant plus que les maraîchers, se trouvant limités du point de vue superficie, sont parfois dans l'impossibilité d'avoir recours à des techniques d'assolement, à tel point que, normalement sans désinfection préalable du terrain, les rendements en souffrent, à coup sûr.

La mise au point, par la génétique, de variétés de semences sélectionnées, résistant à telle ou telle maladie cryptogamique, ne suffit pas à remédier efficacement au problème posé et à l'heure actuelle, et du moins pour certaines régions, (OUALIDIA, LE SOUSS, la région côtière de CASABLANCA) ; il est préférable d'avoir recours à des traitements pour limiter les dégâts dus aux cryptogames, tout en aidant cet acquit qui nous est donné grâce aux travaux des généticiens.

Le procédé le plus ancien, pour la désinfection des sols, est la vapeur, c'est théoriquement la meilleure méthode, car, rares sont les parasites animaux ou végétaux capables de résister à une température de 100°. D'une façon générale, les nématodes sont tués à 54°, la plupart des champignons à 80° et certains virus à partir de 95° (virus de la mosaïque du tabac). Mais malheureusement ce procédé n'est valable que pour de petites superficies et son emploi devient difficilement réalisable et coûteux, sur de grandes étendues.

Les produits chimiques mis au point à nos jours, sont bien souvent plus faciles d'emploi. Les principaux sont :

## 1 — FONGICIDES

### 1 — Chloropicrine :

- liquide très mobile qui, une fois dans le sol, se transforme en gaz. Ce produit a une bonne action sur les champignons du

sol (*verticillium*, *pythium*, *rhizoctonia*, *Oididium*).

- l'effet herbicide de la chloropicrine est insuffisant, mais son action dans le sol permet de libérer certains éléments nutritifs qui se traduisent par une meilleure vigueur de la plante cultivée.

Hélas, c'est un produit très toxique (ancien gaz de combat), une concentration de 0,12 mg-l est mortelle et son application ne peut se faire sans risque, que si c'est une entreprise spécialisée qui se charge du traitement.

## 2 — Dazomet

- produit nématicide connu également sous le signe DMTT. Le Dazomet agit par vapeur sur un grand nombre de nématodes phytophages avec une bonne efficacité sur les champignons du sol. Il est doté également d'une action herbicide inhibant la germination des graines et d'une action insecticide sur vers blanc, vers gris, vers fil de fer et larves de tipules.  
Toxicité : assez faible.

- l'application du produit nécessite une incorporation immédiate en prenant soin de ne pas travailler la couche du sol au-delà de la zone traitée. La culture sera mise en place, après la disparition des produits actifs.

Dose d'emploi : action nématicide et fongicide : 50 à 70 g-m<sup>2</sup>.

## 3 — Metam-sodium

- produit du groupe des dithiocarbamates. C'est un désinfectant temporaire du sol. Il agit par fumigation et se dégrade rapidement dans le sol.

Il est doté d'une bonne action à l'égard des champignons du sol. Il a également une action insecticide et herbicide, avec une action secondaire plus nette sur les nématodes. Toxicité : assez faible.

- son application doit être en général suivie d'une abondante irrigation. La mise en culture du terrain désinfecté se fera en respectant un délai de trois semaines.

- Le metam Sodium agit favorablement sur la végétation lorsqu'il est soigneusement appliqué.

## CONDITIONS D'EMPLOI DES NEMATICIDES

### a - Travail du sol :

- la plupart des nematicides agissent en libérant dans le sol des gaz toxiques, donc on doit tout mettre en œuvre pour faciliter la pénétration et la diffusion de ces gaz dans toute la zone à désinfecter ; la préparation d'une parcelle à traiter doit répondre aux critères suivants :

— un bon labour intéressant du point de vue profondeur principalement toute la zone exploitée par le système racinaire de la culture projetée.

— ce labour doit être suivi par un cover-cropage croisé afin de pulvériser au maximum les mottes, diminuant ainsi les pertes de produit sous forme de gaz s'échappant dans l'atmosphère au niveau du sol.

— l'amendement organique peut être enfoui avant l'application, à condition toutefois, s'il s'agit de fumier, qu'il soit bien décomposé, et dans ce cas-là on veillera à augmenter relativement les doses d'emploi préconisé. Car, bien entendu, la matière organique absorbe une forte proportion des fumigants. Il paraît dans bien des cas, qu'il est préférable d'apporter la fumure après la désinfection mais pour éviter une réinfestation en agents pathogènes, on veillera à apporter un fumier bien fermenté.

### b - humidité du sol :

- trop élevée, elle nuit à la diffusion des vapeurs dégagées par les produits, insuffisante elle rend les pertes des gaz trop important à la surface du sol et ceci d'autant plus si les travaux à façon ne sont pas faits correctement.
- On conseille pour pallier à ça, une irrigation 2 à 4 jours avant le traitement car ceci permet d'une part, la remise en activité des nématodes existant dans le sol, ce qui les rend plus vulnérables aux produits et d'autre part les graines des mauvaises herbes commencent à se gonfler, devenant ainsi sensibles à la phyto-toxicité du nematicide employé.

### c - La température du sol :

- ce facteur aussi est à prendre en considé-

ration en matière de désinfection des sols car il intervient dans la tension des vapeurs libérées par le produit utilisé, il est évident que plus la tension de vapeur d'un nematicide est importante, moins il a besoin de température pour avoir une bonne pénétration et diffusion dans le sol.

En conclusion et pour le milieu maraîcher marocain, on a dans cet exposé, une gamme de produits chimiques pour la désinfection des sols. Il reste à adapter ces formulations aux problèmes que connaissent différentes régions à spéculation maraîchères et je pense que le choix d'un produit polyvalent (nematicide, insecticide) serait le plus sage. Sauf bien sûr, quand on a affaire à un parasitisme spécifique et là encore, plusieurs produits énumérés ci-dessus répondant parfaitement à cette exigence.

## DISCUSSION

### Question posée par M. LEFNAOUI (SASMA).

— Est-ce vous pensez qu'en pratiquant un traitement nematicide, on rétablit un équilibre biologique dans le sol comme vous avez dit ? Ne pensez-vous pas que c'est le contraire qui se produit ? Puisque les produits employés ne sont pas sélectifs.

### Réponse de M. BAKOR

— A ma connaissance toutes les observations faites sur les parcelles désinfectées ont une vigueur plus importante par rapport à la plante non traitée, une augmentation de rendements marquante et résistance de la plante désinfectée aux maladies cryptogamiques aérienne et je pense que ces résultats on ne les trouve pas dans un sol dont l'équilibre biologique est plus ou moins perturbé, je reste quand même prudent c'est pour cela que dans mon exposé j'ai bien dit qu'il faut mettre et multiplier les essais de ces produits et les adapter aux problèmes posés.

### Questions posées par M. BESRI - IAVH II

— Je vous demande des précisions supplémentaires sur les essais installés dans le souss.

### Réponse de M. BAKOR

— En montrant ces diapositives, j'ai surtout voulu mettre en évidence la différence de vigueur entre des parcelles traitées avec dif-

Bien sûr, il faut aussi citer, pour information, les dernières découvertes de la chimie

#### 4 — Benomyl

- fongicide systémique qui a un grand spectre d'action sur les principaux cryptogames du sol.

Dose d'emploi : 7,5 g/m<sup>2</sup>.

#### 5 — Thiophanate : Ethyl

- Fongicide systémique, spécialement conçu pour les traitements du sol contre les maladies cryptogamiques.

Dose : d'emploi : 3 g/m<sup>2</sup>.

Ces produits ont tous les avantages qu'on

peut espérer et qui manquent aux produits cités plus haut : sélectivité, efficacité, facilité de manipulation, toxicité nulle, etc... mais jusqu'à présent, leur prix de revient trop élevé, élimine pour l'instant du moins, leur emploi pratique. D'autre part, ce sont des fongicides au sens strict.

Dans ces cas-là, on préférera plutôt des produits polyvalents, exemple :

— Dazomet, Metam Sodium, Dichloropropène + méthyl isothiocyanate.

## II — NEMATICIDES

Un deuxième grand problème, engendré par les cultures maraîchères intensives, d'une part et par la relative négligence des contrôles phyto-sanitaires au niveau d'importations de semences maraîchères, d'autre part, fait que la prolifération des nématodes dans les régions maraîchères, cause de plus en plus des dégâts importants.

Là aussi, le seul remède valable jusqu'à présent, quand on est limité du point de vue rotation des cultures, réside dans l'emploi de produits chimiques nématocides. Une gamme assez importante et confirmée efficace, est déjà depuis longtemps utilisée dans ce domaine en Europe.

Il reste bien sûr l'adaptation de ces produits par les techniciens marocains, aux milieux maraîchers du pays. On peut citer entre ces produits :

#### 1 — Phenamiphos :

- produit doté de propriétés nématocides vis-à-vis de plusieurs sortes de nématodes (nématodes oécidogènes, à kystes et nématodes libres). Ce nématocide est également doté d'une action secondaire sur les

insectes suceurs et les acariens, il n'est pas phyto-toxique, avec une rémanence de plusieurs mois.

Dose d'emploi : 4 à 6 kg/ha.

#### 2 — Oxamyl :

- produit faisant preuve d'une excellente activité nématocide, doté de propriétés systémiques. L'Oxamyl est absorbé par la racine et émigre sur les feuilles avec une action insecticide sur les insectes du feuillage. Produit très toxique et dangereux à manipuler.

Dose d'emploi : 1 g/m<sup>2</sup>.

- produit à ma connaissance, non encore exploité sur cultures maraîchères.

#### 3 — Ethoprophos :

- nématocide doté de propriétés de contact sur de nombreuses espèces de nématodes. Il est également actif sur les insectes du sol.

- Ce produit est déjà utilisé principalement sur bananier entre 6 et 10 kg/ha et sur le nématode doré de la pomme de terre 10 kg/ha. Sur le produit épandu sur le sol doit être suivi d'une incorporation immédiate sur 7 à 15 cm de profondeur.

#### 4 — Dichloropropane + Dichloropropène :

- c'est le DD. Ce mélange liquide agit une fois appliqué dans le sol sur différentes espèces de nématodes en dégagant des vapeurs.

Dose d'emploi : 300 l/ha.

- respecter un délai entre l'application et la mise en culture des parcelles traitées pour éviter tout problème de phytotoxicité.

#### 5 — Dichloropropène + Méthyl-Isouthiocyanate :

- l'action du 1,3 dichloropropène se trouve renforcée par l'adjonction de méthyl-isothiocyanate.

- l'utilisation : traitement de sol : 30 à 75 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> suivant les nématodes (libres ou en kystes).

- Doté de propriétés herbicides.

- Conditions d'emploi : traiter sur sol humide et relabourer sur 15-20 cm une dizaine de jours après le traitement. Délai avant semis ou plantation : 3 à 8 semaines selon la température du sol.

férents produits chimiques par rapport au témoin qui dans cette parcelle a été détruit complètement. En ce qui concerne des précisions sur l'essai en question M. AJANA les a relatés car c'est lui qui a implanté cet essai en collaboration avec la P.V. d'Agadir, mais il vient de dire que cet essai a un peu été plus ou moins faussé par le producteur par apport d'engrais et arrachage prématuré.

#### Questions posées par M. BEN HABIBI (SASMA)

— Beaucoup de maraîchers s'installent dans la forêt.

La législation sur l'arganier ne leur permet pas d'arracher ce dernier.

Cet arbre connu comme un bon refuge pour certains parasites (pour agrumes surtout) reste d'être un handicap dans la **désinfection des sols**.

Y-a-t-il des essais faits dans ce sens.  
**Réponse de M. BAKOR**

— Le problème de réinfestation des cultures à proximité d'une espèce refuge d'un parasite donné (ex. cératite agrumes sur arganier) est très complexe et c'est à mon avis l'une des raisons qui justifie la désinfection des sols chimiquement au lieu de remédier à cette fatigue des sols à vocation maraîchère par des changements de terrain surtout dans ce cas que vous venez de soulever si on change une culture d'un terrain parasité pour la placer dans un autre endroit présentant des flores hôtes, d'autres parasites susceptibles de s'y attaquer, il vaut mieux rester sur la parcelle d'origine en essayant une alternance d'assolement et de désinfection.

## ...LE TREILLIS SOUDE

Quelques suggestions pour son utilisation...

#### Dans le bâtiment

1. Dalles en béton armé reposant sur le sol (sol de cave, hangars, aires, trottoirs, etc.).
2. Planchers à dalles pleines.
3. Planchers à corps creux ou dalles de compression.
4. Murs porteurs (de grosses, moyennes ou faibles épaisseurs).
5. Semelles de fondation.
6. Radiers, parois de cuves, silos et réservoirs.
7. Toitures, terrasses et voûte en voile mince.

#### Dans les travaux publics

1. Revêtement de canaux et de digues (berges, soutènement, etc...).
2. Piscines.
3. Plaques de clôture et cloisons, murs ou éléments préfabriqués.

4. Barrages, retenues d'eau, déversoirs, conduites de dérivation.
5. Aires (d'atterrissage, industrielles, de sport).

...C'est une réalisation de

**L'OMNIUM COMMERCIAL & INDUSTRIEL  
NORD-AFRICAIN**

**O. C. I. N. A.**

**SIEGE ET BUREAUX** : 52, avenue Hassan-II  
CASABLANCA - Téléphone : 752-72 - 782-12  
Télex 21 935 — B.P. 782

**ENTREPOTS** : rue R. Mariscal - Ain-Borja  
Tél. 418-00

— **Distribution assurée par votre fournisseur habituel en matériaux de construction.**

# TOXICITE ET RESIDUS DE PESTICIDES DANS LES FRUITS ET LEGUMES

JEAN LHOSTE

Docteur ès Sciences  
Membre de l'Académie d'Agriculture de France  
Directeur de département  
de biologie appliquée  
PROCIDA

*Les produits pour protéger les cultures sont en général toxiques, aussi des études très approfondies sont elles faites par des spécialistes.*

*Le point le plus important qui intéresse les maraîchers sont les résidus de pesticides qui peuvent exister dans les fruits et les légumes. En effet les résidus ne doivent pas dépasser un niveau déterminé par les services officiels des différents pays c'est ce que l'on nomme le résidu tolérable, tolérable car non dangereux pour les consommateurs.*

*Or, si le taux de résidus tolérable est dépassé, le pays importateur peut, après vérification, refuser l'entrée dans son pays des denrées importées, avec les conséquences économiques qu'un tel refus entraîne.*

*Pour éviter tous ses ennuis, les autorités gouvernementales peuvent*

- 1°) Interdire l'emploi de certains produits, comme cela s'est fait pour le DDT,*
- 2°) Limiter les périodes d'application*
- 3°) Recommander des produits non toxiques*

*Les produits non toxiques sont rares mais une nouvelle classe de produits vient d'être découverte : les pyrethrinoides*

*Les résultats expérimentaux sont remarquables et leur fabrication pour les applications agricoles vont bientôt commencer.*

*On peut espérer que les pyrethrinoides résoudront la plupart des problèmes posés en culture maraîchère .*

La protection des cultures maraîchères, pour lutter contre les ravageurs et contre les maladies, implique l'emploi des pesticides. Bien entendu, les produits mis à la disposition des cultivateurs ont été étudiés au laboratoire et en plein champ, selon des méthodes éprou-

vées pour juger de leur efficacité dans les conditions pratiques d'emploi.

## 1. - Toxicité

Tous les produits pesticides subissent de nombreux tests pour évaluer les dangers qu'ils

pourraient faire courir aussi bien aux utilisateurs qu'aux consommateurs. Aussi sont-ils étudiés à différents points de vue.

#### a) Toxicité aiguë

Les études toxicologiques sont complexes, difficiles, longues. Il est relativement aisé de connaître le degré de toxicité d'un produit en faisant ingérer à des rats albinos une quantité connue de produit et d'observer ensuite le comportement des rats, de voir s'ils meurent ou s'ils survivent. La toxicité sur rat doit être connue également sur d'autres espèces d'animaux, lapins, cobayes, souris, porcs, poules... dans certains cas sur singe afin d'avoir une meilleure approche que court l'utilisateur, ces essais se font par ingestion comme cela vient d'être dit. Les essais se font également par voie transcutanée, c'est-à-dire à travers la peau : c'est la toxicité par voie dermale. Ensuite on recherche la toxicité par inhalation, c'est-à-dire par voie pulmonaire. Cette toxicité par inhalation est particulièrement à craindre avec les produits émettant des vapeurs toxiques, mais elle peut également se manifester après respiration de nuage de poudre ou de brouillard insecticide.

Ce qui vient d'être décrit est ce que l'on nomme la toxicité aiguë des produits pesticides, c'est-à-dire la toxicité qui se manifeste après la prise d'une seule dose de produit..

#### b) Toxicité à long terme

Un autre aspect de la toxicité d'un produit est ce que l'on nomme la toxicité à long terme. Cette toxicité peut manifester après des prises de petites doses, elles-mêmes non toxiques prises isolément, mais qui par leur répétition pendant plusieurs jours, plusieurs semaines, plusieurs mois voire plusieurs années, peuvent entraîner des troubles organiques graves allant jusqu'à la mort, provoquer l'apparition de tumeurs malignes, perturber la reproduction avec le cas échéant naissance d'individus anormaux. Si de tels phénomènes n'ont jamais été le fait des pesticides autorisés à la vente, de telles néfastes conséquences ont été observées à la suite d'administration de produits pharmaceutiques insuffisamment connue au niveau de leurs effets secondaires.

On comprendra donc que les hygiénistes demandent une connaissance approfondie de la toxicité à long terme des pesticides appliqués sur les cultures. En effet ces pesticides

peuvent s'accumuler sur ou dans les végétaux qui sont consommés. Ce sont les résidus de traitements.

## 2. - Résidus et tolérance

Les résidus peuvent s'accumuler soit dans les racines, soit dans la tige et le feuillage, soit dans les fruits. Les résidus peuvent provenir aussi bien des traitements effectués sur les organes consommables : feuilles ou fruits, que par l'intermédiaire des racines qui puisent leur alimentation dans un sol ayant reçu directement le produit, par exemple pour assurer la destruction des insectes souterrains.

La connaissance de la toxicité des résidus implique donc que des animaux - chiens ou rats - soient soumis à des intoxications faibles mais pouvant se poursuivre pendant deux ans. On détermine ainsi la dose qui ne provoque aucun trouble chez les animaux en expérience.

Si par exemple des chiens avec une alimentation contenant 10 mg de toxique par kilogramme de nourriture ne présentent aucun trouble après deux ans, on divisera, par sécurité, cette dose par 100 et le résidu qui sera toléré pour la consommation humaine sera donc de 0,1 mg du toxique en question par kilogramme de feuilles, de fruits ou de jus de tomate

On dit que la tolérance est de 0,1 ppm. Cette tolérance varie en fonction de la toxicité des produits et le législateur tient également compte de la fréquence des aliments consommés et de son régime alimentaire

## 3. Législation anti-résidu

Chaque pays, dans le passé, avait tendance à fixer lui-même par l'intermédiaire de ses services spécialisés les tolérances admises. Aujourd'hui et depuis déjà plusieurs années, il existe une commission internationale constituée sous l'égide de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et par le Food and Agricultural Organisation (FAO). C'est la commission du **CODEX ALIMENTARUS**. Une centaine de pays ont accepté les décisions de cette commission. Le Maroc fait partie de ces pays. Périodiquement le **Codex alimentarius** publie des normes intéressantes le niveau de résidu tolérable pour les produits utilisés en agriculture. Il est bien entendu que ce n'est pas au cultivateur de prendre des initiatives personnelles pour respecter ces normes. C'est aux gouvernements

et plus particulièrement aux Ministères de l'Agriculture de promulguer des arrêtés, décrets ou lois - les dahirs au Maroc - pour aider le praticien à respecter les décisions du **Codex alimentarius**.

Ces édits ministériels peuvent être de différents ordres :

**a) Interdiction :**

Certains pays ont interdit en bloc tous les organochlorés. Le premier composé visé fut l'endrine puis ce fut le D.D.T.

**b) Limitation d'emploi :**

Cette limitation peut intéresser certaines cultures sur lesquelles le produit ne peut être appliqué. En cours de végétation on peut préciser les périodes auxquelles l'insecticide, par exemple, ne peut plus être utilisé.

**c) Délai entre le dernier traitement et la récolte :**

On devra, par exemple cesser l'application huit jours, 1 ou 2 mois avant la récolte selon que le produit est peu persistant ou au contraire très rémanent. Ce délai tient donc compte du temps nécessaire à la dégradation du produit, sur ou dans les organes consommables de la plante traitée.

**d) Utilisation d'insecticides non toxiques :**

Ce n'est pas tant la toxicité aiguë qui doit être prise en considération que la toxicité à long terme. C'est le cas par exemple du parathion méthyle, très toxique mais qui se dégrade rapidement. D'autres organophosphorés sont dans ce cas ainsi que des carbamates.

Dans cette catégorie de produits, il faut faire une place importante aux pyréthri-noïdes. En effet, depuis quelques années de nouveaux composés insecticides, dérivés de l'acide chrysanthémique, sont ou vont être mis à la disposition des agriculteurs.

Actuellement sont accessibles la Resmethrine et la Bioresmethrine à action rapide mais fugace. L'utilisation de la Bioresmethrine se généralise dans les serres européennes pour lutter contre les aleurodes et contre divers autres insectes. Mais la découverte récente de nouveaux pyréthri-noïdes de synthè-

se stables à la lumière et au contact des végétaux ouvre de nouvelles perspectives d'un intérêt considérable. Dès cette année ces produits sont largement expérimentés partout dans le Monde et on peut prévoir pour 1977 leur introduction dans la pratique. On peut penser que ces pyréthri-noïdes, très peu toxiques, aideront le cultivateur dans son travail et lui permettront, sans attention particulière, de se mettre en accord avec la législation.

**4. Mesures à prendre par l'agriculteur :**

En attendant que de nouveaux produits soient à sa disposition, que doit faire l'agriculteur pour se mettre en règle avec la loi et pour ne pas causer par insouciance des intoxications plus ou moins graves aux consommateurs de sa production - En fait c'est très simple. Sachant que les étiquettes concernant l'emploi des pesticides sont rédigées en tenant compte des réglementations établies par les autorités ministérielles, l'utilisateur doit se conformer exactement aux prescriptions. Le cultivateur doit donc respecter les doses préconisées et appliquer le produit aux époques définies et précisées sur les étiquettes et notices. Ces étiquettes et notices doivent être lues avec soin et éventuellement commentées par un conseiller agricole, par un technicien à l'utilisateur afin de lui donner toutes les précisions souhaitables, ceci étant très important pour le consommateur marocain.

**5. Conclusion :**

Le respect de toutes les législations anti-résidu et notamment celle du pays importateur est important pour l'économie agricole marocaine car le non-respect des normes concernant les niveaux de tolérance risque, de la part du pays importateur, d'entraîner un refus d'importer une denrée qui ne satisfait pas aux règles internationales. De nombreux exemples existent : tel lot de pommes françaises a été refoulé par l'Allemagne, tel lot de fromages italiens a été refoulé par les USA, car trop riche en DDT.

Seuls les cas des solanées et des cucurbitacées ont été évoqués lors de nos Journées "Etude". Ce sont des fruits que nous consommons frais en général. Il faut donc bien se conformer aux règles d'emploi des produits pesticides. Le cas de la tomate est à souligner car si elle est destinée à la fabrication de sauce concentrée, on élimine une partie de l'eau, ce qui a pour conséquence d'entraîner une concentration du résidu dans la sauce

par rapport au fruit frais. Soyez donc vigilants afin d'éviter toute surprise désagréable au niveau de vos exportations.

## DISCUSSION

### M. SABA

- 1. Sur quels insectes le NRDC 161 est-il efficace ?
- 2. Avez-vous quelques informations sur la toxicité chronique -

### M. LHOSTE

- C'est un insecticide très polyvalent dont ce spectre d'activité peut être comparé au DDT. Mais l'on manque encore d'information à ce sujet, la découverte du NRDC 161 étant encore très récente. Pour répondre à votre seconde question, il est encore trop tôt mais il ne semble pas que son métabolisme pose des problèmes aux hygiénistes.

### M. BEN HALIMA

- Etant donné leur large spectre d'action, les pyréthri-noïdes ne mettraient-ils pas un frein aux efforts consentis dans le domaine de la lutte biologique ?

### M. LHOSTE

- En choisissant des pyréthri-noïdes à action fugace, comme la Bioresméthrine, il y a possibilité de lier l'emploi de ces insecticides avec la lutte biologique pour réaliser ce que l'on nomme la lutte intégrée. Des études ont été faites - et sont poursuivies - notamment à l'INRA d'Antibes, en Tchécoslovaquie... D'autre part, si la lutte biologique peut se passer d'insecticides, elle se passera des pyréthri-noïdes... A votre seconde question, je ne puis répondre avec précision. Mais si les industriels font de tels efforts dans le domaine des pyréthri-noïdes, c'est bien parce qu'ils pensent que leurs prix de revient permettront une utilisation économique...

### M. BEN HABIBI

- Certains insectes sociaux et plus particulièrement l'abeille augmentent le rendement du simple au double chez certaines plantes. Peut-on dans ce cas condamner un traitement insecticide au détriment d'une bonne pollinisation. Le gain en rendement compense-t-il le sacrifice d'un traitement ?

Ma question intéresse beaucoup plus l'arboriculture que le maraîchage, mais je souhaite que le Pr LHOSTE nous éclaire sur ce point.

### M. LHOSTE

- Dans de nombreux pays il existe une législation interdisant de traiter lorsque les pollinisateurs sont en pleine activité. En général cette mesure de protection n'entrave pas la protection des cultures. Il faut examiner avec soin comment se pose ce problème au Maroc et je suis sûr que l'on doit trouver une solution en choisissant les insecticides les moins toxiques pour les abeilles, les périodes d'application les plus propices à la protection des cultures et les moins dangereuses pour les pollinisateurs, abeilles comprises.

### M. ELBOQ

- La contrainte des résidus intervient très sérieusement dans les marchés internationaux. Vous avez parlé de pyréthri-ne, que pensez-vous de la nicotine, des roténonnes et des formones, et quelle sera la position des pays importateurs envers les produits agricoles ayant été l'objet de la lutte biologique ?

### M. LHOSTE

- Je ne pense pas que le sulfate de nicotine ni la roténone soient de nouveau largement utilisés. La phytotoxicité de la nicotine est un obstacle et les sources de roténone sont taries. Les hormones ? vous posez, je pense, le cas des mimétiques de l'hormone juvénile ? pour le moment seule l'application contre les larves de moustiques est possible. On imagine leur emploi dans les denrées stockées mais aucune autorisation n'est donnée actuellement.

Il ne semble pas que la lutte biologique puisse poser un problème de résidus...

### M. HMAIN

- La plupart des fumigants sont phytotoxiques et pour cela leur rémanence aura une grande importance pour la détermination de la date d'installation de la culture. Est-ce qu'il existe un test rapide permettant la détermination de la disparition de l'effet phytotoxique ?

**M. LHOSTE**

- Oui, le test le plus utilisé consiste à faire pousser du cresson alenoix, soit sur place sur un mètre carré, soit, ce qui est plus rapide, sur des prélèvements de terre placés en terrines, au laboratoire.

**M. BENNANI**

- Les réglementations nationales sur les tolérances présentent certaines nuances d'un pays à l'autre. Une législation communautaire applicable dans les pays de la CEE est en cours d'élaboration. Peut-on savoir en quelle année, elle entrera en vigueur ?

**M. LHOSTE**

- Effectivement cette législation est très avancée et devrait être applicable bientôt, plus ou moins partiellement.

Il faut d'ores et déjà s'y préparer.

**M. HAKAM**

- Quel est le rôle exact du Codex Alimentarius ? Constitue-t-il une autorité arbitrale dans le cas des litiges internationaux ?

**M. LHOSTE**

- C'est en tous cas un organisme de référence et les Etats prennent vis-à-vis du Codex Alimentarius des engagements. Si les normes admises ne sont pas respectées je pense qu'il peut intervenir, au moins comme témoin.

**M. BESRI**

- Le temps séparant le dernier traitement de la récolte varie suivant les produits. Pour des cultures à récolte échelonnée comme la tomate et la fraise, le choix des produits à utiliser se trouve donc limité. Or, certains traitements sont indispensables toutes les semaines. Ne pensez-vous donc pas que cette législation concernant les résidus puisse s'appliquer à ces cultures, au détriment du rendement et de la qualité ?

**M. LHOSTE**

- Dans l'Etat actuel de la pharmacopée agricole et de la technologie, on doit pouvoir concilier la qualité des fruits et la bonne

santé des consommateurs. C'est le but de la phytatrie. Je n'ai pas de solution à vous proposer maintenant, mais je suis sûr, Pr BESRI, que vous la trouverez.

**M. OUDDAF**

- La législation précise que l'on peut arrêter le traitement suivant un délai fixé avant la récolte, or, il y a certains parasites qui peuvent se déclarer et causer des dégâts importants. Que faut-il faire dans ce cas ?

**M. LHOSTE**

- Il faut alors choisir des produits ne laissant pas de résidus. Certains pyréthrinoides devraient bien régler ce problème. Il y a dès maintenant des organo-phosphorés dont le délai entre l'application et la récolte n'est que de quelques jours. Ce sont de tels produits qu'il faut choisir.

**M. ELATTIR**

- Quelles sont les normes internationales ou du moins européennes (en ppm) concernant les produits maraîchers exportés par le Maroc, à savoir courgettes, tomates, pommes de terre, etc... ?

**M. LHOSTE**

- Je ne les connais pas de mémoire, mais je suis sûr que M. BENNANI pourra vous communiquer les renseignements qu'il détient.

**M. ISFAREN**

- 1) Dans quelle proportion des traitements répétés avec un produit phytotoxique diminuent-ils la longévité d'une plante ?  
2) Existe-t-il des produits qui par leur application activent et favorisent l'élimination des résidus ?

**M. LHOSTE**

- Cela dépend du niveau de la phytotoxicité que cause le produit en question. La production de la plante, en un premier temps peut être réduite. Parfois la plante toute entière peut mourir. En fait, il faut éviter l'emploi des produits phytotoxiques.

Je ne puis répondre à votre seconde question, ne connaissant pas de produits agissant de cette façon.

# SEANCE DE CLOTURE

par M. GHAZOULI (ORMVA-SM)

Mesdames, et Messieurs,

Au terme de 3 journées d'études sur les différents aspects que révèlent les cultures maraîchères au Maroc, il m'échoie, l'honneur de clôturer ce colloque.

Le choix de la rencontre des participants dans la ville d'Agadir, dénote l'importance de la région en matière de la production maraîchère, à l'état actuel et en perspective pour l'expansion de ces cultures que nous devons atteindre dans le plus bref avenir.

En effet, la production maraîchère dans le nouveau périmètre du Massa doit constituer une part très importante dans les exportations des légumes frais au Maroc pendant les périodes allant du mois de Décembre au mois d'Avril.

Cette part correspond à 70 % des exportations primeurs au niveau national.

Ce colloque a été l'occasion pour chacun des participants, d'exposer ses communications, les connaissances acquises sur le terrain, sur les stations expérimentales, dans les laboratoires, dans les bureaux d'études et a permis des échanges fructueux pour tous.

La diversité et la richesse du contenu des exposés, la pertinence des questions posées, les explications satisfaisantes qu'elles ont reçues et qui souvent ont permis d'approfondir d'avantage les problèmes, démontrent la haute valeur de l'orateur et du participant.

Nous avons souvent constaté dans les différents débats passionnés la complémentarité du chercheur et du praticien.

La profonde satisfaction qui a prévalu durant ce colloque, nous encourage à organiser fréquemment de telles journées d'études afin que se crée entre tous les techniciens et les producteurs cette chaîne de connaissances qui nous permettra de progresser aux mieux, le plus rapidement, le plus efficacement possible et tous ensemble, pour l'intérêt économique du pays et du bien être de l'agriculteur.

Chacun aura trouvé nous l'espérons d'importantes matières à réflexion dans les thèmes traités et qui concernent :

— Le développement de la production maraîchère

— La commercialisation

— La fertilisation

— La phytopathologie

— Les techniques culturales

A ce sujet nous tenons à féliciter chaleureusement les orateurs qui auront su préparer si soigneusement leurs brillants exposés.

Nous remercions très vivement, tous les organismes d'Etat et privés qui ont bien voulu participer activement, financièrement à l'or-

ganisation de ces 3 journées d'études maraîchères sous l'égide de l'Institut Agronomique Hassan II.

Nous regrettons l'absence à ses séances de Monsieur BEKKALI, Directeur de l'Institut actuellement au Caire et celle de Monsieur Lamtiri Directeur de l'Office Régional de Souss-Massa se trouvant en mission à l'étranger.

Nous déplorons, l'absence des agriculteurs de la région qui à notre grand regret n'ont pas fait attention à l'invitation qui leur a été lancée par voix de la presse et celle de la radio.

Avant de terminer, je me fais l'interprète de l'ORMVA SM et tous les organismes présents pour remercier très vivement Monsieur le Gouverneur de la Province d'Agadir de nous avoir félicité ces journées d'études et d'avoir voulu nous honorer de sa présence pour l'ouverture de ce colloque.

Ces journées d'études sur les cultures maraîchères ont porté sur les points suivants :

#### JOURNEE DU 14-4-1975

**Matinée :** présidée par Monsieur Besri

##### 1) Avenir des cultures maraîchères dans le Souss par Monsieur Khaled de l'ORMVA du Souss-Massa.

Importance économique des cultures maraîchères dans la région d'Agadir et la place qu'elles occupent sur les plans actuels et futurs.

Position concurrentielle de la région d'Agadir et plus particulièrement des primeurs dans le Massa.

##### 2) Production, prix de revient et commercialisation par Monsieur Benzit de l'OCE

Evolution des productions destinées à l'exportation et leur place sur le marché extérieur.

Conjoncture actuelle et évolution des prix de revient à la production et à la commercialisation.

Possibilités de commercialisation et évolution récente du marché européen ainsi que les difficultés d'organisation auxquelles il faut faire face pour répondre à ces nouvelles exigences et restrictions.

##### 3) Problèmes posés par les cultures maraîchères dans le Massa par Monsieur Abdel-laoui de l'ORMV-SM.

Objectifs de mise en valeur du Massa et difficultés rencontrées au niveau de la réalisation du programme maraîcher :

Irrigation, techniques cultures, formation des agriculteurs et leur préparation au passage obligatoire d'une zone désertique à une zone de production intensive de pointe.

**Après-midi :** Cucurbitacées présidée par M. Benjamâa

##### 1) Maladies virales par M. Fisher de la DRA - Rabat

Importance des maladies virales des cucurbitacées et méthodes de lutte.

##### 2) Maladies cryptogamiques des cucurbitacées par M. Besri

Importance des maladies cryptogamiques des cucurbitacées et moyens de lutte.

3) Oïdium par M. Titah de procida Maroc  
Importance de la maladie et moyens de lutte.

##### 4) Insectes et acariens par M. Laraïchi de l'ENA de Meknès

Importance des dégâts occasionnés par les principaux agents parasites et moyens de lutte.

##### 5) Fertilisation des cucurbitacées par M. Ajana (SASMA)

Adaptation de la formule à la nature du sol et aux besoins des plantes. Analyses des sols et leur importance dans la détermination des plans de fumures.

#### MARDI 15 - 4 - 1975

**Matinée :**

— Visite de la station Melk Zhar sous la conduite des techniciens de la D.R.A. d'Aït Melloul.

— Visite de l'Usine Process sous la Direction de Mme RAYMOND.

Ces deux visites ont montré l'importance accordée au secteur maraîcher de la région

et les efforts déployés par les différents organismes pour son développement et sa promotion.

**Après-midi** : Solanées présidée par M. Besri

**1) Maladies virales par M. Lokharte de l'Institut Hassan II**

Importance des maladies virales des solanées et méthodes de lutte.

**2) Maladies cryptogamiques par M. Besri**

Importance des attaques cryptomiques des solanées et méthodes de lutte.

**3) Insectes parasites sauf noctuelles par M. Laaraichi (E.N.A.)**

Nomenclature et importance des ravageurs des solanées et moyens de lutte.

**4) Noctuelles et accariens par MM. le Rumeur, Saba et Hmimina de la D.R.A.**

Importance des attaques de noctuelles et acariens sur solanées et le point sur les recherches de méthodes et moyens de lutte.

**MERCREDI 16-4-75 :**

**Matinée** : présidée par M. Benzit

**1) Les nématodes par MM. Shluter (D.R.A.) et Aboussaid (SOGETA)**

Présence des nématodes au Maroc, importances économiques et méthodes de lutte adaptée particulièrement à la biologie de ces parasites dont le comportement au Maroc est différent de ce qu'il est en Europe. Moyens de lutte permettant d'en réduire sensiblement les dégâts :

Assolement avec introductions d'une céréale :

**2) Problèmes de résidus en cultures maraichères et les pyréthri-noïdes par le professeur LHOSTE :**

Le point sur les résidus et leurs effets sur l'homme, la législation internationale et ses dispositions à cet effet : « le Codex alimentarius », les moyens de réduire ces résidus par l'interdiction, la limitation des emplois et recommandations pratiques pour le choix des produits en fonction de la rémanence.

Les pyréthri-noïdes et leur avenir sur le plan de la protection phytosanitaire.

**Après-midi** : présidée par M. Ajana :

**1) Désinfection des sols par M. Bakor (SOTRACHIM)**

Méthodes de désinfection des sols et leurs résultats sur les productions maraichères.

**2) Problèmes des variétés en cultures maraichères par M. BENJAMA de la D.R.A. d'Aït Melloul :**

— La méthode de détermination du choix des variétés et sélection par l'expérimentation.

— La multiplication des semences, les moyens en personnel spécialisé et la durée nécessaire pour produire jusqu'à concurrence des besoins du pays. (La pomme de terre de semence a été citée pour illustrer les exemples).

— La procédure théorique suivie en cas de litige pour confirmer ou infirmer les caractères d'une variété déterminée.

— Les objectifs de la Société des semences.

**3) Utilisation des plastiques en culture maraichère par Monsieur BENJAMAA de la D.R.A. d'Aït Melloul :**

Effet de la protection par le plastique, par l'emploi du paillage et du tunnel et le caractère économique de la technique.

## Conclusion des Journées

M. BESRI

Institut Agronomique et Vétérinaire

HASSAN II

*Nos journées d'étude sur les cultures maraîchères touchent à leur fin.*

*Au cours de nos séances, nous avons abordé différents points touchant les aspects de la production, de l'entretien et de la commercialisation des cultures maraîchères. Ces séances se sont déroulées sans aucune limite de temps, ce qui nous a souvent poussé à rester tardivement dans la salle. Cependant, malgré ce marathon chacun a montré un avide besoin de savoir, tant les thèmes traités étaient d'actualité pour le Maroc et surtout pour la région du Sous Massa. Agriculteurs, Techniciens du Ministère de l'Agriculture, ceux du domaine privé ont tous activement participé par leurs pertinentes questions. Mais à aucun moment, les différents conférenciers ne se sont sentis mal à l'aise. On peut dire qu'il y a eu une sorte d'osmose entre ces derniers et leurs interlocuteurs. Aussi, je voudrais remercier encore une fois, au nom du Directeur de l'Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II et en mon nom personnel les conférenciers ainsi que l'assistance.*

*Etant donné l'importance des thèmes traités, je suis heureux de vous annoncer que grâce à l'aide que nous apporte M. le Directeur de l'Institut Agronomique et Vétérinaire HASSAN II, toutes les communications présentées par les différents orateurs et les discussions seront publiées dans un numéro spécial « d'Hommes Terres et Eaux ». Ce document, faisant la somme des connaissances accumulées sur ce problème par les spécialistes travaillant au Maroc, sera mis à la disposition de chacun, qu'il soit spécialiste, Technicien, Vulgarisateur ou cultivateur. Il rendra non seulement par son contenu de grands services, mais établira un lien encore plus étroit entre la recherche et la pratique.*

# BULLETIN D'ADHESION

NOM ET PRENOM OU ORGANISME : .....

QUALITE ET PROFESSION : .....

ADRESSE : .....

Après avoir pris connaissance des statuts de l'A. N. A. F. I. D. ou de l'A. N. P. A. (1) désire adhérer à cette association.

Je joins à la présente demande un chèque bancaire de (2) ..... DH représentant le montant de ma cotisation au titre de l'année 1972.

Signature :

- 
- (1) Ces documents peuvent vous être envoyés sur simple demande adressée à l'A.N.A.F.I.D. ou à l'A.N.P.A.  
(2) 240 DH pour les personnes morales.  
50 DH pour les personnes physiques.

Ce bulletin d'adhésion est à retourner à : l'A.N.A.F.I.D. ou à l'A.N.P.A., B.P. 704 - RABAT.

---

## BULLETIN D'ABONNEMENT A «HOMMES, TERRE ET EAUX»

NOM ET PRENOM OU ORGANISME : .....

ADRESSE : .....

Désire souscrire ..... abonnements (1) au bulletin de « HOMMES, TERRE ET EAUX ». L'abonnement est valable pour un an (4 numéros) et pour les numéros spéciaux éventuels. Je joins à la présente un chèque bancaire de ..... DH.

### TARIFS :

MAROC 20 DH - Etudiants 10 DH  
ETRANGER 50 DH

Ce bulletin d'adhésion est à retourner à : l'A.N.A.F.I.D. ou à l'A.N.P.A., B.P. 704 - RABAT.

N.B. — Pour les adhérents de l'A.N.A.F.I.D. ou de l'A.N.P.A. l'abonnement au bulletin est compris dans la cotisation.

---

(1) Indiquer le nombre d'abonnements désirés.