



منظمة الأغذية  
والزراعة  
للأمم المتحدة

联合国  
粮食及  
农业组织

Food  
and  
Agriculture  
Organization  
of  
the  
United  
Nations

Organisation  
des  
Nations  
Unies  
pour  
l'alimentation  
et  
l'agriculture

Organización  
de las  
Naciones  
Unidas  
para la  
Agricultura  
y la  
Alimentación

## COMITÉ DES PRODUITS

### GROUPE INTERGOUVERNEMENTAL SUR LES AGRUMES

#### Treizième session

La Havane (Cuba), 20-23 mai 2003

### SYSTÈMES DE PRODUCTION DE PLANTS D'AGRUMES SAINS À CUBA

## I. INTRODUCTION

1. Les agrumes constituent un produit agricole essentiel assurant des sources nationales de revenus et d'emplois dans les zones rurales et périurbaines de nombreux pays des Amériques. De plus, ils représentent une partie importante de la nutrition des consommateurs sur le plan de l'apport de vitamines. Comme ce sont des plantes permanentes, ils contribuent à la création d'agroécosystèmes plus stables et à la protection de l'environnement.
2. La lutte intégrée, conçue depuis l'emploi de plantes saines jusqu'au début de la plantation, peut réduire la dépendance aux produits phytosanitaires dans les systèmes de production conventionnels. Elle peut également constituer un premier pas vers l'adoption de systèmes de production biologiques.
3. Il est prouvé que dans les systèmes de production d'agrumes les plus avancés dans le monde, les programmes de certification jouent un rôle essentiel pour limiter l'introduction et la dissémination de matériel de propagation infecté dans un pays ou une région. Cependant, ces programmes de certification deviennent plus efficaces s'ils possèdent une envergure régionale et dépassent le territoire national.
4. Dans ce contexte, Cuba représente un bon exemple de pays en développement qui a progressé dans le domaine de l'agrumiculture quant à la mise en place de systèmes productifs prenant en compte la propagation de matériel certifié, la mise en place d'un système de lutte intégrée pendant plus de 30 ans, et plus récemment, la production d'agrumes biologiques à partir des expériences précédentes.

Par économie, le tirage du présent document a été restreint. MM. les délégués et observateurs sont donc invités à ne demander d'exemplaires supplémentaires qu'en cas d'absolue nécessité et à apporter leur exemplaire personnel en séance.

5. Le travail phytosanitaire dans l'agrumiculture cubaine est passé par plusieurs étapes, depuis la lutte chimique jusqu'à la lutte intégrée contre les principaux parasites et maladies présents. Aujourd'hui, on prend en compte de nombreux éléments dans la prise de décision pour établir un Programme de Contrôle Phytosanitaire. Parmi ces éléments, on trouve les aspects économiques, les restrictions phytosanitaires, la disponibilité des moyens et produits, la phénologie de la culture, les soins culturaux, l'extension du ravageur et/ou de la maladie à combattre, la destination de la production et la préservation de l'environnement.

6. La stratégie de contrôle phytosanitaire établie actuellement comprend:

- un système de production de matériel de propagation
- l'établissement de programmes de gestion phytosanitaire intégrée pour le contrôle des parasites et maladies
- la diversification des greffons et porte greffes

## II. LE SYSTÈME DE PRODUCTION DE MATÉRIEL AGRUMICOLE DE PROPAGATION CERTIFIÉ À CUBA

7. Afin de résoudre le problème de la production de matériel de propagation sain et possédant les caractéristiques agronomiques désirées par le producteur, Cuba a depuis 30 ans développé et perfectionné un système de production de matériel de propagation d'agrumes certifiés. Ce système inclue la création d'une Banque de Matériel Génétique en 1965 et une collection de 263 accessions de porte-greffes et de cultivars jusqu'à la mise en place du Système de Production de Matériel Certifié d'Agumés en 1981. Dès sa mise en place, ce système de production a eu des réglementations de caractère obligatoire concernant toute forme de production jusqu'au paysan individuel. Sa mise en place ainsi que toutes les décisions à prendre sont supervisées par la **Commission Nationale de Certification** (Comisión Nacional de Certificación), constituée par le Groupe d'Entreprises Fruitières (Grupo Empresarial Frutícola, GEF), le Centre Phytosanitaire National (Centro Nacional de Sanidad Vegetal, CNSV), le Système d'Inspection et de Certification des Semences (Sistema de Inspección y Certificación de Semillas, SICS), l'Institut de Recherches en Fruticulture Tropicale (Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, IIFT), l'Institut Phytosanitaire National (Instituto Nacional de Sanidad Vegetal, INISAV), le Centre National de Santé Agricole (Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, CENSA), ainsi que d'autres institutions scientifiques du pays qui y contribuent temporairement en fonction du thème à traiter.

8. Le Système de Production de Matériel Agrumicole de Propagation Certifié comprend trois programmes:

- a) **Le Programme Sanitaire.** Il est développé dans des laboratoires spécialisés de l'Institut de Investigaciones en Fruticultura Tropical au moyen de la technique de la micro-greffe *in vitro* des apex et par l'assainissement de tout le matériel de propagation qui existe dans la Banque de Matériel Génétique provenant soit des prospections nationales soit d'introductions faites, en donnant priorité aux matériels d'intérêt commercial. Ce Programme se complète avec un contrôle systématique au moyen de l'indexation par des méthodes biologiques, sérologiques et moléculaires du matériel obtenu par la micro greffe.

Il y a deux types de **Banques de Matériel Génétique**, celle que l'on maintient en conditions naturelles, avec une réplique dans une autre région productrice d'agrumes loin de la première et la Banque de Matériel Génétique Protégé, où l'on conserve tout le matériel provenant du matériel assaini. Les plantes y sont conservées pendant six ans dans une serre insect-proof.

On maintient un contrôle phytosanitaire strict sur ces plantes, bien qu'elles proviennent d'un matériel assaini, au moyen d'inspections systématiques et de vérifications périodiques pour les maladies virales et similaires de la façon suivante : contrôle de 100 pour cent des plantes chaque année pour détecter la tristeza (VTC) (entre octobre et avril), de 100 pour cent tous les trois ans pour toutes les autres maladies. En plus, on établit un système d'observations, de diagnostic et de traitements contre les maladies et les parasites. Pour la détection de ces derniers, on utilise des pièges à l'intérieur des serres.

- b) **Le Programme de Quarantaine.** Il est réalisé dans des installations destinées à la Quarantaine Post-entrée qui existent dans le pays. Il a comme objectif d'assurer l'importation en sécurité du matériel étranger intéressant du point de vue commercial et pour les programmes d'amélioration. A l'exécution de ce programme participe l'IIFT sous la supervision de la Direction de la Quarantaine Végétale (Dirección de Cuarentena Vegetal) du Centre Phytosanitaire National (Centro Nacional de Sanidad Vegetal) du Ministère de l'Agriculture.

A partir de 1999, avec l'approbation du Décret-Loi no. 190 de la Sécurité Biologique et devant la menace de maladies dévastatrices, il a été décidé de renforcer ce programme par la création d'une Station de Post-Entrée de haute sécurité qui est en cours de construction et qui permettra, en plus de satisfaire les besoins nationaux, de proposer un service d'assainissement de matériel de propagation à d'autres pays de la région, dans le cadre du Réseau Interaméricain pour les Agrumes (RIA).

- c) **Le Programme de Certification.** Précédé par les deux autres, il concerne la production jusqu'à l'échelle commerciale du matériel de propagation sain. Il comporte les étapes suivantes :
- i) le parc à bois protégé (responsabilité de l'IIFT)
  - ii) les parcelles d'évaluation agronomique (responsabilité de l'IIFT)
  - iii) la pépinière de propagation protégée (responsabilité de l'IIFT)
  - iv) les pépinières de multiplication sous serre insect-proof (il y en a 11, dans les entreprises)
  - v) les pépinières commerciales (il y en a 12, dans les entreprises agrumicoles)
  - vi) les parcelles de production de semences (il y en a 2 à l'IIFT)
  - vii) les parcelles déclarées de production de semences (il y en a 5 dans les entreprises) (Voir schéma I)

9. Au début des années 1990, étant donné les nouvelles perspectives de l'agriculture cubaine, l'existence de techniques modernes de diagnostic et l'apparition de *Toxoptera citricida* dans le pays, il a été nécessaire de réviser, d'actualiser et de perfectionner le Système de Production de Matériel de Propagation Certifié, de façon à maîtriser toutes les étapes pour arriver à la production de plants d'agrumes sains et de haute qualité, pour établir des nouvelles plantations où pour leur utilisation dans d'autres buts.

10. En 1995, on a introduit les serres insect-proof (isolantes) et les techniques moléculaires dans le diagnostic en accord avec les nouvelles réglementations phytosanitaires en vigueur.

### III. PRINCIPAUX RÉSULTATS DU SYSTÈME DE PRODUCTION DE MATÉRIEL DE PROPAGATION CERTIFIÉ

11. Le Système de Production du Matériel de Propagation Certifié et les contrôles stricts de quarantaine pour l'importation de matériel végétal, avec l'appui des investissements considérables réalisés dans les infrastructures et les activités scientifiques et techniques, ont permis de maintenir l'agro-industrie cubaine des agrumes dans une position avantageuse par rapport à d'autres zones

agrumicoles de la région du fait de l'absence des principales maladies dévastatrices des agrumes présentes aujourd'hui dans le continent américain. Il faut noter la situation favorable du pays face à la tristeza des agrumes, à la différence de ce qui s'est passé dans d'autres pays en peu d'années après l'entrée de *Toxoptera citricida*.

12. Les mesures ci-dessus, jointes aux programmes de lutte intégrée contre les ravageurs et de diversification de porte-greffes, ainsi que d'autres transformations structurelles et économiques, ont permis à l'agro-industrie cubaine des agrumes de poser les bases d'un développement durable dans le nouveau contexte économique international.

#### **A. PROGRAMMES DE LUTTE INTÉGRÉE PHYTOSANITAIRE POUR LE CONTRÔLE DES PARASITES ET MALADIES**

13. Des études commencées par l'IIFT il y a plus de 30 ans, ont permis d'accroître la connaissance des éléments bio-écologiques fondamentaux des principaux parasites et de leurs ennemis naturels, y compris leur relation avec la phénologie de la culture dans conditions de Cuba. L'épidémiologie des principales maladies fongiques, virales et annexes ont aussi fait l'objet d'étude et on dispose de l'information fondamentale nécessaire. L'IIFT a adapté et obtenu des méthodes de luttés chimique, biologique et d'autres options de gestion qui se sont intégrées de façon harmonieuse dans un Programme de Lutte Intégrée contre les Parasites. Avec l'établissement de ce système, il a obtenu des résultats dans le contrôle des maladies et des parasites les plus importants pour chaque agro-écosystème d'agrumes. De plus, ce Système favorise la transition pour l'obtention de cultures écologiques et durables.

14. Parmi les principaux résultats introduits directement dans les zones de production, on trouve la taille sanitaire, des mesures phytotechniques, la lutte chimique dirigée, la sélection et l'emploi de produits moins toxiques et la lutte biologique avec différents bio-régulateurs, qui ont permis d'obtenir un emploi plus rationnel des ressources naturelles disponibles.

15. D'autres résultats importants sont l'introduction et l'adaptation des systèmes de contrôle, d'échantillonnage et de diagnostic des agents nocifs.

#### **B. DEVELOPPEMENT DE LA LUTTE BIOLOGIQUE SUR LES AGRUMES**

16. La création de Centres Biologiques pour la Reproduction d'Entomophages (Centros Biológicos para la Reproducción de Entomófagos) (parasitoïdes et déprédateurs), d'Entomopathogènes (*Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, *Verticillium lecanu*, *Bacillus thuringiensis*, *Hirsutella thompsonii* et de nématodes entomopathogènes) a marqué un pas important pour l'emploi de ces « bioproduits » dans la plupart des zones en culture.

17. Cuba compte actuellement environ 200 Centres de Reproduction d'Entomophages et d'Entomopathogènes (CREE) et 9 d'entre eux sont répartis dans les différentes exploitations agrumicoles. L'efficacité atteinte avec l'emploi de ces bio-produits dans le contrôle de ravageurs a permis:

- L'accroissement des ennemis naturels présents dans chaque agro-écosystème
- La réduction des coûts d'emploi des pesticides d'environ 80 pour cent et donc un progrès pour l'environnement
- Le développement de projets de lutte biologique comme option viable destinée à être intégrée dans des projets de lutte intégrée.

#### IV. PRINCIPAUX PARASITES ET MALADIES DES AGRUMES À CUBA ET MÉTHODES EMPLOYÉES POUR LEUR CONTRÔLE

18. Le climat de Cuba, tropical modifié par son caractère insulaire, où l'humidité relative et la température de l'air restent élevées presque toute l'année, rend propice le développement des populations de plusieurs insectes, champignons et acariens aussi bien nuisibles qu'utiles pour la culture des agrumes.
19. Les parasites et les maladies des agrumes cubains sont présents à plus ou moins grande échelle selon les conditions présentes dans chaque agrosystème. Les principaux insectes et acariens nuisibles, et leurs bio-régulateurs, les maladies fongiques, bactériennes, virales et voisines présentent un comportement différent selon les localités et les cultivars les plus sensibles et selon la phytotechnie de la culture.
20. Avant 1980, les méthodes de contrôle des ravageurs étaient fondées sur la lutte chimique conventionnelle suivant un calendrier sans tenir compte de paramètres bio-écologiques.
21. Actuellement la plupart des stratégies phytosanitaires sont fondées sur l'emploi de la lutte chimique dirigée, sur des mesures phytotechniques et la lutte biologique en tenant compte de la phénologie, des indicateurs de population du parasite et de ses ennemis naturels dans le contexte de l'environnement.
22. Ces méthodes utilisées individuellement n'ont aucune efficacité sur les ravageurs et les maladies présentes, car elles constituent des options à utiliser de la façon la plus compatible possible dans un système de Lutte Intégrée contre les Parasites qui permet de maintenir les parasites à des niveaux inférieurs à ceux qui causent des dommages économiques.
23. La diversification des systèmes de production agricole et à l'intérieur de ceux-ci, la création des Unités de Base de Production Coopérative (UBPC) et des fermes biologiques, comme systèmes d'exploitation plus rationnels en accord avec les programmes de lutte intégrée, donnent la possibilité d'obtenir plus de succès dans la gestion agro-écologique nécessaire au niveau de la zone, dans l'assistance au producteur comme voie d'introduction du flux de connaissances et l'application des technologies intégrales de production en accord avec les rendements et l'utilisation finale du fruit.

##### A. RAVAGEURS

24. Parmi les ravageurs qui réclament le plus d'attention, il faut souligner ceux du Tableau 1 qui peut se résumer en: **acariens, cochenilles, curculionidés, aphides, mineuses et Diaphorina**.
25. **Les acariens phytophages** sont un groupe d'espèces de plusieurs familles qui sont en abondance relative. L'espèce la plus importante est *Phyllocoptruta oleivora* connue à Cuba comme acariens de la moisissure. Il est distribué dans tout le pays et attaque toutes les espèces d'agrumes, avec des pics d'infestation en avril/mai. Le contrôle de cet acarien est fondé surtout sur la lutte chimique effectuée avec des produits moins toxiques et la préservation du champignon entomopathogène *Hirsutella thompsonii* qui constitue son principal bio-régulateur permettant d'obtenir la réduction de la population à un niveau acceptable.
26. **Les coccidés** et cochenilles sont largement répandus et leurs populations sont régulées par l'action des parasitoïdes et champignons entomopathogènes.
27. **Les curculionidés** se trouvent parmi les ravageurs les plus fréquents et se présentent comme un ensemble d'espèces, le premier étant le genre *Pachnaeus*, le plus fréquent à Cuba. Les principaux dommages sont provoqués par les adultes sur le feuillage tendre des plantes et sur les jeunes fruits dont la commercialisation est entravée. Leur second effet nuisible est l'attaque des

larves sur le système racinaire. On a déterminé le moment optimal pour combattre ces ravageurs au moyen des méthodes chimiques dirigées et biologiques.

28. **L'aphide brun des agrumes** *Toxoptera citricida* Kirk, principal vecteur du virus de la tristeza des agrumes (VTC) fut détecté en 1993 dans l'est du pays. Il s'est disséminé dans tout le pays et ses populations sont régulées fondamentalement par les prédateurs *Cyclopeda sanguinea*, *Pseudodorus clavatus*, *Chrysopa* sp., le parasitoïde *Lysiphlebus restaceipes* à bas niveau et par le champignon entomopathogène *Erynia neoaphidis*. Dans le programme de défense contre cet important parasite l'emploi des souches Micotal/1 et Y/57 de *Verticillium lecanii* est recommandé. Ce programme préconise la préservation des ennemis naturels, l'application biologique et la lutte chimique en pépinières avec des pesticides sélectifs. Il y a d'autres aphides qui attaquent les agrumes comme *T. aurantii* et *Aphis spiraecola*, mais leur importance est moindre que celle de l'aphide brun.

29. De la même façon, en 1993 l'industrie cubaine des agrumes a été affectée par **la mineuse de la feuille des agrumes**, *Phyllocnistis citrella* Stt., dont les niveaux d'infestation oscillaient entre 80 et 100 pour cent. La stratégie de contrôle de ce ravageur est fondée sur la préservation d'un complexe de parasitoïdes qui régulent leurs populations à 65-85 pour cent de façon générale. Les espèces les plus importantes se trouvent dans la famille Diaspididae et Coccidae.

30. **Diaphorina citri** Kuw, vecteur de Huang Long Bing, communément connu comme « greening », envahit en 1998 les zones agrumicoles cubaines. Cependant, les mécanismes de régulation naturelle qui existent dans chaque agro-écosystème ont réussi à réduire ses populations à des niveaux acceptables sans l'emploi de mesures nuisibles à l'environnement.

## B. MALADIES

31. Parmi les maladies fongiques d'importance à Cuba, on peut signaler en ordre décroissant

- la gommose (*Phytophthora* sp.)
- la tache grasseuse (*Mycosphaerella citri*)
- *Alternaria*
- *Diplodia natalensis*
- la Mélanose (*Diaporthe citri*) et
- la Fumagine (*Capnodium citri*)

De moindre importance on peut citer

- l'Anthracnose (*Colletotrichum gloeosporoides*) et
- les Nodosités des agrumes (*Sphaeropsis tumefaciens*), parmi d'autres

32. **La gommose** provoquée par *Phytophthora* ou pourriture du pied se manifeste dans les sols bas avec peu de drainage. La stratégie de contrôle a été fondée sur l'emploi de porte-greffes résistants, la hauteur de la greffe et l'emploi de fongicides efficaces, parmi d'autres pratiques de culture.

33. L'autre maladie fongique fréquente est la **tache grasseuse** des agrumes provoquée par *Mycosphaerella citri*. C'est une maladie importante qui touche les plantes détériorées ou carencées. Elle provoque la défoliation et peut affecter la production. L'espèce la plus sensible est le pamplemousse.

34. Pour le contrôle d'*Alternaria* sur les oranges précoces et les mandarines, Cuba a établi un programme qui comprend des mesures d'assainissement comme élément important dans la phytotechnie des cultures, ainsi que des indicateurs phénologiques pris en compte dans la lutte intégrée.

35. D'autres maladies d'importance relative comme la croûte, la mélanose et les nodosités, peuvent éventuellement provoquer des problèmes sérieux si les conditions sont favorables pour leur développement. L'application de mesures phytotechniques et l'emploi des fongicides recommandés seraient opportuns pour contrôler ces pathogènes.

36. Parmi les maladies virales et les maladies analogues il a été diagnostiqué, en plus de la **tristeza des agrumes, la psorose, l'exocortis et la cachexie ou la xiloporose.**

#### *Complexe Tristeza des agrumes/Toxoptera citricida*

37. Le Virus de la tristeza des Agrumes (VTC) cause des pertes importantes dans toutes les zones de production d'agrumes dans le monde. La présence à Cuba du VTC et de son vecteur plus efficace *Toxoptera citricida* (TC) est relativement récente. Dans les recherches faites pendant la période 1992-95, les pourcentages d'infection moyens avaient des valeurs de 0 à 14,7 pour cent. La plupart des zones plantées présentaient des indices en dessous de 3,0 pour cent, ce qui a permis d'établir un programme d'éradication et de surveillance épidémiologique pour le contrôle de la maladie. La deuxième partie du programme a inclus l'analyse de 100 pour cent des plantes de toutes les parcelles où la maladie a été détectée pendant l'enquête nationale, de même que l'éradication des plantes infectées. La recherche effectuée a utilisé un anticorps monoclonal pour le diagnostic du virus de la tristeza développé à l'IIIFT, le ACM 3C1F10, à large spectre.

38. Les mesures d'éradication dans 5 des 14 Entreprises d'Agumers ont permis d'éliminer un total de 1 780 arbres infectés provenant de zones avec une incidence du 6 pour cent du VTC où *T. citricida* a été présent pendant 7 ans et de 0,66 pour cent là où le vecteur est apparu plus récemment.

39. Ce programme est complété par la réalisation d'échantillonnages dirigés vers la recherche de plantes présentant des symptômes, ainsi que par la détermination de la fluctuation des niveaux d'infection du VTC et du comportement du vecteur qui est présent dans tout le pays. Les populations de *T. citricida* à Cuba sont contrôlées efficacement par un complexe de prédateurs et champignons entomopathogènes.

## **V. MÉTHODES DE LUTTE CONTRE LES MALADIES ET LES PARASITES**

### **A. DIVERSIFICATION DES GREFFONS ET PORTE-GREFFES**

40. Sur la base de la sensibilité au VTC, à d'autres maladies transmissibles par greffe et à la gommosse, et en fonction de la destination de la production et des résultats expérimentaux obtenus pendant plus de trente ans, différentes combinaisons porte greffe/cultivar ont été proposées proposition pour chacune des zones de culture d'agrumes. Plus de 10 porte-greffes sont désormais disponibles dans les différentes banques de semences du pays. Lorsque la reconversion des zones d'agrumes qui sont encore sur le porte-greffe bigaradier sera terminée, l'objectif est d'obtenir une composition qui permette jusqu'à 20 pour cent d'un porte-greffe déterminé dans une région (Tableau 2).

### **B. SYSTÈMES DE PRODUCTION D'AGRUMES BIOLOGIQUES**

41. Pour la mise en place d'une production biologique, que les plantations soient déjà en production ou qu'elles soient en conversion, il est nécessaire de tenir compte de 4 critères de développement durable.

- (a) Durabilité écologique : en développant des méthodes de production qui soient en harmonie avec l'environnement et qui obtiennent des productions propres et sans danger pour la santé humaine.

- (b) Durabilité économique : les coûts de production doivent être compétitifs avec ceux du marché conventionnel.
- (c) Durabilité institutionnelle : en assurant la promotion de structures de formation, de certification, de production d'intrants biologiques, entre autres, pour que le modèle de production biologique ne dépende pas des importations et d'institutions étrangères.
- (d) Durabilité socioculturelle- les systèmes productifs doivent incorporer des méthodes de production basées sur un meilleur usage des ressources humaines et naturelles de la localité.

42. On trouve à Cuba deux systèmes d'exploitation agricole, aux caractéristiques agro-écologiques très différentes, qui présentent un intérêt pour le développement de l'agriculture biologique : les polycultures et les monocultures extensives intensives.

### **C. LES POLYCULTURES**

43. Généralement elles sont présentes dans les exploitations de la subsistance familiale qui ne disposent pas des moyens financiers nécessaires pour acquérir des intrants. Ces exploitations développent leurs productions de manière autonome. Traditionnellement ces productions satisfont déjà sans modifications aux critères de l'agriculture biologique ou en sont proches.

44. Elles se caractérisent fondamentalement par des productions de moyenne et de basse altitude en cultures intercalées, par exemple, agrumes, café, bananes et plantains. Dans cette situation, les processus biologiques naturels se renforcent. On augmente la fertilité du sol et on met en place des rotations appropriées de cultures qui favorisent ainsi la biodiversité.

45. La compétitivité de ces productions sur les marchés d'exportation ou nationaux sélectionnés est parfois entravée par des problèmes de qualité et de volume. Généralement ces productions ne sont pas certifiées.

### **D. LA MONOCULTURE EXTENSIVE-INTENSIVE**

46. Ce type de culture se trouve dans les plantations qui (potentiellement) ont accès aux marchés nationaux ou internationaux. Il peut s'agir de zones à itinéraires techniques utilisant peu d'intrants (petits agriculteurs généralement peu mécanisés) et de zones à technologies intensives. Dans ces dernières, l'emploi de produits agrochimiques et de machines a entraîné une grande dépendance vis-à-vis des ressources externes sur lesquelles se fondent les rendements agricoles. En plus de la pollution qu'elle cause, cette dépendance provoque l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles qui maintenaient la productivité primaire et l'équilibre écologique. Par conséquent, le rétablissement et le plein fonctionnement des processus naturels qui favorisent la capacité productive du sol et l'équilibre parasites-biorégulateurs nécessitent, entre autres, un travail continu de gestion agro-écologique.

47. En général, l'objectif de ces zones est de faire la certification de leurs productions pour viser les marchés de qualité.

48. La conversion des systèmes de production de cultures fondés sur la monoculture en un système utilisant peu d'intrants, caractérisé par des successions intensives de cultures à l'intérieur de chaque station ou par des arrangements flexibles de deux ou plus de cultures, d'espèces d'arbres, d'animaux dans le temps et l'espace, n'est pas seulement un processus d'élimination des ressources externes, sans compensation ni gestion alternative. Des connaissances écologiques considérables sont nécessaires pour diriger les flux naturels nécessaires au maintien des rendements dans un système diversifié avec peu d'intrants.



49. Le processus de conversion d'une gestion conventionnelle intensive en intrants en une gestion agricole avec peu d'intrants extérieurs, constitue un processus de transition avec quatre phases marquées:
- (a) L'élimination progressive des intrants agro-chimiques.
  - (b) La rationalisation de l'emploi des intrants agro-chimiques à travers une lutte intégrée contre les parasites et une gestion intégrale des nutriments.
  - (c) La substitution des intrants chimiques, l'emploi de technologies alternatives avec peu d'intrants énergétiques.
  - (d) Le remodelage des systèmes d'agriculture diversifiés avec une intégration optimale de cultures/élevage qui renforce la synergie, de façon à ce que le système puisse être autosuffisant en matière de fertilisation du sol, la régulation naturelle de parasites et à la productivité des cultures.
50. Pendant les quatre phases, les activités suivantes sont nécessaires:
- (a) Augmenter la biodiversité du sol autant dans le sol que dans les cultures et dans les champs environnants.
  - (b) Augmenter la production de biomasse et le contenu en matière organique du sol.
  - (c) Éliminer les résidus de pesticides et les pertes de nutriments.
  - (d) Établir des relations fonctionnelles parmi les diverses composantes de l'exploitation.
  - (e) Planifier de façon optimale les séquences et combinaisons de cultures, et emploi efficace de ressources disponibles localement.
51. **Pour tout producteur**, la reconversion vers l'agriculture biologique implique des changements significatifs. D'abord, elle change la nature des ressources, les revenus sont affectés par le changement de système productif, l'utilisation de main d'œuvre et de machines augmente.
52. L'un des principaux défis pendant le processus de reconversion est l'élimination des intrants agro-chimiques toxiques. Dans ce sens, il faut préserver les ennemis naturels présents dans le champ et créer des conditions pour produire des substances pour le contrôle des parasites et maladies ainsi que la production de biorégulateurs. La faisabilité de tels procédés écologiques a été démontrée.

## **E. SOLUTIONS ECOLOGIQUES POUR LE CONTROLE DE PARASITES DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION BIOLOGIQUE**

53. La pression des ravageurs est souvent amplifiée par des facteurs climatiques. Les cultures horticoles sont très sensibles aux parasites et aux maladies à cause de l'intensité de la culture, ce qui implique que la conversion en un système productif sans produit agro-chimique n'est pas facile à appliquer à toutes les cultures ni dans toutes les régions.
54. En agriculture, on doit faire le possible pour avoir des plantes résistantes, capables par elles-mêmes de repousser et/ou de supporter les parasites et les maladies. L'agriculture biologique essaie de faire face aux causes des parasites et des maladies au moyen de techniques de culture et de méthodes de lutte appropriées qui n'altèrent pas le milieu naturel.
55. Une stratégie durable de contrôle des parasites et des maladies par le biais de solutions écologiques permet de rétablir l'équilibre écologique de l'agroécosystème et la vigueur de ses cultures par une combinaison effective des méthodes et facteurs à considérer:

56. **Sol sain.** Il a été démontré scientifiquement que l'humus a un effet positif sur la résistance aux nématodes, aux larves et autres pathogènes du sol, effet dû à l'accroissement de l'activité microbienne, de la production d'antibiotiques et d'enzymes, entre autres.

57. En agriculture biologique, **les ennemis naturels** sont employés pour réguler les populations de pathogènes de telle façon qu'ils ne causent pas de dommages économiques à la culture en question. En conséquence, il est important de rétablir le plein fonctionnement des processus naturels qui augmentent la productivité du sol et l'équilibre du système plante-parasite-biorégulateur comme base indispensable pour une régulation naturelle.

58. **La lutte biologique** peut constituer une mesure complémentaire, mais il faut des conditions spéciales, des services et des connaissances. Ceci inclut:

- L'introduction de nouvelles espèces d'ennemis naturels dans un espace qui ne soit pas natif pour eux
- La libération ou réintroduction périodique des parasitoïdes naturels pour renforcer l'activité prédatrice
- La libération de champignons, bactéries ou virus qui contrôlent des insectes déterminés.

59. Il existe également d'autres moyens de contrôles tels que des méthodes mécaniques et des préparations botaniques et minérales.

60. Dans les cultures permanentes, il est commun de combiner différentes méthodes pour résoudre la situation phytosanitaire (taille sanitaire, pièges, produits biologiques, emploi de variétés résistantes ou tolérantes). Parfois, surtout sous les tropiques, il est difficile de trouver une qualité visuelle appropriée pour le marché de fruit frais, d'où l'intérêt de l'essor du marché de jus et de pulpes biologiques.

61. Les méthodes utilisées pour déterminer les principaux indicateurs de la présence de parasites, de maladies et de leurs ennemis naturels dans une région sont les suivantes :

- La caractérisation de la situation phytosanitaire de la zone par des méthodes agro-écologiques.
- L'établissement de systèmes de surveillance qui assurent la détection de ravageurs exotiques ou émergents. On emploie des échantillonnages et systèmes de pièges.
- La mise en place d'inspections phytosanitaires et d'enquêtes dans la région.
- La mise en place de mesures de gestion agro-écologique pour le contrôle des acariens, des insectes (aphides, insectes piqueurs, mineuses, coccidés) parasites du sol, champignons, entre autres.

62. Pour quelques-unes des plantations fruitières tropicales qui produisent pour exporter comme produits biologiques (agrumes, avocat, mangue, ananas et papaye) le consensus général est que les ravageurs et maladies peuvent être contrôlés plus efficacement grâce à la lutte intégrée (Gestion Intégrale Phytosanitaire (MIP)). Cependant, certains parasites et maladies sont difficiles à contrôler au moyen de la lutte intégrée, par exemple, la cercosporiose noire de la banane, le Greening ou Huang Long Bing des agrumes.

63. La résistance aux parasites et aux maladies et une bonne conduite agronomique dans les systèmes de production biologiques sont des aspects importants de la sélection des cultivars à employer, bien que l'acceptation du marché continue à être un critère important.

64. Dans quelques pays, il existe des exigences réglementaires pour la culture des oranges biologiques en raison de la mouche des fruits. Les producteurs doivent planifier l'emploi de certains contrôles combiné avec l'emploi d'huiles et de détergents pour la lutte intégrée contre d'autres parasites, ainsi que quelques pratiques culturales qui s'intègrent au programme de gestion telles que la taille de la cime pour le contrôle des escargots

65. Les zones de compensation, en plus de servir de barrières écologiques, offrent une diversité biologique appropriée. La manipulation de la distribution spatio-temporelle de la biodiversité est un des principaux apports productifs dans la production biologique.

66. En 2000, un programme de production de fruit et jus d'agrumes biologiques a commencé à partir de la sélection et la conversion de zones commerciales dans trois localités du pays. La situation du point de vue phytosanitaire dans ces zones est très favorable puisque les résultats obtenus dans la mise en place des pratiques de gestion incluent surtout la préservation des ennemis naturels de ces parasites.

## **VI. PRINCIPALES ZONES D'ATTENTION DES RECHERCHES ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE EN ASPECTS RELATIFS À LA PROTECTION DE PLANTES AUX AGRUMES**

67. La recherche continue sur les agrumes à Cuba a favorisé la création d'une technologie nationale qui a permis d'affronter les différents problèmes traversés par la production cubaine d'agrumes, dont la lutte contre les parasites et les maladies. D'autres résultats ont permis d'augmenter les rendements, d'améliorer la qualité des fruits et de diminuer les coûts de production.

68. Actuellement, l'IIFT, en accord avec d'autres institutions scientifiques du pays, développe des recherches visant à :

- Perfectionner les techniques de diagnostic, y compris les techniques moléculaires, et l'obtention d'anticorps poli- et monoclonaux pour les maladies présentes et exotiques.
- Compléter les études épidémiologiques des principales maladies.
- Perfectionner les études de transmissibilité par vecteurs de maladies virales et bactériennes.
- Perfectionner les techniques de travail dans les systèmes de quarantaine de haute sûreté
- Étude de ravageurs et maladies exotiques présents dans la région.

69. De la même façon, un groupe de projets d'innovation technologique a été lancé dans les entreprises agrumicoles du pays. Ces projets sont destinés à perfectionner le Système de Gestion Intégrée de la Production pour obtenir une transformation harmonieuse et efficace des systèmes de production. Dans les parcelles où ces projets sont mis en oeuvre, des rendements de 30 t/ha en oranges et plus de 40 t/ha en pamplemousses ont été obtenus.

70. Un projet visant à améliorer les capacités de production de matériels de propagation certifiés a pour objectif la production de 900 000 plantes d'agrumes en pépinières pour les producteurs des différentes formes de production, en vue du renouvellement de 1 455 ha par an.

## **VII. PERSPECTIVES ET POSSIBILITÉS DE COOPÉRATION TECHNIQUE DANS LA RÉGION**

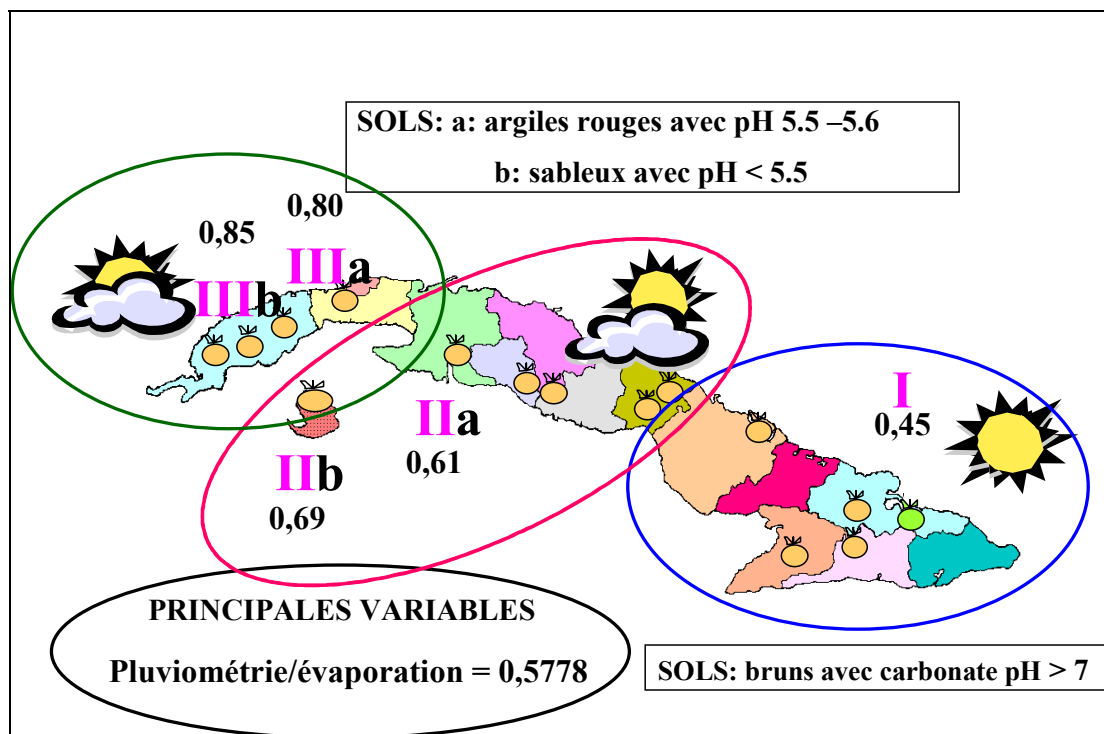
71. En général, les tendances et projections pour l'économie mondiale des agrumes présentent certains défis pour les producteurs et les opérateurs commerciaux, particulièrement pour accéder aux marchés internationaux et contenir l'avance des ravageurs et maladies dévastatrices

72. Pour les pays en développement, spécialement dans le Bassin des Caraïbes et le continent américain, le défi principal est d'améliorer la qualité de la production, de remplacer les arbres improductifs par d'autres arbres sains à potentiel productif élevé, provenant de pépinières certifiées. Pour les petits producteurs, le défi est de rester compétitifs et de pouvoir produire des fruits de qualité pour les marchés nationaux.

73. Pour cela, il est indispensable d'établir des activités du type régional en particulier des ateliers, des activités de formation au moyen de Réseaux de Coopération Technique comme RIA, RELAFRUT, CARIFRUT, entre autres. Il faut également établir des projets de coopération technique qui permettent aux producteurs et aux institutions scientifiques d'accéder aux technologies et ressources nécessaires au développement des Programmes Nationaux de Production de Matériel de Propagation Certifié.

74. L'IIFT, en tant que Coordinateur Général du Réseau Interaméricain pour Agrumes (RIA), possède l'expérience et la compétence pour coordonner avec l'appui des Agences Internationales, ces activités et Projets Régionaux et se met à la disposition des pays de la Région pour une agrumiculture durable dans les Amériques

**Figure 1 - Classification édapho-climatique des régions agrumicoles de Cuba**



**Tableau 1 – Principaux parasites des agrumes et leurs ennemis naturels à Cuba**

Nom scientifique	Ennemis naturels
<i>Phyllocoptruta oleivora</i> Ashm.	<i>Hirsutella thompsonii</i>
<i>Brevipalpus</i> sp.	<i>Amblyseius</i> spp.
<i>Panonychus citri</i> McGregor	<i>Iphiseiodes quadripilis</i>
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Bank	<i>Phytoseiulus macropilis</i>
	<i>Amblyseius</i> spp.
<i>Tetranychus urticae</i> Koch	<i>Stethorus utilis</i>
	<i>Amblyseius</i> spp.
<i>Eutetranychus banksi</i> McGregor	<i>Chrysopa cubana</i>
<i>Aceria sheldoni</i> Ewing	

Nom scientifique	Ennemis naturels
<p><i>Toxoptera citricida</i> Kirk</p> <p><i>Toxoptera aurantii</i> B de F</p> <p><i>Aphis spiraecola</i> Patch</p> <p><i>Aphis frangulae gossypii</i> Glov.</p>	<p><i>Aphelinus</i> sp.</p> <p><i>Cycloneda sanguinea</i></p> <p><i>Pseudodorus clavatus</i></p> <p><i>Lisiphlebus testaceipes</i></p> <p><i>Chrysopa</i> sp.</p> <p><i>Erynina neoaphidis</i></p> <p><i>Aphelinus</i> sp</p> <p><i>Chrysopa</i> sp</p> <p><i>Cycloneda sanguinea</i></p> <p><i>Cycloneda sanguinea</i></p> <p><i>Lisiphlebus testaceipes</i></p> <p><i>Entomophthora</i> sp</p> <p><i>Leucopis</i> sp</p> <p><i>Lysiphlebus testaceipes</i></p> <p><i>Scymnus roceicolleis</i></p>
<p><i>Aleuracanthus woglomi</i> Ashby</p> <p><i>Dialeurodes citrifolii</i> Morg.</p> <p><i>Aleurothrixus floccussus</i> Mask.</p>	<p><i>Aschersonia aleyrodi</i></p> <p><i>Eretmocerus serius</i></p> <p><i>Aegerita weberii</i></p> <p><i>Aschersonia goldiana</i></p> <p><i>Botynella</i> sp.</p> <p><i>Chrysopa cubana</i></p> <p><i>Erectmocerus serius</i></p> <p><i>Prospaltella</i> sp</p> <p><i>Delphastus pallidus</i></p>
<p><i>Unaspis citri</i> Comst.</p> <p><i>Toumeyella cubensis</i> H.Y K.</p> <p><i>Selenaspis articulatus</i> Morg.</p> <p><i>Chrysomphalus aonidum</i> L.</p>	<p><i>Aschersonia</i> sp.</p> <p><i>Aphytis</i> sp.</p> <p><i>Cheletogenes ornatus</i></p> <p><i>Hirsutella</i> sp.</p> <p><i>Spaero stilbe auranticola</i></p> <p><i>Verticillium lecanii</i></p>
<p><i>Lepidosapes gloverii</i> Pack</p> <p><i>Lepidosaphes s beckii</i> Newn.</p> <p><i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton</p>	<p><i>Aspidiotiphagus</i> spp</p> <p><i>Brasema</i> sp.</p> <p><i>Ageniaspis citricola</i> Log.</p> <p><i>Chrysonotomyia</i> sp.A</p> <p><i>Chrysonotomyia</i> sp.B</p> <p><i>Zagrammosoma multilineatum</i></p> <p><i>Horismenus</i> sp.</p> <p><i>Elasmus</i> sp.</p> <p><i>Cirrospilus</i> sp.</p> <p><i>Chrysopa</i> sp.</p>
<p><i>Pachnaeus litus</i> Ger.</p> <p><i>Lachnopus sparsinguttatus</i> P.</p> <p><i>Exophtthalmus scalaris</i> Boch.</p>	<p><i>Beauveria bassiana</i></p> <p><i>Cenosoma</i> sp.</p> <p><i>Metarrhizium anisopliae</i></p> <p><i>Brachyufens osborni</i></p> <p><i>Poropoea</i> sp.</p> <p><i>Tetrastichus haitiensis</i></p> <p><i>Nematodos entomopatogenos</i></p>
<p><i>Diaphorina citri</i> Kuw.</p>	<p><i>Cycloneda sanguinea</i></p> <p><i>Chrysopa</i> sp</p> <p><i>Tamarixia radiata</i> Wat.</p> <p><i>Hirsutella citriformis</i> Speare</p> <p><i>Exocomus cubensis</i></p>

Tableau 2 - Porte-greffes recommandés pour l'installation de plantations d'agrumes à Cuba

PORTE-GREFFE	GREFFON
<i>Citrangue Troyer</i>	Oranges Pamplemousses
<i>Citrangue Carrizo</i>	Oranges Pamplemousses
<i>Citrangue Yuma</i>	Oranges Pamplemousses
<i>C - 35</i>	Oranges Pamplemousses
<i>Poncirus trifoliata</i> Rubidoux	Oranges Pamplemousses
Citrumelo F-8018	Oranges Pamplemousses Lime Tahiti
Citrumelo Swingle	Oranges Pamplemousses Lime Tahiti
<i>Citrus amblycarpa</i>	Oranges Pamplemousses
<i>Citrus volkameriana</i>	Oranges Pamplemousses Limes Citrons
<i>Citrus macrophylla</i>	Limes Citrons
<i>Mandarine Cleopatra</i>	Oranges Pamplemousses Mandarines