

# PIP



## GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR LA PASTÈQUE (*CITRULLUS LANATUS*) ET LE DOUBEURRE (*CUCURBITA MOSCHATA*) ISSUS DE L'AGRICULTURE CONVENTIONNELLE OU BIOLOGIQUE EN PAYS ACP

Le COLEACP est un réseau international œuvrant en faveur du développement durable du commerce horticole.

Le PIP est un programme de coopération européen géré par le COLEACP. Il est financé par l'Union européenne et a été mis en œuvre à la demande du Groupe des Etats ACP (Afrique, Caraïbes et Pacifique).

En accord avec les Objectifs du Millénaire, l'Objectif global du PIP est de « Préserver et, si possible, accroître la contribution de l'horticulture d'exportation à la réduction de la pauvreté dans les pays ACP ».

[www.coleacp.org/pip](http://www.coleacp.org/pip)



Le PIP est financé par l'Union européenne

La présente publication a été élaborée avec l'aide de l'Union européenne. Le contenu de la publication relève de la seule responsabilité du PIP et du COLEACP et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne.

Avril 2011.



POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE  
DU SECTEUR FRUITS ET LEGUMES ACP

Programme PIP  
COLEACP  
Rue du Trône, 130 - B-1050 Brussels - Belgium  
Tel.: +32 (0)2 508 10 90 - Fax: +32 (0)2 514 06 32



### Document réalisé par le PIP avec la collaboration technique de:

The International Centre of Insect Physiology & Ecology (ICIPE)

Dr. A.A. Seif and Dr. B. Nyambo

### Crédits photographiques

- ICIPE
- Gilles Delhove
- David B. Langston, University of Georgia, Bugwood.org
- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, Bugwood.org
- Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org
- fotolia.com

### AVERTISSEMENT

Le document « Guide de Bonnes Pratiques Phytosanitaires » (fruit ou légume) détaille toutes les pratiques phytosanitaires liées au (fruit ou légume) devant respecter les normes en matière de résidus des pesticides. Il propose essentiellement des substances actives soutenues par les fabricants des pesticides dans le cadre de la Directive Européenne 91/414, remplacée à partir du 14 juin 2011 par le Règlement 1107/2009, et pour les productions issues de l'agriculture biologique celles autorisées par le Règlement (CE) 2092/91. Au stade actuel ces substances actives n'ont été testées que partiellement en pays ACP par le PIP pour vérifier la conformité avec les LMR. Les informations données sur les substances actives proposée est donc dynamique et sera adaptée en continu selon les nouvelles informations que rassemblera le PIP.

Il est évidemment entendu que seules les formulations légalement homologuées dans leur pays d'application sont autorisées à l'usage. Chaque planteur aura donc le devoir de vérifier auprès de ses autorités réglementaires locales si le produit qu'il souhaite utiliser figure bien sur la liste des produits homologués.

Les itinéraires techniques et les guides de bonnes pratiques phytosanitaires sont actualisés régulièrement. Pour toute information, consulter le site du programme : [www.coleacp.org/pip](http://www.coleacp.org/pip)



# Table des matières

---

<b>1 - PRINCIPAUX ENNEMIS ET IMPORTANCE</b> .....	<b>6</b>
1.1 Sensibilité de la pastèque et du doubeurre aux principaux ravageurs et maladies .....	6
1.2 Importance et impact sur la quantité et la qualité de la production .....	7
1.3 Identification et dégâts .....	12
1.4 Apparition des ravageurs et maladies en fonction du stade phénologique de la plante .....	20
1.5 Importance par pays - périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture .....	21
<b>2 - PRINCIPALES MÉTHODES DE LUTTE</b> .....	<b>25</b>
2.1 Introduction .....	25
2.2 Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement .....	26
2.3 Variétés résistantes et tolérantes .....	47
2.4 Importance et utilisation des auxiliaires .....	48
<b>3 - SURVEILLANCE DE L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE DE LA CULTURE ET SEUILS D'INTERVENTION</b> .....	<b>50</b>
<b>4 - SUBSTANCES ACTIVES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS</b> .....	<b>52</b>
<b>5 - HOMOLOGATIONS EXISTANTES</b> .....	<b>67</b>
<b>6 - RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE ET RÉSIDUS DES PESTICIDES</b> .....	<b>69</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>72</b>

# 1. Principaux ennemis et importance

## 1.1. Sensibilité de la pastèque et du doubeurre aux principaux ravageurs et maladies <sup>1</sup>

Légende:

+ = faible  
 ++ = moyenne  
 +++ = élevée

RAVAGEUR / MALADIE	PASTÈQUE	DOUBEURRE
Chrysomelidae	+	+
Coccinelle du melon	+	+
Pyrale du melon	+	+
Mouches des fruits	++	+++
Mineuses des feuilles	+	+
Mouches blanches	+	+
Thrips	+	++
Pucerons	+++	+++
Tétranyques	++	++
Nématodes à galles	+++	++
Fusariose	+++	+
Chancre gommeux et pourriture noire	++	++
Anthraxnose	++	++
Blanc ou oidium	+++	+++
Mildiou	+	+
Pourriture des tiges et du collet	+	+
Cladosporiose	+	+
Taches angulaires	+	+
Virus de la mosaïque du concombre (CMV) <sup>2</sup>	++	++
Virus de la mosaïque de la pastèque (WMV) <sup>2</sup>	+++	+++
Virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV) <sup>2</sup>	++	++

1 - Les informations contenues dans le tableau ci-dessus ne concernent pas la présence locale ni les dommages infligés par les nuisibles et les maladies. Elles sont extraites de la documentation portant sur les infestations des champs par les nuisibles et les infections dues aux maladies (réf.: annexes, références, sites Web et documents utiles).

2 - Il est pratiquement impossible d'identifier avec certitude une maladie virale donnée d'après les symptômes présents sur le terrain étant donné que, dans la plupart des cas, ces maladies ne surviennent pas seules et sont à l'origine de symptômes similaires. Son identité précise ne peut être déterminée qu'en appliquant des procédures d'immunodiagnostic adéquates.

## 1.2. Importance et impact sur la quantité et la qualité de la production

Les informations données ci-dessous présentent la liste des principaux ravageurs et maladies qui seront traités dans ce Guide. Pour chaque ennemi de la culture sont données:

- Les parties de la plante attaquées et la manière dont elles sont atteintes.
- Le type de pertes occasionnées qui induisent toutes au final des réductions de rendement en produits commercialisables donc des pertes financières. La présence des ravageurs et maladies peut induire des baisses de rendement par des pertes à différents niveaux: nombre de plants par hectare réduit, nombre de fruits par plant réduit, taille des fruits réduite, qualité des fruits moindre.

Les organismes de quarantaine en Europe sont indiqués par « OQ ».

Les producteurs/exportateurs doivent vérifier régulièrement ces informations en consultant les sites

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/food\\_safety/plant\\_health\\_checks/f85001\\_fr.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/plant_health_checks/f85001_fr.htm) et

<http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm> vu que la réglementation change.

### INSECTES

Organes atteints		Type de pertes			
Feuilles	Fruits	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
<b>Coléoptères défoliateurs: <i>Chrysomelidae</i></b>					
<i>Aulacophora africana</i> , <i>Monolepta spp.</i> , <i>Acalymma vittata</i> , <i>Diabrotica undecimpunctata</i> OQ, <i>Asbecesta cyanipennis</i> , <i>Asbecesta transversa</i> , <i>Podagrica spp.</i>					
Les pertes les plus significatives ne sont pas directement liées à l'alimentation des coléoptères, mais à la transmission du flétrissement bactérien ( <i>Erwinia tracheiphila</i> ) et du virus de la mosaïque du concombre. Le concombre et le melon brodé semblent être les espèces les plus sensibles au flétrissement bactérien, suivies de la citrouille et de la courge ; les pastèques ne sont infectées que par inoculation artificielle et non naturellement					
Perforation des feuilles par les adultes Les larves peuvent également attaquer la tige au niveau du collet et les racines	Perforation de la peau du fait de l'alimentation des coléoptères adultes	Mort des jeunes plants en cas de forte attaque			Diminution de la valeur marchande Exportation impossible
<b>Coccinelle des cucurbitacées: <i>Henosepilachna elaterii</i> (= <i>Epilachna chrysomelina</i> = <i>E. elaterii</i>)</b>					
Tant les adultes que les larves s'alimentent à la surface des feuilles, laissant des trous irréguliers	Tant les adultes que les larves s'alimentent de la peau des fruits et y laissent des trous	Mort des jeunes plants en cas de forte attaque			Perte de la valeur marchande ou à l'exportation des fruits infestés
<b>Pyrale du melon: <i>Diaphania indica</i> (= <i>Margaronia indica</i> = <i>Palpita indica</i>)</b>					
Les larves s'alimentent sur les feuilles et y laissent des trous	Les larves consomment également la peau des fruits		La présence d'un grand nombre de trous sur les feuilles diminue la photosynthèse et ralentit la croissance		Diminution de la valeur marchande Les fruits portant des trous ne peuvent pas être exportés
<b>Mouches des fruits: <i>Dacus vertebratus</i>; <i>Dacus ciliatus</i> OQ; <i>Bactrocera cucurbitae</i> OQ; <i>Bactrocera invadens</i>; <i>Bactrocera latifrons</i>; <i>Bactrocera zonata</i> OQ</b>					
	Les asticots se développent dans les fruits		Forte diminution si les fruits sont attaqués à un stade précoce		Pourriture des fruits Les fruits infestés perdent toute valeur

## INSECTES (SUITE)

Organes atteints		Type de pertes			
Feuilles	Fruits	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité

Mineuse des feuilles: *Liriomyza trifolii* OQ

Les adultes piquent les feuilles et y pondent des œufs Lorsqu'elles émergent, les larves creusent des galeries dans les feuilles				Diminution, si la photosynthèse est significativement ralentie en raison de la présence de nombreuses galeries	Les fruits peuvent être brûlés par le soleil en cas de défoliation Dans ce cas, ils ne peuvent pas être commercialisés
---	--	--	--	--	---

Mouches blanches: *Bemisia tabaci* OQ

Les adultes et les larves se nourrissent sur les feuilles			Diminution, du fait d'une réduction de la photosynthèse consécutive au développement de fumagine sur le miellat sécrété par les mouches blanches		Le miellat diminue la valeur marchande des fruits, du fait de la réduction de la valeur esthétique
---	--	--	--	--	--

Thrips: *Ceratothripoides cameroni*; *Frankliniella occidentalis* OQ; *Thrips sp.*

Les adultes et les larves se nourrissent des feuilles, des fleurs et des fruits			Diminution significative en cas de forte infestation des jeunes plants ou du fait de l'avortement des fleurs (moins de fruits)		Les fruits infestés sont déformés et ne peuvent pas être exportés
---	--	--	--	--	---

Puceron du melon: *Aphis gossypii*

Le puceron du melon transmet plusieurs virus qui sont susceptibles de réduire sensiblement le rendement.

Une forte infection virale, surtout si elle survient lors des premiers stades de croissance, peut même entraîner la perte totale de la récolte.

Sève consommée par les adultes et les larves sur la face inférieure des feuilles			Diminution significative en cas de forte infestation de jeunes plants		
--	--	--	---	--	--

## ACARIENS

Organes atteints		Type de pertes			
Feuilles	Fruits	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité

Araignée rouge : *Tetranychus urticae*

Les adultes et les larves s'alimentent sur la face inférieure des feuilles			Diminution significative en cas de forte infestation de jeunes plants		Une forte infestation peut provoquer une défoliation importante et exposer ainsi les fruits aux coups de soleil Les fruits infestés ne peuvent pas être exportés
--	--	--	---	--	---



## NEMATODES

Organes atteints	Type de pertes			
Racines	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
<b>Nématodes à galles: <i>Meloidogyne</i> spp.</b>				
La présence de <i>Meloidogyne</i> favorise et aggrave l'infection par des champignons du sol, tels que <i>Fusarium</i> spp.				
Les plantes infectées sont très sensibles à la sécheresse et à l'irrigation irrégulière.				
Les racines infestées développent des galles et pourrissent si les conditions sont humides	Si les plantes sont fortement attaquées au cours des stades précoces, elles peuvent mourir	Diminution significative si les plantes sont fortement attaquées au cours des stades précoces		

## CHAMPIGNONS

Organes atteints		Type de pertes			
Tige	Feuilles	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
<b>Fusariose: <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>niveum</i></b>					
Avant la découverte de variétés résistantes, le champignon pouvait entraîner la perte totale de la récolte					
Le mycélium se développe dans la tige		Mort des jeunes plants par pourriture ou mort des plantes plus âgées du fait de flétrissements successifs		Si le fruit est déjà formé, il cesse de grandir et perd toute valeur commerciale	
<b>Chancre gommeux et pourriture noire: <i>Didymella bryoniae</i> (= <i>Mycosphaerella citrullina</i>); <i>Phoma cucurbitacearum</i></b>					
Développement du mycélium sur la tige, les feuilles et les fruits		Mort des plants si l'infection est forte	Diminution par perte des feuilles et par infection de la couronne et des tiges rampantes	Les fruits présentent des taches et pourrissent Les fruits infectés perdent toute valeur commerciale	
<b>Anthraxose: <i>Colletotrichum orbiculare</i> (= <i>C. lagenarium</i>)</b>					
Développement de mycélium sur la tige, les feuilles et les fruits				Même si l'infection n'atteint pas la chair, une pourriture secondaire peut se développer et entraîner des dommages importants Les fruits infectés perdent toute valeur commerciale	

### CHAMPIGNONS (SUITE)

Organes atteints		Type de pertes			
Tige	Feuilles	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
<b>Oidium ou blanc: <i>Sphaerotheca fuliginea</i> ; <i>Erysiphe cichoracearum</i></b>					
Le mycélium se développe sur les faces supérieure et inférieure des feuilles et sur les tiges rampantes		Mort prématurée des plantes en cas de forte infection	Diminution du fait de la perte des feuilles		Les fruits brûlés par le soleil ne peuvent pas être exportés ni commercialisés en aval dans les marchés urbains locaux
<b>Mildiou: <i>Pseudoperonospora cubensis</i></b>					
	Développement sur les feuilles	Mort prématurée des plantes en cas de forte infection	Diminution du fait de la perte des feuilles		Les fruits sont rarement directement touchés, mais peuvent rester petits et insipides De tels fruits ne peuvent pas être exportés
<b>Pourriture des tiges et du collet: <i>Pythium aphanidermatum</i></b>					
Développement du mycélium dans les racines et le collet		Mort des jeunes plants par pourriture du collet			
<b>Cladosporiose: <i>Cladosporium cucumerinum</i></b>					
Développement sur les feuilles, les pétioles des feuilles, les tiges et les fruits					Les fruits comportant des cavités perdent toute valeur commerciale

### BACTERIES

Organes atteints		Type de pertes			
Feuilles	Fruits	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
<b>Taches angulaires: <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i></b>					
Avant la découverte de variétés résistantes, <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> pouvait entraîner la perte totale de la récolte					
Les bactéries se développent sur la tige, les feuilles et les fruits					Les fruits pourrissent et perdent toute valeur commerciale

## VIRUS

Organes atteints	Type de pertes			
Plante entière	Nombre de plantes	Nombre de fruits par plante	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
<b>Virus de la mosaïque du concombre (CMV): <i>Bromoviridae: Cucumovirus</i></b>				
Le CMV est transmis par plusieurs espèces de pucerons (par ex. <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> , etc.) de manière non persistante. Il est également transmis par des moyens mécaniques par la chrysomèle rayée du concombre ( <i>Diabrotica vittata</i> ) et la chrysomèle maculée du concombre ( <i>D. undecimpunctata</i> ) dans la sève végétale qu'elles transportent dans leurs pièces buccales. Le CMV n'est pas véhiculé par les graines.				
Une fois transmis, le virus se propage dans toute la plante		Diminution significative si les plantes sont attaquées au cours des stades précoces avant la floraison		Les fruits déformés ou tavelés perdent toute valeur commerciale
<b>Virus de la mosaïque de la pastèque (WMV): Virus de la tache annulaire de la papaye-souche de la pastèque (PRSV-W)</b>				
<b>Virus 2 de la mosaïque de la pastèque (WMV-2) (<i>Potyviridae: Potyvirus</i>)</b>				
Les WMV et ZYMV sont transmis d'une plante à l'autre par des pucerons (par ex. <i>Aphis gossypii</i> , <i>Myzus persicae</i> etc.) et par inoculation mécanique. Le mode de transmission par les pucerons est de type non persistant: les pucerons sont contaminés par le virus présent dans une plante infectée, puis le transmettent à une plante saine par leurs piqûres. 10 à 30 secondes suffisent pour qu'ils soient contaminés par les WMV et ZYMV présents dans une plante infectée, et ils peuvent transmettre le virus après s'être alimentés pendant 9 secondes. Ces virus ne sont pas véhiculés par les graines.				
Une fois transmis, le virus se propage dans toute la plante		Croissance significativement réduite si les plantes sont attaquées au cours des stades précoces avant la floraison.		Les fruits malades ne peuvent pas être exportés ni commercialisés en amont dans les marchés urbains locaux
<b>Virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV): <i>Potyviridae: Potyvirus</i></b>				
Une fois transmis, le virus se propage dans toute la plante		Arrêt de la croissance de la plante si l'infection survient lors des premiers stades de croissance. Dans ce cas, les plantes ne produisent pas de fruits.		Les fruits déformés ne peuvent pas être exportés ni commercialisés en amont dans les marchés urbains locaux

### 1.3 Identification et dégâts

Cette section contient des informations et des illustrations pour faciliter l'identification des principaux bio-agresseurs (ravageurs et maladies).

#### INSECTES

##### Coléoptères défoliateurs: *Chrysomelidae*

Les coléoptères adultes sont petits et de forme elliptique. Ils mesurent de 3 à 7 mm de long. Leurs antennes sont généralement plus courtes que leurs corps. Ils sont souvent de couleur vive, luisante ou métallique. Les adultes percent de petits trous dans les feuilles. Les larves s'alimentent sur le collet, sous la surface du sol, et peuvent même pénétrer dans la racine principale et entraîner la mort des jeunes plants.



*Aulacophora africana*



*Monolepta* sp.



*Diabrotica undecimpunctata*



*Acalymma vittata*

##### Coccinelle des cucurbitacées: *Henosepilachna elaterii* (= *Epilachna chrysomelina* = *E. elaterii*)

Les adultes mesurent 6 à 8 mm de long, sont de couleur rougeâtre et portent 12 points noirs sur les élytres. Les larves mesurent 7 à 9 mm de long, sont molles et recouvertes de piquants sombres. On trouve souvent les adultes et les larves sur la face inférieure des feuilles. Ils provoquent des lésions sur les feuilles en « grattant » et en dévorant le parenchyme et l'épiderme inférieur entre les nervures, laissant l'une des deux faces intactes (souvent l'épiderme supérieur), ainsi que les tissus plus coriaces (nervures, etc.) pour former une « fenêtre ». Les feuilles touchées deviennent translucides, grisâtres et se dessèchent. Les jeunes plants peuvent se dessécher complètement et mourir en cas de forte attaque.



Larve



Adulte

**Pyrale: *Diaphania indica* (= *Margaronia indica* = *Palpita indica*)**

Les œufs sont pondus individuellement ou par groupes sur la face inférieure des feuilles. À l'éclosion, les jeunes chenilles se regroupent autour des nervures centrales, et plient ou unissent les feuilles entre elles. À maturité, les chenilles peuvent atteindre 15 mm de long. Elles sont vertes et portent deux lignes blanches longitudinales. Les chenilles dévorent le feuillage et transpercent ou font des trous dans la peau des jeunes fruits. Les dégâts les plus graves sont celles qui se produisent lors des premiers stades de la formation des fruits.



Chenilles

**Mouches des fruits: *Dacus* spp. et *Bactrocera* spp.**

Les différentes espèces de mouches des fruits partagent une morphologie similaire. À l'état adulte, elles mesurent de 4 à 7 mm de long, sont de couleur vive, et portent généralement des motifs brun-jaune. Les ailes comportent des taches ou des bandes aux bords jaunes et bruns. Les femelles transpercent la peau des très jeunes fruits et pondent environ une douzaine d'œufs sous la peau. La peau des fruits plus âgés est trop coriace pour que les insectes puissent la transpercer. La zone de ponte vire au brun, se ramollit et s'enfonce. Les œufs mesurent environ 1 mm, sont blancs et fins. Ils sont pondus ou insérés dans le fruit par groupes pouvant comporter jusqu'à 37 œufs. Ils éclosent après 1 à 2 jours pour donner naissance à des asticots blanchâtres qui se nourrissent de la pulpe du fruit, ce qui entraîne la pourriture de ce dernier. Après 4 à 17 jours, les asticots quittent le fruit en perforant la peau, puis se laissent tomber sur le sol où ils se transforment en pupe. La partie touchée du fruit se ramollit et se colore prématurément. En cas d'attaque, les petits fruits sont déformés et pourrissent. Ils se recouvrent de petites galeries. Les trous percés dans le fruit peuvent servir de porte d'entrée d'agents pathogènes secondaires (champignons, bactéries).



Dégâts sur fruit de doubeurre

*Dacus* sp.*Bactrocera invadens*

Pour des informations complémentaires sur l'identification des mouches des fruits consulter le site <http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>

**Mouche mineuse: *Liriomyza trifolii***

Les mineuses de feuilles adultes sont petites et mesurent environ 2 mm de long. Elles sont noires et jaunes. Leur thorax est noir et comporte une tache jaune triangulaire à la base des ailes. Il est recouvert de soies sur sa partie supérieure, ce qui lui confère une couleur gris-argenté. La tête de *L. trifolii* est principalement jaune, avec une seule zone noire sur le bord postérieur des yeux. Les femelles font des piqûres minuscules sur la face supérieure de la feuille lorsqu'elles se nourrissent et lorsqu'elles déposent les œufs. Ces piqûres sont très visibles en cas d'infestation massive. Les œufs éclosent pour donner des asticots jaunes qui s'alimentent sur les tissus chlorophylliens, laissant sur la feuille un motif linéaire et irrégulier (galeries) avec parfois des chiures noires filiformes. Les asticots matures peuvent quitter les galeries et se laisser tomber au sol ou rester dans les galeries pour s'empurger. Les infestations massives entraînent la défoliation.



Mines sur feuille

**Mouches blanches: *Bemisia tabaci***

Les mouches blanches adultes sont revêtues d'une cire blanche et poudreuse sur le corps et les ailes. Elles s'envolent vite lorsqu'elles sont dérangées. Elles mesurent environ 1 mm de long, les mâles étant plus petits que les femelles. Les œufs sont elliptiques et mesurent de 0,2 à 0,3 mm de long ; ils sont fixés verticalement sur la surface de la feuille par une courte tige qui est insérée dans le tissu foliaire. Les œufs sont généralement pondus sur la face inférieure des feuilles, en arcs ou en cercles de 20 à 40 œufs. La puppe de *B. tabaci* est de forme irrégulière et ovale (en forme de goutte) avec des bords obliques en vue latérale. *B. tabaci* est polyphage. Des infestations massives de jeunes plants par des mouches blanches peuvent provoquer le dessèchement des feuilles. Les fruits et les feuilles sont contaminés par la sécrétion de miellat, sur lequel se développe une fumagine, réduisant ainsi la capacité photosynthétique des plantes infestées.

**Thrips: *Ceratothripoides cameroni*; *Frankliniella occidentalis***

Les thrips adultes mesurent de 0,5 à 2,0 mm de long ; ils sont minces et généralement ailés. Leurs ailes sont longues, étroites et dotées de longues soies ; au repos, ces ailes sont soudées sur le dos, le long du corps. Selon les espèces, leur couleur varie de jaunâtre pâle à brunâtre. Les femelles pondent les œufs dans les tissus foliaires. Les larves sont dépourvues d'ailes, sont inactives et ne s'alimentent pas. Elles provoquent la déformation des boutons terminaux de la plante et entravent leur croissance. Les lésions les plus graves sont les lésions de ponte. Les lésions alimentaires ne sont pas du fait des piqûres, mais plutôt des déformations provoquées par l'injection de salive. Les tissus sur lesquels s'alimentent les thrips prennent un aspect plombé et « tacheté » ; ils subissent une forte décoloration, les pétales en particulier.

### Pucerons: *Aphis gossypii*

Les pucerons adultes mesurent 1 à 3 mm de long. Leur corps est mou, en forme de poire et est doté d'une paire de cornicules et d'une cauda qui font saillie de l'abdomen. Ils peuvent être pourvus (aillés) ou dépourvus d'ailes (aptères). Les formes aptères sont les plus courantes. Leur couleur est très variable en fonction de la plante hôte, de la température et de la densité. Ils sont généralement vert foncé, quasiment noirs, tandis que les adultes des feuilles surpeuplées à température élevée peuvent être petits (longueur inférieure à 1 mm) et de couleur jaune très pâle. Ils vivent en colonies sur la face inférieure des feuilles.

Ils se nourrissent de la sève des plantes à l'aide de pièces buccales appelées « stylets » qui pénètrent dans les tissus intercellulaires. Ils peuvent coloniser une culture en l'espace de quelques jours. Ils préfèrent les jeunes tiges et les feuilles. Après l'injection de la salive toxique du puceron, la feuille ou la tige jaunit, se fronce et se déforme, s'enroulant vers le bas. Les tiges sont raccourcies. On trouve généralement *A. gossypii* dans de grandes colonies sur la face inférieure de jeunes feuilles ou sur de jeunes tiges. Les pucerons sécrètent une substance sucrée (miellat) sur laquelle se développe la fumagine, qui entraîne une diminution de la fonction photosynthétique des feuilles.



Feuilles boursouffées

## ACARIENS

### Tétranyques: *Tetranychus urticae*

La longueur de l'adulte dépasse rarement 0,5 mm. Celui-ci est généralement de forme ovale avec un dos bombé et il est doté de 8 pattes, hormis le stade larvaire qui n'en possède que 6. La couleur des adultes va du jaune-vert au rouge brunâtre avec deux points noirs sur chaque côté du corps. Les œufs sont sphériques, translucides et de couleur blanchâtre à rosâtre, portant parfois un point distinct rouge ou brun pâle. Ils ne peuvent être observés qu'à l'aide d'une loupe. Les tétranyques vivent sur la face inférieure des feuilles dont ils sucent la sève à travers de minuscules perforations. À l'œil nu, ils sont visibles sous forme de petites « boules » rouges et mobiles, mais leur petite taille rend difficile leur détection tant que les dommages ne se sont pas produits. Le premier signe d'une infestation par tétranyques apparaît sur la face supérieure des feuilles sous forme de petites taches blanc-jaunâtre. Il est souvent accompagné d'une déformation et d'un dessèchement des organes attaqués. La feuille peut également être recouverte d'une toile.



Toile sous une feuille



Symptômes à la face supérieure d'une feuille

## NEMATODES

### Nématodes à galles: *Meloidogyne* spp.

Les nématodes à galles sont responsables de la formation de galles sur les racines des plantes. Ces renflements irréguliers, souvent de forme ronde, sont provoqués par une hypertrophie cellulaire occasionnée par les enzymes sécrétées par le stylet des larves de nématodes. Si on ouvre les galles, on peut y apercevoir des petites boules blanches dont le diamètre mesure 1 mm tout au plus. Il s'agit des nématodes femelles. Les racines principales sont déformées. La réduction du système racinaire secondaire, la rupture des vaisseaux conducteurs et la perturbation du métabolisme de la plante entravent la capacité de la plante à absorber de l'eau et des nutriments. Les plantes infestées sont donc plus sensibles à la sécheresse, se développent plus lentement, présentent des feuilles moins nombreuses qui sont chlorosées et des fruits moins nombreux et plus petits. En cas d'infestation massive, les plantes meurent. L'infestation par des nématodes peut également représenter une porte d'entrée pour les bactéries et les champignons présents dans le sol (par ex. *Fusarium* spp.).



Galles sur racines

## CHAMPIGNONS

### Fusariose: *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*

Lorsque les jeunes plants sont envahis, ils sont susceptibles de pourrir et de mourir. Les plantes sensibles plus âgées commencent par se flétrir, puis récupèrent parfois la nuit, mais finissent par se flétrir à nouveau et par mourir. La coloration du tissu vasculaire à l'intérieur des tiges flétries peut virer au rougeâtre-brun. Par temps humide, des champignons blancs ou rosâtres se développent à la surface des tissus nécrosés. Lorsque la maladie a bien progressé, les racines peuvent se décomposer.



Brunissement à l'intérieur d'une tige

Flétrissement de plants de pastèque suite à une infection par le *Fusarium*



### Anthracnose: *Colletotrichum orbiculare* (= *Colletotrichum lagenarium*)

Toutes les parties aériennes de la plante peuvent être affectées. Les symptômes peuvent apparaître dans les jeunes plants lorsque l'organisme responsable de la maladie est véhiculé par la graine ; les cotylédons tombent et se flétrissent, et des lésions peuvent apparaître sur la tige à proximité du sol. Des taches commencent à apparaître sur les feuilles sous forme de petites zones jaunâtres ou gorgées d'eau qui grandissent rapidement et virent au brun chez la plupart des cucurbitacées, mais qui sont noires chez la pastèque. Les tissus nécrosés desséchés se fendent et se brisent ; la feuille entière peut aussi mourir. Chez le melon brodé, ce sont les pétioles qui sont touchés. Des lésions allongées font leur apparition sur les tiges ; celles-ci, de pair avec la destruction du feuillage, peuvent être responsables de la mort de la liane entière. Les pédicelles des fruits peuvent être touchés ; les fruits correspondants, et surtout les pastèques, deviennent sombres, se recroquevillent et meurent. C'est au niveau des feuilles que les symptômes sont les plus visibles. Des chancres noirs, ronds et creux font leur apparition sur le fruit. Chez la pastèque, les chancres peuvent mesurer jusqu'à 0,5 cm de diamètre et atteindre une profondeur de 0,6 cm. Par temps humide, le centre des lésions se recouvre d'une masse gélatineuse de spores de couleur saumon. Le chancre ne pénètre pas dans la chair comestible, mais un melon portant un grand nombre de lésions est généralement insipide, voire amer.



Taches sur une tige



Lésions sur feuille

### Chancre gommeux et pourriture noire: *Didymella bryoniae* (= *Cercospora citrullina*) *Phoma cucurbitacearum*

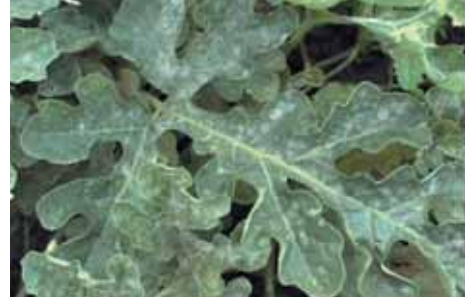
Taches rondes à irrégulières sur les feuilles, au centre desquelles se développent des pycnides (fructifications fongiques). Ces taches peuvent se détacher et tomber, ce qui confère aux feuilles un aspect déchiqueté. Les couronnes et les tiges rampantes virent au brun pâle, puis se craquèlent pour libérer une gomme rougeâtre. Les zones touchées sont hérissées de ces pycnides. Les tiges rampantes peuvent se trouver encerclées et mourir. Les fruits touchés présentent des taches noires enfoncées et coriaces qui, par temps humide, verront se développer des pycnides en leur centre. Les pastèques sont généralement dépourvues d'exsudats gluants. À l'intérieur du fruit, l'écorce est brun foncé à noir immédiatement en dessous du point d'infection, et devient progressivement plus claire vers les bords. La chair se décompose rapidement.

Les citrouilles et les potirons développent des symptômes de pourriture noire. La zone touchée est tout d'abord brunâtre et gorgée d'eau. Dans les stades avancés, l'écorce devient noire et fortement rugueuse. Des pycnides peuvent apparaître dans les zones pourries. Dans le cas de du doubeurre, seul un symptôme superficiel unique fait son apparition sur le fruit, sur lequel de grandes zones irrégulières prennent une couleur bronzée avec des anneaux concentriques distincts. Les zones touchées peuvent être blanchies.

Symptômes de *Didymella bryoniae*

**Blanc ou oïdium: *Erysiphe cichoracearum*; *Sphaerotheca fuliginea***

Le premier symptôme sur la feuille est le développement d'une poudre blanche de type talc qui apparaît souvent d'abord sur la face inférieure des feuilles de la couronne. Les zones recouvertes de cette poudre blanche peuvent s'étendre et fusionner, pour recouvrir la plus grande partie de la surface foliaire. Les feuilles touchées peuvent se flétrir et mourir, finir par sécher et devenir cassantes. Les lianes exposées après la chute du feuillage peuvent se flétrir en raison des coups de soleil. Les effets secondaires sur les fruits incluent une augmentation des coups de soleil, un mûrissement prématuré et une saveur et une texture médiocres. Chez certaines variétés de pastèques, les fruits peuvent présenter des boursoflures ou des plaques de moisissures blanches superficielles.



Taches blanches à la face supérieure d'une feuille

**Mildiou: *Pseudoperonospora cubensis***

Les symptômes du mildiou sont variables. Parfois, les premiers symptômes qui apparaissent sur les feuilles ressemblent à une mosaïque: des zones vert pâle séparées par des îlots d'un vert plus foncé. Les zones vert pâle évoluent vers des taches angulaires jaunes bordées par les nervures de la feuille. Par temps humide, la face inférieure correspondante se recouvre d'un champignon légèrement violacé. La couleur de cette croissance fongique peut aller du gris blanchâtre jusqu'au presque noir. La totalité de la feuille touchée se nécrose rapidement. Les fruits sont rarement directement touchés, mais peuvent rester petits et insipides. Par temps humide, les fruits infectés peuvent se recouvrir d'une croissance fongique blanchâtre-gris.



Lésions sur feuille de pastèque



Dégâts sévères sur feuille de pastèque

**Pourriture des tiges et du collet: *Pythium aphanidermatum***

Lorsque le sol est humide, les graines peuvent pourrir avant l'émergence, et les racines risquent de pourrir également. La tige peut être infectée au niveau des nœuds qui sont en contact avec le sol, lorsque ce dernier est trop humide. Le champignon provoque une pourriture molle, puis un flétrissement de la tige, et dans les cas extrêmes, la mort des jeunes plants.

**Cladosporiose: *Cladosporium cucumerinum***

La cladosporiose peut infecter toute partie aérienne de la plante. Sur les feuilles, les premiers symptômes sont des taches vert clair et gorgées d'eau d'un diamètre de 3 à 4 mm. Ces taches (souvent nombreuses) peuvent apparaître sur ou entre les nervures. Des taches similaires et allongées peuvent apparaître sur les tiges et les pétioles des feuilles. Les taches nécrosantes deviennent grises et de forme ronde ou angulaire, souvent avec des bords jaunâtres. Les tissus nécrosés se détachent et tombent, ce qui confère aux feuilles un aspect déchiqueté. Lorsque les jeunes plants sont infectés, la tige et les feuilles pourrissent rapidement. Les fruits peuvent être infectés à tout stade de leur croissance, mais sont plus sensibles quand ils sont jeunes. Les lésions sur les fruits sont grises et légèrement enfoncées. Le chancre sur le fruit s'assombrit au fil du temps ; les tissus atteints s'enfoncent jusqu'à ce que se forme une cavité. Par temps humide, la cavité est tapissée d'une couche duveteuse vert foncé de champignon.

## BACTERIES

### Taches angulaires: *Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*

Chez la pastèque, les taches foliaires sont initialement petites et noires, généralement rondes et entourées d'un halo jaune. Le centre de cette tache peut être blanc en raison de la présence d'une sécrétion bactérienne séchée. Les faces inférieures des feuilles attaquées semblent gorgées d'eau. Au fur et à mesure que les taches s'agrandissent, elles prennent une forme irrégulière et peuvent envelopper des lobes entiers ou de grandes zones de la feuille. Les feuilles approchant de la maturité sont plus sensibles que les feuilles plus anciennes. Les lésions sur les fruits sont plus petites que les taches foliaires et sont pratiquement rondes.

Dégâts sur feuille



## VIRUS

### Virus de la mosaïque du concombre (CMV): *Bromoviridae: Cucumovirus*

La plante présente d'abord un amincissement des nervures, parfois avec des zones nécrotiques rougeâtres sur les feuilles adultes. On voit apparaître alors une mosaïque prononcée, sous forme de marbrures de différentes tailles, de couleur vert clair et vert foncé: la feuille cesse de grandir et développe des cloques. La croissance des plantes infectées est ralentie. Les fruits peuvent présenter une marbrure vert foncé sur fond vert clair. Les fruits infectés présentent des taches. La croissance des plantes infectées est arrêtée. Les jeunes feuilles voient apparaître des taches chlorosées qui forment une mosaïque plus ou moins prononcée. La pastèque infectée par le CMV voit sa croissance moins ralentie et présente moins de marbrures que le concombre et le melon brodé.

### Virus de la mosaïque de la pastèque (WMV): Virus de la tache annulaire de la papaye-souche de la pastèque (PRSV-W) ; Virus 2 de la mosaïque de la pastèque (WMV-2) (*Potyviridae: Potyvirus*)

Toutes les parties de la plante peuvent être affectées. Sur les plants de pastèque et de melon brodé, les symptômes caractéristiques incluent un ralentissement modéré à grave de la croissance de la plante, une malformation des feuilles, la formation de cloques, une marbrure jaune à vert clair et une chlorose marginale. Sur les lianes infectées, les pastèques peuvent être déformées, nanisées, marbrées ou tavelées. Chez le potiron, les symptômes foliaires vont d'une légère marbrure verte à une chlorose prononcée. Les feuilles sont déformées, froncées ou cloquées ; les nervures dépassent parfois du bord de la feuille. La courge doubeurre, quant à elle, peut voir sa croissance se ralentir, et se rabougir tandis que l'expansion de l'entre-nœud se restreint et les tiges latérales rabougries devenir prépondérantes. Les symptômes sont plus visibles sur les fruits infectés. Les fruits infectés sont recouverts de bosselures et peuvent être fortement déformés.

### Virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV): *Potyviridae: Potyvirus*

Le ZYMV coexiste souvent avec d'autres virus des cucurbitacées. Ses caractéristiques sont très similaires à celles du WMV (transmission non persistante par les pucerons), et tout comme ce dernier, il n'attaque pas uniquement les cucurbitacées. Le ZYMV touche fortement le melon brodé, la pastèque et la courge. Les symptômes foliaires sont une mosaïque jaune caractéristique, nécrose, déformation et arrêt de la croissance. Les fruits restent petits, sont fortement déformés et présentent une marbrure verte.



Taches en mosaïques sur feuilles de courge



Symptômes sur fruit

### 1.4. Apparition des ravageurs et maladies en fonction du stade phénologique de la plante

Le tableau ci-dessous montre les stades de la culture où les ennemis de la culture sont potentiellement présents et les stades au cours desquels leur présence peut induire le plus de pertes. C'est au cours de ces derniers stades qu'ils doivent être plus particulièrement suivis et maîtrisés si nécessaire. Ceci afin de montrer que la présence d'un ravageur ou d'une maladie ou d'un agent pathogène n'est pas toujours dommageable à la culture.

Stade	Durée du stade	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Henosepilachna elaterii</i>	<i>Diaphania</i> spp.	Mouches blanches	<i>Liriomyza trifolii</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	Thrips	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Tetranychus</i> sp.	<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>Fusarium oxysporium</i> f. sp. <i>niveum</i>	Chancres gommeux - Anthracnose - Cladosporiose	<i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i>	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	<i>Pythium aphanidermatum</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Lachrymans</i>	CMV, WMV and ZYMV
Semences																		
Semis à émergence	1 semaine																	
De l'émergence à la floraison	5 semaines																	
De la floraison à la 1 <sup>ère</sup> récolte	6-7 semaines																	
De la 1 <sup>ère</sup> récolte au pic des récoltes	2 semaines																	
Du pic des récoltes à la dernière récolte	2 semaines																	

- Périodes où le ravageur ou l'agent pathogène est potentiellement présent
- Périodes où l'apparition du ravageur ou de l'agent pathogène en abondance peut le plus souvent induire de fortes pertes

## 1.5. Importance par pays - périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture

### Légende:

KEN = Kenya, GAM = Gambie, OUG = Ouganda et SEN = Sénégal

0 = pas de dégâts ou non signalé dans le pays

+ = dégâts peu importants

++ = dégâts moyennement importants: contrôle nécessaire

+++ = dégâts importants: contrôle indispensable

X = dégâts généralement peu importants mais évolution de l'importance des dégâts sur l'année n'est pas connue

XX = dégâts pouvant être moyennement importants mais évolution de l'importance des dégâts sur l'année n'est pas connue

XXX = dégâts pouvant être importants mais évolution de l'importance des dégâts sur l'année n'est pas connue

/ = pas d'information disponible

N.B. L'inventaire des ravageurs et maladies n'a pas été réalisé de manière exhaustive dans tous les pays. Il se peut donc que le ravageur ou la maladie soit présent mais qu'il n'ait jamais été observé dans le pays sur la culture car ne causant pas de dégâts importants.

### Coccinelle des cucurbitacées: *Henosepilachna elaterii*

**Conditions favorables:** Généralement plus abondant en saison des pluies dans les pays du Sahel

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GAM	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
SEN	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	+	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

### Pyrale: *Diaphania* spp.

**Conditions favorables:** La durée du cycle décroît avec l'augmentation des températures. Les températures optimale de développement vont de 25 à 27°C. Préfère les zones ombragées.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
GAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SEN	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

### Mouches des fruits: *Dacus* spp., *Bactrocera* spp.

**Conditions favorables:** Les mouches des fruits prospèrent en conditions chaudes et humides. Températures optimales de développement entre 26-30 °C.

Pour des informations complémentaires sur l'identification des mouches des fruits consulter le site <http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GAM	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
SEN	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

### Mineuse des feuilles: *Liriomyza trifolii*

**Conditions favorables:** En zone sahélienne ce ravageur est plus important en saison sèche. Au Kenya, attaque forte en périodes chaudes (janvier à mars et octobre à décembre).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	++
GAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SEN	+	++	++	++	++	+	0	0	0	0	+	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Mouches blanches: *Bemisia tabaci***

**Conditions favorables:** Un biotope humide et protégé ainsi que des températures élevées, entre 25 et 30°C, favorisent les infestations. Les vents secs sont défavorables à leur multiplication. Au Kenya, *Bemisia* est généralement plus importante en début de saison sèche.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	+++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	++	+	+
GAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SEN	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0	+	+
OUG	+++	+++	+	+	+	++	+++	+++	++	+	+	++

**Thrips: *Ceratothripoides cameroni*; *Frankliniella occidentalis*; *Thrips* spp.**

**Conditions favorables:** Les thrips préfèrent un temps chaud et sec. Leur nombre est généralement faible en saison des pluies. En zone sahélienne, en saison des pluies chaude, les dégâts sont particulièrement importants sur pastèque. Beaucoup de dégâts en Casamance au Sénégal.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	++	++	+	+	+	+	0	+	+	+	+	++
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	+	+	+	+	+	++	+++	+++	+++	+++	+	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Pucerons: *Aphis gossypii***

**Conditions favorables:** Supporte des températures > 30 °C ; il se rencontre surtout en saison sèche. A des températures supérieures à 30° C son activité est réduite.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	+++	+++	++	0	0	+	+	+	+	0	+	+++
GAM	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
SEN	+	++	++	++	++	++	0	0	0	0	0	+
OUG	+++	+++	+	+	+	++	+++	+++	++	+	+	++

**Tétranyques: *Tetranychus* sp.**

**Conditions favorables:** Favorisés par des températures élevées (optimum autour des 30°C mais se développe de 16 à 37 °C) et un temps sec. La prévalence augmente en zone de faible humidité. Les fortes pluies sont défavorables à ce ravageur. Le vent joue un rôle important dans leur dissémination.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	+++	+++	++	0	0	+	+	++	++	0	+	+++
GAM	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
SEN	+	+	++	++	++	++	0	0	0	0	+	+
OUG	+++	+++	+	+	+	++	+++	+++	++	+	+	++

**Nématodes à galle: *Meloidogyne* spp.**

**Conditions favorables:** Températures de sol 26 - 28 °C, particulièrement en sols légers. La reproduction peut avoir lieu toute l'année en présence de plantes hôtes adéquates

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
GAM	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
SEN	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Fusariose: *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum***

**Conditions favorables:** Des températures comprises entre 18 et 23°C et des hygrométries relatives élevées influencent favorablement l'expression des symptômes de la maladie. Au dessus de 30°C les contaminations sont beaucoup moins intenses.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	+	++	+++	+++	0	0	0	0	0	0	0	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Blanc ou oïdium: *Erysiphe cichoracearum*; *Sphaerotheca fuliginea***

**Conditions favorables:** La sensibilité des plantes augmente avec leur âge, la température et l'humidité relative. L'infection peut démarrer déjà à des taux d'humidité de 46%, mais l'optimum se situe de 50 à 70%. La température optimale est de 27,4 °C. La maladie est plus fréquente pendant la saison sèche froide.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	++	++	++	0	0	+	++	++	++	0	+	++
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	+	++	++	++	++	+	0	0	0	0	+	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Mildiou: *Pseudoperonospora cubensis***

**Conditions favorables:** Temps frais (18-22°C) et humide (arrosage, rosée). Les températures diurnes entre 20-22°C et une température nocturne de 15°C sont favorables à la maladie. Elle se développe idéalement lors de longues nuits fraîches avec une abondante rosée.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	0	0	+	+	+	+	0	0	0	+	+	0
GAM	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
SEN	+++	+++	+++	++	++	0	0	0	0	0	++	+++
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Pourriture des tiges et du collet: *Pythium aphanidermatum***

**Conditions favorables:** Les *Pythium* préfèrent des sols à températures relativement fraîches (18 à 24°C) et forte humidité.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	0	0	+	++	0	0	0	++	++	+	0	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

**Taches angulaires: *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans***

**Conditions favorables:** Forte pluviométrie et hygrométrie élevée avec présence d'eau sur les feuilles. Pluies torrentielles avec fort vent. Température optimum entre 24 et 28° C

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	0	0	+	+	+	0	0	+	+	+	+	0
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Virus: *CMV*; *WMV* ; *ZYMV*

Conditions favorables: Plus important en période favorable aux pucerons.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
KEN	+++	+++	++	+	+	+	+	++	++	++	++	+++
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	+	++	++	++	++	++	0	0	0	0	0	+
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

## Maladies et ravageurs mineurs

	Chrysomelidae	Anthraxose <i>Colletotrichum orbiculare</i>	Chancre gommeux <i>Didymella bryoniae</i>	Cladosporiose <i>Cladosporium cucumerinum</i>
Conditions favorables:	/	Pathogène favorisé par une forte humidité de plus de 95 % (arrosage, rosée) et des températures aux environs de 25° C	Pluies importantes et humidité importante avec longue périodes de présence d'eau sur les feuilles. Températures optimales (20 à 28° C)	Pluies importantes et humidité importante avec longue périodes de présence d'eau sur les feuilles. Température optimale (18° C)
KEN	X	/	X	/
GAM	/	/	/	/
SEN	/	/	/	/
OUG	/	/	/	/



## 2. Principales méthodes de lutte

### 2.1. Introduction

#### Généralités sur le contrôle des ravageurs et des maladies

La réussite de la production nécessite une approche intégrée de la gestion des ravageurs et des maladies. Une partie importante de cette approche implique plusieurs stratégies préventives qui diminuent la probabilité de survenue de l'infection, et sa gravité si elle venait à se produire. Lorsque ces mesures sont correctement mises en œuvre, les problèmes résultant des ravageurs et des maladies n'ont pas de répercussions économiques graves.

Afin de réduire le plus possible la sensibilité aux pressions des nuisibles et des maladies, il est important de pouvoir compter sur un éventail de mesures préventives, dont les principales sont mentionnées ci-dessous :

- **Présence locale/régionale** - La compréhension de la prévalence, du moment et de la gravité de la survenue des ravageurs ou des maladies en un endroit donné est très importante et peut avoir un impact significatif sur les coûts et la fiabilité de la production. Il est essentiel de tenir compte du lieu précis, du microclimat et des sols.
- **Utilisation des terres avoisinantes** - Les exploitations négligées ou des propriétés voisines mal gérées peuvent représenter une source constante de nouvelles invasions de ravageurs ou de maladies et d'infestation des champs correctement gérés.
- **Variété** - Dans la mesure du possible, il convient de choisir du matériel végétal doté de propriétés de résistance. La sélection de variétés bien adaptées aux conditions locales garantira une croissance saine et une certaine résilience aux problèmes.
- **Bon état sanitaire de la culture** - Priorité sera donnée à conserver la culture en bonne santé afin de pouvoir faire face à des problèmes mineurs de ravageurs ou de maladies. Des graines et un sol sains sont la recette d'une culture en bonne santé. Prendre soin de n'utiliser que des graines certifiées saines. *Si les graines sont roses, rouges, vertes ou bleues, elles ont été traitées avec des fongicides et ne peuvent pas être utilisées pour une production biologique.* On peut obtenir un sol sain en le rendant biologiquement actif avec une terre organique appropriée et un recyclage des nutriments (paillis) en vue d'équilibrer les propriétés chimiques, biologiques et physiques du sol.
- **Biodiversité** - La gestion du sol de l'exploitation implique un mélange d'espèces végétales et un fauchage au moment opportun pour encourager la présence d'insectes utiles tels que des prédateurs, des parasitoïdes et des pollinisateurs (qui apprécient les fleurs). Des brise-vent peuvent également être prévus de sorte à augmenter la biodiversité.
- **Hygiène** - Adopter une hygiène stricte et approfondie est d'une importance capitale. L'élimination des fruits et d'autres tissus végétaux infectés peut aider à réduire la gravité de problèmes ultérieurs.
- **Décomposition rapide** - Il est possible de réduire la quantité de matière végétale infectée (source d'inoculum) par une décomposition rapide favorisée par le paillis sur le sol de l'exploitation.

Suite à quoi, lorsque les variétés adaptées de cucurbitacées sont plantées au bon endroit et que les consignes antérieures ont été respectées, les ravageurs et les maladies représenteront rarement un problème majeur.

Cela ne veut cependant pas dire que l'exploitation sera exempte de ces organismes. Une bonne identification, un suivi régulier et une intervention opportune (préalablement préparée) sont essentiels pour la production durable de fruits de grande qualité.

Les produits chimiques sont l'une des façons de combattre les parasites et les maladies. Ils doivent être utilisés conjointement avec d'autres procédés tels que la sélection de variétés résistantes, de bonnes pratiques agricoles, etc. Par exemple, un labour du sol après la récolte permet de détruire certains des ravageurs dont le développement inclut un stade dans le sol (par ex. œufs, larves et pupes de *Aulacophora*, pupes de *Dacus*, etc.).

La destruction de plantes et des résidus de récolte permet d'éliminer certains ravageurs et maladies persistant dans ou sur les plantes (par ex. larves de *Aulacophora*, pupes de *Henosepilachna*, asticots et pupes de *Dacus*, *Liriomyza*, larves de mouche blanche, inoculum de maladies, etc.).

En ce qui concerne les produits phytosanitaires, en cas d'applications répétées pour lutter contre des nuisibles aux courts cycles de vie et aux générations rapprochées (pucerons, mouche blanche, acariens), il est primordial d'alterner des substances actives avec des modes d'action différents, afin de réduire les risques de résistance.

Lorsque cela est possible, il est recommandé d'utiliser des produits sélectifs pour éviter de nuire aux insectes utiles.

De même, si les applications se font pendant la période de floraison, il faut éviter d'utiliser des produits nocifs pour les pollinisateurs tels les abeilles.

Seuls les produits prévus pour la culture et pour une utilisation particulière doivent être pulvérisés.

## 2.2. Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement

Ci-après sont indiquées, par rapport aux stades de développement de chaque ravageur ou maladie, les méthodes de lutte applicables et les effets des facteurs naturels autres que climatiques indiqués dans la partie 1.4. de ce guide. Ensuite est indiqué le positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante.

**Remarque importante:** les illustrations des cycles représentent les différents stades de développement mais les illustrations ne peuvent en aucun cas servir d'outil d'identification des ravageurs ou maladies. Pour l'identification se rapporter à la partie 1.2. de ce guide.

Pour les ravageurs ou maladies où le cycle n'est pas illustré la présentation des méthodes de lutte est faite dans un tableau.

La deuxième colonne du tableau donne les actions à entreprendre pour contrôler les différents stades de développement du ravageur ou de la maladie qui sont indiqués dans la première colonne.

Dans cette deuxième colonne les actions de type « pratiques culturales » sont dans des cases de couleur verte et les actions de type « application de Produit de Protection des Plantes » sont dans des cases de couleur rose.

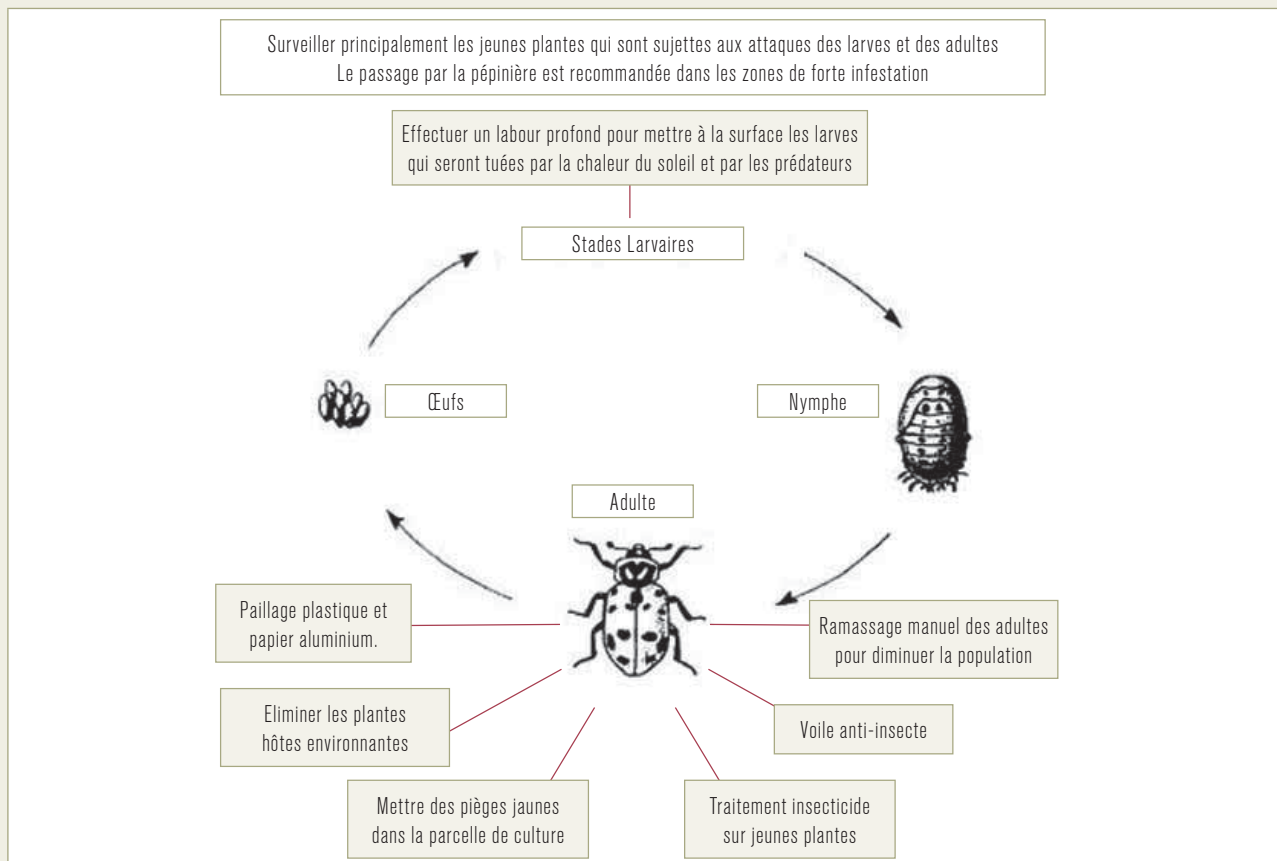
Pratique culturale

Application de Produits de Protection des Plantes

La troisième colonne montre à quel stade de la culture on doit prévoir ces actions.

## CHRYSOMÈLES

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### En Pépinière

- Eliminer toutes les cucurbitacées aux alentours de la pépinière ainsi que les adventices
- Utilisation d'une protection physique (voile anti-insecte ...) dès la levée jusqu'au stade jeune de la plant pour former une barrière de protection.
- Ramassage manuel des adultes.
- Traitement insecticide en cas d'attaque importante.

#### Au Champ

##### Pendant le cycle de production

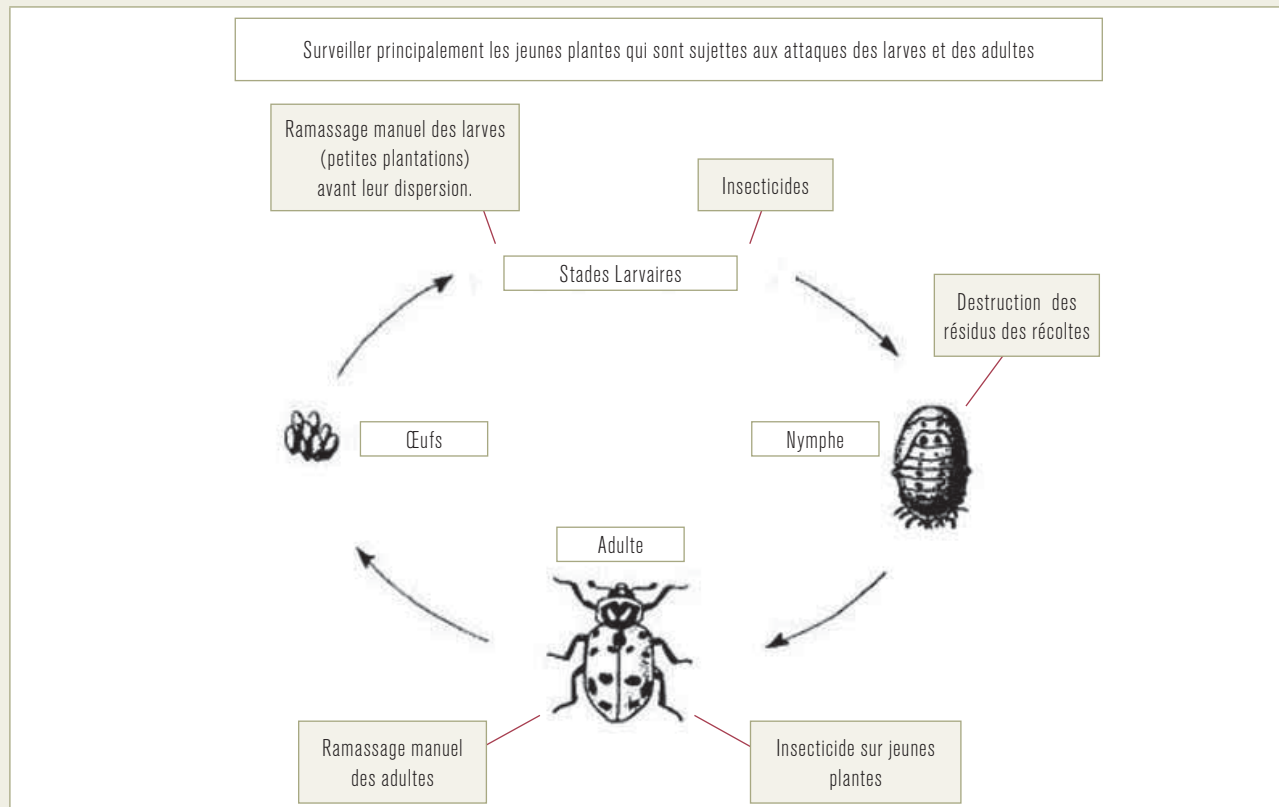
- Détruire les cucurbitacées sauvages qui constituent des réservoirs importants d'infestations
- Ramassage manuel des adultes sur petites plantations. Rechercher les chrysomelides sur les parties ombragées des plantes (base de la plante et sous les feuilles).
- Traitement insecticide sur jeunes plantes en cas d'attaque importante.
- Paillage plastique ou en aluminium si économiquement rentable. La réflexion de la lumière chasse les coléoptères adultes.

##### Après les dernières récoltes

- Enfouir profondément les résidus de culture. Les larves ne survivent pas à forte profondeur.

## COCCINELLE DES CUCURBITACÉES - *HENOSEPILOCHNA ELATERII*

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### En Pépinière

- Ramassage manuel des larves et adultes.
- Traitement insecticide en cas de forte infestation.

#### Au Champ

##### Pendant le cycle de production

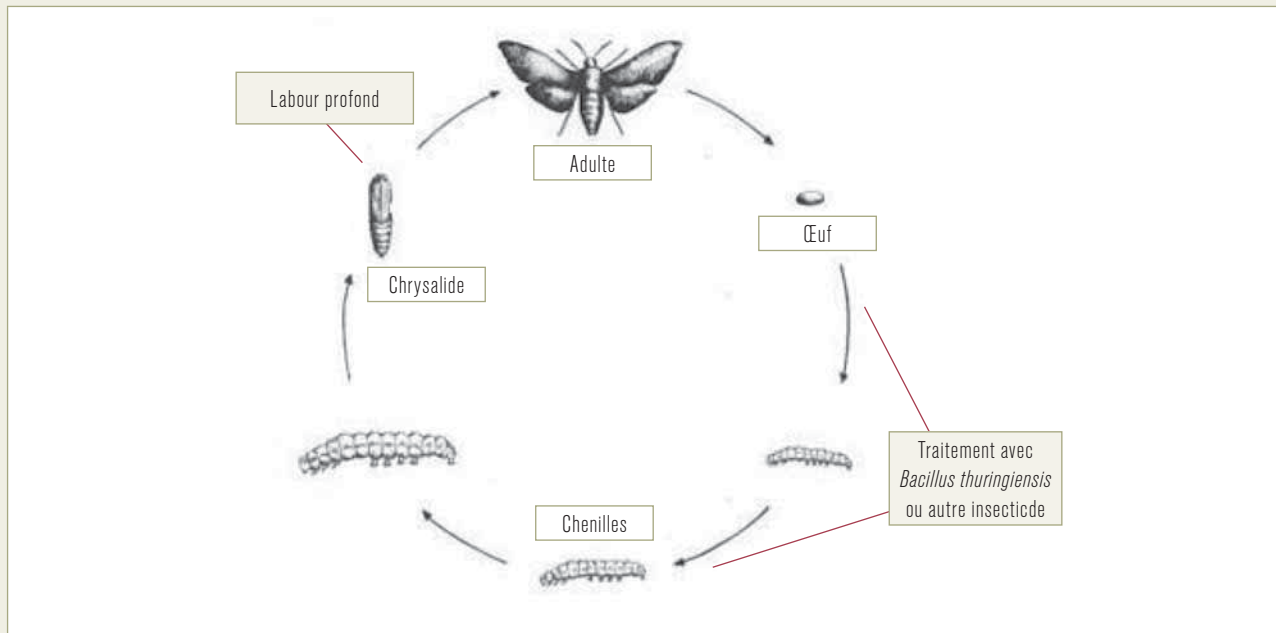
- Ramassage manuel des larves et adultes (petites plantations).
- Insecticide sur jeunes plantes en cas de forte infestation.

##### Après les dernières récoltes

- Destruction des résidus des récoltes.

## LA PYRALE - *DIAPHANIA* SPP.

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### Au Champ

##### Pendant le cycle de production

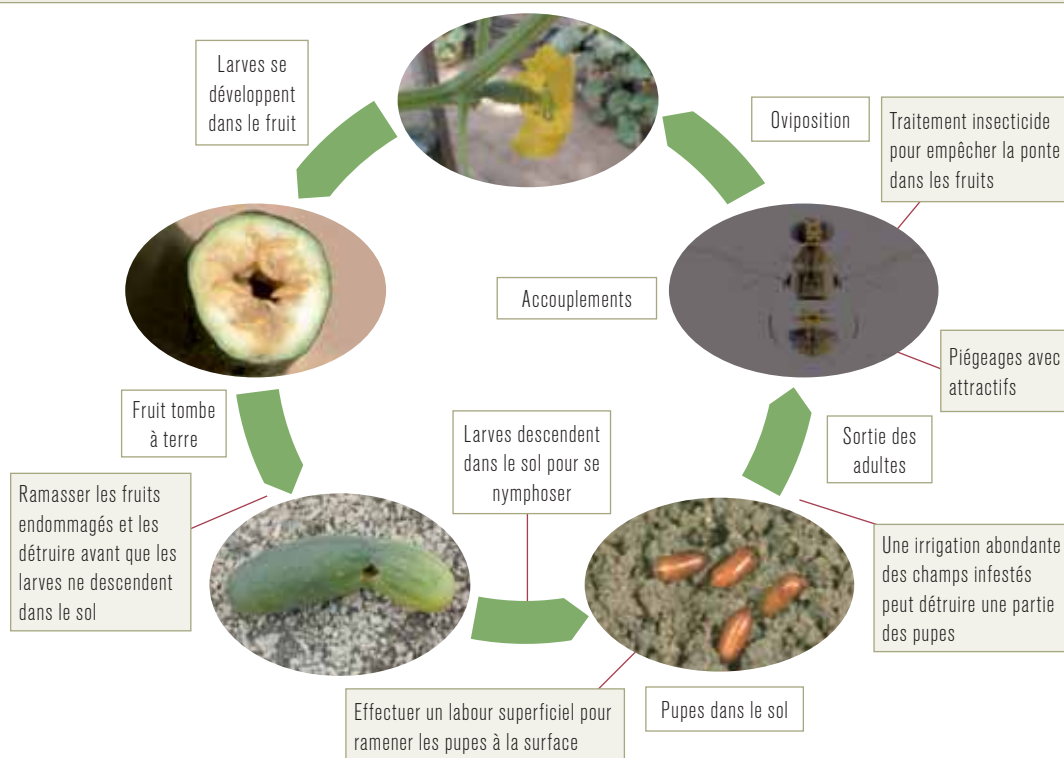
La surveillance des jeunes plantes permet de déceler les premières attaques qui ne nécessitent généralement, et seulement en cas d'infestation significative, qu'une seule application d'insecticide.

##### Après la dernière récolte

Effectuer un labour profond pour tuer les chenilles au dernier stade et les chrysalides.

## MOUCHE DES FRUITS - *DACUS* SPP., *BACTROCERA* SPP.

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



N.B. Le cycle sur concombre est similaire sur les autres cucurbitacées

### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### Au Champ

##### Pendant le cycle de production

- Détruire les cucurbitacées sauvages avoisinantes qui constituent des réservoirs importants pour les infestations.
- Éviter au voisinage la présence de plantes hôtes qui portent des fruits qui arriveraient à maturité avant les fruits de la culture.

##### A partir des premières nouaisons

- Piégeage avec des attractifs dispersés dans la parcelle de culture pour réduire quelque peu la population de la mouche adulte.
- Utiliser des insecticides avec des attractifs alimentaires (par ex. : hydrolisat de protéine, levures)

##### A partir des premières récoltes

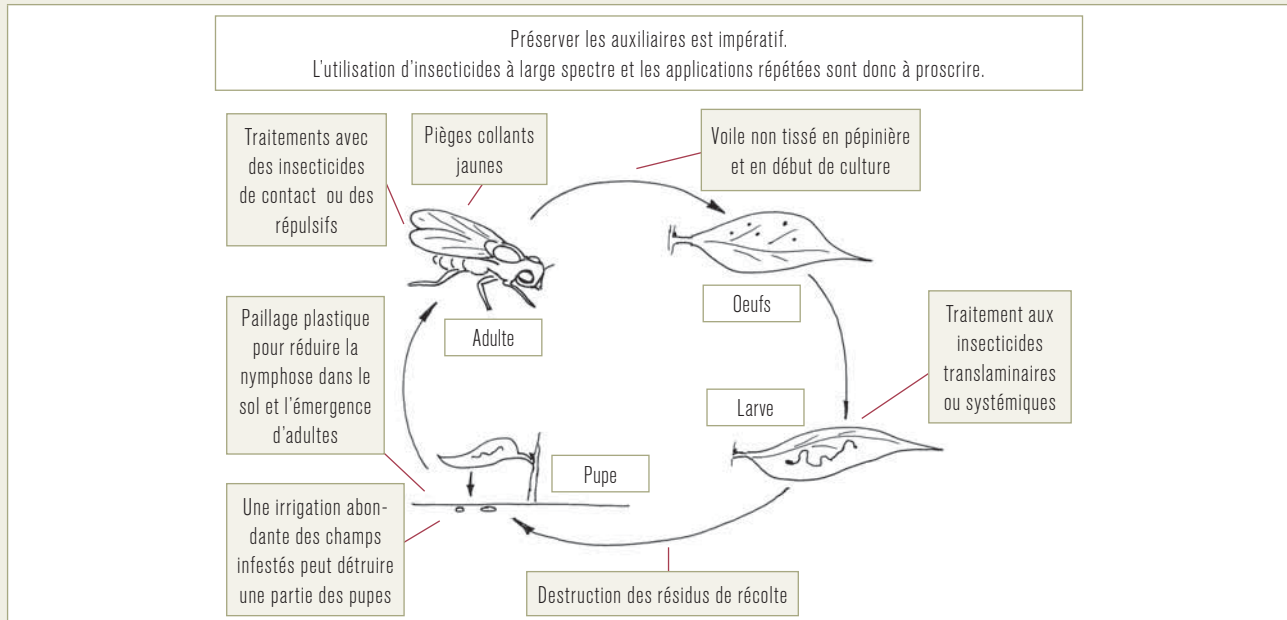
- Ramasser les fruits endommagés et les détruire en les écrasant, en les enfouissant profondément (60-90 cm) ou en les brûlant.
- Apporter de la chaux lors de l'enfouissement pour tuer les larves qui émergent.

##### Après les dernières récoltes

- Une irrigation abondante des champs infestés peut détruire une partie des pupes.
- Effectuer un labour superficiel pour ramener les pupes à la surface et les exposer aux prédateurs, aux parasites et aux rayons du soleil.

## MOUCHE MINEUSE AMÉRICAINE - *LIRIOMYZA SP.*

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### En Pépinière

- Couvrir la culture pour lutter contre l'afflux d'adultes et la ponte d'œufs dans les feuilles de la culture.
- Traitements avec des répulsifs ou des insecticides sélectifs (pour préserver les auxiliaires) de contact (contre les adultes), translaminaires ou systémiques (contre les larves) utilisés en alternance (pour limiter les risques de résistance) en cas de forte infestation.

#### Au Champ

##### A la préparation du terrain

- Couvrir la culture en début de végétation pour lutter contre l'afflux d'adultes et la ponte d'œufs dans les feuilles de la culture.
- Choisir un site de production isolé d'autres cultures hôtes de la mineuse des feuilles.
- Inonder le sol pour réduire le développement des pupes.
- Prévoir un paillage plastique pour réduire la nymphose dans le sol et l'émergence d'adultes provenant des pupes du sol.

##### Pendant le cycle de production

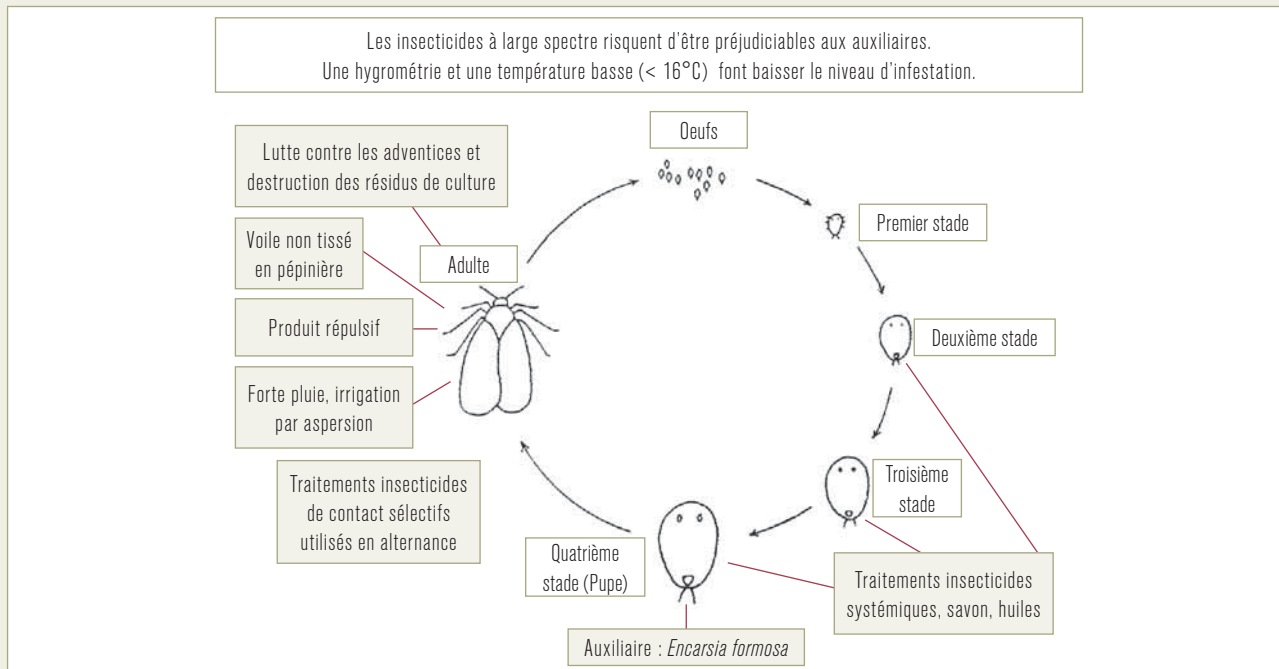
- Traitements avec des insecticides sélectifs (pour préserver les auxiliaires) de contact (contre les adultes), translaminaires ou systémiques (contre les larves) utilisés en alternance (pour limiter les risques de résistance) en cas de forte infestation
- Utiliser des pièges collants jaunes pour réduire la population d'adultes.

##### Après les dernières récoltes

- Destruction des résidus de récolte.

## MOUCHE BLANCHE - *BEMISIA SP.*

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### En Pépinière

- Lutte contre les adventices (plantes hôtes pour la mouche blanche) destinée à limiter les sources d'infestation.
- Voile de protection.
- Auxiliaire: *Encarsia formosa* (serre).

#### Au Champ

##### Pendant le cycle de production

- Lutte contre les adventices (plantes hôtes pour la mouche blanche) destinée à limiter les sources d'infestation.
- L'irrigation par aspersion ou les fortes pluies limitent l'expansion du ravageur.
- Insecticides systémiques contre nymphes (puparium), savon, huiles.
- Insecticides sélectifs (pour limiter l'impact négatif sur les auxiliaires) utilisés en alternance (pour limiter les risques d'apparition de résistance) contre les adultes.
- Auxiliaire: *Encarsia formosa* (serre).

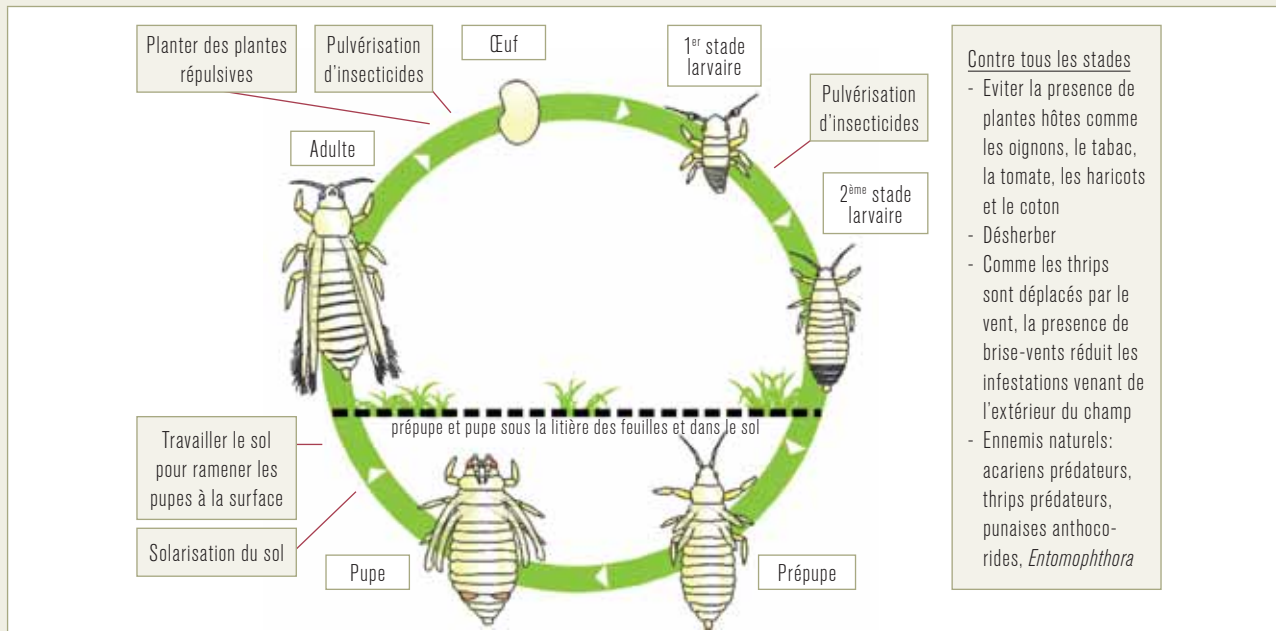
##### Après les dernières récoltes

- Destruction des résidus de récolte.



## THRIPS

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### En Pépinière

- Comme les thrips sont déplacés par le vent, la présence de brise-vents réduit les infestations venant de l'extérieur du champ.
- Eviter à proximité la présence de plantes hôtes.
- Insecticide foliaire en cas de nécessité.

#### Au Champ

##### Avant la plantation

- Labourer et herser avant la plantation. La solarisation du sol permet de tuer les pupes présentes dans le sol.
- Les plantes de citronnelle et de pyrèthre, répulsives pour les thrips, peuvent être plantées à proximité de la parcelle de cucurbitacées.

##### A tous les stades

- Les plantes de citronnelle et de pyrèthre, répulsives pour les thrips, peuvent être plantées à proximité de la parcelle de cucurbitacées.
- Désherber pour minimiser la migration des thrips à partir des mauvaises herbes.
- Si absolument nécessaire, appliquer de façon localisée des produits insecticides ou des répulsifs en faisant attention à leur impact potentiel sur les ennemis naturels.

## PUCERON DU MELON - *APHIS GOSSYPII*

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur

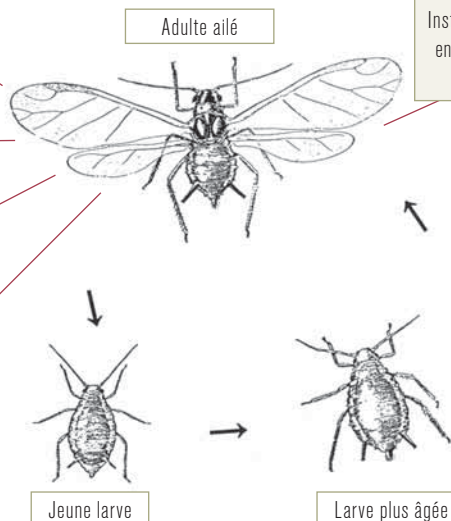
Un examen régulier des plantes est nécessaire pour déceler l'apparition du ravageur  
Pour diminuer l'impact des traitements insecticides sur les insectes auxiliaires (coccinelles, syrphes), le choix d'insecticides spécifiques et les applications localisées sont à privilégier.

Voile anti-insecte sur jeunes plantules (pépinière)

Plantes répulsives pour éloigner les adultes de la culture

Élimination des plantes hôtes voisines de la culture

Un paillage réfléchissant peut ralentir l'infestation lorsque les plantes sont encore petites.



Installer des pièges jaunes, englués ou à eau, dans la parcelle de culture

Pour la lutte à tous les stades

- Des refuges naturels pour encourager les ennemis naturels, p.ex. les coléoptères et les syrphes, *Aphidius*
- Utilisation d'insecticides sélectifs: solutions savonneuses, produits à base de neem
- Irrigation par aspersion, fortes pluies
- Ennemis naturels: hyménoptères parasites, prédateurs (coccinelles, syrphes, chrysopes)
- Lutter contre les fourmis dans le champ, car elles perturberont les activités des ennemis naturels

### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### En Pépinière

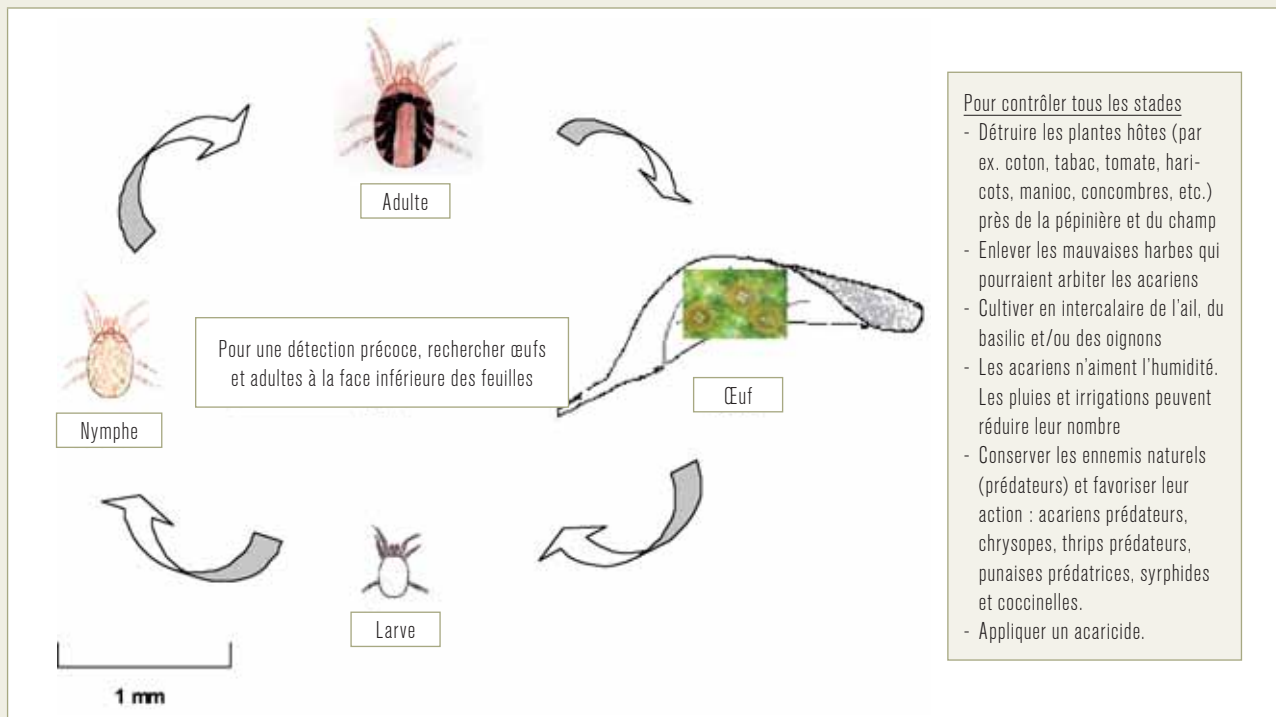
- Les jeunes plants en pépinière sont vulnérables aux attaques des pucerons. L'élimination des cucurbitacées spontanées et des mauvaises herbes des alentours de la pépinière est conseillée.
- Traitements avec insecticide sélectif dès l'apparition de l'attaque sur jeunes plantes.

#### Au Champ

- L'irrigation par aspersion ou des pluies soutenues peuvent réduire l'infestation.
- Équilibrer la fertilisation, un excès d'azote prédispose les plantes à l'attaque des pucerons.
- Installer des pièges jaunes dans la parcelle de culture pour surveiller le niveau des populations et réduire quelque peu l'infestation ; il est en effet impératif de détecter les attaques aux plus jeunes stades de la culture pour diminuer les risques de transmission précoce de virus (CMV, ...), ou de dégâts directs de fortes populations de pucerons.
- Traitements avec un insecticide sélectif dès l'apparition de l'attaque sur jeunes plantes.
- Détruire les plants fortement infestés.
- Certaines plantes sont réputées éloigner les pucerons (notamment: œillets d'inde, ... ) ; elles peuvent être planter à proximité des cultures.
- Un paillage réfléchissant peut ralentir l'infestation lorsque les plantes sont encore petites.

## ARAIGNÉE ROUGE - *TETRANYCHUS SP.*

### Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur



### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

#### A tous les stades

- Maintenir le contrôle naturel par le maintien des auxiliaires.
- Utiliser l'irrigation par aspersion en pépinière et au champ.
- La poussière des chemins peut être amenée par le vent dans les toiles créées par les acariens ce qui les protège du contrôle des pesticides. De plus, l'aptitude des plantes à la photosynthèse est réduite. Toute route en terre à proximité des cultures doit être mouillée régulièrement pour réduire la formation de poussière.
- Il est impératif d'éviter la présence de poussière sur les plantes car celle-ci diminue l'action des prédateurs des acariens. Il est utile de planter des haies le long des routes afin d'éviter le déplacement des poussières. Les véhicules doivent rouler lentement pour éviter de soulever la poussière.
- Mouiller la surface inférieure des feuilles avec un jet d'eau permet de réduire la population d'acariens. L'adjonction de savon rend l'action plus efficace.
- Pour réduire les infestations initiales, éviter la sécheresse et le stress aux plantes. Une irrigation appropriée permet de réduire l'impact de la présence des acariens.
- Les bonnes pratiques d'hygiène du champ (par ex. élimination des mauvaises herbes hôtes) et la destruction des plantes hôtes alternatives (par ex. plantes ornementales et légumes comme la tomate) permettent d'éviter la constitution de réservoirs du ravageur.

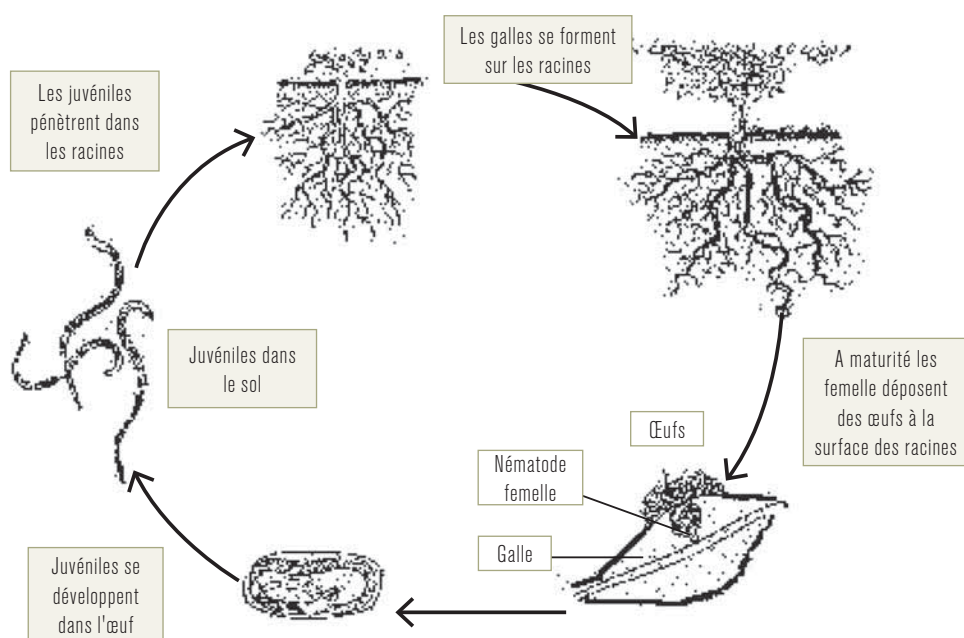
## NÉMATODE À GALLES - *MELOIDOGYNE* SPP.

### Facteurs naturels favorables au ravageur

- Important surtout en sols sablonneux, légers, sans excès d'eau.
- A l'état de jeune larve le nématode est un animal aquatique qui se déplace dans l'eau du sol. La dispersion des nématodes est donc d'autant plus facile dans les sols humide et légers.

### Éléments majeurs de la stratégie de lutte

- En dehors de l'utilisation de variétés tolérantes ou résistantes, les méthodes culturales et d'hygiène au champ sont les meilleurs moyens pour limiter les dégâts de nématodes.
- Les sols légers seront évités. Préférer des sols argileux et en particulier les vertisols.



Cycle de développement des nématodes à galles

Les actions possibles de contrôle du ravageur sont indiquées dans le tableau ci-après.

Stades de développement du ravageur	Action à entreprendre	Stades de la culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Phase mobile dans le sol	Désinfection du substrat ou du sol (solarisation, traitement à la chaleur)	X				X					
	L'inondation prolongée du sol permet une réduction sensible de l'infestation en tuant larves et adultes				X	X					
	L'apport de matière organique (compost bien décomposé, purin de plante) a un effet dépressif sur les nématodes. La matière organique décomposée, active certains champignons du sol qui capturent les nématodes. . . .				X	X					
	Les cultures de tagète et de crotalaire, en intercalaire, pourraient faire baisser le taux d'infestation suite à leur action nématicide					X	X				
Pénétration et développement dans la plante	Un traitement localisé du sol en plein champ (trou de plantation, bande) avec un nématicide peut s'avérer nécessaire en sol fortement infesté					X	X	X			
Conservation dans le sol	L'incorporation de compost de crevettes dans le sol permet de limiter l'incidence de l'attaque.					X					
Transport par l'eau ou le sol déplacé	L'apport de terre de terre venant d'un terrain infesté est à éviter					X	X				
	La désinfection des outils de travail limite la contamination du sol par du matériel souillé					X	X				
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	L'observation d'une rotation adéquate, en évitant de cultiver sur une parcelle qui a porté des cultures sensibles aux nématodes (tomate, gombo, tabac, . . .) et l'introduction dans la rotation culturale d'espèces de légumes moins sensibles (oignon, patate douce, . . .) permettent de limiter l'importance des dégâts occasionnés par les nématodes				X	X					
	L' introduction de plantes pièges de nématodes (arachide) dans la rotation limite les infestations. De même, une interculture de graminées peut permettre de diminuer le degré d' infestation				X	X					

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

## FUSARIOSE - *FUSARIUM OXYSPORIUM* F.SP. NIVEUM

### Facteurs naturels favorables au champignon

- Humidité du sol, teneur élevée en matières organiques.

### Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- L'agent pathogène se conserve dans le sol à l'état de saprophyte, colonisant les débris végétaux.
- Seules les méthodes culturales, tel que l'observation de longues périodes de rotation (3 à 4 ans voir 8 ans) avec des cultures autres que les cucurbitacées, peuvent réduire l'impact de la maladie.
- L'utilisation de variétés résistantes et de semences saines est vivement recommandée.
- Utiliser des plants greffés sur des porte-greffes résistants.
- Les traitements fongicides sont généralement inefficaces.
- L'application de micro-organismes antagonistes (par ex. *Trichoderma* spp.) aide à supprimer la population de *Fusarium* dans le sol.

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de la culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Germination sur la plante	Relever et maintenir le pH du sol à 6,0 - 7,0 par un chaulage limite la maladie				X	X					
	Il faut s'assurer que les tiges de la plante ne soient pas attaquées par des insectes dont les morsures constituent des portes d'entrée pour les champignons et les bactéries	X		X				X			
	La culture sur des terrains où l'eau stagne, des terrains trop humides et des sols trop lourds sont à éviter pour que le collet de la plante reste au sec				X	X					
	Utiliser des plants greffés sur des porte-greffes résistants	X	X	X			X				
Développement dans la plante	Les excès de fertilisation azotée sont à éviter. Un apport suffisant en potassium et calcium semble diminuer les attaques					X	X	X			
Conservation dans le sol	La destruction des plantes malades et l'élimination des débris végétaux diminuent l'inoculum dans le sol							X	X	X	X
	Un labour profond est nécessaire pour l'enfouissement des résidus de récolte afin qu'ils subissent une bonne décomposition										X
	La désinfection du sol de la pépinière peut se faire par solarisation (pose de feuilles de plastic), ou application de chaleur humide (à 60°C)	X									
Transport par l'eau ou le sol déplacé	Il faut veiller à ne pas contaminer les parcelles désinfectées avec le matériel agricole ou avec de la terre contaminée					X	X				
	La désinfection du matériel de travail (eau de javel) limite la propagation de la maladie			X		X	X				
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Observation de longues périodes de rotation (3 à 4 ans)				X	X					

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

## CHANCRE GOMMEUX, POURRITURE NOIRE - *DIDYMELLA BRYONIAE*

### Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- Il faut observer une longue rotation ( 2 ans au minimum) avec des cultures autres que des cucurbitacées.
- Une bonne hygiène au champ constitue la meilleure lutte préventive. Elle veillera à défavoriser l'installation des conditions idéales pour le champignon.
- Une inspection minutieuse des feuilles permet de déceler le début de l'infestation et d'intervenir dès l'apparition des symptômes.
- Veiller à ne pas maintenir dans la culture un trop grand taux d'humidité.

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de la culture										
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte	
Germination sur la plante	Les graines utilisées doivent être saines et désinfectées		X									
	L'emploi de variétés résistantes à l'Oidium limite l'infection par <i>Dydymella</i> .		X									
	Désinfecter les sols et éliminer les plants atteints.	X										
	Préférer une parcelle exposée au soleil tout au long du jour, et un sol bien drainé				X	X						
	Planter parallèlement à la direction des vents dominants pour favoriser la circulation de l'air, éviter l'ombrage de brise-vent.				X	X	X					
	Respecter les écartements lors de la plantation, éviter les plantations trop denses					X	X					
	Eviter de mouiller le feuillage lors de l'irrigation et préférez l'apport d'eau au pied des jeunes plants; éviter les irrigations par aspersion ou les effectuer le matin très tôt afin que les feuilles aient le temps de sécher ; en saison sèche avec rosée, les arrosages par aspersion seront effectués après séchage de la rosée					X	X	X	X			
	Dans le cas de cultures intensives en conditions climatiques propices pour la maladie, des traitements fongicides seront effectués en veillant à bien couvrir la face inférieure des feuilles et en réalisant les traitements dans les heures qui suivent une irrigation par aspersion			X				X	X			
Développement sur la plante	Traitements fongicides comme indiqué ci-dessus			X				X	X			
Production de spores	Veillez à détruire le feuillage et les débris des parcelles atteintes après la dernière récolte									X	X	
Transport des spores	Eviter de circuler dans les parcelles lorsque les plants sont mouillés							X	X			
	Contrôler les pucerons et les coléoptères pour réduire l'impact de la maladie							X	X			
	Nettoyer régulièrement les outils et couteaux, les spores pouvant être dispersées par les ouvriers et les équipements							X	X			
	Pailler la culture réduit les éclaboussures d'eau qui sont favorables à la transmission du champignon							X	X			
	Lorsque la maladie se déclare, il faut empêcher les spores de se propager en évitant l'irrigation par aspersion							X	X			
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Nettoyer les pourtours de la pépinière et du champ (les spores du champignon se conservent sur les cucurbitacées sauvages)						X	X	X	X		

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

## ANTHRACNOSE - COLLETOTRICUM ORBICULARE

### Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- Utiliser les variétés résistantes.
- Veiller à n'utiliser que des semences exemptes de maladies, certifiées et traitées. (thiram, captane).
- Observer une rotation (de 2 à 3 ans) avec des cultures autres que les cucurbitacées, le tabac, le piment et la tomate, réduit l'impact de la maladie.

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de la culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Germination sur la plante	Désinfecter les sols et éliminer les plants atteints	X									
	Préférer une parcelle exposée au soleil tout au long du jour, et un sol bien drainé				X	X					
	Planter parallèlement à la direction des vents dominants pour favoriser la circulation de l'air, éviter l'ombrage de brise-vent				X	X	X				
	Respecter les écartements lors de la plantation, éviter les plantations trop denses					X	X				
	Éviter de mouiller le feuillage lors de l'irrigation et préférez l'apport d'eau au pied des jeunes plants; éviter les irrigations par aspersion ou les effectuer le matin très tôt afin que les feuilles aient le temps de sécher ; en saison sèche avec rosée, les arrosages par aspersion seront effectués après séchage de la rosée						X	X	X	X	
	Il faut relever les tiges avant qu'elles ne touchent le sol, protéger le sol sur lequel les fruits sont posés								X	X	
	Dans le cas de cultures intensives en conditions climatiques propices pour la maladie, des traitements fongicides seront effectués en veillant à bien couvrir la face inférieure des feuilles et en réalisant les traitements dans les heures qui suivent une irrigation par aspersion				X				X	X	
Développement sur la plante	Traitements fongicides comme indiqué ci-dessus			X				X	X		
	Arracher les feuilles atteintes et les détruire hors de la parcelle.			X				X			
	Renforcer les jeunes plants avec des apports de matière organique limite l'impact de la maladie	X									
Production de spores	Veillez à détruire le feuillage et les débris des parcelles atteintes après la dernière récolte									X	X
Transport des spores	Éviter de circuler dans les parcelles lorsque les plants sont mouillés							X	X		
	Contrôler les insectes car certains peuvent transporter le champignon							X	X		
	Nettoyer régulièrement les outils et couteaux, les spores pouvant être dispersées par les ouvriers et les équipements							X	X		
	Pailler la culture réduit les éclaboussures d'eau qui sont favorables à la transmission du champignon							X	X		
	Lorsque la maladie se déclare, il faut empêcher les spores de se propager en évitant l'irrigation par aspersion							X	X		
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Nettoyer les pourtours de la pépinière et du champ (les spores du champignon se conservent sur les cucurbitacées sauvages)						X	X	X	X	

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante



## OÏDIUM - *ERYSIPIHE CICHORACEARUM*, *SPHAEROTHECA FULIGINEA*

### Facteurs naturels favorables au champignon

- La sensibilité des plantes augmente avec leur âge.

### Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- Une surveillance attentive de la culture s'impose (au moins une fois par semaine) quand les conditions de développement de la maladie sont réunies.
- L'élimination des débris végétaux en fin de culture.
- L'utilisation des variétés tolérantes quand elles existent est préconisée.
- Favoriser une croissance vigoureuse sans fertilisation azotée excessive.

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de la culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Germination sur la plante	Des traitements fongicides sont effectués en alternant des matières actives de familles et à modes d'action différents (pour éviter l'apparition rapide de souches de champignons résistantes) en conditions favorables pour le développement de la maladie							X	X		
Développement dans la plante								X	X		
Production de conidies	Les résidus de récolte doivent être enlevés et détruits								X	X	X
Transport des spores sous l'action du vent	Eviter de semer à proximité d'une culture plus ancienne affectée par l'oïdium	X			X						
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Nettoyer les pourtours de la parcelle permet de limiter la contagion car les spores du champignon se conservent sur les cucurbitacées sauvages et d'autres herbes	X				X	X	X	X	X	

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

**MILDIU - PSEUDOPERONOSPORA CUBENSIS****Éléments majeurs de la stratégie de lutte:**

- Utilisation de variétés résistantes quand elles existent.
- Une bonne hygiène au champ constitue la meilleure lutte préventive. Elle veillera à défavoriser l'installation des conditions idéales pour le champignon.
- Une inspection minutieuse des feuilles permet de déceler le début de l'infestation et d'intervenir dès l'apparition des symptômes.
- Veiller à ne pas maintenir dans la culture un trop grand taux d'humidité.

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de la culture										
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte	
Germination sur la plante	Préférer une parcelle exposée au soleil tout au long du jour, et un sol bien drainé				X	X						
	Planter parallèlement à la direction des vents dominants pour favoriser la circulation de l'air, éviter l'ombrage de brise-vent				X	X	X					
	Respecter les écartements lors de la plantation, éviter les plantations trop dense					X	X					
	Éviter de mouiller le feuillage lors de l'irrigation et préférez l'apport d'eau au pied des jeunes plants; éviter les irrigations par aspersion ou les effectuer le matin très tôt afin que les feuilles aient le temps de sécher ; en saison sèche avec rosée, les arrosages par aspersion seront effectués après séchage de la rosée						X	X	X	X	X	
	Dans le cas de cultures intensives en conditions climatiques propices pour la maladie, des traitements fongicides seront effectués en veillant à bien couvrir la face inférieure des feuilles et en réalisant les traitements dans les heures qui suivent une irrigation par aspersion				X				X	X	X	
Développement sur la plante	Traitements fongicides comme indiqué ci-dessus			X				X	X	X		
Production de spores	Veillez à détruire le feuillage et les débris des parcelles atteintes après la dernière récolte									X	X	
Transport des spores	Éviter de circuler dans les parcelles lorsque les plants sont mouillés							X	X	X		
	Éviter le voisinage immédiat de cultures de cucurbitacées				X							
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Nettoyer les pourtours de la pépinière et du champ (les spores du champignon se conservent sur les cucurbitacées sauvages)						X	X	X	X		

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

## POURRITURE DES TIGES ET DU COLLET - *PYTHIUM APHANIDERMATUM*

### Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- Seules l'hygiène au champ et les méthodes culturales peuvent diminuer l'impact de la maladie. Favoriser une croissance vigoureuse.
- Eviter les excès d'eau en pépinière et au champ.

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de la culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Germination sur la plante	Utiliser des graines traitées pour une protection des plantules au démarrage		X								
	Eviter les terrains trop humides, les arrosages trop importants; favoriser un bon drainage			X	X	X	X	X			
	Planter sur buttes, pour faciliter l'élimination des excès d'eau				X	X					
	Eviter une humidité excessive du sol pendant la nuit			X			X	X			
Développement dans la plante	Appliquer des fongicides spécifiques et systémiques en arrosage au pied de la plante (éventuellement via le système d'irrigation goutte à goutte)						X	X			
Production de spores	Arracher et brûler les plantes malades							X	X	X	X
Conservation dans le sol	Un labour profond est nécessaire pour l'enfouissement des résidus de récolte afin qu'ils subissent une bonne décomposition					X					X
Transport par l'eau ou le sol	Eviter l'irrigation avec de l'eau provenant de parcelles infectées					X	X	X			
	Eviter l'apport de terre en provenance de terrains infectés.					X	X	X			
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	La rotation est conseillée mais est peu efficace car la maladie persiste dans le sol aussi en saprophyte sur les débris végétaux				X	X					

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

## CLADOSPORIOSE, NUILE GRISE DES CUCURBITACÉES - *CLADOSPORIUM CUCUMERINUM*

### Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- Une rotation de 2 à 3 ans, avec des cultures d'autres familles que les cucurbitacées, est recommandée.
- Une bonne hygiène au champ constitue la meilleure lutte préventive. Elle veillera à défavoriser l'installation des conditions idéales pour le champignon.
- Veiller à ne pas maintenir dans la culture un trop grand taux d'humidité.
- Évitez les sols mal drainés.

Stade de développement du champignon	Action à entreprendre	Stades de la culture											
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte		
Germination sur la plante	Les graines utilisées doivent être saines et désinfectées		X										
	Utiliser des variétés résistantes		X										
	Préférer une parcelle exposée au soleil tout au long du jour, et un sol bien drainé				X	X							
	Planter parallèlement à la direction des vents dominants pour favoriser la circulation de l'air, éviter l'ombrage de brise-vent				X	X	X						
	Respecter les écartements lors de la plantation, éviter les plantations trop denses					X	X						
	Éviter de mouiller le feuillage lors de l'irrigation et préférez l'apport d'eau au pied des jeunes plants; éviter les irrigations par aspersion ou les effectuer le matin très tôt afin que les feuilles aient le temps de sécher ; en saison sèche avec rosée, les arrosages par aspersion seront effectués après séchage de la rosée						X	X	X	X			
	Dans le cas de cultures intensives en conditions climatiques propices pour la maladie, des traitements fongicides seront effectués en veillant à bien couvrir la face inférieure des feuilles et en réalisant les traitements dans les heures qui suivent une irrigation par aspersion				X				X	X			
Développement sur la plante	Traitements fongicides comme indiqué ci-dessus			X				X	X				
Production de spores	Veillez à détruire le feuillage et les débris des parcelles atteintes après la dernière récolte ainsi que les fruits pendant la période de récolte							X	X	X	X		
Transport des spores	Éviter de circuler dans les parcelles lorsque les plants sont mouillés							X	X				
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Nettoyer les pourtours de la pépinière et du champ (les spores du champignon se conservent sur les cucurbitacées sauvages)						X	X	X	X			

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

TACHE ANGULAIRE - *PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. LACHRYMANS*

## Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- Respect d'une rotation de 3 à 4 ans car la bactérie se maintient dans le sol.
- Employer des variétés résistantes quand elles existent.
- Utiliser des semences saines.
- Eviter la présence d'eau de manière prolongée sur les feuilles.

Stade de développement de la bactérie	Action à entreprendre	Stades de la culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Germination sur la plante	Eviter les terrains trop humides, les arrosages trop importants; favoriser un bon drainage				X	X		X	X		
	Préférer une irrigation au goutte à goutte				X	X					
	Eviter une humidité excessive du feuillage pendant la nuit							X	X	X	
	Application de produits à base de cuivre dès le début des attaques							X	X		
Dissémination	Détruire les plantes infectées et les résidus de cultures							X	X	X	X
Conservation dans le sol	Assure une rotation de 3 à 4 ans car la bactérie se maintient dans le sol				X						
Transport des bactéries	Eviter d'utiliser pour l'irrigation l'eau de surface proche des cultures de cucurbitacées voisines			X	X	X	X	X	X		
	Eviter l'apport de terre en provenance de terrains infectés					X	X	X	X		
	Désinfecter les outils de travail	X		X		X	X	X	X		
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Assurer une rotation de 3 à 4 ans sans cucurbitacées				X	X					

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

## MOSAÏQUE - CMV, WMV ET ZYMV

## Éléments majeurs de la stratégie de lutte:

- Les viroses étant transmises principalement par des insectes (pucerons), il faudra veiller à contrôler les vecteurs de virus (voir lutte contre les pucerons) sur les jeunes plantes.
- L'utilisation de variétés tolérantes (quand elles existent) est indiquée.
- Le CMV est capable de se maintenir sur un très grand nombre d'hôtes cultivés ou sauvages et notamment sur de nombreuses cultures maraîchères.

Stade du cycle de la maladie et/ou du vecteur à contrôler	Action à entreprendre	Stades de la culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Inoculation dans la plante	Éviter l'arrivée des vecteurs en protégeant la culture avec du voile non tissé jusqu'à la floraison.	X		X			X				
	Surveiller l'apparition des pucerons vecteurs et contrôlez-les jusqu'à la formation des fruits, pendant les premiers stades de croissance.			X				X			
Développement dans la plante	Tout mettre en œuvre pour accélérer le développement de la jeune plante (arrosage, fumure...) et la faire dépasser le plus rapidement possible le stade sensible.						X	X			
Absorption par un vecteur	Détruire les plantes infectées et les résidus de cultures.							X	X	X	X
Déplacement du vecteur du virus	La plantation de bandes épaisses de maïs, tous les 3 à 5 m serait un frein à la propagation du virus. Le maïs est semé avant les cucurbitacées pour qu'il ait déjà atteint au moins 50 cm lors de l'implantation de la culture.				X	X	X	X	X		
	Pailler le sol avec un film plastique limite l'infestation par les pucerons.					X	X	X			
Multiplication sur une autre culture ou des adventices	Il est conseillé de ne pas planter une culture de cucurbitacées à proximité de plantations déjà affectées par cette virose. Désherber correctement les abords du champ.				X	X	X	X	X		

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante

## 2.3. Variétés résistantes et tolérantes

### Variétés de pastèque et de doubeurre

Variétés	Résistance ou tolérance						
	Virus	Anthraxnose	Fusariose	Tache angulaire	Mildiou	Oidium	Chancre gommeux
<b>Pastèque</b>							
Athens Premium		X	X				
Calhoun Grey			X				
Carman		X	X				
Carson		X	X				
Celebration		X	X				
Charleston Grey <sup>1</sup>			X				
Crimson Delight		X	X				
Crimson Sweet <sup>1</sup>		X	X				
Crimson Tide		X	X				
F1 California							X
F1 Bengal Tiger		X	X				
F1 Big Guy			X				
F1 Boxer			X				
F1 Midnight		X	X				
F1 Red Baby							X
F1 Sucrose		X	X				
F1 Sweet Dragon		X	X				
F1 Sweet Sensation			X				
F1 Sweet Yellow	X	X	X				
F1 Zebra Golden			X				
Royal Jubilee			X				
Royal Majesty			X				
Royal Star			X				
Royal Sweet			X				
Ruby			X				
Sugar Baby <sup>1</sup>		X					
Sukari F1 <sup>1</sup>		X	X				
Sunday Special <sup>1</sup>		X	X				
Sweet Favorite		X	X				
Tiger Baby			X				
Viking Premium		X	X				
Vista		X	X				
Zuri F1 <sup>1</sup>		X	X				
<b>Doubeurre</b>							
Betternut 401						X	
Bugle						X	
Early Butternut F1 <sup>1</sup>						X	
Ultra F1 <sup>1</sup>			X			X	
Waltham <sup>1</sup>						X	

<sup>1</sup> disponible au Kenya

## 2.4. Importance et utilisation des auxiliaires

L'un des objectifs les plus importants de la production agricole durable, et en particulier de la culture biologique, est l'obtention de plantes saines en favorisant l'équilibre écologique entre les espèces parasites et les espèces utiles. Il est souhaitable de favoriser les ennemis naturels en fournissant des habitats propices (fleurs, humidité). Les ennemis naturels, comme certaines coccinelles, les chrysopes, les punaises prédatrices, les mouches et acariens prédateurs et les parasitoïdes peuvent jouer le rôle d'auxiliaires, en évitant et en limitant l'explosion démographique de certains ravageurs. Certains de ces ennemis naturels sont produits dans le commerce. Au Kenya, par exemple, sont disponibles dans le commerce les agents biologiques suivants:

<i>Aphidius transcapicus</i>	<i>Encarsia formosa</i>
<i>Beauveria bassiana</i>	<i>Phytoseiulus persimilis</i>
<i>Bacillus thuringiensis</i>	<i>Trichoderma asperellum</i>
<i>Trichogrammatoidea nr lutea</i>	<i>Trichoderma</i> spp.
<i>Diglyphus isaea</i>	<i>Paecilomyces lilacinus</i>
<i>Amblyseius californicus</i>	<i>Pochonia chlamydosporia</i>
<i>Orius jeanneli</i>	

Dans les systèmes de production classiques, il convient de faire attention à perturber les ennemis naturels le moins possible. Cela est possible en évitant, dans la mesure du possible, d'utiliser des substances actives à large spectre et de donner plutôt préférence à des produits sélectifs.

### Mouches des fruits (*Dacus* spp. ; *Bactrocera* spp.)

Les mouches des fruits ont plusieurs ennemis naturels. Les braconides parasitent les œufs. Les fourmis et les carabes s'alimentent des asticots présents sur le sol. Les araignées, plusieurs espèces de mouches et d'oiseaux mangent les mouches adultes.

- **Description des braconides:**

Les adultes sont minuscules et mesurent environ 2,5 mm. Ils sont noirs ou bruns avec des tailles fines. Les femelles pondent leurs œufs à l'intérieur des œufs des ravageurs hôtes.

- **Conservation:**

Avant de pondre, les adultes se nourrissent de nectar, de miellat et de pollen. L'aneth, l'achillée millefeuille, le zinnia, le trèfle, la luzerne, le persil, le cosmos, le tournesol et le souci sont des cultures à fleurs qui attirent les populations de braconides indigènes et qui leur fournissent des habitats adéquats.

### Thrips (*Ceratothripoides cameroni* ; *Frankliniella occidentalis* ; *Thrips* spp.)

Les ennemis naturels, en particulier les prédateurs, sont importants pour la lutte naturelle contre les thrips. Les principaux ennemis naturels sont les insectes (*Orius* spp. et *Anthracoris* spp.), les acariens et les thrips prédateurs.

Les thrips prédateurs présents naturellement, *Franklinothrips orizabensis* et *F. vespiformis* sont un moyen de lutte biologique efficace, qui répond efficacement à la présence de populations de thrips.

Le stade larvaire de ce prédateur est facile à identifier du fait de la bande rouge sur son abdomen. L'adulte est noir, possède une taille fine et des pattes dotées de bandes blanches ; il ressemble à une fourmi.

### Tétranyque (*Tetranychus* spp.)

Les tétranyques ont plusieurs ennemis naturels (prédateurs): des acariens prédateurs, de petits staphylins, les coccinelles, les chrysopes, des thrips prédateurs, des punaises anthocorides et mirides, ainsi que des mouches cécidomyies et syrphes.

Les acariens prédateurs incluent *Amblyseius (Neoseiulus) californicus*, *Euseius hibisci*, *Galendromus annectens* et *G. helveolus*. Les thrips *Leptothrips mali* et *Scolothrips sexmaculatus*, les Hémérobiides (*Hemerobius* spp.) et les chrysopes (*Chrysopa* et *Chrysoperla* spp.), un moucheron prédateur (*Feltiella* sp., *Cecidomyiidae*), un staphylin (*Oligota oviformis*, *Staphylinidae*), et la coccinelle destructrice de tétranyques (*Stethorus picipes*) sont d'autres prédateurs connus.



**Coccinelles:** elles pondent des œufs de couleur jaune à orange. Ces œufs sont allongés et pondus par groupes sur la face inférieure des feuilles à proximité des colonies de pucerons. Après l'éclosion, le corps des larves est mou et généralement long et mince. Leur couleur va du noir au brun foncé et elles portent divers types de marques. Elles mesurent moins de 4 mm de long. Les adultes sont ovales à hémisphériques et fortement convexes, avec de courtes pattes et antennes. La plupart des espèces sont fortement colorées. Lorsqu'elles sont perturbées, certaines espèces sécrètent un liquide jaune et odorant en guise de protection contre les prédateurs. Les couleurs de leurs élytres vont du rouge, orange, bleu acier, jaune brun au jaune, souvent avec des points ou des bandes noires. Elles se nourrissent de pollen, nectar, eau et miellat, mais des pucerons ou d'autres proies sont indispensables pour la production des œufs.

On trouve les coccinelles dans la plupart des habitats agricoles et jardiniers. Elles sont attirées par les fleurs des familles *Cruciferae* et *Compositae*. Ces fleurs, plantées autour, voire à l'intérieur des champs, attireront les coccinelles. Leur présence indique que la lutte biologique naturelle est en cours. Il est capital de maintenir la présence de plusieurs cultures à fleurs différentes. Elles représenteront autant de sources de nourriture variées pour les coccinelles. En l'absence de nourriture, elles ont tendance à se manger les unes les autres.

**Chrysopes:** les ailes des adultes sont verdâtres (chrysopes vertes: *Chrysopa* et *Chrysoperla* spp.) ou brunâtres (chrysopes brunes: *Hemerobius* spp.) et elles sont toutes semi-transparentes. Les œufs sont déposés à l'extrémité de petites tiges, généralement sur le feuillage. Les larves sont dotées de pièces buccales longues et en forme de faucille. Les pupes sont blanchâtres et sphériques et peuvent être confondues avec les oothèques des tétranyques. Il est important de protéger ces insectes et d'autres ennemis naturels pour la lutte contre les mouches blanches.

### Mouches blanches (*Bemisia tabaci*)

Les mouches blanches sont principalement attaquées par des guêpes parasites (*Eretmocerus* spp. et *Encarsia* spp.) et des prédateurs tels que les acariens phytoséiides (*Amblyseius* spp. et *Typhlodromus* spp.), les chrysopes (*Chrysopa* spp.) et les coccinelles. Il est important de protéger ces insectes et d'autres ennemis naturels pour la lutte contre les mouches blanches.

### Pucerons (*Aphis gossypii*)

Les adultes et les larves de la majorité des coccinelles (*Cheilomenes* spp., *Coccinella* spp., *Cryptolaemus montrouzieri*, *Hippodamia* spp.) sont d'importants prédateurs des pucerons. D'autres prédateurs sont les chrysopes (*Chrysoperla carnea*, *C. rufilibris*) et les insectes prédateurs (*Orius* spp. et *Anthocoris* spp.). Des guêpes parasites (*Aphidius colemani*, *Aphelinus abdominalis*, *Diaeretiella rapae*) jouent également un rôle important dans la lutte contre les pucerons.

### Mineuses de feuilles (*Liriomyza* spp.)

Les mineuses des feuilles sont généralement attaquées par des larves parasitoïdes présentes dans la nature (*Diglyphus isaea* ; *Dacnusa sibirica*) et des nématodes entomopathogènes (*Steinernema feltiae* ; *Heterorhabditis megidis*). Ces ennemis naturels sont également produits dans le commerce.

### Pyrale (*Diaphania* spp.)

Plusieurs parasitoïdes sont cités pour la gestion de la pyrale, dont: *Apanteles taragamae* (sur les larves) ; *Argyrophylox proclinata* (sur les larves) ; *Chelonus* spp. (sur les œufs) ; *Elasmus brevicornis* (sur les larves) ; *Eurytoma braconidis* (sur les larves) ; *Phanerotoma hendecasisella* (sur les larves) ; *Trathala flavo-orbitalis* (sur les larves) ; *Trichogramma chilonis* (sur les œufs) ; et *Trichogramma confusum* (sur les œufs). Des bactéries pathogènes (*Bacillus thuringiensis*) sont également communément utilisées pour attaquer les larves de la pyrale du melon.

### Nématodes à galles (*Meloidogyne* spp.)

Afin de lutter contre les nématodes à galles, on utilise plusieurs micro-organismes antagonistes, dont *Hirsutella rhossiliensis*, *Paecilomyces lilacinus*, *Pasteuria penetrans*, *Pochonia chlamdosporia* et *Xenorhabdus nematophilus*.

### Fusariose (*Fusarium oxysporium*)

Des préparations commerciales de *Trichoderma asperellum* et *Trichoderma* spp. destinées à lutter contre la fusariose sont disponibles sur le marché international et également au Kenya.

## 3. Surveillance de l'état phytosanitaire de la culture et seuils d'intervention

---

Il est important de surveiller les cultures chaque semaine ou plus souvent lorsque cela est possible afin de détecter précocement un problème dans une culture et de prendre des mesures avant que les dommages ne soient trop importants. Il convient d'augmenter la fréquence de la surveillance pendant les périodes où les conditions sont propices au développement des ravageurs ou des maladies (temps chaud et humide pour les maladies fongiques, par ex.).

La surveillance peut être réalisée en parcourant la culture et en s'arrêtant 10 à 20 fois pour collecter des plantes au hasard en vue d'examiner les feuilles, les fleurs, les fruits et les racines à la recherche de parasites, de maladies et d'ennemis naturels. Ces observations doivent être consignées. Il ne sera pas forcément nécessaire de traiter, même en présence de ravageurs ou maladies. Si leur nombre n'a pas subi d'augmentation depuis la visite antérieure, cela signifie que des processus naturels de régulation, tels que l'action d'ennemis naturels ou une résistance de la plante hôte les empêche de se multiplier et d'atteindre des niveaux dangereux. En présence de maladies, il peut s'avérer nécessaire d'intervenir dès l'apparition des premiers symptômes dans le champ et lorsque les conditions météorologiques sont propices pour leur développement. En sus du contrôle de l'état des plantes, on peut également utiliser des pièges à insectes et des plantes indicatrices pour surveiller la culture.

Pour les mouches des fruits, la réglementation 2092/91 de l'UE sur l'agriculture biologique autorise l'utilisation de phéromones pour surveiller les populations. Cependant, les appâts alimentaires restent encore les outils de surveillance les plus courants. Pour limiter l'utilisation de pesticides naturels, il est possible d'utiliser des techniques de piégeage permettant d'optimiser le calendrier des pulvérisations consécutivement à une meilleure surveillance des populations de parasites.

En général, les seuils d'intervention sont établis en fonction des espèces de nuisibles et des conditions locales. Cela signifie que les seuils d'intervention seront différents d'un pays à l'autre, voire d'une exploitation à l'autre. Dans la plupart des pays d'Afrique, ces seuils n'ont pas encore été établis. Il est cependant toujours recommandé de mettre en place une surveillance attentive afin de faire un suivi de la dynamique des populations des ravageurs et maladies. Il est très important de connaître et d'analyser l'évolution de la pression et de prendre des mesures dès que les nombres augmentent soudainement.

Des directives pour la surveillance des cucurbitacées à peau non comestible sont indiquées ci-dessous.

Nuisible/ maladie surveillée	Quand ?	Fréquence	Où ?	Comment ?	Échantillonnage
Mouches des fruits	Première floraison, développement des fruits jusqu'à la fin de la récolte	Hebdomadaire	Fruits	Pièges et observation des fruits	4 pièges par ha
Chrysomèles	Pépinière et jeunes plants dans le champ	Hebdomadaire	Pépinière et au champ ; bordures du champ et zones ombragées	Vérifier l'absence de perforations sur les feuilles	Inspection générale du terrain
Coccinelle des cucurbitacées	Pépinière et jeunes plants au champ. Saison des pluies	Hebdomadaire	Pépinière et au champ	Vérifier l'absence de perforations sur les feuilles	Inspection générale du terrain
Pyrale	Pépinière et au champ. Saison chaude	Hebdomadaire	Feuilles et fruits. Zones ombragées.	Feuilles dévorées et trous dans la peau des fruits	Inspection générale du terrain
Pucerons	Pépinière au champ. Saison chaude et sèche	Hebdomadaire	Face inférieure des jeunes feuilles	Feuilles froncées, épaissies et froissées	Inspection générale du terrain
Mineuse des feuilles	Pépinière et au champ. Saison sèche	Hebdomadaire	Feuilles	Vérifier l'absence de galeries dans les feuilles	Inspection générale du terrain
Mouches blanches	Par temps chaud et sec. Pépinière et au champ	Hebdomadaire	Face inférieure des jeunes feuilles	Contrôler l'absence d'œufs et d'adultes, ainsi que de miellat. Pièges collants jaunes	Inspection générale du terrain
Thrips	Jeunes plants et plantes matures. Temps chaud et sec	Hebdomadaire	Inflorescences ; face inférieure des feuilles	Battage des feuilles et des fleurs au-dessus d'un drap blanc. Pièges collants jaunes, bleus ou blancs dans le champ	Inspection générale du terrain
Acariens	Pépinière et au champ. Périodes sèches et chaudes	Hebdomadaire	Se concentrer sur les bordures de la parcelle	Inspecter les vieilles feuilles à la recherche de points rouges mobiles et de toile sur la face inférieure des feuilles	Inspection générale du terrain
Nématodes à galles	Pépinière et au champ	Hebdomadaire	Jaunissement des feuilles, flétrissement des plantes	Vérifier l'absence de renflements sur les racines	Inspection générale du terrain
Pourriture	Pépinière et au champ. Humidité excessive dans le sol	Hebdomadaire	Jeunes plants dans la pépinière et plants repiqués au champ	Port médiocre ; pourriture des tiges au niveau du sol, recouverte d'un mycélium blanchâtre	Inspection générale du terrain
Chancre gommeux et pourriture noire	Plants au champ. Temps frais et humide	Hebdomadaire	Feuilles, couronne, tiges rampantes et fruits	Taches brunes avec des pycnides au centre. Couronne et tiges rampantes avec une gomme rougeâtre. Taches noires enfoncées sur les fruits	Inspection générale du terrain
Fusariose	Pépinière et au champ. Temps chaud	Hebdomadaire	Pépinière et au champ	Les plantes jaunissent et se flétrissent. Les tissus internes de la tige et de la racine virent au brunâtre.	Inspection générale du terrain
Mildiou	Jeunes plants et plantes matures. Temps humide	Hebdomadaire	Feuilles	Taches foliaires angulaires et brunes ; développement d'une couche légèrement violacée sur la face inférieure des feuilles	Inspection générale du terrain
Oïdium	Jeunes plants et plantes matures. Temps sec	Hebdomadaire	Inflorescences et feuilles	Couche poudreuse blanche à la surface des feuilles	Inspection générale du terrain
Anthraxnose	Jeunes plants et champ. Temps chaud et humide	Hebdomadaire	Feuilles et fruits	Taches rondes et brunes sur les feuilles. Taches rondes, noires et enfoncées sur les fruits recouvertes de spores couleur saumon	Inspection générale du terrain
Tavelure	Plants au champ. Temps frais et humide	Hebdomadaire	Feuilles et fruits	Taches foliaires grises. Cavités gangréneuses sur les fruits	Inspection générale du terrain
Tache foliaire angulaire	Plants au champ. Temps humide et chaud	Hebdomadaire	Feuilles et fruits	Taches noires avec des centres blancs (exsudation bactérienne)	Inspection générale du terrain
Maladies virales	Jeunes plants et plantes matures. Périodes chaudes et sèches	Hebdomadaire	Feuilles, lianes et fruits	Motifs en mosaïque sur les feuilles, déformation des feuilles, taches sur les fruits et présence d'insectes vecteurs	Inspection générale du terrain

## 4. Substances actives et recommandations de traitements

### Introduction

Ci-après sont donnés pour chaque ravageur ou maladie des propositions sur la stratégie d'utilisation des Produits de Protection des Plantes (PPP). Pour chaque ravageur ou maladie, une liste de substances actives est proposée. Quand disponible, est indiquée la BPA (Bonne Pratique Agricole) critique conseillée.

Les DAR (Délai Avant Récolte) sont indiqués pour :

- soit se conformer à la LMR Européenne (pour les produits exportés en UE) ;
- soit se conformer à la LMR Codex (pour les produits vendus dans des pays se référant aux LMRs Codex) ;
- soit permettre de produire sans résidus quantifiables donc répondre aux exigences « 0 » résidus de certains standards privés.

Toute modification d'un ou de plusieurs éléments de ces BPA (augmentation de la dose, de la fréquence d'application et du nombre d'applications, dernière application plus proche de la récolte et ne respectant pas le délai avant récolte (DAR) peut entraîner des résidus supérieurs à LMR en vigueur. Ces BPA ne constituent pas un calendrier de traitement à appliquer tel quel. Dans la pratique la fréquence des traitements doit tenir compte localement des niveaux d'attaques et des risques réels de dégâts.

Certaines BAP (mises en évidence par un fond de case de couleur jaune) ont été vérifiées en milieu tropical par le PIP sur melon au Sénégal en 2009/10Il est justifié d'utiliser les données générées sur melon parce que le melon est la culture majeure dans le groupe des « cucurbitacées à peau non comestible ». Cela signifie que l'extrapolation des données résidus est en principe possible du melon vers le groupe entier des « cucurbitacées à peau non comestible ».

Le PIP met à jour trimestriellement sur son site Internet la compilation des BPAs (Bonne Pratique Agricole) en tenant compte des modifications des LMRs UE et Codex.

La liste des substances actives proposées a été établie en tenant compte des produits utilisés par les producteurs des pays ACP ainsi que des produits autorisés en ACP. Il faut souligner que pour la culture considérée dans ce guide il y a généralement peu de produits homologués faute de marché suffisant pour les fabricants de PPPs. D'autre part les producteurs ACP contactés n'ont pas tous donné des informations sur les PPP qu'ils utilisent. Les substances actives sont classées par groupe de risque de résistance (classification et codes de FRAC - Fungicide Resistance Action Committee - <http://www.frac.info/frac/index.htm> et IRAC - Insecticide Resistance Action Committee - <http://www.irac-online.org/>). Dans la pratique, il vaudra veiller à alterner les substances actives appartenant à des groupes différents.

Les stades de développement de la culture les plus appropriés (cases colorées en vert) pour l'application de chaque substance active sont également proposés en tenant compte des DAR à respecter pour se conformer aux LMR, des modes d'action des substances actives et des effets sur les ennemis naturels.

Puisque les cucurbitacées dépendent des abeilles pour la pollinisation, on recommande que l'utilisation d'insecticide soit limitée à un minimum pendant la période de floraison.

D'autres PPP non repris dans les tableaux ci-dessous seraient efficaces. Il s'agit par exemple de produits naturels d'origine végétale comme les extraits de neem (contre pucerons, mouches blanches, coléoptères, nématodes ...) ; des cendres de bois (contre pucerons...) et des solutions de savon (contre pucerons, tétranyques...). L'efficacité de ce genre de PPP dépendant fortement des origines des matières premières utilisées il y a lieu de vérifier l'efficacité localement. Ces PPPs sont utilisables en agriculture biologique mais avant toute utilisation le producteur doit vérifier si la substance active est autorisée par l'organisme certificateur.

Des PPP commerciaux à base de savon (contre pucerons, mouches blanches, tétranyques...) existent également et ne sont pas repris dans les tableaux ci-après car ils ne posent pas de problèmes de résidus.

Très fréquemment, les agriculteurs des pays ACP qui emploient des méthodes de production biologiques utilisent des extraits végétaux de confection artisanale dont la teneur exacte en ingrédients actifs n'est pas connue. Dans la plupart des cas, ces ingrédients actifs se dégradent très rapidement et sans laisser de résidus. Le DAR est par conséquent fixé au minimum (2 jours) et les résidus ne posent généralement pas problème, même lorsque les LMR sont fixées au seuil de quantification (LOQ).

Pour les produits de confection artisanale, des indications concernant leur préparation sont fournies à la suite des tableaux de produits.

**Coléoptère rouge *Aulacophora africana* et *Monolepta* spp., *Acalymma vittat*, *Diabrotica undecimpunctata*,  
*Asbecesta cyanipennis*, *Asbecesta transversa*, *Podagrica* spp.**

**Stratégie:** En cas d'infestation sévère sur de grandes surfaces, une ou deux applications d'un insecticide pyréthrinolide peuvent suffire à contrôler les attaques. En période de floraison il faudra cependant veiller à utiliser des insecticides non toxiques vis-à-vis des insectes pollinisateurs. Le dessous des feuilles doit être soigneusement traité pour atteindre les larves qui s'y trouvent.

**Coccinelle du melon: *Henosepilachna elaterii***

**Stratégie:** Traitements insecticides rarement nécessaires, sauf si infestation importante.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 3 - Pyréthrinolides (action sur le canal sodique)</b>													
Alpha-Cyperméthrine	10	/	/	7	/	/							
Bifenthrine	40	2	/	3	3	3							
Deltaméthrine	12.5	2	7	3	3	3							
Lambda-cyhalothrine	12.5	2	7	3	3	3							
Cyperméthrine	40 - 50	/	/	/	/	/							

**Mouche des cucurbitacées *Dacus* spp., *Bactrocera* spp.**

**Stratégie:** Les traitements insecticides n'atteignent ni les œufs, ni les larves à l'intérieur des fruits, ni les pupes. Ils viseront uniquement les adultes pour empêcher la ponte dans les fruits au stade sensible (8-10 cm de diamètre). Pour accroître leur efficacité, un appât piège (hydrolysé de protéine, eau sucrée) sera ajouté à la bouillie d'insecticides qui sera pulvérisée à « grosses gouttes » sur les plantes abris proches de la culture. Les applications sur la culture même sont effectuées dès le début de la floraison ou à la nouaison à intervalles d'une semaine en cas de fortes infestations. Elles sont poursuivies jusqu'à ce que les fruits aient dépassé dans leur majorité le stade sensible de 8 à 10 cm de diamètre. Il faut veiller à utiliser des insecticides non toxiques pour les insectes pollinisateurs. L'irrigation à la raie évite le lessivage des produits appliqués sur le feuillage et prolonge l'efficacité des traitements.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 3 - Pyréthrinolides (action sur le canal sodique)</b>													
Bifenthrine	50	2	/	7	7	7							
Deltaméthrine	12.5	2	7	3	3	3							
Lambda-cyhalothrine	12.5	2	7	3	3	3							
<b>Groupe 5 - Spinosines</b>													
Spinosad	144	4	7	3	3	3							

Contre la mouche des fruits le spinosad est à appliquer en traitement par taches sur des plants de maïs comme plante piège. Comme le produit est appliqué sur du maïs il n'y a pas de Délai d'emploi Avant Récolte à respecter pour le melon.

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles

### Mouche mineuse américaine *Liriomyza trifolii*

**Stratégie:** Les insecticides à large spectre (pyréthrinoides), utilisés à intervalles réguliers pour contrôler d'autres ravageurs, peuvent détruire les auxiliaires et provoquer des explosions de population de la mouche mineuse américaine. En cas d'attaque importante, décelée par la présence de nombreuses piqûres nutritionnelles et de nombreuses galeries, seuls des insecticides sélectifs (cyromazine) ou des insecticides-acaricides (abamectine) sont à envisager. Un traitement en début de croissance peut suffire pour contrôler le ravageur pendant toute la culture. A l'issue de la pépinière les plants doivent être complètement indemnes de ce ravageur.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 3 - Pyréthrinoides (action sur le canal sodique)</b>													
Cyromazine	300	3	7	Pastèque 3 Dou- beurre >21	>21	>21							
<b>Groupe 6 - Avermectines</b>													
Abamectine	9	4	7	3	3	3							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles

**Mouche blanche: *Bemisia tabaci***

**Stratégie:** Il faut maintenir les plants indemnes en pépinière, et lors des jeunes stades de développement. Lorsque les plants sont plus âgés les traitements peuvent généralement être plus espacés.

Un insecticide sélectif épargne les auxiliaires et est compatible avec la lutte biologique. Il en est de même pour les insecticides à action translaminaire, dont le champ d'action se limite aux insectes piqueurs et suceurs.

Les applications doivent veiller à bien mouiller la face inférieure des feuilles pour atteindre adultes et nymphes.

Des insecticides à large spectre risquent d'être préjudiciables aux auxiliaires. La période de floraison requiert l'utilisation d'insecticides non toxiques vis à vis des insectes pollinisateurs.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 3 - Pyréthrinoides</b>													
Bifenthrine	50 to 100	2	/	5	5	5							
Ethofenprox	/	/	/	/	/	/							
<b>Groupe 4 – Activité agonistique sur le récepteur nicotinique</b>													
Acetamipride	30	2	7	7	/	/							
Imidaclopride	100	2	7	3	3	3							
Thiamethoxam	100	2	7	3	3	3							
<b>Groupe 18 – Ecdysone compétiteur/perturbateur de mues</b>													
Azadirachtin	/	/	/	2	/	/							
<b>Groupe 23 – Inhibiteurs de la synthèse des lipides</b>													
Spiromesifen	/	2	7	3	/	/							
<b>Groupe 9</b>													
Pymetrozine	200	3	7	3	/	/							
<b>Groupe 7 – Analogue d'hormone juvénile</b>													
Pyriproxyfen	/	/	/	/	/	/							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)

/ éléments de la BPA non disponibles

**Thrips: *Ceratothripoides cameroni*, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips* sp.**

**Stratégie:** Les interventions doivent être réalisées dès la pépinière, et poursuivies sur jeunes plantes. Eviter le plus possible d'utiliser de façon répétée des insecticides à large spectre (pyréthrinoides) nuisibles aux auxiliaires. La période de floraison requiert l'utilisation d'insecticides non toxiques vis à vis des insectes pollinisateurs.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 6 – Avermectines</b>													
Abamectine	22.5	4	7	3	3	3							
<b>Groupe 3 – Pyréthrinoides</b>													
Acetamiprid	71,25	/	/	3	/	/							
Déltaméthrine	12.5	2	7	3	3	3							
Lambda-cyhalothrine	12.5	2	7	3	3	3							
Bifenthrine	15 to 25	2	/	5	5	5							
Pyrethrin	100	/	/	2	/	/							
<b>Groupe 1 : Organophosphorés et carbamates</b>													
Forméтанate	500	/	/	7	/	/							
Méthomyl	200	/	/	7	/	/							
<b>Groupe 4 : Activité agonistique sur le récepteur nicotinique</b>													
Imidaclopride	100	2	7	3	3	3							
Thiamethoxam	100	2	7	3	3	3							
<b>Groupe 5 – Spynosines</b>													
Spinosad	144	4	7	3	3	3							
<b>Groupe 18 – Ecdysone compétiteur/perturbateur de mues</b>													
Azadirachtine	/	/	/	2	/	/							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles



**Pyrale: *Diaphania (Margaronia) indica***

**Stratégie:** La surveillance des jeunes plantes permet de déceler les premières attaques qui ne nécessitent généralement, et en cas d'infestation significative, qu'une seule application d'un insecticide pyréthrinoïde. Des interventions peuvent être parfois nécessaires pour protéger les fruits.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 3 - Pyréthrinoïdes</b>													
Alpha-cyperméthrine	10	1	/	7	/	/							
Bifenthrine	10	2	/	3	3	3							
Déltaméthrine	12.5	2	7	3	3	3							
Esfenvalérate	12.5	/	/	/	/	/							
Lambda-cyhalothrine	12.5	2	7	3	3	3							
<b>Groupe 5 - Spynosines</b>													
Spinosad	144	4	7	3	3	3							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles

**Pucerons: *Aphis gossypii***

**Stratégie:** Des traitements localisés doivent être déclenchés dès que les premiers plants infestés sont identifiés afin de maintenir la population de pucerons à un niveau économiquement acceptable. Pour diminuer l'impact des traitements insecticides sur les insectes auxiliaires (coccinelles, syrphes), le choix d'insecticides spécifiques (aphicides) est à privilégier (pirimicarbe, pymétozine ...). La pymétozine possède une action translaminaire et rapide entraînant un arrêt immédiat de l'alimentation. Il est recommandé d'utiliser en alternance des insecticides à mode d'action différent pour limiter l'apparition de résistance. Bien mouiller le dessous des feuilles pour atteindre les pucerons. La période de floraison requiert l'utilisation d'insecticides non toxiques vis à vis des insectes pollinisateurs.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 9</b>													
Pymétozine	100	3	7	3	/	/							
<b>Group 1 : Organophosphorés et carbamates</b>													
Pirimicarbe	50	2	7	3	/	/							
Methomyl	300	/	/	7	7	/							
<b>Groupe 4 : Activité agonistique sur le récepteur nicotinique</b>													
Imidaclopride	100	2	7	3	3	3							
Thiamethoxam	100	2	7	3	3	3							
Acetamipride	30	2	7	3	/	/							
Thiaclopride	96	2	/	Pasteque 3 Dou- beurre >21	/	/							
<b>Group 3 - Pyréthinoïdes</b>													
Bifenthrine	15	2	/	3	3	3							
Lambda-cyhalothrine	12.5	2	7	3	3	3							
Tau-fluvalinate	48	/	/	3	3	3							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles

**Araignée rouge: *Tetranychus* sp.**

**Stratégie:** Ce sont des ravageurs polyphages dont tous les stades de développement (larves, nymphes et adultes) sont nuisibles. Des acaricides sélectifs doivent être préférés et utilisés en alternance pour limiter les risques de résistance et limiter l'impact négatif sur les auxiliaires dont les acariens prédateurs (phytoseidae)

Dès l'apparition des premiers symptômes, et en cas d'expansion de l'attaque, des traitements sont à envisager avec soit des acaricides spécifiques à action ovicide et/ou larvicide, soit des insecticides à action acaricide (abamectine, pyréthrinoides à action acaricide). Les pyréthrinoides à action acaricide peuvent contrôler en même temps la plupart des insectes présents au moment du traitement. Certains fongicides (soufre) utilisés pour lutter contre le « blanc » freinent le développement des acariens.

En cas d'applications répétées, il est recommandé d'alterner l'emploi de matières actives à mode d'action différent pour limiter l'apparition de résistance.

Dans la mesure où les attaques sont limitées dans l'espace (plantes couvertes de poussière au bord des chemins), il est parfois possible et utile de concentrer les applications sur les zones infestées.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 6 - Avermectines</b>													
Abamectine	9	4	7	3	/	/							
<b>Groupe 3 - Pyréthrinoides</b>													
Acrinathrine	6	/	/	3	/	/							
Bifenthrine	60	2	/	7	7	7							
<b>Groupe 10</b>													
Clofentezine	200	/	/	3	/	/							
Hexythiazox	50	/	/	3	/	/							
<b>Groupe 12</b>													
Fenbutatin-oxyde	495	2	/	3	3	3							
<b>Non classé</b>													
Soufre	3600	7	7	Pas nécessaire									
<b>Groupe 21</b>													
Tebufenpyrad	/	/	/	/	/	/							
<b>Group 23 - Inhibiteur de la synthèse des lipides</b>													
Spiromesifen	/	2	7	3	/	/							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)

/ éléments de la BPA non disponibles

**Nématode à galles: *Meloidogyne* spp.**

**Stratégie:** En cas de nécessité absolue, l'application de nématicides souvent chers et toxiques, se fera au semis, sur la bande de culture ou dans les poquets de semis en évitant une application généralisée.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 1 - Organophosphères et carbamates</b>													
Oxamyl	/	/	/	/	/	/							
Ethoprophos	/	/	/	/	/	/							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles

**Blanc / Oïdium: *Erysiphe cichoracearum*; *Sphaerotheca fuliginea***

**Stratégie:** Dès l'apparition des symptômes ou dès la formation des fruits en période favorable à la maladie, des fongicides, triazole, strobilurine ou pyrimidine, seront utilisés dès la formation des fruits, en veillant à utiliser les produits autorisés, à respecter la dose recommandée et le délai avant récolte. Les traitements doivent être répétés à intervalle de 7 à 14 jours selon le produit et les conditions climatiques

Les traitements fongicides sont effectués en alternant des matières actives de familles et à modes d'action différents pour éviter l'apparition rapide de souches de champignons résistantes.

Le soufre mouillable, pour usage préventif, ne doit pas être utilisé à des températures supérieures à 28°C (phytotoxicité).

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 11 - fongicides Qol</b>													
Azoxystrobine	200	3	7	3	3	/							
Kresoxim-methyl	40	3	10	3	/	/							
Pyraclostroline	100	3	7	3	/	/							
Trifloxystrobine	/	2	7	Pasteque 3 Dou- beurre >21	/	/							
Boscalid	80	3	7	3	/	/							
<b>Groupe 8 - Hydroxy-(2-amino-)pyrimidines</b>													
Bupirimate	50	/	/	8	/	/							
<b>Groupe 3 - fongicides DMI</b>													
Myclobutanil	75	3	10	3	3	3							
Penconazole	50	4	10	14	/	/							
Tetraconazole	/	/	/	7	7	7							
Triadimenol	125	2	21	7	/	/							
Imazalil	/	/	/	/	/	/							
<b>Groupe M - Activité multisites</b>													
Soufre	3600	7	7	Pas nécessaire									
<b>Groupe 1 - fongicides MBC</b>													
Thiophanate-methyl	360	3	10	3	10	10							
<b>Non classé</b>													
Bicarbonate de potassium	/	/	/	Pas nécessaire									

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)

/ éléments de la BPA non disponibles

**Cladosporiose: *Cladosporium cucumerinum***

**Stratégie:** Traitement des semences (par ex. thiram). Appliquer des fongicides quand les conditions climatiques favorisent la maladie et/ou à l'apparition des premiers symptômes.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 11 : fongicides Qol</b>													
Azoxystrobine	200	3	10	3	3	/							
Pyraclostrobin	100	3	7	3	/	/							
Boscalid	100	3	7	3	/	/							
<b>Groupe M: Activité multisites</b>													
Thiram	/	/	/	/	/	/							
Captan	/	/	/	/	/	/							
Chlorothalonil	1500	4	7	3	3	3							
Mancozèbe	1600	4	7	3	>21	> 21							
Manèbe	1500	/	/	3	>21	> 21							
Tolyfluanide	750	6	7	3	/	/							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles

**Anthracnose: *Colletotrichum orbiculare***

**Stratégie:** Traitement des semences (par ex. thirame). Les applications de fongicides contre la cladosporiose sont généralement aussi efficace contre ces maladies.

**Chancre gommeux, pourriture noire: *Didymella bryoniae*; *Phoma cucurbitacearum***

**Stratégie:** Traitement des semences (par ex. thirame). Les applications de fongicides contre la cladosporiose sont généralement aussi efficace contre ces maladies.

**Flétrissement ou Fusariose: *Fusarium oxysporum f.sp.niveum***

**Stratégie:** L'utilisation de variétés résistantes peut réduire l'impact de la maladie. Le chaulage du sol et l'application de micro-organismes antagonistes comme *Trichoderma* spp. empêche le développement de la maladie.  
La désinfection du matériel de travail (eau de javel) limite la propagation de la maladie.

**Mildiou: *Pseudoperonospora cubensis***

**Stratégie:** Dans le cas de cultures intensives en conditions climatiques propices pour la maladie, des traitements fongicides seront effectués dès la pépinière en veillant à bien couvrir la face inférieure des feuilles et en effectuant les traitements dans les heures qui suivent une irrigation par aspersion.

En traitement préventif et en période de faibles risques, des applications de dithiocarbamate (manèbe, mancozèbe...) ou chlorothalonil seront prévues chaque semaine ou deux fois par semaine en cas de forte rosée.

Dès l'apparition des premiers symptômes et en période de risques élevés, le phénylamide (métalaxyl-M) de même que les strobilurine (azoxystrobine), triazole (myclobutanil), assurent un bon contrôle de la maladie. Ces derniers seront utilisés tous les 10 jours vu leur plus longue rémanence.

Veiller à n'utiliser pas plus de deux fois la même substance active sur une parcelle.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 11 - Fongicides Qol</b>													
Azoxystrobine	200	3	10	3	/	/							
Famoxadone	1125	3	8	/	/	/							
<b>Groupe M - Activité multisites</b>													
Chlorothalonil	1500	4	7	3	>21	>21							
Cuivre	/	/	/	20	/	/							
Mancozèbe	1600	4	7	3	>21	>21							
Manèbe	1600	/	/	3	>21	>21							
Propinèbe	2000	/	7	Pas-tèque 3 Dou-beurre >21	/	/							
Tolyfluanid	1250	3	/	14	/	/							
<b>Groupe 33 - Phosphonates</b>													
Fosetyl-Al	3000	4	/	7	/	/							
<b>Groupe U - Risque de résistance inconnu</b>													
Iprovalicarbe	/	/	/	/	/	/							
<b>Groupe 27 - Cyanoacetamide-oximes</b>													
Cymoxanil	150	3	8	/	/	/							
<b>Groupe 4 - Fongicides PhénylAmides</b>													
Métalaxyl-M	180	3	10	Pas-tèque 7 Dou-beurre >21	/	/							
<b>Groupe 28 - Carbamates</b>													
Propamocarbe-HCl	1125	2	7	20	20	/							

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles

**Pourriture du collet: *Pythium aphanidermatum*****Stratégie:** Appliquer de préférence en préventif par traitement du substrat en pépinière ou au pied des plants au champ.

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
<b>Groupe 28 – Carbamates</b>													
Propamocarbe-HCl	Voir ci-dessous			20	20	/		/					
<p>Les doses habituelles d'utilisation sont les suivantes pour un produit commercial à 722 g/l: Au champ: Préventif: 100 ml/plante d'une bouillie à la concentration de 0,1 %, par arrosage à la base des plantes ou par goutte à goutte, 1-2 applications à intervalle de 14 jours - Curatif: 100-150 ml/plante (200 ml contre <i>Pythium aphanidermatum</i>) d'une bouillie à la concentration de 0,1 %, par arrosage à la base des plantes ou par goutte à goutte, 1-2 applications à intervalle de 7 jours.</p> <p>En pépinière: 5 l/m<sup>2</sup> d'une bouillie à la concentration de 0,1 %, sur les mottes ou sur le lit de germination</p>													
<b>Groupe 4 – Fongicides PhénylAmides</b>													
Métalaxyl-M	180	3	10	Pas-tête 7	/	/							

**Tache angulaire du concombre: *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*****Stratégie:** Quand elle est détectée précocement, des applications de cuivre peuvent permettre un certain contrôle de la maladie

Substance active	BPA conseillée*						Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours			Préparation du sol	Semis	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE	LMR CODEX	LOQ							
Cuivre	800	/	/	20	/	/							

**Mosaïque CMV; WMV; ZYMV****Stratégie:** Les viroses étant transmises principalement par des insectes (pucerons), il faudra veiller à contrôler les vecteurs de virus (voir lutte contre les pucerons) sur les jeunes plantes:

\* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée, la LMR Codex ou LOQ (voir partie 6 de ce Guide)  
/ éléments de la BPA non disponibles



### Sources des BPA validées par des essais du PIP (cases en jaune dans les pages précédentes)

Substance active	Produit Commercial testé	Fabricant	Essais	
Chlorothalonil	Bravo 500 SC	Syngenta	2010	Sénégal
Cyromazine	Trigard 75 WP	Syngenta	2010	Sénégal
Deltaméthrine	Decis 25 EC	Bayer	2010	Sénégal
Imidaclopride	Confidor 200 SL	Bayer	2010	Sénégal
Lambda-Cyhalothrine	Karate 5 SC	Syngenta	2010	Sénégal
Mancozèbe	Dithane M 45	Dow	2010	Sénégal
Myclobutanil	Systhane 240 EC	Dow	2010	Sénégal
Spinosad	Laser 480 SC	Dow	2010	Sénégal
Thiamethoxam	Actara 25 WG	Syngenta	2010	Sénégal
Thiophanate-methyl	Topsin M 50 SC	Bayer	2010	Sénégal

Remarque : Les BPA indiquées dans les pages précédentes sont celles déterminées avec les produits commerciaux cités ci-dessus. L'utilisateur de ces informations doit donc vérifier que le produit commercial qu'il va utiliser est équivalent (même concentration et même type de formulation) au produit commercial utilisé dans les essais. Si ce n'est pas le cas les BPA indiquées peuvent ne pas convenir pour respecter les LMRs.

### Préparation et conseil pour l'utilisation de préparations locales:

**Extrait de margousier ou neem (*Azadirachta indica*, famille des *Meliaceae*):** pour les traitements par pulvérisation directe. Pour la lutte contre les chenilles, les pucerons, les thrips et les mouches blanches.

Les ingrédients actifs sont présents dans toutes les parties de l'arbre, mais leur concentration est particulièrement élevée dans les graines. Les principales substances à propriété insecticide sont l'azadirachtine A et B. Le margousier contient également d'autres substances utiles dans la lutte contre les insectes telles que la salannine et le méliantról, qui ont essentiellement un effet répulsif, et la nimbine/nimbidine, qui semble avoir un effet antiviral. Certaines substances peuvent être combinées, créant ainsi un effet de synergie.

Les graines de margousier doivent être mises à sécher afin d'éviter le développement d'aflatoxines, une substance qui affaiblit les propriétés insecticides des graines et est hautement toxique pour l'homme. Les graines ramassées ne doivent être ni jaune verdâtre - à ce stade, elles ne sont pas totalement mûres et ne contiennent que de faibles concentrations d'azadirachtine - ni jaune brunâtre, mais totalement jaune. Pendant la récolte, un plastique ou un tissu est étendu sous l'arbre, afin d'éviter que les fruits n'entrent en contact avec le sol, ce qui permet de réduire le risque d'infection fongique et de développement d'aflatoxines. Après la récolte, le fruit est débarrassé de sa pulpe pour ne garder que les graines, qui sont ensuite mises à sécher au soleil pendant une journée, puis à l'ombre pendant les trois jours suivants. Au cours du séchage, elles doivent être régulièrement remuées. Elles sont ensuite entreposées dans des conteneurs ou des sacs de jute suffisamment ventilés pour empêcher l'apparition de moisissure, qui réduit leur efficacité et provoque l'apparition d'aflatoxines, qui sont très toxiques.

Les taux de concentration d'azadirachtine les plus élevés se trouvent dans les graines récoltées depuis trois à neuf mois. La germination des graines diminue environ un mois après la récolte et en cas d'exposition à des températures supérieures à 45°C.

#### Caractéristiques:

- Seules les graines dont l'intérieur est vert ont une teneur élevée en azadirachtine. Celles dont l'intérieur est brun doivent être éliminées.
- La pulpe des fruits ne possède pas de propriétés insecticides et ne doit pas être conservée.
- L'azadirachtine est très sensible à la lumière ultraviolette. Il est donc vivement recommandé d'effectuer les pulvérisations en soirée. La préparation doit en outre être utilisée dès qu'elle prète.
- Dégradation en 24 heures, aucun risque de résidus.

#### Recommandations de dosage:

- Graines : environ 30 g d'azadirachtine par hectare, d'où 5 à 10 kg de graines par hectare (Teneur des graines en azadirachtine = 2-9 mg/g).
- Feuilles pilées: 100 g/L.
- Décantation de la solution pendant 24 heures puis pulvérisation sur les zones infestées immédiatement après filtration.

**Sels de potassium d'acides gras:** Ingrédient actif présent dans le savon mou. Pour le contrôle des pucerons, mouches blanches, thrips, acariens et oidium. Utiliser uniquement le savon mou employé pour laver la vaisselle, et non des détergents, qui peuvent endommager les plantes. Le savon mou doit être utilisé avec précaution: trop concentré, il devient phytotoxique. Il est conseillé d'effectuer un premier essai sur quelques arbres avant de procéder à un traitement plus massif.

**Extraits de gingembre, d'ail et de piment rouge:** pour le contrôle des mouches des fruits des thrips et des mouches blanches.

Faire tremper 50 g d'ail pelé dans 10 ml d'huile minérale pendant toute une nuit. Ajouter 25 g de piment rouge non mûr et 25 g de gingembre. Ajouter 50 ml d'eau et piler le mélange. Ajouter 3 litres d'eau. Les plantes traitées restent imprégnées du goût de l'ail pendant un mois après l'application du traitement. Il est donc préférable d'éviter les pulvérisations à l'approche de la récolte.

**Extrait de tagète (*Tagetes spp.*)** pour le contrôle des mouches blanches: écraser une grande quantité de fleurs fraîches (éventuellement avec les racines et les feuilles) et faire tremper dans de l'eau pendant 5 à 7 jours. Remuer quotidiennement. Filtrer ensuite le mélange à travers un tissu. Diluer et ajouter du savon liquide (savon mou employé pour laver la vaisselle et non du détergent, qui peut abîmer la plante). Appliquer préventivement une fois par semaine.

**Huile de Citrus** pour le contrôle des pucerons et des mouches blanches: faire tremper des zestes de Citrus dans une quantité équivalente d'eau pendant 10 à 15 jours. L'ajout de thé à l'ail et au poivre renforce l'efficacité du traitement. Cette préparation est également efficace contre les acariens et les mouches blanches. Cependant, elle tue aussi des insectes utiles et ne doit donc être utilisée qu'en cas de nécessité. Elle peut être phytotoxique.

**Cendres de bois** pour le contrôle de l'oidium et des pucerons

Une bonne cuillère à café de cendre est remuée vigoureusement dans 1 litre d'eau et laissée au repos pendant une nuit. La solution est ensuite filtrée et mélangée à une tasse de lait tourné ou petit-lait. Avant pulvérisation, ce mélange est dilué 3 fois dans de l'eau. Il est conseillé d'effectuer un premier essai sur quelques arbres étant donné que la dilution idéale diffère selon les cultures.

## 5. Homologations existantes

---

**Remarque:** Les informations données ci-dessous peuvent avoir subi des modifications et l'utilisateur doit vérifier la législation en vigueur au niveau de son pays.

**Pour les pays du CILSS** (Sénégal, Gambie) ce sont les homologations octroyées par le CSP qui sont d'application. Aucune substances actives citées dans le Guide n'a une homologation pour utilisation sur pastèque ou doubeurre.

**Homologation en Ouganda:** Pas de données disponibles.

### Pour l'agriculture biologique

Le marché des producteurs bio des pays ACP est encore très récent et très étroit, avec comme conséquence que des produits biologiques de protection spécifiques pour la mangue sont rarement développés. Même quand un un Produit de protection des Plantes est homologué dans le pays producteur, il l'est pour une utilisation générale, et comme tel il n'y a pas de recommandations spécifiques pour l'utilisation sur cucurbitacées.

L'homologation des matières actives n'est pas requise pour les "concoctions " locales faites à partir d'extraits de plantes car nous avons reçu de tous les pays ACP des informations qu'il n'y avait pas de législation pour ces produits. Il n'est pas écrit qu'il est permis de les utiliser, ils sont seulement non mentionnés et acceptés aussi longtemps qu'ils ne laissent pas de résidus.

## Homologations d'insecticides, acaricides et nématicides au Kenya

Substance active	Type d'homologation	Ravageur ciblé											
		<i>Aulocophora africana</i>	<i>Henosepilachna elaterii</i>	<i>Dacus</i> spp. <i>Bactrocera</i> spp.	<i>Liriomyza trifolii</i>	<i>Acalymma vittata</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Ceratitripoides cameroni</i> , <i>Thrips</i> sp. <i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Diaphania</i> spp.	<i>Aphis gossypii</i>	Leaf-eating beetles	<i>Tetranychus</i> sp.	<i>Meloidogyne</i> spp.
Azadiracthine	cucurbitacées	X	X		X	X	X	X		X	X		
Bifenthrine	légumes											X	
Cyromazine	cultures horticoles				X								
Ethoprophos	légumes												X
Lambda-cyhalothrine	légumes	X	X			X				X	X		
Pirimicarb	légumes									X			
Spinosad	légumes				X			X	X				
Soufre	légumes											X	

## Homologations de fongicides au Kenya

Substance active	Type d'homologation	Ravageur ciblé								
		<i>Fusarium</i> sp.	<i>Colletotrichum orbiculare</i>	<i>Didymella bryoniae</i>	<i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i>	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	<i>Pythium</i> sp.	<i>Cercospora citrullina</i>	<i>Cladosporium cucumerinum</i>	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tachymans</i>
Bupirimate	cultures horticoles				X					
Cuivre	cucurbitacées		X							X
Famoxadone + Cymoxanil	cucurbitacées				X					
Fosétyl-Aluminium	légumes					X				
Mancozèbe	cucurbitacées					X				
Métalaxyl-M + Mancozèbe	légumes					X				
Propinèbe + Cymoxanil	légumes		X			X				
Propinèbe	légumes		X			X				
Soufre	légumes				X					
Triadiméfon	légumes				X					

## 6. Réglementation européenne et résidus des pesticides

Statut des substances actives au niveau de la Directive 91/414 ; LMR européennes et Codex en décembre 2010

Avertissement: Les informations données dans ce tableau sont susceptibles de modifications réglementaires à venir.

Substance active	Statut DIR 91/414	LMR européenne sur pastèque	LMR européenne Sur autres cucurbitacées à peau non comestible (doubeurre)	LMR Codex sur cucurbitacées *
Abamectine	Annexe 1	0.01	0.01	/
Acetamipride	Annexe 1	0.01	0.01	/
Acrinathrine	Non incluse*	0.1	0.1	/
Alpha-cyperméthrine	Annexe 1	0.2	0.2	0.07
Azadiracthine	Non incluse*	1	1	/
Azoxystrobine	Annexe 1	1	1	1
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Annexe 1	Pas de LMR nécessaire		/
Bifenthrine	Retirée	0.05	0.05	/
Boscalid	Annexe 1	0.5	0.5	/
Bupirimate	Non incluse*	0.2	0.2	/
Captan	Annexe 1	0.02	0.02	/
Chlorothalonile	Annexe 1	1	1	/
Clofentezine	Annexe 1	0.02	0.02	/
Cuivre	Annexe 1	5	5	/
Cymoxanile	Annexe 1	0.1	0.1	/
Cyperméthrine	Annexe 1	0.2	0.2	/
Cyromazine	Annexe 1	0.3	0.05	/
Deltaméthrine	Annexe 1	0.2	0.2	0.2
Esfenvalérate	Annexe 1	0.02	0.02	/
Etofenprox	Annexe 1	0.5	0.01	/
Ethoprophos	Annexe 1	0.02	0.02	/
Famoxadone	Annexe 1	0.02	0.02	/
Fenbutatin oxyde	Non incluse*	0.05	0.05	/
Formetanate	Annexe 1	0.05	0.2	/
Foséthyl-Al	Annexe 1	75	75	/
Hexythiazox	Non incluse*	0.5	0.5	/
Imazalile	Annexe 1	0.05	0.05	/
Imidaclopride	Annexe 1	0.2	0.1	/
Indoxacarbe	Annexe 1	0.1	0.1	/
Iprovalicarbe	Annexe 1	0.2	0.05	/
Kresoxym-méthyl	Annexe 1	0.2	0.2	/
Lambda-cyhalothrine	Annexe 1	0.05	0.05	0.05
Mancozèbe	Annexe 1	1	1	/
Manèbe	Annexe 1	1	1	/
Mefenoxam (Metalaxyl-M)	Annexe 1	0.2	0.05	/

Methomyl	Annexe 1	0.1	0.1	0.1
Myclobutanil	Annexe 1	0.2	0.2	/
Oxamyl	Annexe 1	0.01	0.01	/
Penconazole	Annexe 1	0.1	0.1	/
Bicarbonate de potassium	Annexe 1	Pas de LMR nécessaire		/
Propamocarbe HCl	Annexe 1	5	10	5
Propinèbe	Annexe 1	1	0.5	/
Pymetrozine	Annexe 1	0.2	0.2	/
Pyraclostrobin	Annexe 1	0.5	0.5	/
Pyrethrin	Annexe 1	1	1	/
Pirimicarbe	Annexe 1	1	1	/
Pyriproxyfen	Annexe 1	0.05	0.05	/
Spinosad	Annexe 1	1	1	0.2
Spiromesifen	En suspens	0.3	0.3	/
Soufre	Annexe 1	Pas de LMR nécessaire		
Tau fluvalinate	Non incluse*	0.01	0.01	/
Tebufenpyrad	Annexe 1	0.5	0.05	/
Tetraconazole	Annexe 1	0.05	0.05	/
Thiaclopride	Annexe 1	0.2	0.02	/
Thiamethoxam	Annexe 1	0.2	0.1	/
Thiophanate-méthyl	Annexe 1	0.3	0.3	/
Thiram	Annexe 1	0.1	0.1	/
Tolyfluanide	Annexe 1	0.3	0.3	/
Triadimenol	Annexe 1	0.2	0.2	0.2
Trifloxystrobine	Annexe 1	0.2	0.02	0.3

\* Non incluse actuellement dans l'annexe 1, mais les Etats membres de l'EU ont la possibilité de maintenir son autorisation jusqu'au 31 décembre 2011 / pas de LMR fixée – par défaut il y a lieu de prendre la LOQ

### Note sur le statut des substances actives en UE

Pour qu'un Produit de Protection des Plantes puisse être commercialisé en UE sa substance active doit être autorisée par la Commission européenne. La Directive 91/414/CEE fournit une liste exhaustive (Annexe I) de substances actives pouvant être incorporées dans les produits phytopharmaceutiques. Cette Directive et ses modifications sont disponibles sur <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0414:FR:NOT>.

Le statut des substances actives peut être vérifié sur le site [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm).

Le HYPERLINK "[http://europa.eu/legislation\\_summaries/food\\_safety/plant\\_health\\_checks/sa0016\\_fr.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/plant_health_checks/sa0016_fr.htm)" règlement (CE) n° 1107/2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. [http://europa.eu/legislation\\_summaries/food\\_safety/plant\\_health\\_checks/sa0016\\_fr.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/plant_health_checks/sa0016_fr.htm) remplace la Directive 91/414/CEE à partir du 14 juin 2011.

Il est à noter que la non autorisation d'une substance active en UE ne constitue pas une interdiction d'utilisation en pays ACP pour des denrées alimentaires destinées à l'Europe, pourvu que le résidu soit conforme à la LMR UE.

**Note sur les LMR:**

Les quantités de résidus de pesticide se trouvant dans les aliments doivent être sans danger pour les consommateurs et rester les plus faibles possible.

La limite maximale de résidu (LMR) est la concentration maximale de résidu de pesticide légalement tolérée dans ou sur des denrées alimentaires ou des aliments pour animaux.

Les LMR en Union européenne (UE)

Suite au Règlement (CE) n° 396/2005 des LMRs Communautaires harmonisées ont été établies.

La Commission européenne (CE) fixe des LMR d'application pour les denrées alimentaires commercialisées sur les territoires des pays de l'UE qu'elles soient produites en UE ou par des pays tiers.

L'annexe I du Règlement contient la liste de cultures (Règlement (CE) 178/2006) sur lesquelles des LMRs sont attribuées, les annexes II et III contiennent les LMR : Les LMR temporaires se trouvent dans l'annexe III, les LMR définitives dans l'annexe II. La liste des substances pour lesquelles une LMR n'est pas nécessaire est en annexe IV (Rèlements (CE) 149/2008. Lorsqu'il n'existe pas de LMR spécifique pour une substance/culture, une LMR par défaut fixée à 0,01 mg/kg est d'application.

En établissant une LMR l'Union Européenne prend en considération la LMR Codex pour autant que celle-ci soit attribuée pour les mêmes pratiques agricoles et passe le calcul du risque alimentaire. Lorsqu'une LMR du Codex appropriée existe, la tolérance à l'importation sera fixée à ce niveau.

Les LMR UE harmonisées sont entrées en vigueur le 1er septembre 2008 et sont publiées dans la base de données des LMR sur le site web de la Commission [http://ec.europa.eu/sanco\\_pesticides/public/index.cfm](http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm)

Consulter également la fiche d'information « Nouvelles les résidus de pesticides dans les denrées alimentaires » [http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/explanation\\_pesticide\\_residues\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/explanation_pesticide_residues_fr.pdf)

Comment les LMR sont-elles appliquées et contrôlées en UE ? :

- Les exploitants, négociants et importateurs sont responsables de la sécurité des aliments, et donc du respect des LMR.
- Les autorités des États membres sont responsables du contrôle et de l'application des LMR.
- Pour s'assurer de l'application effective et uniforme des ces limites la Commission dispose d'un programme communautaire pluriannuel de suivi coordonné qui établit, pour chaque État membre, les principales combinaisons de cultures et de pesticides à surveiller et le nombre minimal d'échantillons à prélever. Les États membres doivent rendre compte des résultats à la Commission, qui les publie dans un rapport annuel. Les rapports sont maintenant publiés par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs.htm>
- En cas de détection de teneurs de résidus de pesticides présentant un risque pour les consommateurs, l'information est transmise par l'intermédiaire du système d'alerte rapide pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux (RASFF) et les mesures nécessaires sont prises pour protéger le consommateur. La base de données est accessible sur [http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff\\_portal\\_database\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff_portal_database_en.htm) et le RASFF publie un rapport annuel [http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index_en.htm).
- Le PIP met à jour mensuellement sur son site Internet un résumé des notifications RASFF pour les fruits et légumes provenant des pays ACP.

Les LMR en pays ACP

Les pays ACP n'ayant pas de propres LMR fixées reconnaissent généralement les LMRs Codex pour les denrées alimentaires commercialisées dans leur pays.

La Commission du Codex Alimentarius a été créée en 1961 par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), avec l'objectif d'élaborer un code international alimentaire et des normes alimentaires. L'admission à la Commission du Codex Alimentarius est ouverte à tous les États membres et Membres associés de la FAO et l'OMS. Plus de 180 pays et la Communauté européenne sont membres de la Commission du Codex Alimentarius. Le Comité mixte FAO / OMS sur les résidus de pesticides (JMPR) ne fait pas officiellement partie de la structure du Codex Alimentarius Commission, mais ces experts fournissent des conseils scientifiques indépendants à la Commission du Codex et son Comité de spécialistes sur les résidus de pesticides pour l'établissement de limites maximales de résidus Codex (LMR Codex) pour les pesticides. Ces LMR sont reconnues par la plupart des pays membres et largement utilisées, surtout par les pays qui n'ont pas de propre système d'évaluation et de fixation des LMR.

La base de données des LMR Codex se trouve sur <http://www.codexalimentarius.net/pestres/data/index.html?lang=fr>.

# ANNEXES

## RÉFÉRENCES, SITES INTERNET ET DOCUMENTS UTILES

- Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. and Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). 'Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database. Version: 20<sup>th</sup> August 1996.' URL <http://biology.anu.edu.au/Groups/MES/vide/>
- CABI (2005). Crop Protection Compendium, 2005 Edition. © CAB International Publishing. <http://www.cabi.org/>
- Ekesi, S and M.K. Billah (Editors) (2006). A Field Guide to the Management of Economically Important Tephritid Fruit Flies in Africa. ICIPE. ISBN: 92 9064 1797
- <http://www.icipe.org>
- Gichimu B.M., B.O. Owuor and M.M. Dida (2008). Agronomic performance of three most popular commercial watermelon cultivars in Kenya as compared to one newly introduced cultivar and one local landrace grown on dystic nitisols under sub-humid tropical conditions. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, Vol. 3, No. 5&6: 65-68*
- Peter C. and B.W. David (1992). Studies on the thermal requirement for development of *Diaphina indica* (Saunders) (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Insect Science* 5 (2): 172-174
- Peter C. and B.W. David (1991). Population dynamics of the pumpkin caterpillar, *Diaphina indica* (Saunders) (Lepidoptera: Pyralidae). *Tropical Pest Management* 37 (1): 75-79
- PIP / MIU (2008). Guide to Good Plant Protection Practices for Cucumber (*Cucumis sativa*), Zucchini and Pattypan (*Cucurbita pepo*) and Other Cucurbitaceae with edible Peel of the Genus *Momordica*, *Benincasa*, *Luffa*, *Lagenaria*, *Trichosanthes*, *Sechium* and *Coccinia* in ACP Countries
- <http://www.coleacp.org/pip>
- PIP / MIU (2007). Guide to Good Plant Protection Practices: Melon
- <http://www.coleacp.org/pip>
- Queensland Department of Primary Industries (1982). A Handbook of Plant Diseases in Colour. 1. Fruit and Vegetables. 2<sup>nd</sup>. Edition. ISBN: 0-7242-208-9.
- Sherf A.F. and A.A. Macnab (1986). Vegetable Diseases and Their Control. 2<sup>nd</sup>. Edition. John Wiley & Sons Inc. USA. ISBN: 0-471-05860-2

### Sites internet:

- <http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>
- <http://www.coleacp.org/pip>
- [http:// ext.vt.edu/news/periodicals/commhort/pulledarticles/july03-2.html](http://ext.vt.edu/news/periodicals/commhort/pulledarticles/july03-2.html)
- <http://www.infonet-biovision.org>
- <http://www.icipe.org>
- <http://www.fpeak.org>
- [http:// kambuae.blogspot.com/2008/04/watermelons-common-pests.html](http://kambuae.blogspot.com/2008/04/watermelons-common-pests.html)
- [http://www.agri-plus.net/download/COLEOPTERE\\_ROUGE\\_DU\\_MELON.pdf](http://www.agri-plus.net/download/COLEOPTERE_ROUGE_DU_MELON.pdf)
- <http://tchad.ipm-info.org/guide/cucurbitacees.htm>
- <http://www.extento.hawaii.edu/kbase/reports/recommendations/cucurbit.asp>
- <http://www.avrdc.org.tw/LC/cucurbits/virus.html>
- <http://www.avrdc.org/LC/cucurbits/publications.html>
- [http://ipm.ncsu.edu/AG295/html/cucurbit\\_key.htm](http://ipm.ncsu.edu/AG295/html/cucurbit_key.htm)
- <http://www.uga.edu/vegetable/aphids.html>
- <http://www.ceris.purdue.edu/napis/pests/index.html>
- <http://vegdis.cas.psu.edu/VegDiseases/identification.html>
- <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/facts/00-040.htm>
- <http://www.cipotato.org/market/PgmRprts/pr99-00/18leafminr.pdf>
- [http://res2.agr.ca/stjean/publication/web/aphidinae8\\_f.htm](http://res2.agr.ca/stjean/publication/web/aphidinae8_f.htm)
- <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7429.html>
- <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html>
- <http://www.pcpb.or.ke>
- <http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/Tables/WatermelonTable.html>



- <http://www.harvext.com/watermelons.html>
- <http://www.kenyaseed.com>
- <http://www.seminis.co.ke>
- <http://www.easeed.com>
- <http://amirankenya.com>
- <http://seedquest.com/yellowpages/africa/kenya/a/amirankenya.htm>
- <http://www.sakata.com>
- [http://www.tropical-seeds.com/index\\_main.html](http://www.tropical-seeds.com/index_main.html)
- <http://www.technisem.com/index.cfm?langue=fr&>
- <http://www.possumpages.com.au/newgipps/frame.htm>
- <http://perso.wanadoo.fr/jme.cordier/ep1.html>
- [http://www.barbadine.com/pages/sol.torvum\\_lien.htm](http://www.barbadine.com/pages/sol.torvum_lien.htm)
- <http://www.centuryseeds.com/>
- <http://www.seedquest.com/toadvertise/expos.htm>
- <http://www.graines-baumaux.fr/>
- <http://www.vilmorin.com/>
- <http://www.heirloomseeds.com/>
- <http://www.technisem.com/>
- <http://www.gsn-semences.fr/>
- <http://www.seminis.com/>
- <http://www.clausetezier.com/fr/home/index.php>
- <http://www.fermedesaintemarthe.com/>
- <http://www.sunseeds.com/>

## ITINÉRAIRES TECHNIQUES

Ananas Cayenne (*Ananas comosus*)  
Ananas MD2 (*Ananas comosus*)  
Avocat (*Persea americana*)  
Fruit de la passion (*Passiflora edulis*)  
Gombo (*Abelmoschus esculentus*)  
Haricot vert (*Phaseolus vulgaris*)  
Mangue (*Mangifera indica*)  
Papaye (*Carica papaya*)  
Pois (*Pisum sativum*)  
Tomate cerise (*Lycopersicon esculentum*)

## GUIDES DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES

Ail, oignons, échalotes (*Allium sativum*, *Allium cepa*, *Allium ascalonicum*)  
Amarante (*Amaranthus* spp.)  
Ananas bio (*Ananas comosus*)  
Aubergine (*Solanum melongena*, *Solanum aethiopicum*, *Solanum macrocarpon*)  
Avocat bio (*Persea americana*)  
Banane (*Musa* spp. – banane plantain (*matoke*), banane pomme, banane violette, mini banane et autres bananes dites ethniques)  
Citrus (*Citrus* sp.)  
Cocotier (*Cocos nucifera*)  
Concombre (*Cucumis sativus*), la courgette et le pâtisson (*Cucurbita pepo*) et les autres cucurbitacées à peau comestible des genres *Momordica*, *Benincasa*, *Luffa*, *Lagenaria*, *Trichosanthes*, *Sechium* et *Coccinia*  
Gingembre (*Zingiber officinale*)  
Goyave (*Psidium catteyanum*)  
Igname (*Dioscorea* spp.)  
Laitue (*Lactuca sativa*), épinard (*Spinacia oleracea* et *Basella alba*), brassicacées (*Brassica* spp.)  
Litchi (*Litchi chinensis*)  
Mangue bio (*Mangifera indica*)  
Manioc (*Manihot esculenta*)  
Melon (*Cucumis melo*)  
Mini pak choï (*Brassica campestris* var. *chinensis*), mini choux-fleurs (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), mini brocoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), choux pommé (*Brassica oleracea* var. *capitata* et var. *sabauda*)  
Mini carotte (*Daucus carota*)  
Mini maïs et maïs doux (*Zea mays*)  
Mini poireau (*Allium porrum*)  
Papaye bio (*Carica papaya*)  
Pastèque (*Citrullus lanatus*) et doubeurre (*Cucurbita moschata*)  
Patate douce (*Ipomea batatas*)  
Piments (*Capsicum frutescens*, *Capsicum annuum*, *Capsicum chinense*) et poivron (*Capsicum annuum*)  
Pomme de terre (*Solanum tuberosum*)  
Tamarillo (*Solanum betaceum*)  
Taro (*Colocasia esculenta*) et macabo (*Xanthosoma sagittifolium*)

