

PIP



GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES

POUR LE 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*

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



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.

Jun 2009



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 :

AG-TECH Consult

Crédits photographiques :

- Gilles Delhove
- David B. Langston, University of Georgia, Bugwood.org
- Clemson University - USDA Cooperative Extension Slide Series, , Bugwood.org
- The real IPM
- fotolia.com

Avertissement

Le document « Guide de Bonnes Pratiques Phytosanitaires » détaille toutes les pratiques phytosanitaires liées à la production du fruit ou légume concerné et propose essentiellement des substances actives soutenues par les fabricants des Produits de Protection des Plantes dans le cadre de la Directive Européenne 91/414 et devant respecter les normes Européennes en matière de résidus des Produits de Protection des Plantes. Au stade actuel ces substances actives n'ont pas été testées en pays ACP par le PIP pour vérifier la conformité avec les LMR européennes. Les informations données sur les substances actives proposées sont donc dynamiques et seront adaptées 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



Table des matières

1. PRINCIPAUX ENNEMIS	6
1.1. Importance et impact sur la quantité et la qualité des fruits produits	6
1.2. Identifications et dégâts	10
1.3. Apparition des ravageurs et maladies en fonction du stade phénologique de la plante	21
1.4. Importance par pays – périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture	22
2. PRINCIPALES MÉTHODES DE LUTTE	27
2.1. Introduction	27
2.2. Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement	27
2.3. Variétés résistantes ou tolérantes	50
2.4. Intérêt et utilisation des auxiliaires	52
3. MONITORING DE L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE DE LA CULTURE ET SEUILS D'INTERVENTION	53
4. SUBSTANCES ACTIVES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS	55
5. HOMOLOGATIONS EXISTANTES	71
6. RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE ET RÉSIDUS DES PESTICIDES	74
7. ANNEXES	78
1. Références et documents utiles	78
2. Sites Internet utiles	78

1. Principaux ennemis

1.1. Importance et impact sur la quantité et la qualité des fruits produits

Les informations données ci-dessous donnent la liste des principaux ravageurs et maladies qui seront abordés dans ce Guide. Dans cette partie, pour chaque ravageur ou maladie sont donnés :

- le niveau d'importance économique observé généralement en pays ACP suivant l'échelle suivante : + = peu important, ++ = moyennement important, +++ = important ;
- les parties de la plante attaquées et la manière dont elles sont atteintes ;
- le type de pertes occasionnées qui induisent au final toutes des réductions de rendement en fruits commercialisables donc des pertes d'entrées financières. La présence des ravageurs et maladies peuvent 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 suivi de l'abréviation « QQ ».

INSECTES						
Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Chrysomèles <i>Aulacophora africana</i> , <i>Monolepta</i> spp., <i>Acalymma vittata</i> , <i>Diabrotica undecimpunctata</i> QQ, <i>Asbecesta cyanipennis</i> , <i>Asbecesta transversa</i>						
Les pertes les plus importantes ne sont pas liées à l'alimentation directe des chrysomèles, mais plutôt à la transmission de la flétrissure bactérienne (<i>Erwinia tracheiphila</i>). Le flétrissement bactérien entraîne la mort des plants, résultant en une importante perte de rendement.						
+	Feuilles et fleurs rongées par les adultes Bas du collet et racine principale peuvent être également atteints par les larves	Peau rongée	Mort des jeunes plantes si fortes attaques			Dépréciation de la valeur marchande
Coccinelle des cucurbitacées - <i>Henosepilachna elaterii</i>						
+	Rongées par adultes et larves		Mort des jeunes plantes si fortes attaques			
La pyrale - <i>Diaphania</i>(<i>Margaronia</i>) <i>indica</i>, <i>Diaphania nitida</i>						
+	Rongées par les chenilles			Réduit si baisse de la photosynthèse par le nombre élevé de trous dans les feuilles		Dépréciation de la valeur marchande

INSECTES (suite)

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
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						
+++		Larves dans les fruits		Forte réduction si fruits piqués au stade jeune		Fruits pourris à l'intérieur ou qualité réduite par la présence de piqûres
Mouche mineuse américaine - <i>Liriomyza trifolii</i> OQ						
++	Piquées par adultes et creusées par larves			Réduit si baisse de la photosynthèse par le nombre élevé de galeries		
Mouche blanche - <i>Bemisia tabaci</i> OQ						
+++	Piquées par larves et adultes			Réduit si baisse photosynthèse par la présence de fumagine qui se développe sur le miellat sécrété par les larves		
Thrips <i>Ceratothripoides cameroni</i> <i>Frankliniella occidentalis</i> OQ <i>Thrips</i> sp						
+++	Rongées par larves et adultes			Réduction importante si croissance fortement ralentie par forte attaques sur jeunes plants		Déformations du fruit
Puceron du melon - <i>Aphis gossypii</i>						
Ce puceron est vecteur de virus pouvant causer une réduction significative des rendements. Une forte infection virale peut même aboutir à la perte totale de la culture						
+++	Piquées par larves et adultes			Réduction importante si croissance fortement ralentie par de fortes attaques		
ACARIENS						
Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Araignée rouge - <i>Tetranychus urticae</i>						
+++	Rongées par larves et adultes			Réduit si attaque importante		

NEMATODES

Importance	Organes atteints		Type de pertes		
	Racines		Nombre de plants	Nombre de fruits/plant	Taille des fruits

Nématode à galles - *Meloidogyne* spp.

La présence des *Meloidogyne* favorise ou aggrave les attaques de champignons tels que *Fusarium* (rupture de résistance).
Les plantes infestées sont très sensibles à la sécheresse ou aux à-coups d'irrigation

+++	Déformées par galles	Mort du plant si attaque précoce	Réduction importante si croissance fortement ralentie par d'importante attaque en début de culture	
-----	----------------------	----------------------------------	--	--

CHAMPIGNONS

Importance	Organes atteints		Type de pertes		
	Tige	Feuilles	Nombre de plants	Nombre de fruits/plant	Taille des fruits

Fusariose

Fusarium oxysporum f.sp. *cucumerinum*
Fusarium solani

Avant la découverte de variétés résistantes, le champignon pouvait causer une perte totale de la récolte

++	Développement du mycélium à l'intérieur de la tige		Pertes de jeunes plants par fontes de semis ou des plants plus âgés par flétrissements successifs		Si les fruits sont formés, ceux-ci restent petits et perdent leur valeur marchande
----	--	--	---	--	--

Chancre gommeux - Pourriture noire

Didymella bryoniae (*Cercospora citrullina*)

+	Développement du mycélium sur tiges, feuilles et fruits	Perte de plants en cas de forte infestation	Réduit si baisse importante de la photosynthèse par la présence du champignon	Pourriture des fruits
---	---	---	---	-----------------------

Anthraxose - *Colletotrichum orbiculare* (*lagenarium*)

+		Présence du champignon à la face supérieure et inférieure. Les fruits sont également atteints		Réduit si baisse importante de la photosynthèse par la présence du champignon	Pourriture des fruits
---	--	---	--	---	-----------------------

Blanc ou oïdium

Sphaerotheca fuliginea
Erysiphe cichoracearum

+++		Présence du champignon à la face supérieure et inférieure	Pertes de jeunes plants si attaque précoce	Réduit si baisse importante de la photosynthèse par la présence du champignon	
-----	--	---	--	---	--

CHAMPIGNONS (suite)

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Tige	Feuilles	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Mildiou - <i>Pseudoperonospora cubensis</i>						
+		Présence du champignon à la face supérieure et inférieure	Mort prématurée des plants	Réduit si baisse importante de la photosynthèse par la présence du champignon		
Pourriture des tiges et du collet - <i>Pythium aphanidermatum</i>						
+	Développement du mycélium à l'intérieur		Pertes de jeunes plants par fontes de semis			
Cladosporiose - <i>Cladosporium cucumerinum</i>						
+	Développement du mycélium dans tiges, feuilles et fruits		Si les jeunes plantes sont infectées, la tige et les feuilles pourrissent rapidement.			Peut causer des dégâts importants sur les fruits qui finissent par pourrir

BACTERIES

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Tache angulaire - <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>						
Avant la découverte de variétés résistantes, le champignon pouvait causer une perte totale de la récolte						
+	Présence de lésions à la face supérieure des feuilles	Présence de lésions sur les fruits		Réduit si baisse importante de la photosynthèse par la présence de lésions sur les feuilles		Dépréciation de la valeur marchande

VIRUS

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Ensemble du plant		Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Mosaïque du concombre - CMV (<i>Cucumber Mosaic Virus</i>)						
++	Une fois transmis le virus se répand dans tous les organes de la plante			Réduction importante si croissance fortement ralentie par d'importante attaque en début de culture		
Mosaïque jaune de la courgette - ZYMV (<i>Zucchini Yellow Mosaic virus</i>)						
+++	Une fois transmis le virus se répand dans tous les organes de la plante			Réduction importante si croissance fortement ralentie par d'importante attaque en début de culture		

Ces virus sont transmis d'une plante à l'autre par des pucerons (*Aphis gossypii*). Le mode de transmission est de type non persistant : les pucerons acquièrent le virus sur une plante infectée qu'ils transmettent à une plante saine au cours de brèves piqûres. Ils gardent leur capacité d'infection d'une plante saine pendant plusieurs heures, tout en la perdant rapidement lorsqu'ils effectuent des piqûres fréquentes sur des plantes saines.

1.2. Identifications et dégâts

Dans cette partie sont données des informations et des illustrations pour aider à l'identification des principaux ravageurs et maladies.

INSECTES

Chrysomèles

Les adultes percent les feuilles (parfois les fleurs et les fruits) de petits trous pouvant entraîner la mort des jeunes plantes.

Les larves rongent le collet sous la surface du sol, pouvant même pénétrer dans la racine principale entraînant souvent la mort des plantules.



Aulacophora africana



Monolepta sp.



Diabrotica



Acalymma

Coccinelle des cucurbitacées - *Henosepilachna elaterii*

Les adultes et larves se trouvent souvent à la face inférieure des feuilles. Ils endommagent les feuilles en « raclant » et en dévorant le parenchyme et l'épiderme inférieur entre les nervures, en respectant une des deux faces (souvent l'épiderme supérieure) et en laissant intact, sous forme de 'fenêtre' les tissus plus durs (nervures...). Les feuilles attaquées deviennent translucides, prennent une teinte grisâtre et sèchent. Les jeunes plantes peuvent se dessécher totalement et mourir en cas de forte attaque. La courgette est bien plus sujette aux attaques que le melon.



Larve



Adulte

Lépidoptère Pyrale - *Diaphania (Margaronia) indica*, *Diaphania nitida*

Les chenilles dévorent le feuillage et parfois superficiellement les fruits.



Chenilles

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

Les femelles percent la peau des très jeunes fruits pour y pondre une dizaine d'œufs juste sous la peau. La peau du fruit plus âgé est trop dure pour permettre à l'adulte de le piquer. La zone de ponte brunit, se ramollit et s'affaisse. Après éclosion, les asticots creusent et se nourrissent de la pulpe du fruit entraînant souvent une pourriture molle d'une partie ou de sa totalité en cas d'infestation importante. Les petits fruits attaqués sont déformés et pourrissent. Ils sont parcourus par de petites galeries. Les points de piqûres peuvent être des portes d'entrée pour des pathogènes secondaires (champignons, bactéries).



Dégâts sur fruits de concombre



Dégâts sur fruits de concombre



Larves dans un fruit de courgette



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 américaine - *Liriomyza trifolii*

Introduite en Afrique depuis une vingtaine d'années, les attaques de cette mouche se manifestent sur de très nombreuses cultures. Les larves creusent des galeries sinueuses à l'intérieur des feuilles et des cotylédons. Ces galeries deviennent plus larges au fur et à mesure que la larve se développe. Elles brunissent avec le temps, ressemblant à des taches foliaires.



Mines sur feuilles



Mouche blanche - *Bemisia tabaci*

L'abondante sécrétion de miellat, substance sucrée, sur les feuilles provoque la formation d'une moisissure noire (fumagine) qui freine la photosynthèse de la plante. Adultes et larves piquent les feuilles et sucent la sève entraînant un affaiblissement de la plante. Insecte très polyphage.

Thrips - *Ceratothripoides cameroni*, *Frankliniella occidentalis*

Déforment les bourgeons terminaux des plantes et inhibent leur croissance. Les dégâts les plus graves sont dus aux blessures de ponte.

La prise de nourriture cause des dommages, non pas tant par les piqûres infligées que par la salive qu'ils injectent et qui provoque diverses réactions et déformations chez le végétal.

Les tissus sur lesquels le thrips s'est alimenté prennent un aspect plombé et sont « mouchetés » ; ils sont fortement décolorés, en particulier les pétales.

Pucerons - *Aphis gossypii*

Les pucerons tels que *A. gossypii* sucent la sève de la plante : ils se nourrissent à l'aide de 'stylets' qui pénètrent les tissus intercellulaires. Ils peuvent coloniser une culture en quelques jours. Les jeunes pousses et feuilles sont préférées. Suite aux piqûres et à l'injection de salive toxique, elles jaunissent, se gaufrant, s'enroulent vers le bas, se déforment. Les pousses sont raccourcies. On trouve généralement *A. gossypii* en colonies importantes à la face inférieure des jeunes feuilles ou sur les jeunes pousses. Il sécrète une substance sucrée (miellat) sur lequel se développe un champignon noir (fumagine) qui altère la fonction photosynthétique des feuilles.

A. gossypii peut, en outre, transmettre de nombreux virus dont celui de la mosaïque du concombre (CMV) ou de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV).



Aspect gaufrés des feuilles de concombre suite à la présence de pucerons

ACARIENS

Araignée rouge - *Tetranychus urticae*

Les acariens vivent à la face inférieure des feuilles dont ils sucent la sève par des piqûres minuscules. Leur petite taille les rend difficiles à détecter jusqu'à l'observation des dégâts. Au début, les attaques de tétranyques se manifestent sur la face supérieure des feuilles infestées par l'apparition de petits points blanc jaune. Cela est souvent accompagné de déformations et du dessèchement des organes attaqués. La plante est affaiblie. La feuille peut être tapissée de fines toiles.

Les araignées sont visibles à l'œil nu sous forme de petites 'boules' rouges mobiles.

Ce sont des ravageur polyphages dont tous les stades de développement (larves, nymphes et adultes) sont nuisibles.



Symptômes à la face supérieure d'une feuille de concombre



Tétranyques à la face inférieure d'une feuille de concombre



Toile tissée par les tétranyques sur feuille de courgette



Symptômes à la face supérieure d'une feuille de courgette

NEMATODES**Nématode à galle - *Meloidogyne* spp.**

Les nématodes *Meloidogyne* provoquent la formation de galles sur les racines des plantes. Ces gonflements irréguliers, souvent de forme globulaire sont dus à l'hypertrophie des cellules des racines provoquées par les sécrétions enzymatiques du stylet des larves de nématodes. Ils se situent souvent au voisinage d'un vaisseau vasculaire dans lequel les nématodes se nourrissent. Quand on ouvre les galles, on peut remarquer des petites boules blanchâtres d'1 mm de diamètre au plus qui sont, en fait, les femelles de nématodes. Les racines principales sont déformées. La diminution du système racinaire secondaire ainsi que la perturbation des vaisseaux conducteurs et le bouleversement du métabolisme de la plante, gênent son alimentation en eau et en éléments nutritifs ce qui entraîne une susceptibilité de la plante à la sécheresse, une croissance ralentie, un feuillage réduit et chlorotique, une diminution de la taille des fruits et de la production. La mort de la plante peut s'ensuivre en cas d'attaque sévère. Les attaques de nématodes peuvent, en outre, être la porte d'entrée de champignons du sol (ex : *Fusarium*) et de bactéries. La courgette semble moins sensible que le melon ou le concombre.



CHAMPIGNONS

Flétrissement ou fusariose - *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*

Le champignon attaque la culture à tous les stades de développement.

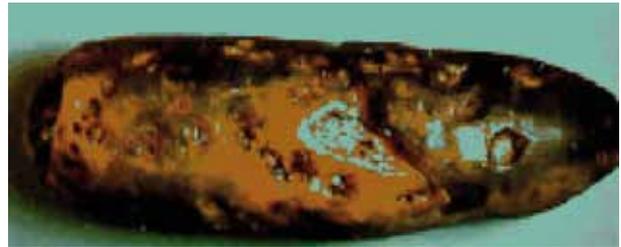
De jeunes plantes ou même des plantes plus âgées flétrissent. Le champignon envahit les vaisseaux conducteurs de la tige principale, perturbant la nutrition de la plante. Les feuilles jaunissent. Les plantes semblent se renverser. Une pourriture sèche s'observe sur la tige au niveau du sol. Elle est suivie du flétrissement général de la plante et de sa mort, survenant généralement juste avant le début de la récolte. Une attaque légère provoque la déchirure de l'épiderme au niveau du collet. Une forte attaque cause la pourriture des racines et des tiges au niveau du sol. Il n'y a pas de coloration brune des tissus dans la partie supérieure des tiges. *Fusarium* détruit les vaisseaux vasculaires et perturbe l'approvisionnement en eau de la plante. Les plantes infectées portant des fruits flétrissent par jours ensoleillés mais peuvent se rétablir pendant la nuit. Elles meurent après une série de flétrissements successifs.

Anthracnose - *Colletotrichum orbiculare* (= *Colletotrichum lagenarium*)

Colletotrichum orbiculare provoque la pourriture des fruits. Les taches sur les feuilles sont souvent grandes (diamètre de > 1 cm), arrondies, de couleur brune avec un centre plus clair. Les marges sont distinctes. Les taches se fendent en période sèche et chaude. Les lésions sur le fruit apparaissent sous forme de taches déprimées d'un diamètre de 2-3 cm, qui se recouvrent par temps humide, de petits points rougeâtres. Des anneaux concentriques de conidies (acervule) peuvent être visibles.



Taches sur feuille de concombre



Pourriture sur fruit de concombre

Chancre gommeux - Pourriture noire - *Didymella bryoniae* (*Cercopsora citrullina*)

En saison des pluies, le concombre est particulièrement sensible. Il entraîne un chancre gommeux sur tige et une pourriture noire des fruits.



Tache sur feuille



Symptômes sur tige

Blanc / oïdium *Erysiphe cichoracearum* - *Sphaerotheca fuliginea*

De petites taches blanchâtres et poudreuses apparaissent sur les deux faces des feuilles, les pétioles et les tiges vertes. Sur courgette, la surface de la plante entière peut être rapidement couverte par le champignon. Les attaques se manifestent d'abord sur les feuilles plus âgées puis atteignent les feuilles plus jeunes. Sur melon et concombre, l'installation de la maladie se manifeste par l'apparition de petites taches rondes, isolées, vert-pâle sur la surface supérieure des feuilles rapidement suivie par le développement du duvet blanchâtre du champignon. Les taches confluent ; les feuilles fortement attaquées se tordent, jaunissent, se nécrosent et se dessèchent. Les jeunes plantes infectées en début de développement peuvent mourir en quelques jours.



Taches blanchâtres à la face inférieure d'une feuille de courgette



Taches blanchâtres à la face supérieure d'une feuille de courgette

Mildiou - *Pseudoperonospora cubensis*

Des taches jaune-vert, angulaires, de 10-15 mm, délimitées par les nervures de la feuille apparaissent sur la face supérieure des feuilles. Sur la face inférieure, des moisissures gris-violacé, parfois brunes sont visibles. Les taches se rejoignent ; les tissus atteints brunissent, se nécrosent, les feuilles se recroquevillent et sèchent. Ce pathogène peut infecter les cotylédons mais pas les très jeunes feuilles qui ne le seront qu'une quinzaine de jours après leur formation.

La maladie connaît souvent un développement explosif.

La courgette est moins sensible que le melon ou le concombre.



Taches sur feuille de concombre

Pourriture des tiges et du collet - *Pythium aphanidermatum*

La tige peut être infectée au niveau des nœuds en contact avec le sol. Le champignon y provoque une pourriture molle suivie du flétrissement de la tige.

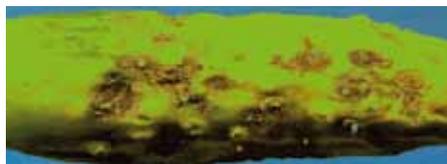
Cladosporiose - *Cladosporium cucumerinum*

C. cucumerinum peut attaquer n'importe quelle partie hors sol de la plante. Sur les feuilles, des taches légèrement « imbibées » d'eau, vert-pâle d'environ 3-4 millimètres de diamètre, sont les premiers symptômes. Ces taches souvent nombreuses peuvent apparaître sur et entre les nervures. Des taches semblables et allongées peuvent se développer sur les tiges et les pétioles. Les taches en se nécrosant se recouvrent d'un feutrage gris et évoluent d'une forme circulaire à une forme angulaire, souvent avec des bords jaunâtres.

Les tissus morts se fendent, se détachent jusqu'à ce que la feuille entière ait une forme loqueteuse. Quand de jeunes plantes sont infectées, la tige et les feuilles pourrissent rapidement.

Cette maladie peut causer des dégâts importants sur les fruits qui finissent par pourrir dans le cas de la courgette et du concombre.

Les taches deviennent plus sombres avec l'âge et peuvent creuser une cavité dans le fruit. Une substance gommeuse, en forme de gouttelettes, est exsudée à la lisière de la zone infectée, particulièrement sur des fruits charnus.



Symptômes sur fruit de concombre

BACTERIES

Tache angulaire du concombre - *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*

Dégâts surtout sur les feuilles. Formations de taches angulaires limitées par les nervures. Plus tard l'intérieur des taches se nécrose et tombe faisant apparaître une criblure au contour bien délimité. Sur fruit les taches sont petites et s'étendent sous forme de pourriture molle. Sur courgette les taches foliaires sont entourées d'un halo jaune.



Dégâts sur feuille de concombre



Symptômes sur fruit de concombre

VIRUS

CMV (cucumber mosaic virus)

La plante présente d'abord des éclaircissements des nervures, parfois accompagné de nécroses rougeâtres sur les feuilles adultes. Une « mosaïque » prononcée sous forme d'une alternance de plages plus ou moins grandes, de forme variable et de couleur vert foncé et vert clair apparaît ensuite ainsi qu'un rabougrissement du feuillage en croissance ; les feuilles sont cloquées. Les plantes atteintes accusent un retard de croissance. Une 'marbrure' vert foncé sur fond vert clair peut être observée sur les fruits. La nouaison des fleurs apparues après la contamination est réduite. Les plantes affectées ont une croissance réduite, un port modifié et une production en fruits plus faible. Sur jeunes feuilles, on observe des taches chlorotiques dessinant une mosaïque plus ou moins marquée.



Dégâts sur feuille de concombre

ZYMV (zucchini yellow mosaic virus)

Les symptômes sur courgette sont particulièrement graves. Une faible attaque se traduit par l'apparition d'une simple mosaïque sans déformations notables. En cas d'attaques plus sévères, les feuilles prennent une couleur générale vert clair ou jaune avec des plages plus ou moins grandes de couleur vert sombre. Ces plages sont souvent cloquées. Les limbes le long des nervures s'éclaircissent. Ils peuvent être déformés. En cas extrême, les feuilles peuvent prendre un aspect filiforme (ces symptômes ne doivent toutefois pas être confondus avec ceux d'une attaque sévère de l'acarien jaune du thé, *Polyphagotarsonemus latus*). Les fruits atteints présentent des plages boursouflées vert sombre. Les jeunes plantes attaquées sont rabougries avec un feuillage réduit. Elles ne donnent pas de fruits.



Jaunissement des feuilles de courgette



Aspect filiforme de feuilles de courgette



Boursouflures sur fruit de courgette

1.3 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. 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. C'est au cours de ces derniers stades qu'ils doivent être plus particulièrement suivis et maîtrisés si nécessaire.

Stade	Durée du stade	Chrysomèles	<i>Henosepilachna elaterii</i>	<i>Diaphania</i> spp.	Mouches des fruits	<i>Liriomyza trifolii</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	Thrips	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Tetranychus</i> sp.	<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>Fusarium</i> sp.	Chancres gommeux – Anthracnose – Cladosporiose	<i>Erysiphe cichoracearum</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i>	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	<i>Pythium</i> sp.	<i>Pseudomonas syringae</i>	CMV et ZYMV
Semences																		
Semis à émergence	1 semaine																	
De l'émergence à la floraison	7-8 semaines																	
De la floraison à la 1 ^{ère} récolte	1-2 semaines																	
De la 1 ^{ère} récolte au pic des récoltes	4 semaines																	
Du pic des récoltes à la dernière récolte	4 semaines																	

■ Périodes où les ravageurs et agents pathogènes sont potentiellement présents.

■ Périodes où l'apparition du ravageur ou de la maladie en abondance peuvent induire de fortes pertes.

1.4. Importance par pays – périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture

Légende :

KEN = Kenya, RDO = République Dominicaine, GAM = Gambie, SEN = Sénégal, TAN = Tanzanie, ZAM = Zambie.

0 = pas de dégâts.

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'étant pas réalisé de manière exhaustive dans tous les pays. Il se peut donc que le ravageur soit présent mais qu'il n'ait jamais été observé dans le pays sur la culture car ne causant pas de dégâts importants.

Coccinelle du concombre - *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
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	XX											
SEN	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	+	+
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lépidoptère Pyrale - *Diaphania* spp.

Conditions favorables : pas d'information.

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

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 la présence des mouches des fruits dans les pays africains 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
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
SEN	+	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Mouche mineuse américaine - *Liriomyza trifolii*

Conditions favorables : en zone sahélienne ce ravageur est plus important en saison sèche. Au Kenya, attaque forte en périodes chaudes.

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

Mouche blanche - *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 important en début de saison sèche.

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

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.

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

Pucerons - *Aphis gossypii*

Conditions favorables : supporte des températures > 30° C ; il se rencontre surtout en saison sèche.

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

Araignée rouge - *Tetranychus* sp.

Conditions favorables : favorisées par des températures élevées (autour des 30°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	XXX											
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	XX											
SEN	+	+	++	++	++	++	0	0	0	0	+	+
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	0	0	0	0	0	0	0	0	+	++	++	++

Nématode 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											
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	XXX											
SEN	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Flétrissement ou Fusariose - *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum* f.sp.*cucumerinum*

Conditions favorables : des températures comprises entre 18 et 22°C et des hygrométries relatives faibles 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
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	+	++	+++	+++	0	0	0	0	0	0	0	+
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Blanc - *Erysiphe cichoracearum*, *Sphaerotheca fuliginea*

Conditions favorables : temps assez chaud (24 - 30°C), sans pluie avec des taux d'humidité relative entre 50 et 90%. La sensibilité des plantes augmente avec leur âge.

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

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	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	XXX											
SEN	+++	+++	+++	++	++	0	0	0	0	0	++	+++
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Pourriture du collet - *Pythium aphanidermatum*

Conditions favorables : terrains humides et lourds avec des conditions de germination difficile.

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
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	0	0	+	++	0	0	0	++	++	+	0	+
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	++	++	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tache angulaire du concombre - *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*

Conditions favorables : pluies importantes et humidité importante avec longue périodes de présence d'eau sur les feuilles. Pluies battantes et avec vents forts. Optimum thermique entre 24 et 28° C.

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
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
TAN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ZAM	++	++	++	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mosaïque CMV / ZYMV

Conditions favorables : plus important en période favorable aux pucerons.

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

Maladies et ravageurs mineurs				
	Chrysomèles	Anthracnose <i>Colletotrichum orbiculare</i>	Chancre gommeux <i>Didymella bryoniae</i>	Cladosporiose <i>Cladosporium cucumerinum</i>
Conditions favorables	/	Pathogène favorisé par une forte humidité (arrosage, rosée) et des températures aux environs de 20° 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	/
RDO	/	/	/	/
GAM	/	/	/	/
SEN	/	/	/	/
TAN	/	/	/	/
ZAM	/	+++ en saison des pluies	+++ en saison des pluies	+++ en saison des pluies

2. Principales méthodes de lutte

2.1. Introduction

Généralités sur la lutte contre les ravageurs et les maladies des plantes:

La lutte chimique est un des moyens utilisés pour lutter contre les ravageurs et les maladies. Elle sera utilisée à côté d'autres méthodes telles que l'utilisation de variétés résistantes, les méthodes culturales, ...

C'est ainsi que le travail du sol après la récolte permet de détruire une partie des ravageurs dont un des stades de développement se déroule dans le sol (ex : œufs, larves et nymphes d'*Aulacophora*; pupes de *Dacus*; ...).

La destruction des plantes et des résidus de cultures élimine certains ravageurs restés dans ou sur la plante (ex : larves d'*Aulacophora*, nymphes d'*Henosepilachna*, asticots et pupes de *Dacus*, *Liriomyza*, larves de mouches blanches, ...).

Lors d'applications répétées de Produits de Protection des Plantes sur des ravageurs à cycle court, dont les générations sont nombreuses et rapprochées (pucerons, mouches blanches, acariens), il faut veiller à alterner les substances actives à mode d'action différent pour limiter les risques de résistance.

Des produits sélectifs seront utilisés autant que possible pour limiter l'impact négatif sur les insectes auxiliaires.

De même, en cas d'application en période de floraison, des produits respectant les insectes pollinisateurs seront choisis.

Seuls des produits homologués sur la culture et pour un usage précis seront sélectionnés.

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 ceux 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 stade 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.

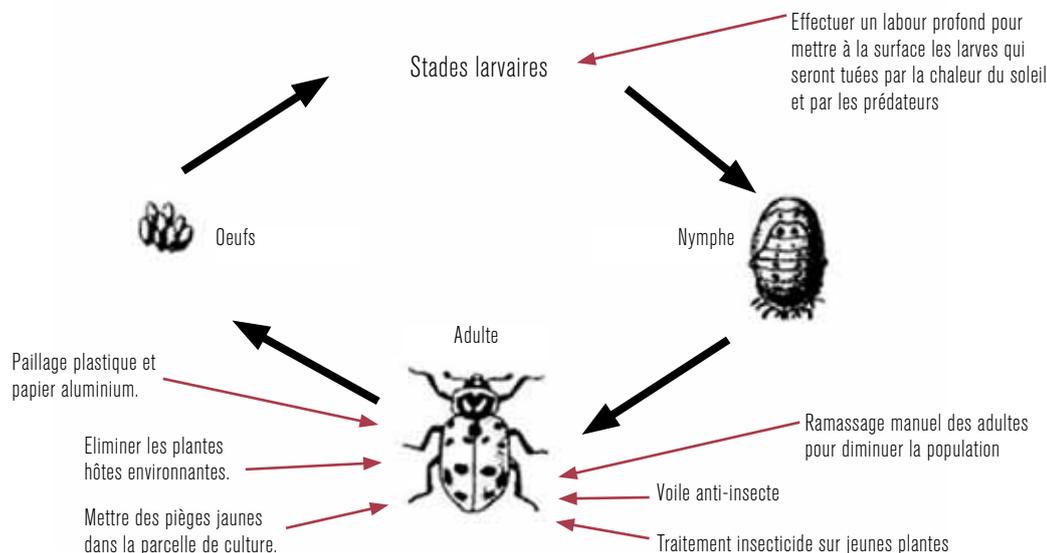
La troisième colonne montre à quel stade de la culture on doit prévoir ces actions.

CHRYSOMÈLES

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

Surveiller principalement les jeunes plantes qui sont sujettes aux attaques des larves et des adultes

Le passage par la pépinière est recommandée dans les zones de forte infestation



Positionnement des méthodes de lutte en fonction du 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 plante 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.
- Traitement insecticide sur jeunes plantes en cas d'attaque importante.

Après les dernières récoltes

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

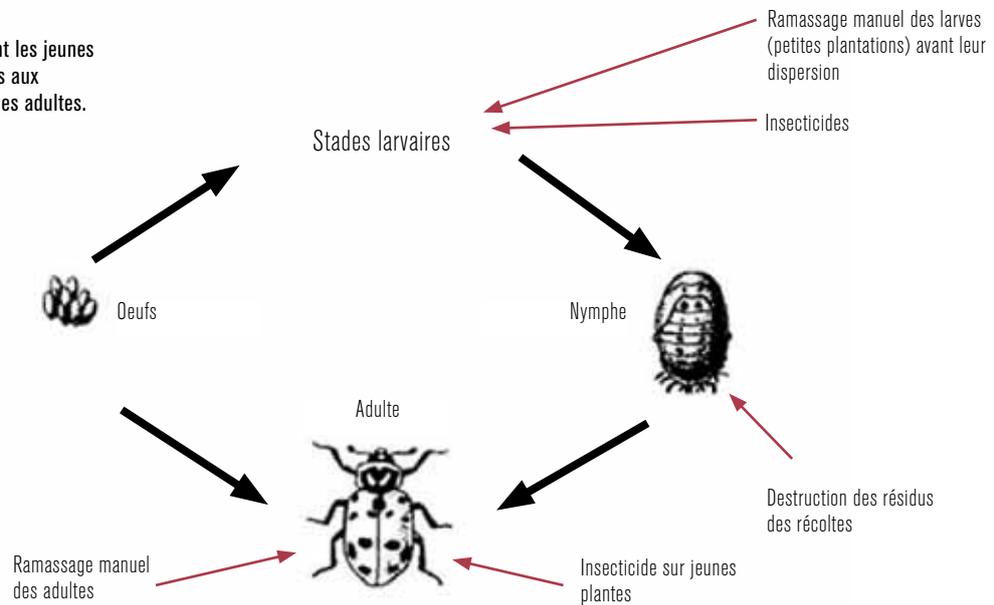
Validité et pertinence à vérifier en conditions locales :

- Plantation sur butte plutôt qu'à plat de façon à ce que le sol près des plants se draine rapidement.
- Apporter de la cendre de bois au pied des plantules, ce qui évitera la ponte des femelles.
- Ramassage manuel des adultes pour diminuer la population. Etant donné que les chrysomèles recherchent l'ombre, il faut inspecter le dessous des feuilles cotylédonaire, des jeunes feuilles et la base des plants.
- Mettre des pièges jaunes dans la parcelle de culture.
- Il est préférable de recourir à l'arrosage goutte-à-goutte de façon à limiter la surface de sol humide favorable à la ponte.
- Paillage plastique et papier aluminium. Le reflet éloigne les coléoptères adultes.

COCCINELLE DU CONCOMBRE (*HENOSEPILAGHNA ELATERII*)

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

Surveiller principalement les jeunes plantes qui sont sujettes aux attaques des larves et des adultes.



Positionnement des méthodes de lutte en fonction du 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

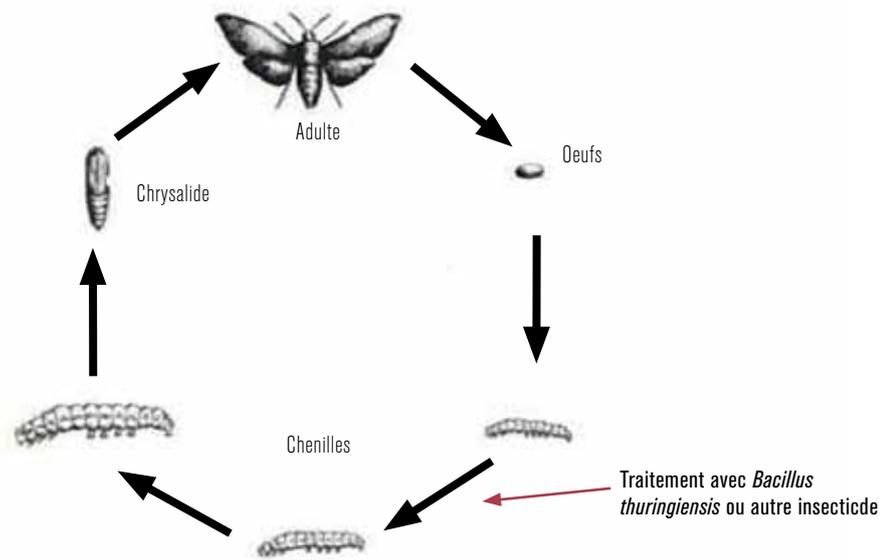
- Ramassage manuel des larves et adultes (petites plantations).
- Insecticide sur jeunes plantes en cas de forte infestation.

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 en fonction du cycle de développement de la plante

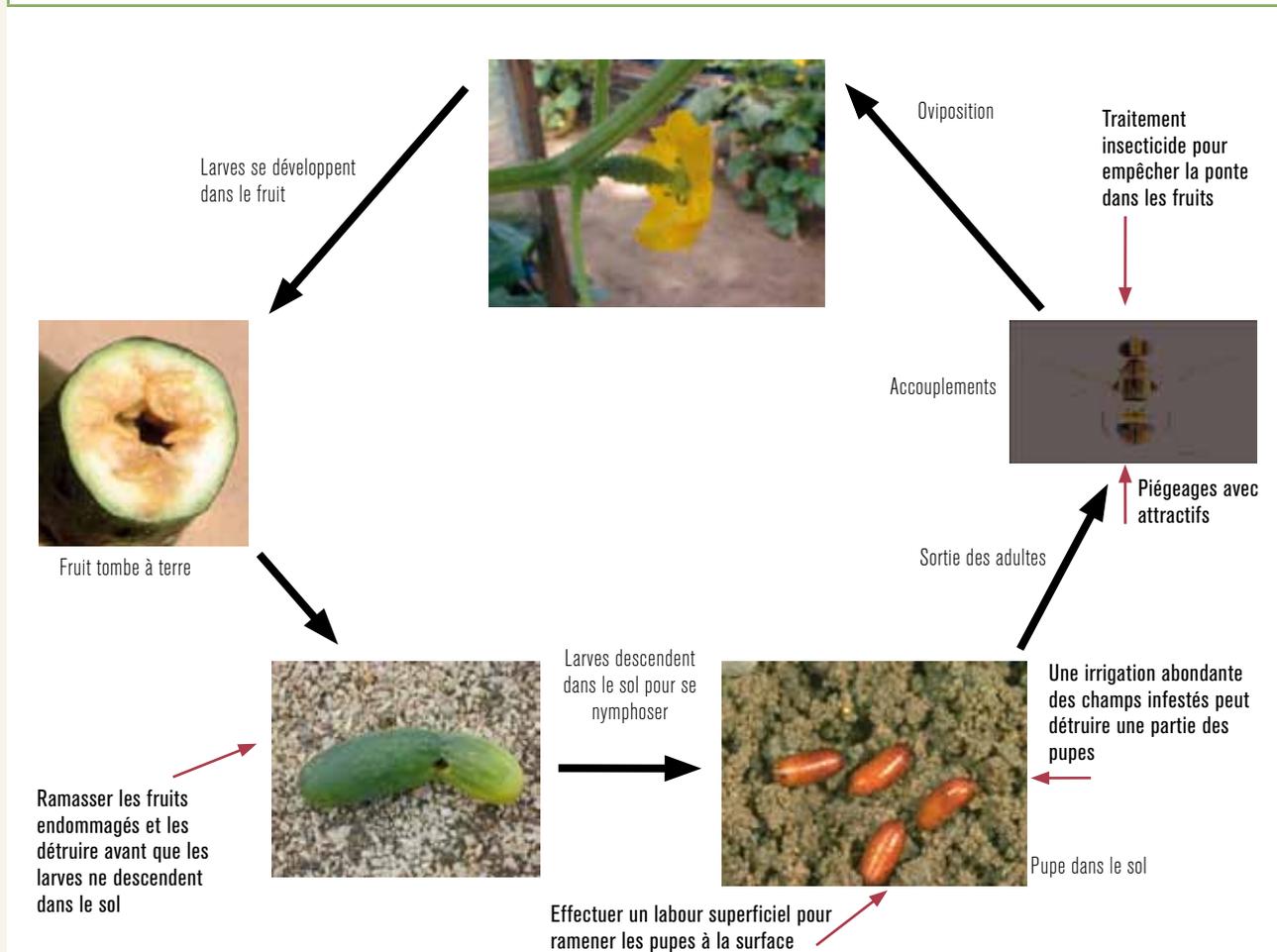
Au Champ

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.

MOUCHE DES FRUITS (*DACUS* SPP., *BACTROCERA* SPP.)

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



Positionnement des méthodes de lutte en fonction du 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.

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.
- Traitements insecticides.

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.

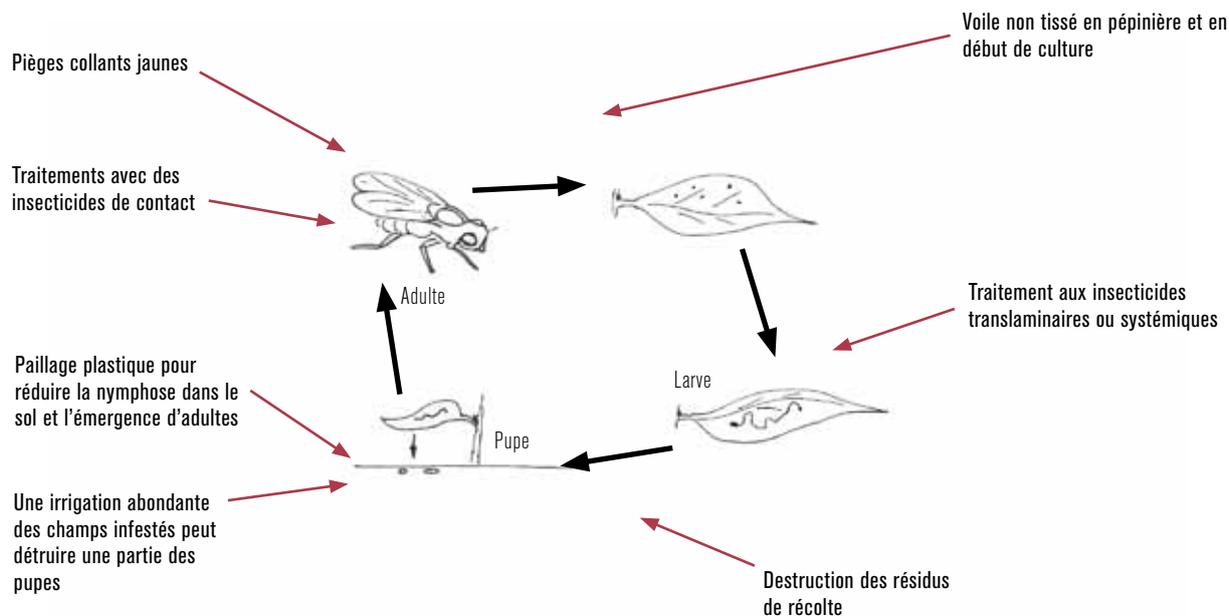
Après les dernières récoltes

- Apporter de la chaux lors de l'enfouissement pour tuer les larves qui émergent.
- 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

Préserver les auxiliaires est impératif.
L'utilisation d'insecticides à large spectre et les applications répétées sont donc à proscrire.



Positionnement des méthodes de lutte en fonction du 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 insecticides sélectifs (pour préserver les auxiliaires) de contacts (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 de la pupe.
- 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 contacts (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.

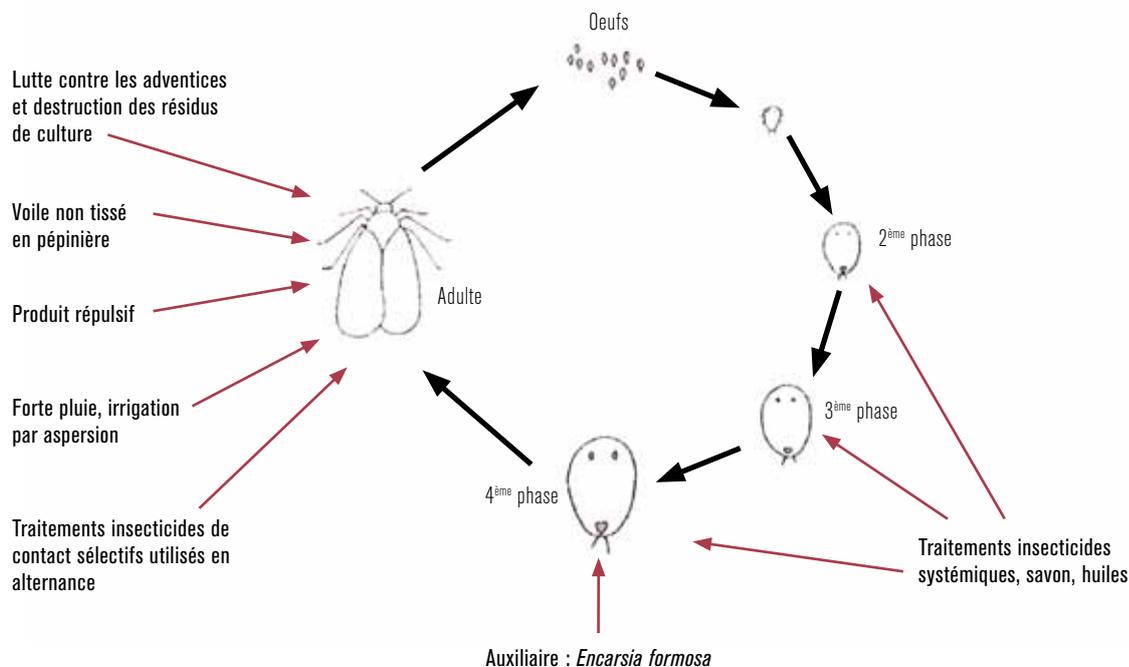
Après les dernières récoltes

- Destruction des résidus de récolte.

MOUCHE BLANCHE (*BEMISIA SP.*)

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

Les insecticides à large spectre risquent d'être préjudiciables aux auxiliaires.
Une hygrométrie et une température basse (< 16°C) font baisser le niveau d'infestation.



Positionnement des méthodes de lutte en fonction du 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).

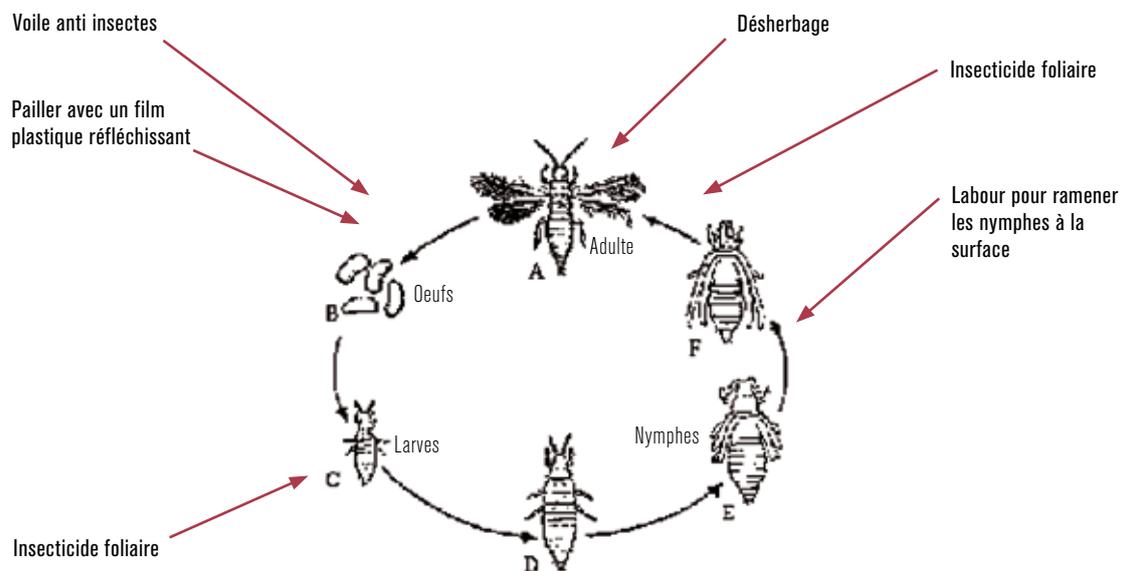
Après les dernières récoltes

- Destruction des résidus de récolte.

THRIPS

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

Eviter l'utilisation répétée d'insecticides à large spectre nuisibles aux auxiliaires. Observer une bonne rotation culturale, peut réduire sensiblement la population du ravageur. Décaler la période de semis pour éviter la période principale d'infestation (saison des pluies pour *C. cameroni*)



Positionnement des méthodes de lutte en fonction du cycle de développement de la plante

En Pépinière

- Protéger les plantules avec un voile anti-insecte car les jeunes plantes sont sensibles aux attaques des thrips.

Au Champ

Pendant le cycle de production

- Insecticide foliaire en cas de nécessité.

Après les dernières récoltes

- Labour pour ramener à la surface les nymphes qui seront tuées sous l'action de la chaleur du soleil.

Validité et pertinence à vérifier en conditions locales:

- Pailler avec un film plastique réfléchissant. Le reflet empêche les insectes de repérer la plante jusqu'à ce qu'elle couvre 60% du sol. A ce stade, le paillage n'est plus efficace mais la plante peut contenir les infestations pour des variétés résistantes aux viroses.
- Le paillage avec de la matière organique est aussi efficace pour empêcher les Thrips.
- Désherber autour et dans la parcelle de culture.

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 est à privilégier.

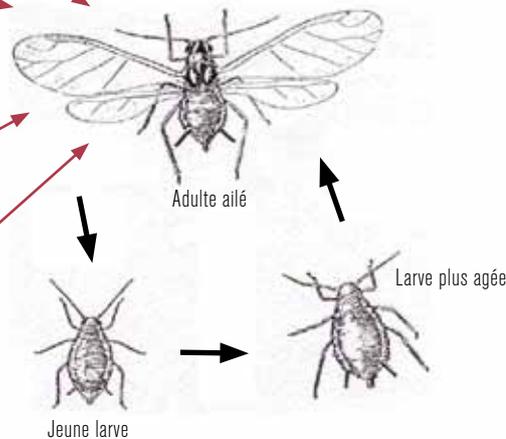
Voile anti-insecte sur jeunes plantules (pépinière)

Plantes répulsives pour éloigner les adultes de la culture

Elimination 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 en fonction du 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.
- Equilibrer la fertilisation, un excès d'azote prédispose les plantes à l'attaque des pucerons.

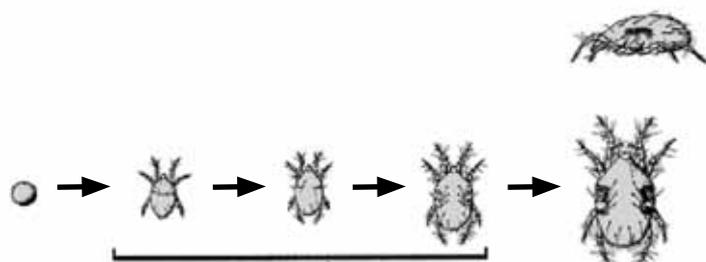
Pendant le cycle de production

- 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 : oeillets 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

Une inspection minutieuse du dessous des feuilles permet de détecter les débuts d'infestation. En cas d'applications répétées, il est recommandé d'alterner des matières actives à mode d'action différent pour limiter l'apparition de résistance.



Planter des haies autour des champs afin de réduire l'apparition de poussière et la migration d'adultes entre les champs

Pour contrôler tous les stades

- Favoriser et diffuser des ennemis naturels tels que les araignées prédatrices.
- Appliquer des acaricides spécifiques afin de contrôler les larves, nymphes et adultes (certains sont aussi ovicides).
- Appliquer des produits tels que de l'amidon, du lait et de l'huile pour supprimer les populations d'araignées.
- Arroser les voies poussiéreuses.
- Appliquer une irrigation par aspersion afin d'accroître l'humidité microclimatique.
- Arracher et détruire immédiatement les résidus de culture après les récoltes, afin d'éviter l'augmentation de ces populations dans les champs.

Positionnement des méthodes de lutte en fonction du cycle de développement de la plante

En Pépinière

- Une inspection minutieuse du dessous des feuilles permet de détecter les débuts d'infestation. Si une attaque est détectée il faut immédiatement traiter la pépinière avec un acaricide à deux reprises.

Au Champ

Lors de la préparation du champ

- Lorsque c'est possible, des haies peuvent être plantées autour du champ pour réduire la présence de poussières sur les cultures et l'apport d'acariens par le vent.

Sur toute la durée du cycle végétal de la plante

- Les araignées rouges se développent bien dans des conditions de sécheresse. L'application d'une irrigation par aspersion de manière régulière augmente l'humidité microclimatique. Ceci permet de créer un environnement défavorable au développement de cette araignée. Cette méthode d'aspersion permet aussi d'éliminer un nombre important d'araignées par lessivage.
- Les poussières provenant des chemins agricoles peuvent se répandre sur les toiles tissées par ces araignées, ce qui les protège encore davantage des mesures de lutte par les acaricides. En outre, la capacité de photosynthèse de la plante s'en trouve réduite. Toute voie proche des cultures doit être arrosée d'eau de manière régulière pour éviter le dégagement de poussières.
- Il est déconseillé de laisser pousser des mauvaises herbes autour du champ au cours du cycle cultural puisque l'araignée migrera de ces plantes vers les cultures.
- Les acariens prédateurs tels que *Phytoseiillus persimilis* peuvent servir à éliminer ces populations.
- Des produits comme l'amidon, le lait et l'huile peuvent être pulvérisés pour permettre d'éliminer ces populations d'araignées.
- Appliquer des acaricides au cours du stade de développement primaire de ces populations, avant qu'elles ne tissent leur toile.

À l'issue de la période de récoltes

- Arracher et détruire immédiatement les résidus de culture après les récoltes, afin d'éviter la multiplication de ces populations dans les champs.
- L'élimination des mauvaises herbes une fois que les récoltes ont été faites permet d'empêcher les araignées de migrer vers des hôtes de remplacement.

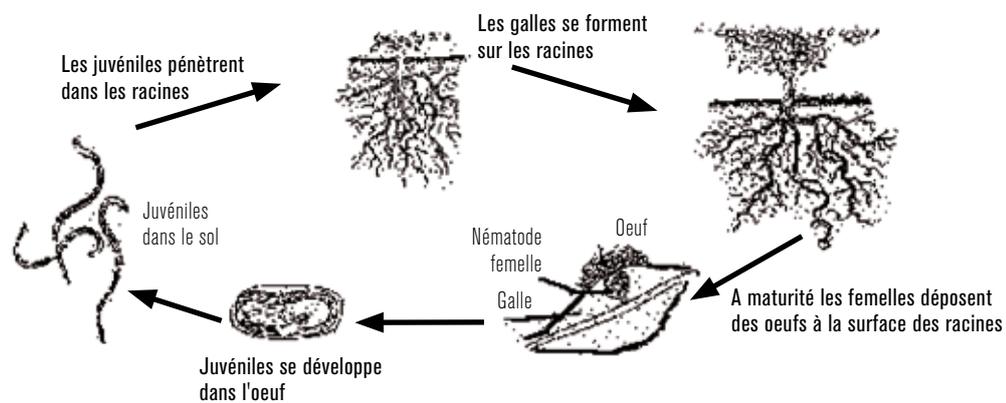
NÉMATODE À GALLES (*MELOIDOGYNE* SPP.)

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 nématocide.					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 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 SP.*)

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.

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'Oïdium 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		

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
Transport des spores	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. (thirame, captane).
- Observer une rotation (de 2 à 3 ans) avec des cultures autres que les cucurbitacées, le piment et la tomate, réduit l'impact de la maladie.
- Surélevez les plants sur billons pour éviter la contamination par les eaux de ruissellement après une pluie.

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									

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
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 :

- L'utilisation des variétés résistantes ou tolérantes quand elles existent est préconisée.
- Favoriser une croissance vigoureuse sans fertilisation azotée excessive.
- 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'utilisation des variétés tolérantes quand elles existent est préconisée.
- L'élimination des débris végétaux en fin de culture.

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 (*PSEUDOPENOROSPORA 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 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	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	Eviter de circuler dans les parcelles lorsque les plants sont mouillés.							X	X	X	
	Eviter le voisinage immédiat de cultures de cucurbitacées pour des plantations plus jeunes.				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.

Validité et pertinence à vérifier en conditions locales:

En saison des pluies, il faut protéger la pépinière avec un abri. Veiller à apporter de la fumure organique (compost végétal) pour renforcer la résistance des jeunes plantules aux maladies (application foliaire ou sur le sol).

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

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								
	Éviter 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					
	Éviter 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	Éviter l'irrigation avec de l'eau provenant de parcelles infectées.					X	X	X			
	Éviter 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*)

Eléments 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 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	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 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.
- Ces virus sont capables 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	Eviter 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 ou tolérantes

Concombre

Fournisseurs	Variétés	Résistance ou tolérance					
		Nématodes	Bactériose	Mildiou	Anthraxose	Oidium	Virus
Grainetier Baumaux (France)	F1 Slice King	X	X	X		X	
	F1 Jazzer			X		X	
	F1 Burpless tasty green			X		X	
	F1 Matsuri			X		X	
	F1 Loustik					X	X
Vilmorin (France)	Jokey F1, Kybele F1, Spark F1			X		X	
	Murat F1			X		X	X
	Basil F1					X	
	Gynial F1						X
	Breso F1					X	X
Heirloom Vegetable Seeds (USA)	Straight 9			X		X	
	Marketmore			X		X	X
	Poinsett 76		X	X		X	
Technisem (France)	F1 Antilla			X	X	X	
	F1 Arizona		X	X		X	
	F1 Calypso			X	X		
	F1 Gemini 7			X	X		X
	Poinsett			X		X	
	F1 Olympic			X		X	X
	F1 Basma			X		X	X

Courgette

Fournisseurs	Variétés	Résistance ou tolérance	
		Oïdium	Virus
Baumaux (France)	F1 Cigal	X	X
	F1 Tiger Cross		X
Vilmorin (France)	Anissa F1		X
Seminis Vegetable Seeds (USA)	Fancyrook, Daisey F1, Sunray Hybrid	X	
	Sungreen F1, Conqueror III F1, Justice III F1		X
Tézier Seed	Prestige F1, Tosca F1	X	
Harris Moran (USA)	Royal Ace F1, Tlaloc F1, Signature F1, Moctezuma	X	
	Tigress, Powergrey, Jaguar, Puma		X
Novartis Seeds (USA)	Sunglo Hybrid	X	

2.4. Intérêt et utilisation des auxiliaires

Des ennemis naturels comme certaines coccinelles, les chrysopes et les larves de syrphes peuvent jouer le rôle d'auxiliaires, prévenir et limiter les explosions de population de certains ravageurs. Les insecticides à large spectre devraient donc être évités autant que possible. Il faudra privilégier le choix de substances actives sélectives, quand elles sont disponibles, pour préserver ces auxiliaires.

Aphis gossypii

Des ennemis naturels comme certaines coccinelles, les chrysopes et les larves de syrphes se nourrissent de pucerons. Des micro-hyménoptères pondent dans les larves de pucerons. La larve de l'hyménoptère grandit à l'intérieur du puceron vivant et sort finalement, laissant une « coquille » vide, dorée ou brune. Des moisissures peuvent aussi infecter les pucerons, réduisant fortement leur population.

Bemisia tabaci

Les chrysopes et les larves de coccinelle se nourrissent des nymphes et d'œufs de mouches blanches. Des micro-hyménoptères parasitent les nymphes. Des moisissures spécifiques peuvent les infecter.

***Diaphania* spp.**

Parasitoïdes:

- *Apanteles taragamae* : sur larve (Inde)
- *Argyrophylox proclinata* : sur larve
- *Chelonus* : œufs (Iles Salomon)
- *Elasmus brevicornis* : sur larve (Inde)
- *Eurytoma braconidis* : sur larve, chrysalide (Afrique tropicale)
- *Phanerotoma hendecasisella* : sur larve (Inde)
- *Trathala flavo-orbitalis* : sur larve (Inde)
- *Trichogramma chilonis* : œufs
- *Trichogramma confusum* : œufs (Chine)

Pathogènes:

- *Bacillus thuringiensis*: sur larve

Liriomyza trifolii

Les dégâts des mineuses sont fortement réduits grâce à plusieurs parasitoïdes. Ne pas utiliser d'insecticides à large spectre permet de préserver ces ennemis naturels.

***Thrips* sp.**

La plupart des insecticides conventionnels semblent stimuler la population des thrips, probablement en éliminant des prédateurs qui, autrement, les contrôlèrent. Les insecticides à large spectre devraient être évités autant que possible. Il faut de préférence utiliser des substances actives sélectives quand elles sont disponibles pour préserver les ennemis naturels, comme *Orius* spp.

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

Les cultivateurs devraient identifier les parasites et surveiller leurs récoltes régulièrement pour toutes les espèces mentionnées dans cet ouvrage. Il sera plus facile de contrôler des infestations si elles sont détectées à leur début. On suggère que les cultivateurs passent dans leurs champs et comptent ravageurs et auxiliaires au moins deux fois par semaine.

La validité et pertinence des seuils d'intervention donnés à titre d'exemple ci-dessous doivent être vérifiés en conditions locales.

Mouche blanche (*Bemisia tabaci*)

Des adultes sont généralement surveillés en utilisant les pièges collants jaunes ou en retournant soigneusement les feuilles pour en examiner la face inférieure où les mouches blanches ont l'habitude de se nourrir et de pondre leurs oeufs. Il vaut mieux le faire pendant la partie la plus fraîche du jour où les mouches blanches sont moins actives. Les mouches blanches préfèrent les feuilles plus jeunes aux feuilles plus anciennes, mais n'importe quelle feuille entièrement formée provenant du plus jeune tiers des pousses latérales ou de la tige principale peut être choisie pour l'examen. Les plus grandes nymphes sont habituellement trouvées sur des feuilles plus anciennes. Il n'y a aucun seuil établi pour les mouches blanches sur la plupart des cucurbitacées. Aux USA, un seuil de 3 adultes sur la troisième plus jeune feuille a été employé avec succès pour le melon cantaloup.

Thrips (*Thrips* sp.)

Là où le thrips est présent, il faut examiner les feuilles et les ramifications. Il faut secouer les ramifications vigoureusement contre les parois d'un carton et rechercher la présence de thrips dans le récipient. Une loupe peut être utile pour examiner les feuilles. Aux USA un insecticide est appliqué si on trouve 8 thrips par feuille ou si 20% des ramifications sont atteintes.

Pyrale (*Diaphania* spp.)

Une surveillance soigneuse est nécessaire pour détecter les larves de *Diaphania* dès qu'elles commencent à se nourrir.

Des contrôles réguliers devraient être effectués sur les récoltes deux fois par semaine pour détecter les populations larvaires. La surveillance devrait inclure le dessous de la surface des feuilles et les tiges molles.

Les pucerons (*Aphis gossypii*)

Le puceron est généralement grégaire et peut ne se trouver que sur quelques feuilles.

La population des pucerons peut augmenter très rapidement, il faut en tenir compte lorsqu'on surveille ce ravageur. Les plants doivent être contrôlés au moins deux fois par semaine en insistant particulièrement sur la surface inférieure des feuilles. La plupart des problèmes se produisent en fin de croissance.

La présence de feuilles gaufrées, épaissies et chiffonnées est une bonne indication de la présence des pucerons. Les dessous des feuilles devraient être examinés. Si une moyenne de plus de 5 à 10 pucerons par feuille sont trouvées sur 20 à 50 feuilles réparties dans le champ, des mesures doivent être prises.

Chrysomèles (*Acalymma vittatum* , *Diabrotica undecimpunctata*)

Puisque les dommages aux jeunes plantes peuvent être graves, les plants doivent être surveillés régulièrement dès l'émergence ou à la transplantation.

- Surveillance spéciale des bordures de parcelle. Si les plants sont sévèrement attaqués ou s'il y a 5 feuilles abîmées par plant, une intervention est nécessaire.
- Surveillance des plantules deux fois par semaine, surtout lorsqu'elles ont moins de cinq feuilles (stade sensible).
- Etant donné que les chrysomèles recherchent l'ombre, il faut inspecter le dessous des feuilles cotylédonaire, des jeunes feuilles et la base des plants. Effectuer l'inspection, sur 5 plants par billon. Le seuil économique est de une chrysomèle par plant, et à ce seuil il faut faire un traitement curatif.

Araignée rouge (*Tetranychus urticae*)

La plantation doit être surveillée au moins deux fois par semaine en utilisant une loupe, en regardant particulièrement la face inférieure des feuilles car la présence des acariens n'est pas toujours visible sur la face supérieure des feuilles.

Maladie des taches angulaires (*Pseudomonas*)

Des lésions aqueuses sur les feuilles provoquées par *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* peuvent être confondues avec les lésions du mildiou provoquée par *Pseudoperonospora cubensis* en champs. Cependant, un symptôme spécifique de la maladie de la tache angulaire est la présence de larmes d'exsudats, secrétées au niveau des lésions.

4. Substances actives et recommandations de traitements

Introduction

Ci-dessous sont données 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 conseillée qui permet de se conformer à la LMR européenne actuellement en vigueur sur cucurbitacées à peau comestible, concombre ou courgette (et pâtisson) . Il faut cependant noter qu'à ce stade aucun test n'a été entrepris en milieu de production ACP pour vérifier le respect de la LMR aux BPA indiquées. 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. Il ne faut pas oublier que la fréquence des récoltes pour les cucurbitacées à peau comestible est très élevée; la récolte se fait généralement tous les 2 à 3 jours. Les BPA conseillées 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.

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 homologués en ACP et en Europe. Il faut cependant remarquer que 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 des extraits de neem (contre pucerons, mouches blanches, coléoptères...); des cendres de bois (contre pucerons...) et des solutions de savon (contre 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.

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

Coléoptère rouge - *Aulacophora africana* et *Monolepta* sp.

Stratégie : Etant souvent observé en association avec la coccinelle des cucurbitacées, les applications insecticides effectuées contre celle-ci suffisent à le contrôler. En cas de nécessité, une à deux applications de pyréthrianoïdes peuvent contrôler ce ravageur.

Coccinelle des cucurbitacées - *Henosepilachna elaterii*

Stratégie : En cas d'infestation sévère sur de grandes surfaces, une ou deux applications d'un insecticide pyréthrianoïde 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.

Chrysomèles des cucurbitacées - *Acalymma vittata* ou *Diabrotica undecimpunctata*

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

Substance active	Culture	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	Pépière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue												
azadirachtine	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	2							
Groupe 3 – Pyréthrianoïdes (action sur le canal sodique)												
alpha-cyperméthrine	cucurbitacées à peau comestible	30	1	n.a.	2							
bifenthrine	cucurbitacées à peau comestible	20	/	/	7							
cyperméthrine	cucurbitacées à peau comestible	30	/	/	7							
deltaméthrine	cucurbitacées à peau comestible	12,5	3	7	3							
lambda-cyhalothrine	cucurbitacées à peau comestible	15 à 20	2	12	3 courgette 7 concombre							
pyréthrine	cucurbitacées à peau comestible	100	/	/	2							
Groupe 4 – activité agonistique sur le récepteur nicotinique												
imidaclopride	concombre	/	/	/	7							
thiamethoxam	cucurbitacées à peau comestible	200	2	7	3							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

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. Pour accroître leur efficacité, un appât piège (hydrolisat 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. 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 la plante et prolonge l'efficacité des traitements.

Substance active	Culture	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 1 ^{ère} récolte	1 ^{ère} récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes												
bifenthrine	cucurbitacées à peau comestible	40	/	/	7							
deltaméthrine	cucurbitacées à peau comestible	12,5	3	7	3							
lambda-cyhalothrine	cucurbitacées à peau comestible	25	2	12	3 courgette 7 concombre							
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates												
malathion	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	/							
Groupe 5 - Spynosines												
spinosad	cucurbitacées à peau comestible	0,24 à 0,36	5	7	0							

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 la culture à protéger.

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

Mouche mineuse américaine - *Liriomyza trifolii*

Stratégie : Les insecticides à large spectre (pyréthrinoïdes), 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 (cyromazin ...) souvent coûteux, ou des insecticides-acaricides (abamectine) sont à envisager.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée						
	Culture	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
Groupe 17												
cyromazine	cucurbitacées à peau comestible	300 à 400	3	7	14							
Groupe 6 - Avermectines												
abamectine	cucurbitacées à peau comestible	18	3	7	3							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

Mouche blanche - *Bemisia tabaci*

Stratégie : En cas de forte infestation sur des plantes en pleine croissance, l'emploi d'insecticides doit être envisagé pour limiter l'affaiblissement des plantes. Un insecticide sélectif tels que le buprofezine épargne les auxiliaires et est compatible avec la lutte biologique. Il en est de même pour les insecticides tel que la pymétozine, 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.

Il est recommandé d'utiliser en alternance des insecticides à modes d'action différents pour limiter l'apparition de résistances.

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						
	Culture	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
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue												
azadirachtine	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	2							
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes												
alpha-cyperméthrine	cucurbitacées à peau comestible	30	1	n.a.	2							
bifenthrine	cucurbitacées à peau comestible	40	2	/	7							
éthofenprox		/	/	/	/							
pyréthrine	cucurbitacées à peau comestible	100	/	/	2							
tau-fluvalinate	cucurbitacées à peau comestible	144 à 180	/	/	7							
Groupe 4 – activité agonistique sur le récepteur nicotinique												
acétamipride	cucurbitacées à peau comestible	30	3	7	3							
imidaclopride	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	7							
thiaclopride	cucurbitacées à peau comestible	/	2	7	3							
thiamethoxam	cucurbitacées à peau comestible	400	2	7	3							

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée						
	Culture	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
Groupe 16												
buprofézine	cucurbitacées à peau comestible	200	3	/	3							
Groupe 2 - Organochlorés et fiproles												
endosulfan		/	/	/	/							
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates												
méthomyl	cucurbitacées à peau comestible	300	/	/	10							
Groupe 9												
pymétrozine	cucurbitacées à peau comestible	500	3	7	3							
Groupe 21												
roténone	cucurbitacées à peau comestible	200	/	/	/							
Groupe 23 - Inhibiteurs de la synthèse des lipides												
spiromesifen	cucurbitacées à peau comestible	/	2	7	/							
Groupe 7 - Hormone juvénile analogue												
pyriproxifen		/	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

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

Stratégie : 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						
	Culture	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 1 ^{ère} récolte	1 ^{ère} récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
Groupe 6 - Avermectines												
abamectine	cucurbitacées à peau comestible	22,5	3	7	3							
Groupe 3 - Pyréthrinoides												
acrinathrine	concombre et courgette	60	2	7	7							
deltaméthrine	cucurbitacées à peau comestible	12,5	3	7	3							
bifenthrine	cucurbitacées à peau comestible	40	2	/	7							
pyréthrine	cucurbitacées à peau comestible	100	/	/	2							
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates												
forméthane	cucurbitacées à peau comestible	500	/	/	/							
méthiocarbe	concombre	1.300 à 1.800	1	/	3							
méthomyl	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	10							
Groupe 4 - Activité agonistique sur le récepteur nicotinique												
imidaclopride	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	7							
Groupe 21												
roténone	cucurbitacées à peau comestible	200	/	/	/							
Groupe 5 - Spynosines												
spinosad	cucurbitacées à peau comestible	96	3	7	3							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

Pyrale - *Diaphania* spp.

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.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée						
	Culture	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
Groupe 18 –Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue												
azadirachtine	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	2							
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes												
alpha-cyperméthrine	cucurbitacées à peau comestible	30	1	n.a.	2							
bifenthrine	cucurbitacées à peau comestible	20	2	/	7							
deltaméthrine	cucurbitacées à peau comestible	12,5	3	7	3							
esfenvalérate		/	/	/	/							
lambda-cyhalothrine	cucurbitacées à peau comestible	12,5	2	12	3							
Groupe 5 - Spynosines												
spinosad	cucurbitacées à peau comestible	144	3	7	3							
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates												
méthomyl	cucurbitacées à peau comestible	375	/	/	10							
Groupe 11 – Perturbateurs microbiologique de la membrane intestinale des insectes												
<i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>	toutes cultures	/	répéter si nécessaire	7	2							
Groupe 18 – Compétiteurs de l'ecdysone /perturbateurs de mue												
indoxacarbe	cucurbitacées à peau comestible	125	3	7	3							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

Pucerons - *Aphis gossypii*

Stratégie : 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						
	Culture	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
Groupe 9												
pymétozine	cucurbitacées à peau comestible	250	3	7	3							
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates												
diméthoate		/	/	/	/							
méthomyl	cucurbitacées à peau comestible	375	/	/	10							
pirimicarbe	cucurbitacées à peau comestible	50	2	/	3							
Groupe 4 - Activité agonistique sur le récepteur nicotinique												
acétamipride	cucurbitacées à peau comestible	30	3	7	3							
imidaclopride	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	10							
thiaclopride	cucurbitacées à peau comestible	/	2	7	3							
thiamethoxam	cucurbitacées à peau comestible	200	2	7	3							
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes												
bifenthrine	cucurbitacées à peau comestible	15 à 25	2	/	7							
lambda-cyhalothrine	cucurbitacées à peau comestible	15	2	12	3							
pyréthrine	cucurbitacées à peau comestible	100	/	/	2							
tau-fluvalinate	cucurbitacées à peau comestible	72	/	/	7							
Groupe 2 - Organochlorés et fiproles												
endosulfan		/	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

Araignée rouge - *Tetranychus* sp.

Stratégie : 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, pyréthriinoïdes à action acaricide). Les pyréthriinoïdes 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, il est parfois possible et utile de concentrer les applications uniquement sur les zones infestées.

Substance active	Culture	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
Groupe 6 - Avermectines												
abamectine	cucurbitacées à peau comestible	12 à 18	3	7	3							
Groupe 3 - Pyréthriinoïdes												
acrinathrine	concombre et courgette	45	2	7	7							
bifenthrine	cucurbitacées à peau comestible	40	2	/	7							
Groupe 10												
clofentézine	cucurbitacées à peau comestible	200	/	/	/							
hexythiazox	cucurbitacées à peau comestible	50	/	/	7 concombre 14 courgette							
Groupe 12												
cyhexatin	cucurbitacées à peau comestible	300	/	/	/							
fenbutatin oxyde	concombre	495	2	/	3							
Groupe UN : mode d'action pas connu												
dicofol	cucurbitacées à peau comestible	500	/	/	14							
Non classé												
soufre	cucurbitacées à peau comestible	6.400	7	7	5							
Groupe 21												
tébufenpyrad	cucurbitacées à peau comestible	200	1	n.a.	3							
fenpyroximate	concombre	/	1	n.a.	14							
Groupe 25 - Inhibiteur neuronal												
bifénazate		/	/	/	/							
Groupe 23 - Inhibiteurs de la synthèse des lipides												
spiromesifen		/	2	7	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

n.a. : non applicable.

Nématode à galles - *Meloidogyne* spp.

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

Substance active	Culture	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
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates												
oxamyl	concombre et courgette	1.000	5	14	3	Formulation en granulés						
ethoprophos	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	30							

Pour la formulation liquide d'oxamyl, appliquer par le système d'irrigation goutte à goutte : commencer l'application 8 à 12 jours après la plantation. Arrêter les applications 3 jours avant la première récolte.

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

Flétrissement ou Fusariose - *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*

Stratégie : Seuls les méthodes culturales et l'emploi de variétés résistantes réduisent l'impact de la maladie. La désinfection du matériel de travail (eau de javel) limite la propagation de la maladie.

Anthracnose - *Colletotricum orbicular*

Stratégie : Traitement des semences.(Thirame, captane). Le champignon se conserve également dans le sol, il faut donc intervenir à ce niveau et désinfecter le sol.

Chancre gommeux - Pourriture noire - *Didymella bryoniae*

Stratégie : Le contrôle est difficile. Plus particulièrement en présence de forte humidité et de pluies fréquentes. Un bon contrôle de la maladie sur tiges et feuilles réduit les infestations sur fruits au champ et en post récolte. Les traitements contre l'anthracnose sont généralement également efficaces sur *Didymella*.

Cladosporiose - *Cladosporium cucumerinum*

Stratégie : Désinfection des semences (thirame). Pulvérisations en cours de culture.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée						
	Culture	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours	Préparation du sol	Semis	Pépinère	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
Groupe 11 : fongicides QoI												
azoxystrobine	cucurbitacées à peau comestible	200	3	10	3							
pyraclostrobine	cucurbitacées à peau comestible	100	3	7	3							
boscalid	cucurbitacées à peau comestible	100	3	7	3							
Groupe M : Activité multisites												
captane		/	/	/	/							
chlorothalonil	concombre	1.500	4	7	14							
mancozèbe	concombre	1.600	3	7	3							
manèbe	concombre	1.600	/	/	3							
thirame	cucurbitacées à peau comestible	/	1 (semences)	n.a.	n.a.							
		2.000	/	/	3							
tolyfluanide	cucurbitacées à peau comestible	750	6	7	3							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

n.a. : non applicable.

Blanc - *Sphaerotheca fulginea*, *Erysiphe cichoracearum*

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 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 ne doit pas être utilisé à des températures supérieures à 28°C (phytotoxicité).

ATTENTION : Une légère phytotoxicité peut être observée suite aux applications de fongicide sur courgette.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée						
	Culture	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
Groupe 11 : Fongicides QoI												
azoxystrobine	cucurbitacées à peau comestible	250	3	7	3							
krésoxym-méthyl	cucurbitacées à peau comestible	800	3	10	3							
pyraclostrobine	cucurbitacées à peau comestible	100	3	7	3							
trifloxystrobine	cucurbitacées à peau comestible	/	/	7	3							
boscalid	cucurbitacées à peau comestible	100	3	7	3							
Groupe 8 : Hydroxy-(2-amino-)pyrimidines												
bupirimate	cucurbitacées à peau comestible	50	/	/	3							
Groupe 3 : Fongicides DMI												
bitertanol	cucurbitacées à peau comestible	300	/	10	3							
difénoconazole	cucurbitacées à peau comestible	125	4	10	7							
fénarimol	cucurbitacées à peau comestible	/	2	/	7							
fenbuconazole	concombres et courgettes	100	4	8	3							
imazalil		/	/	/	/							
myclobutanil	cucurbitacées à peau comestible	75	4	7	3							
penconazole	cucurbitacées à peau comestible	50	4	10	14							
tetraconazole	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	7							
triadimérol	cucurbitacées à peau comestible	125	2	21	7							

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée						
	Culture	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
triflumizole	cucurbitacées à peau comestible	/	4	4 à 10	3							
triforine		/	/	/	/							
Groupe M : Activité multisites												
soufre	cucurbitacées à peau comestible	5.000	6	/	5							
Groupe 1 : Fongicides MBC												
thiophanate-méthyl		360	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

Mildiou - *Pseudoperonospora cubensis*

Stratégie : 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 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...) 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 strobilurines (azoxystrobine...), chlorothalonil assurent un bon contrôle de la maladie. Ces derniers seront utilisés tous les 10 jours vu leur plus longue rémanence.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée						
	Culture	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
Groupe 11 : Fongicides Qol												
azoxystrobine	cucurbitacées à peau comestible	250	3	10	3							
famoxadone	cucurbitacées à peau comestible	112,5	/	8	10							
Groupe M : Activité multisites												
chlorothalonil	concombre	1500	4	7	14							
cuiivre	cucurbitacées à peau comestible	/	/	/	20							
mancozèbe	cucurbitacées à peau comestible	1600	3	7	3							
manèbe	cucurbitacées à peau comestible	1600	/	/	/							
propinèbe	cucurbitacées à peau comestible	2000	/	7	3							
tolyfluanide	cucurbitacées à peau comestible	750	6	7	3							
Groupe 10 : N-phényl carbamates												
diéthofencarbe		/	/	/	/							
Groupe 33 : Phosphonates												
foséthyl-Al	concombre	3000	4	/	7							
Groupe U : Risque de résistance inconnu												
iprovalicarbe		/	/	/	/							
Groupe 27 : Cyanoacétamide-oximes												
cymoxanil	concombre et courgette	150	/	8	10							
Groupe 4 : Fongicides Phényl Amides												
métalaxyl-M	cucurbitacées à peau comestible	180	3	10	7							
Groupe 28 : Carbamates												
propamocarbe-HCl	cucurbitacées à peau comestible	2166	2	7	20							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).

/ éléments de la BPA non disponibles.

Pourriture du collet - *Pythium aphanidermatum*

Stratégie : Appliquer les fongicides de préférence préventivement dans le substrat de la pépinière ou au pied des plants au champ.

Substance active	Culture	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

Groupe 28 : Carbamates

propamocarbe HCl	cucurbitacées à peau comestible	voir ci-dessous			20							
------------------	---------------------------------	-----------------	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--

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 *Pythium aphanidermatum*) 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. **En pépinière:** 5 l/m² d'une bouillie à la concentration de 0,1 %, sur les mottes ou sur le lit de germination

Groupe 4 : Fongicides PhenylAmides

métalaxyl-M	cucurbitacées à peau comestible	180	3	10	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	Culture	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
cuiivre	cucurbitacées à peau comestible	800	/	/	20							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

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 le **Sénégal** et la **Gambie** ce sont les homologations octroyées par le CSP qui sont d'application. La seule homologation existante pour une utilisation sur le melon est celle pour un produit commercial à base de lambda-cyhalothrine.

Pour la **République Dominicaine** nous n'avons actuellement pas d'information sur les homologations existantes.

Homologations de PPP en Zambie

La Zambie ne dispose pas d'un propre processus d'homologation et tout PPP autorisé ailleurs est utilisable en Zambie.

Homologations de PPP en Tanzanie

Les substances actives suivantes et listées dans la partie 4 de ce guide sont incluses dans des PPP homologués sur cultures maraîchères ou cultures diverses.

Cultures diverses : cyperméthrine, diméthoate.

Cultures maraîchères : chlorothalonil, cuivre, deltaméthrine, imidaclopride, lambda-cyhalothrine, mancozèbe, penconazole, soufre, tau-fluvalinate.

Homologation des insecticides, acaricides et nématicides au Kenya

Substance active	Type d'homologation	Ravageur ciblé											
		<i>Aulocophora africana</i>	<i>Henosepilachna elaterii</i>	<i>Decus</i> spp. <i>Bactrocera</i> spp.	<i>Liriomyza trifolii</i>	<i>Aspongopus viduatus</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	<i>Ceratothripoides cameroni</i> , <i>Thrips</i> sp. <i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Diaphania</i> spp.	<i>Aphis gossypii</i>	Chrysomèles	<i>Tetranychus</i> sp.	<i>Meloidogyne</i> spp.
Amitraze	légumes						X					X	
Azadirachtine	cucurbitacées	X	X		X		X	X		X	X		
Bifenthrine	légumes											X	
Carbofuran	légumes												X
Dicofol	légumes											X	
Diméthoate	diverses cultures											X	
Ethoprophos	légumes												X
Pirimicarbe	légumes								X				
Spinosad	légumes				X			X	X				
Soufre	légumes											X	
Tétradifon	légumes											X	
Thiocyclam-hydrogenoxalate	cultures horticoles				X			X		X			

Homologation des fongicides au Kenya

Substance active	Type d'homologation	Maladies ciblées								
		<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>lachrymans</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				
Pyrazophos	cucurbitacées				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 harmonisées. Mise à jour septembre 2009.

Avertissement : Les informations données dans ce tableau sont susceptibles de modifications suite aux Directives à venir de la Commission européenne.

Substance active	Situation DIR 91/414	LMR européenne harmonisée*
Abamectine	Annexe 1	0,02 ¹
Acétamipride	Annexe 1	0,3 ¹
Acrinathrine	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,1 ¹
Alpha-cyperméthrine	Annexe 1	0,2 ¹
Azadiractine	Pas incluse dans l'annexe 1**	1 ¹
Azoxystrobine	Annexe 1	1 ¹
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Annexe 1	/
Bifénazate	Annexe 1	0,3 ¹
Bifenthrine	Notifié Liste 3A	0,1 ¹
Boscalid	Annexe 1	0,2 ¹
Bitertanol	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,5 ¹
Bupirimate	Pas incluse dans l'annexe 1**	1 ¹
Buprofézine	Retirée	1 ² - 0,5 ^{3,4}
Captane	Annexe 1	0,02 ¹
Chlorothalonil	Annexe 1	1 ² - 0,01 ^{3,4}
Clofentézine	Annexe 1	0,02 ¹
Cuivre	Annexe 1	5 ¹
Cyhexatin	Retirée	0,05 ¹
Cymoxanil	Annexe 1	0,5 ² - 0,1 ^{3,4}
Cyperméthrine	Annexe 1	0,2 ¹
Cyromazine	Annexe 1	1 ¹
Deltaméthrine	Annexe 1	0,2 ¹
Dicofol	Retirée	0,2 ¹
Diéthofencarbe	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,5 ¹

* Les LMR sont indiquées de la manière suivante:

- ¹ : toutes les cucurbitacées à peau comestible

- ² : concombre

- ³ : courgette et pâtisson

- ⁴ : autres cucurbitacées à peau comestible

**non incluse actuellement dans l'annexe 1, les Etats membres de l'EU ont la possibilité de maintenir son autorisation jusqu'au 31 décembre 2010.

Substance active	Situation DIR 91/414	LMR européenne harmonisée*
Difenoconazole	Annexe 1	0,1 ¹
Diméthoate	Annexe 1	0,02 ¹
Endosulfan	Retiré	0,05 ¹
Esfenvalérate	Annexe 1	0,02 ¹
Etofenprox	Annexe 1	0,2 ² - 0,01 ^{3,4}
Ethoprophos	Annexe 1	0,2 ¹
Famoxadone	Annexe 1	0,2 ¹
Fénarimol	Annexe 1	0,2 ¹
Fenbuconazole	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,2 ^{2,3} - 0,05 ⁴
Fenbutatin oxyde	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,5 ^{2,3} - 0,05 ⁴
Fenpyroximate	Annexe 1	0,1 ¹
Formétanate	Annexe 1	0,05 ² - 0,5 ^{3,4}
Foséthyl-Al	Annexe 1	75 ¹
Hexythiazox	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,5 ¹
Imazalil	Annexe 1	0,2 ¹
Imidaclopride	Annexe 1	1 ^{2,3} - 0,5 ⁴
Indoxacarbe	Annexe 1	0,2 ¹
Iprovalicarbe	Annexe 1	0,1 ^{2,3} - 0,05 ⁴
Krésoxym-méthyl	Annexe 1	0,05 ¹
Lambda-cyhalothrine	Annexe 1	0,1 ¹
Malathion	Retiré	0,2 ¹
Mancozèbe	Annexe 1	2 ¹
Manèbe	Annexe 1	2 ¹
Mefenoxam (Métalaxyl-M)	Annexe 1	0,5 ^{2,3} - 0,05 ⁴
Méthiocarbe	Annexe 1	0,2 ^{2,3} - 0,5 ⁴
Méthomyl	Annexe 1	0,02 ¹
Myclobutanil	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,1 ¹
Oxamyl	Annexe 1	0,02 ² - 0,03 ³ - 0,01 ⁴

* Les LMR sont indiquées de la manière suivante:

- ¹ : toutes les cucurbitacées à peau comestible
- ² : concombre
- ³ : courgette et pâtisson
- ⁴ : autres cucurbitacées à peau comestible

**non incluse actuellement dans l'annexe 1, les Etats membres de l'EU ont la possibilité de maintenir son autorisation jusqu'au 31 décembre 2010.

Substance active	Situation DIR 91/414	LMR européenne harminisée*
Penconazole	Annexe 1	0,1 ¹
Propamocarbe HCl	Annexe 1	10 ¹
Propinèbe	Annexe 1	2 ² - 0,05 ^{3,4}
Pymétrozone	Annexe 1	0,5 ¹
Pyraclostroline	Annexe 1	0,02 ¹
Pyréthrine	Annexe 1	1 ¹
Pirimicarbe	Annexe 1	1 ¹
Pyriproxifène	Annexe 1	0,1 ² - 0,05 ^{3,4}
Roténone	Retirée	0,01 ¹
Spinosad	Annexe 1	1 ² - 0,2 ^{3,4}
Spiromesifen	Nouvelle substance	0,3 ^{2,3} - 0,02 ⁴
Soufre	Annexe 1	50 ¹
Tau-fluvalinate	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,05 ² - 0,01 ^{3,4}
Tebufenpyrad	Annexe 1	0,1 ^{2,3,4}
Tétraconazole	Annexe 1	0,2 ¹
Thiaclopride	Annexe 1	0,3 ¹
Thiametoxam	Annexe 1	0,3 ^{2,3} - 0,1 ⁴
Thiophanate-méthyl	Annexe 1	0,1 ¹
Thirame	Annexe 1	0,1 ¹
Tolyfluamide	Annexe 1	2 ¹
Triadiménol	Annexe 1	0,1 ¹
Trifloxystrobine	Annexe 1	0,2 ¹
Triflumizole	Pas incluse dans l'annexe 1**	0,2 ¹
Triforine	Retiré	0,5 ¹

* Les LMR sont indiquées de la manière suivante:

- ¹ : toutes les cucurbitacées à peau comestible
- ² : concombre
- ³ : courgette et pâtisson
- ⁴ : autres cucurbitacées à peau comestible

**non incluse actuellement dans l'annexe 1, les Etats membres de l'EU ont la possibilité de maintenir son autorisation jusqu'au 31 décembre 2010.

Remarque sur l'harmonisation des LMR au niveau européen :

La DG de la santé et des consommateurs (DG SANCO) a entamé un processus d'harmonisation des LMR au niveau européen et mis en place une nouvelle législation par le Règlement (CE) n° 396/2005 du 5 avril 2005 et ses annexes. Les annexes ont été également publiées par après sous forme de Règlements.

Une liste des LMR nationales a été rassemblée par la DG SANCO en juin 2005 et soumise à l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) pour approbation et vérification.

Lorsqu'il n'existe pas de LMR spécifique pour une culture, une LMR par défaut fixée à 0,01 mg/kg est d'application. Les LMR européennes par défaut et les LMR européennes issues de tests sur les résidus ne pouvaient être établies par la CE qu'après la publication de l'annexe I du Règlement (CE) n° 396/2005, établissant la liste de cultures (Règlement (CE) No 178/2006 du 1er février 2006).

Vers la fin 2007 l'EFSA a remis la conclusion de l'évaluation des LMR et sa recommandation à la Commission afin que celle-ci puisse prendre une décision sur l'établissement de LMR européennes harmonisées.

Ces LMR européennes établies sont reprises dans les annexes II, III et IV du Règlement (CE) n° 396/2005 qui ont été ajoutées par le Règlement (CE) No 149/2008 du 29 janvier 2008. Une première mise à jour des annexes a été faite en mars 2008. Les LMR UE sont entrées en vigueur le 1er septembre 2008 et sont disponibles sur le site http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm

7. Annexes

1. Références et documents utiles

- A.D.A.Bio (2001) *Fiche technique en agriculture biologique : courge et potiron*.
- APPERT JEAN, DEUSE J. (1982) *Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques*, Techniques agricoles et productions tropicales. 420 p.
- BAILLY R. (1980) *Guide pratique de défense des cultures*. Reconnaissance des ennemis, notions de protection des cultures. ACTA, 418 p.
- BLANCARD D. LECOQ H. PITRAT M. (1991) *Maladies des cucurbitacées - Observer ; Identifier ; Lutter* INRA. ; 301 p.
- BOURDOUXHE, L. (1983) *Dynamique des populations de quelques ravageurs importants des cultures maraîchères du Sénégal*. Agronomie Tropicale 38 (2): 132-149.
- BOVEY R. (1979) *La défense des plantes cultivées*. Traité pratique de phytopathologie et de zoologie agricole. Ed. Payot Lausanne, 864 p.
- COLLINGWOOD, E.F., BOURDOUXHE L. et DEFRAUQ M. (1981) *Les principaux ennemis des cultures maraîchères au Sénégal*. Centre pour le développement de l'horticulture, Dakar. 95 p.
- COLLINGWOOD, E.F., BOURDOUXHE L. et D'HONDT M. (1988) *Incidence des ravageurs et maladies; systèmes de contrôle*. In: *Production de légumes dans les conditions arides et semi-arides d'Afrique tropicale*. Etudes FAO Production végétale et Protection des Plantes 89: 155-207.
- GTA – PAN (1993) *Pesticides et agriculture tropicale, dangers et alternatives*. 281 p.
- DECLERT CLAUDE (1990) *Manuel de phytopathologie maraîchère tropicale*. Cultures de Côte d'Ivoire. ORSTOM. 333 p.
- DEUSE J. et LAVABRE E.M. (1979) *Le désherbage des cultures sous les tropiques*, Techniques agricoles et productions tropicales. 312 p.
- FABRE F., RYCKEWAERT P., DUYCK P.F., CHIROLEU F. and DUILICI S. (2003) *Comparison of the efficacy of different food attractants and their concentration for melon fly*. J. Econ. Entomol. 96 (1): 231-238.
- FRÖHLICH G. & RODEWALD W. (1970) *Pests and diseases of tropical crops and their control*. Pergamon press, 342 p.
- HILL, D. (1975). *Agricultural insect pests of the tropics and their control*. Cambridge Univ. Press, Cambridge. 516 p.
- JONES & JONES (1966) *Pests of Field crops*. Arnold, 386 p.
- MESSIAEN C-M. et LAFON R. (1970) *Les maladies des plantes maraîchères*, INRA, 419 p.
- MESSIAEN C-M. (1974) *Le potager tropical 1 - Généralités*. 196 p.
- MESSIAEN C-M. (1974) *Le potager tropical 2 - Cultures spéciales*. 393 p.
- RAEMAECKERS ROMAIN H. (2001) *Agriculture en Afrique tropicale*, DGCI, 1634 p.
- SCHMUTTERER, H. (1969): *Pests of Crops in Northeast and Central Africa*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 296 pp.
- YORK A. (1982) *Pest of cucurbit crops : Marrow, pumpkin, squash, melon and cucumber*, In : Mc Kinlay, Vegetable crop pests P. 139-161.

2. Sites Internet utiles

Concombre

http://esa.confex.com/esa/2001/techprogram/paper_3018.htm

http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_PIO41 (university of Florida)

<http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.asp>

<http://www.nysaes.cornell.edu/recommends/18frameset.html>
<http://edis.ifas.ufl.edu/VH031> (university of Florida)
<http://aggie-horticulture.tamu.edu/cucurbit/intro.html>
<http://vegdis.cas.psu.edu/VegDiseases/commercial/cucumbers.html>
<http://ipmwww.ncsu.edu/pamphlets/cucumber/cucumber.html>
<http://www.avrdc.org.tw/LC/cucurbits/publications.html>
http://www.agr.gc.ca/cal/epub/1684f/16840003_f.html (bibliothèque canadienne de l'agriculture)
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/90-174.htm> (Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales – Ontario)
<http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/crops/cucumber.htm>

Cucurbitacées

<http://www.extento.hawaii.edu/kbase/reports/recommendations/cucurbit.asp>
<http://www.avrdc.org.tw/LC/cucurbits/virus.html>
<http://www.avrdc.org.tw/LC/cucurbits/publications.html>
http://www.hear.org/starr/hiplants/reports/html/coccinia_grandis.htm
<http://www.edpsciences.org/articles/fruits/abs/2001/03/monnerville/monnerville.html>
<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/CULTURES/3c---116.htm> (INRA)
<http://www.ces.ncsu.edu/depts/pp/cucurbit/images.php> (cucurbit downy mildew - North american plant disease forecast center)
http://ipm.ncsu.edu/AG295/html/cucurbit_key.htm
<http://www.nysaes.cornell.edu/recommends/> (Cornell cooperative extension publication)
<http://www.ipmcenters.org/pmsp/pdf/TNcucurbit.pdf> (Tennessee's Pest management strategic plan for cucurbits)

Maladies et Ravageurs

Divers

<http://www.uga.edu/vegetable/aphids.html>
<http://plant-disease.ippc.orst.edu/> (Plant disease control – Oregon state university)
<http://www.ceris.purdue.edu/napis/pests/index.html>
<http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/PhotoPages/PhotoGallery.htm#Cucurbit> (department of plant pathology, Cornell university, NY)
<http://everest.ento.vt.edu/~idlab/vegpests/vegfact.html>
<http://www.inra.fr/Internet/Produits/HYPPZ/ravageur.htm>
<http://vegdis.cas.psu.edu/VegDiseases/identification.html>
<http://www.hort.uconn.edu/ipm/general/misc/contents.htm>
<http://perso.wanadoo.fr/claude.declert/>
http://www.fruits-et-legumes.net/phyto/prg/Recherche_Parasites2.asp?LISTEVAR=Recherche_Parasites2
http://ipm.ncsu.edu/AG295/html/Plate_Index.html
<http://plantpathology.tamu.edu/Textlab/index.htm#Vegetable> (Texas plant disease handbook)
<http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG1172.html> (university of Minnesota)
<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.cucurbits.html> (UNIVERSITY OF California - IPM online)
<http://www.tpp.uq.edu.au/diseases.htm> (cooperative research center for tropical plant protection)

Mouches blanches

http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/leaf/silverleaf_whitefly.htm

Mouche des fruits

<http://fruit-flies.netfirms.com/french/2f-ceratitis.htm>
<http://portal.areu.mu/modules.php?name=News&file=article&sid=63> (Agricultural research and extension unit)
<http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>

Mouche mineuse

<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/facts/00-040.htm>

<http://www.cipotato.org/market/PgmRpts/pr99-00/18leafminr.pdf>

Pucerons

http://res2.agr.ca/stjean/publication/web/aphidinae8_f.htm

Thrips

<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/PESTNOTES/pn7429.html>

<http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html>

Semences

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.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.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 annum*, *Capsicum chinense*) et poivron (*Capsicum annum*)
Pomme de terre (*Solanum tuberosum*)
Tamarillo (*Solanum betaceum*)
Taro (*Colocasia esculenta*) et macabo (*Xanthosoma sagittifolium*)

