

PIP



GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR LA CULTURE DES PIMENTS (*CAPSICUM FRUTESCENS*, *CAPSICUM ANNUUM*, *CAPSICUM CHINENSE*) ET POIVRONS (*CAPSICUM ANNUUM*)

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.

Novembre 2011.



POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE
DU SECTEUR FRUITS ET LEGUMES ACP

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

Document réalisé par le PIP avec la collaboration technique de :

The International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE), Plant Health Division/ Horticultural Programme



The International Centre of Insect Physiology and Ecology. P. O. Box 30772-0100, Nairobi, Kenya.

Tel: + 254 (0) 20 863 2000

Fax: + 254 (0) 20 863 2001 and 863 2002

Home Page: <http://www.icipe.org>

Crédits photographiques :

- Gilles Delhove
- ICIPE : A.M. Varela, B. Nyambo, A.A. Seif
- 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 du Règlement 1107/2009 et devant respecter les normes en matière de résidus des Produits de Protection des Plantes. Une partie de ces substances actives ont été testées lors d'un programme d'essais en champ et le niveau de résidu de chacune d'entre elles a été vérifié. Les informations données sur les substances actives proposées sont cependant 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 DE LA CULTURE	6
1.1. Importance et impact sur le rendement et la qualité	6
1.2. Identification et dégâts	11
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. LES PRINCIPALES METHODES DE LUTTE	28
2.1. Introduction	28
2.2. Méthodes de lutte	28
2.3. Stratégie de gestion des ravageurs et maladies en relation avec les stades phénologiques de la culture	32
2.4. Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement	34
2.5. Résistances ou tolérances variétales	50
2.6. Utilisation des ennemis naturels :	51
3. MONITORING DE LA CULTURE ET SEUILS D'INTERVENTION	53
3.1. Introduction	53
3.2. Méthodes de Contrôle	53
4. PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS	59
5. HOMOLOGATIONS EXISTANTES EN PAYS ACP	74
6. REGLEMENTATION ET RESIDUS DES PESTICIDES	79
RÉFÉRENCES, SITES WEB ET DOCUMENTS UTILES	84

1. Principaux ennemis de la culture

1.1. Importance et impact sur le rendement et la qualité

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 toutes au final des réductions de rendement en fruits commercialisables donc des pertes financières. La présence des ravageurs et maladies peut induire des baisses de rendement par des pertes à différents niveaux : nombre de plants par hectare réduit, nombre de fruits par plant réduit, taille des fruits réduite, qualité des fruits moindre.

Les organismes de quarantaine en Europe sont suivi de l'abréviation « OQ ».

INSECTES						
Importance	Organes atteints		Type de perte			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Pucerons - <i>Aphis gossypii</i>, <i>Myzus persicae</i>						
Les pucerons provoquent des dégâts indirects en tant que vecteurs d'importants virus comme le virus de la mosaïque de la luzerne, chilli veinal mottle, le virus de la mosaïque du concombre, le virus de la marbrure du poivron, « pepper severe mosaic », « pepper veinal mottle », le virus Y de la pomme de terre et le « tobacco etch virus ». Ces virus peuvent causer des pertes sévères.						
+++	Piquées par larves et adultes		L'alimentation des pucerons affaiblit les plantes et peut causer la mort des jeunes plants si présents en grand nombre	Réduction par affaiblissement des plantes et feuilles déformées causées par de fortes infestations Réduction de croissance causée par la fumagine qui affecte la photosynthèse		Une forte infestation peut causer la chute de feuilles provoquant des coups de soleil sur fruit en climat chaud Miellat et fumagine déposés réduisent la qualité des fruits
Vers gris - <i>Agrotis</i> spp., <i>Spodoptera</i> spp.						
++	Feuilles et/ou tiges mangées par chenilles		Les jeunes plants peuvent être sectionnés	Les dégâts sur des plants plus âgés affecteront la croissance mais ne causeront pas la mort		
Mouches des fruits - <i>Bactrocera</i> spp., <i>Ceratitis</i> spp.						
Toutes sont des OQ pouvant conduire au refus du produit en Europe						
+++		Larve à l'intérieur		Diminue car un fruit attaqué peut tomber		Les fruits infestés par les larves ne sont pas commercialisables Pourriture des fruits à l'intérieur

INSECTES (suite)

Importance	Organes atteints		Type de perte			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Mouches mineuses - <i>Liriomyza trifolii</i> OQ, <i>L.huidobrensis</i>, <i>L.bryoniae</i>						
Les piqures et les œufs pondus par les adultes peuvent servir de point d'entrée pour des maladies causées par des organismes comme des bactéries et des champignons. En attaque sévère peut tuer les plantules.						
+	Piquées par adultes et minées par larves		Peut tuer les jeunes plants quand présente en grand nombre	Réduit si la photosynthèse est significativement ralentie par un excès de mines		Provoque une défoliation pouvant conduire à des coups de soleil sur fruit par temps chaud
Mouches blanches - <i>Bemisia tabaci</i> OQ, <i>Aleurodicus dispersus</i>, <i>Trialeurodes vaporariorum</i>						
Les mouches blanches sont des vecteurs de virus pouvant provoquer des pertes majeures de rendement. C'est le risque principal provoqué par une infestation des mouches blanches.						
+++	Piquées par les adultes et les larves		Peuvent tuer les jeunes plants quand présentes en grand nombre	Réduit si la photosynthèse est significativement ralentie par la présence de fumagine qui se développe sur le miellat secrété par les larves		Le miellat déprécie la valeur commerciale du fruit
Thrips - <i>Thrips palmi</i> OQ, <i>Frankliniella occidentalis</i> OQ, <i>Scirtothrips dorsalis</i>, <i>Thrips tabaci</i>						
Les thrips sont des vecteurs du virus des taches bronzées de la tomate (TSWV)						
+++	Mangées par les adultes et les larves		Une forte infestation peut tuer la plante	Diminution significative si la croissance est ralentie par des attaques sévères sur plantules, particulièrement par temps chaud. En grand nombre, les thrips peuvent provoquer flétrissement et déformation des jeunes feuilles et des tiges, réduction de la production des fleurs et avortement des fleurs		Nymphes et adultes laissent des cicatrices et des déformations. La déformation des feuilles et la défoliation peuvent amener à des coups de soleil par temps chaud
Noctuelles - <i>Helicoverpa armigera</i> OQ; <i>Spodoptera</i> spp.						
Surtout sur poivron						
++	Mangées par les chenilles			Peuvent causer l'avortement des fleurs et la chute des jeunes fruits		Trous et pourriture dans les fruits

ACARIENS

Importance	Organes atteints		Type de perte			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité

Tarsonème - *Polyphagotarsonemus latus*

+++	Piquées par les adultes et les larves comme les fleurs et la tige		Les plantes fortement attaquées peuvent perdre leurs feuilles, stopper leur croissance et éventuellement périr	Réduit par une croissance végétative inhibée et une production de fleurs réduite. En infestation sévère, chute des fruits		Les fruits attaqués sont déformés et impropres à la vente
-----	---	--	--	--	--	---

Tétranyque ou araignée rouge - *Tetranychus urticae*

++	Piquées par les adultes et les larves		Peuvent tuer les plantes en conditions sèches et chaudes	Peut être fortement réduit à cause d'une défoliation des plantes surtout en conditions sèches et chaudes		La défoliation peut provoquer des coups de soleil par temps chaud et sec
----	---------------------------------------	--	--	--	--	--

CHAMPIGNONS

Importance	Organes atteints		Type de perte			
	Tiges	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité

Anthracnose - *Colletotrichum* spp.

+++	Développement du mycélium dans la tige	Développement du mycélium dans le fruit	Fonte des semis avant et après levée des plantules			L'infection sur des fruits les rend non commercialisables
-----	--	---	--	--	--	---

Fonte des semis - *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp.

+	Développement du mycélium dans la tige à partir du sol.		Mort des plantules avant et après levée			
---	---	--	---	--	--	--

Flétrissement à fusariose - *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*

+++	Développement du mycélium dans la tige à partir du sol			Réduit à cause du jaunissement du feuillage et finalement du flétrissement des plants		
-----	--	--	--	---	--	--

Oïdium - *Leveillula taurica*

+++		Présence du champignon sur les faces supérieures et inférieures des feuilles		Réduit si la photosynthèse est significativement ralentie à cause de la présence du champignon au stade jeune de la culture		
-----	--	--	--	---	--	--

BACTERIES

Importance	Organes atteints		Type de perte			
	Tiges	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité

Pourriture molle bactérienne - *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*

+		Pénétration de la bactérie dans le fruit via les blessures occasionnées par les insectes ou après coupe du pédoncule à la récolte				Le fruit infecté s'effondre souvent et pend sur la plante comme un sac rempli d'eau. Cela peut être une maladie destructrice en post récolte (à la mise en marché)
---	--	---	--	--	--	--

Flétrissement bactérien - *Ralstonia solanacearum* OQ

Avant la découverte de variétés résistantes, la maladie pouvait causer la perte totale de la culture.

++	Pénètre dans les racines et se développe dans la tige		Perte des plants à tous les stades			
----	---	--	------------------------------------	--	--	--

NEMATODES

Importance	Organes atteints		Type de perte		
	Racines	Nombre de plants	Nombre de fruits/plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité

Nématode à galles - *Meloidogyne* spp.

La présence de ce nématode favorise ou aggrave les attaques de champignons vasculaires.

Les plantes infestées sont très sensibles à la sécheresse ou à une irrigation irrégulière.

+++	Déformées par les galles	La plante mourra si l'attaque à lieu au stade précoce	Réduction significative si la croissance est ralentie par une attaque sévère au stade précoce		
-----	--------------------------	---	---	--	--

VIROSES

Importance	Organes atteints		Type de perte			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
		Virus de la mosaïque du concombre (CMV) Virus Y de la pomme de terre Y (PVY) Pepper veinal mottle (PeVeMoV) Virus de la mosaïque du tabac (TMV) et virus de la mosaïque de la tomate (TomMV) Tomato spotted wilt (TSWV) Chilli leaf curl (CLCV)				<i>Cucumovirus</i> (transmission mécanique et par les pucerons) <i>Potyvirus</i> (transmission par les pucerons) <i>Potyvirus</i> (transmission par les pucerons) <i>Tobamovirus</i> (transmission mécanique) <i>Tospovirus</i> (transmission par les thrips) <i>Geminivirus</i> (transmission par les mouches blanches)
+++	Diffusion dans toute la plante après inoculation					Réduction significative si attaque au stade précoce de la culture

DEGATS PHYSIOLOGIQUES

Importance	Organes atteints		Type de perte			
	Feuilles	Fruits	Nombre de plants	Nombre de fruits/ plant	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité
Pourriture apicale						
+		Suite à une déficience en calcium et un déséquilibre hydrique				Les fruits touchés ne sont pas commercialisables
Coup de soleil						
+		Suite à l'exposition directe des fruits au soleil et une température excessive				Les fruits touchés ne sont pas commercialisables

1.2. Identification et dégâts

Cette section offre des informations et des illustrations pour aider à l'identification des principaux ravageurs et maladies.

INSECTES

Les pucerons – *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*

Les colonies de pucerons vivent au départ sur les parties tendres des plantes (points de croissance, jeunes pousses et feuilles, boutons floraux) et sur la face inférieure des feuilles. Quand ils sont nombreux, ils peuvent se trouver aussi sur toutes les autres parties aériennes des plantes. Les pucerons causent des déformations (gaufrure, enroulement ou en cuillère) des jeunes feuilles, des taches chlorotiques et des marbrures sur les feuilles plus vieilles, et peuvent conduire à un rabougrissement et un flétrissement des plantes. On peut constater le développement de moisissure noirâtre (fumagine) sur le miellat excrété par les pucerons sur les feuilles et les fruits.



Aspect brillant dû au miellat à la face supérieure de la feuille



Pucerons à la face inférieure de la feuille

Les vers gris – *Agrotis* spp, *Spodoptera* spp.

Les vers gris sont les chenilles des différents papillons nocturnes, appartenant en majorité au genre *Agrotis*. Les papillons de nuit pondent des œufs sur les adventives et autres plantes. Les jeunes chenilles se nourrissent des feuilles en y faisant des petits trous. Quelques jours après, elles tombent au sol où elles vivent jusqu'au stade chrysalide. Les chenilles restent dans le sol pendant la journée et sortent la nuit pour s'alimenter. Elles coupent les tiges des jeunes plantules au niveau du sol causant le flétrissement et la mort des plantules. Les espèces *Spodoptera*, en particulier les *S. litura* et les *S. littoralis* agissent quelquefois comme les vers gris. Les chenilles, particulièrement en conditions chaudes, se cachent pendant la journée dans le sol autour de la base des plantes et peuvent les couper (spécialement les jeunes plants au collet). La nuit, elles montent sur les plantes et se nourrissent. Elles mangent surtout les feuilles mais aussi les fruits et sont donc considérées aussi comme des foreurs des fruits.



Chenilles d' *Agrotis*

Les mouches des fruits – *Ceratitis* spp. *Bactrocera* spp.

Les femelles pondent des œufs sous l'épiderme des fruits. A la sortie des œufs, les asticots se déplacent vers le centre pour se nourrir mais ils peuvent aussi se nourrir des parois du fruit.

Un fruit infesté présente généralement un petit creux où la femelle a déposé l'œuf. Pendant que l'asticot évolue dans le fruit, celui-ci devient prématurément rouge, se ramollit et pourrit. Là où les asticots se sont nourris du fruit, il existe souvent des endroits mous. Quand un fruit infesté est cueilli, le sommet se détache généralement du fruit car l'asticot en a mangé le centre. Le fruit peut tomber de la plante.

Les asticots restent dans les fruits jusqu'à ce qu'ils soient complètement développés (de 2 à 3 semaines). Ensuite l'asticot abandonne le fruit et tombe au sol pour devenir une pupue.



Poivrons tombés sur le sol



Fruit pourri de poivron



Adulte



Symptômes externes sur piment



Larve dans un fruit de piment

Les noctuelles – *Helicoverpa* spp., *Spodoptera* spp.

Les papillons sont actifs à la tombée de la nuit se nourrissent du nectar et pondent des œufs sur les feuilles. Les chenilles se nourrissent de feuilles, fleurs et fruits. Bien que des dégâts importants d'alimentation sur feuilles par *Helicoverpa* puissent ralentir la croissance de la plante à cause de la diminution de la taille de la feuille, l'alimentation de la chenille sur feuilles n'a généralement pas d'importance économique. Les dommages principaux se présentent sur fleurs et sur fruits. L'attaque se fait sur les boutons floraux et entraîne un avortement de la fleur. Les chenilles font généralement des trous dans les fruits, causant des dommages considérables et favorisent la pourriture provenant d'une infection secondaire par les maladies.

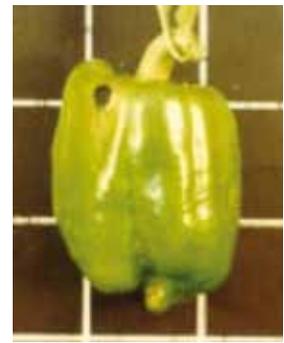
Le genre *Spodoptera* est essentiellement défoliateur. Cependant les chenilles se nourrissent aussi de fruits, les rendant invendables.



Fruit pourri



Chenille à l'intérieur d'un fruit



Trou dans un fruit de poivron

*Helicoverpa* adulteChenille d'*Helicoverpa*Chenille de *Spodoptera*

Mouches mineuses – *Liriomyza* spp.

Les femelles font de nombreuses petites perforations blanchâtres dans les feuilles lorsqu'elles se nourrissent et pondent leurs œufs. Ces perforations peuvent servir de porte d'entrée aux organismes qui causent des maladies telles que les bactéries et les champignons.

Après éclosion les asticots de couleur jaune se nourrissent du tissu des feuilles, la galerie à la forme d'un S. A maturité les asticots sortent des galeries, la pupaison a lieu dans le sol dans le sol sous la plante ou sous le feuillage.

Les asticots sont le stade le plus destructeur. En cas d' une infestation importante, les feuilles peuvent être complètement minées, elles sèchent et tombent prématurément causant une perte de vigueur et de turgescence de la plante. Ceci peut éventuellement se terminer en flétrissement, spécialement par temps chaud, entraînant une perte de productivité, des fruits brûlés par le soleil ou, dans les cas graves, la mort de la plante, spécialement des jeunes plants.



Mines dans une feuille

Les thrips – *Frankliniella* spp., *Scirtothrips dorsalis*, *Thrips palmi*, *Thrips tabaci*

Les thrips se nourrissent généralement de toutes les parties aériennes des plantes, préférant le dessous des jeunes feuilles, les fleurs et les fruits. Ils sont souvent cachés sous le calice. La femelle pond des œufs dans le tissu des plantes. La nymphose a lieu à l'aisselle des feuilles, dans les courbures des feuilles, sous les calices des fleurs et des fruits, dans la litière de feuilles tombées ou dans le sol. Le dommage aux plantes provient des larves et des adultes qui trouent les feuilles et sucent la sève qui coule. Au stade initial d'infestation, les feuilles présentent un aspect argenté et montrent de petites taches sombres de matière fécale sur leur face inférieure. Quand l'attaque est plus grave, les feuilles se courbent vers le haut, se plissent et finalement sèchent. Un dégât



Lésions sur fruit



Larves de thrips

d'alimentation intensive se traduit par un changement de couleur des feuilles, des bourgeons et des fruits qui prennent une couleur bronzée. Ceci peut causer une flétrissure, un retard dans le développement des feuilles et des déformations des jeunes pousses, avec rabougrissement de la plante.

Une attaque sur fruits cause des déformations et des lésions (qui se manifestent par des lignes brunes) les rendant invendables.

Les thrips peuvent être des ravageurs importants pour les pépinières car ils attaquent les plantules et les stades précoces et retardent le développement de la culture.

Les mouches blanches – *Aleurodicus dispersus*, *Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*

Les mouches blanches endommagent les plantes de trois façons:

- La mouche blanche immature (nymphe) et l'adulte sucent la sève des feuilles.
- Leur alimentation, par prélèvement de sève, produit des taches chlorotiques sur les feuilles infestées.
- Les nymphes excrètent un liquide clair sucré appelé miellat qui, en cas de forte infestation, peut complètement recouvrir les feuilles. Ce miellat sert de support de croissance à une moisissure noire (fumagine), d'où un noircissement de la feuille qui diminue la photosynthèse.
- Les mouches blanches sont vectrices de maladies virales importantes.



Aleurodicus dispersus



Mouches blanches

ACARIENS

Tarsonème – *Polyphagotarsonemus latus*

Les tarsonèmes vivent sur la face inférieure des feuilles, sur les tiges tendres, les fruits, le pédoncule des fleurs et les fleurs. Leur alimentation produit des décolorations, des nécroses de tissus et des déformations. L'attaque initiale se fait sur les tiges des pousses terminales et sur les faces inférieures des jeunes feuilles. Les jeunes feuilles deviennent étroites, torsadées ou plissées. Elles ne s'allongent plus et finissent par se flétrir et se dessécher ce qui donne à la plante une apparence brûlée. Les feuilles plus âgées sont généralement creusées et ont entre les nervures à la face inférieure des endroits bruns subéreux. La partie succulente de la tige de la jeune plante peut s'enfler légèrement, devenir rugueuse ou de couleur brun-roux. Le feuillage devient rigide. Les fruits attaqués se déforment et leur surface présente des zones subéreuses ils ne se développent pas. Les fruits gravement attaqués tombent et le rendement s'en voit considérablement réduit. Les symptômes perdurent longtemps après contrôle.



Dégâts sur feuilles



Zone subéreuse sur fruit



Feuille déformée brun-roux



Déformation sur jeunes feuilles

Tétranyque ou araignée rouge – *Tetranychus* spp.

Les araignées rouges sucent la sève des plantes, provoquant des marbrures à la face supérieure des feuilles. Les feuilles infestées montrent d'abord de petits points blancs jaunâtres. Ensuite elles prennent une couleur bronzée et tombent en cas de forte infestation. Les araignées rouges préfèrent la face inférieure des feuilles mais, dans le cas d'une infestation grave, elles se trouvent des deux côtés des feuilles, sur les tiges et les fruits. Une infestation grave entraîne la chute des feuilles.

CHAMPIGNONS

Anthracnose – *Colletotrichum* spp.

Elle peut survenir au apparaître ou se développer après récolte sur fruits. Il peut se traduire en fonte de semis par un dépérissement des pousses, des taches sur les feuilles, et des fruits pourris. Les lésions sur fruit profondes et sont de couleurs différentes, du fauve au saumon, et souvent en anneaux concentriques. Le dégât le plus grave s'observe quand les fruits sont infectés.



Fonte des semis – *Rhizoctonia solani* / *Pythium* spp./ *Fusarium* spp.

Mort des plantules avant ou après levée. Apparaît en zones irrégulières dans les pépinières ou dans des endroits disséminés dans les champs où des semis directs ont été réalisés.



Flétrissement à fusariose – *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*

Jaunissement du feuillage suivi d'un flétrissement permanent. Les tissus vasculaires sont décolorés.



Tissus vasculaires décolorés



Flétrissement

Oïdium – *Leveillula taurica*

Des taches légèrement chlorotiques à jaune vif se développent à la face supérieure des feuilles les plus âgées. On peut voir sur la face inférieure des feuilles une poudre comme du talc. Au fur et à mesure que la maladie progresse, la chute du feuillage est un symptôme frappant. La poudre blanche peut être aussi observée sur les jeunes fruits.



Taches jaunes à la face supérieure



Poudre ressemblant à du talc à la face inférieure

BACTÉRIES

Pourriture molle bactérienne – *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*

La pourriture peut débuter par une petite tache près de la tige et s'étendre jusqu'à ce que tout le fruit se transforme en une masse molle visqueuse. Le fruit pourri ressemble à un sac de liquide retenu par une peau.



Fruit pourri (à droite)

Flétrissement bactérien – *Ralstonia solanacearum*

Un flétrissement soudain et permanent de la plante entière sans jaunissement. Les tissus vasculaires sont décolorés. Des coupes transversales des racines de plantes infectées produisent une substance laiteuse d'exsudat bactérien quand elles sont suspendues dans de l'eau claire.



Système vasculaire décoloré



Plante flétrie

LES NÉMATODES

Les nématodes à galles – *Meloidogyne incognita*

Rabougrissement et flétrissement des plantes conduisant à la mort malgré la disponibilité d'une humidité du sol adéquate. Les racines des plantes affectées développent des galles qui finissent par pourrir. Les nématodes augmentent l'incidence du *Fusarium* et du flétrissement bactérien.

LES VIRUS

Cucumber mosaic (CMV), Potato Y (PVY), Pepper vein mottle (PeVeMoV), Tobacco mosaic (TMV), Tomato mosaic (TomMV), Tomato spotted wilt (TSWV), Chilli leaf curl (CLCV).

Il est difficile de faire un diagnostic à cause du chevauchement de la symptomatologie, des différences entre cultivars, des conditions environnementales, de la nutrition des plantes hôtes, des différences de souche et de l'occurrence de mélanges de virus. Les symptômes généraux constituent une combinaison de mosaïque, de moucheture, de déformation de feuille, de chlorose, de rabougrissement des plantes, de taches et de déformations des fruits. Des protocoles spéciaux de tests sont nécessaires pour faire un diagnostic de virus. Les dommages causés par des virus sont supérieurs quand l'infection commence au stade précoce de la culture. Les virus sont un problème majeur lorsque de la semence autoproduite ou non certifiée est utilisée.



Symptômes de virus non identifié



Symptômes de virus non identifié



Tomato spotted wilt virus



Symptômes de virus non identifié



Symptômes de virus non identifié

DEGATS PHYSIOLOGIQUES

Pourriture apicale

La pourriture apparaît toujours à l'extrémité du fruit. Les tissus affectés se dessèchent et deviennent marron clair et d'apparence tannée. Les fruits affectés mûrissent prématurément. Ces fruits sont invendables sur le marché.



Les coups de soleil

Une lésion décolorée en creux se développe sur la face du fruit exposée directement au soleil. Les tissus affectés se dessèchent et deviennent comme du papier.



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

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

Stade	Durée du stade ¹	Pucerons	Vers gris	Noctuelles	Mouches des fruits	Mineuses des feuilles	Thrips	Mouche blanche	Tarsonème	Tétranyque
Pépinière	4-8 semaines (piments)	■	■	■		■	■	■	■	■
Du repiquage à la floraison	Pas d'information disponible	■	■	■		■	■	■	■	■
De la floraison à la première récolte	35 à 50 jours ² 55-60 (piments)AVRDC	■	■	■	■	■	■	■	■	■
De la première récolte au pic de récolte	6-8 semaines (poivrons)	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Du pic de récolte à la fin de la récolte		■	■	■	■	■	■	■	■	■

Stade	Pourriture molle bactérienne	Anthraxose	Flétrissement bactérien	Fonte des semis	Flétrissement à fusariose	Oïdium	Virus
Semences	■	■	■	■	■		■
Pépinière		■	■	■	■	■	■
Du repiquage à la floraison		■	■	■	■	■	■
De la floraison à la première récolte		■	■	■	■	■	■
De la première récolte au pic de récolte	■	■	■		■	■	■
Du pic de récolte à la fin de la récolte	■	■	■		■	■	■

1 La durée du stade variera avec le mode de production et les conditions environnementales

2 de la floraison au stade vert mature

■ 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 :

0 = pas de dégâts

+ = dégâts peu importants

++ = dégâts moyennement importants : contrôle nécessaire

+++ = dégâts importants : contrôle indispensable

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

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

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

/ = pas d'information disponible

N.B. L'inventaire des ravageurs et maladies n'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.

Pucerons – *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*

Conditions favorables: Au Kenya les colonies se développent rapidement en périodes chaudes et humides.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	xxx											
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+++	+++	++	+	+	++	++	++	+	+	+	++
Mali	xxx											
Ouganda	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+
Sénégal	xx											
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Vers gris – *Agrotis* spp., *Spodoptera* spp.

Conditions favorables: en conditions sèches et chaudes l'alimentation et le développement sont accélérés.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mali	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ouganda	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	+
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Mouches des fruits – *Ceratitis* spp., *Bactrocera* spp.

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

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	xxx											
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mali	xxx											
Ouganda	+	+	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	xxx											
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Noctuelles – *Helicoverpa* spp., *Spodoptera* spp.

Conditions favorables: surtout prédominantes en saison sèche. L'incidence augmente après les pluies.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	++	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	++
Mali	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ouganda	++	++	0	0	0	++	++	++	+	+	+	+
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	++	+++
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Mineuses des feuilles – *Liriomyza* spp.

Conditions favorables: Au Kenya, attaque forte en périodes chaudes.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Thrips – *Scirtothrips dorsalis*, *Thrips palmi*, *Frankliniella* spp.

Conditions favorables: les thrips préfèrent un temps chaud et sec. Leur nombre est faible en saison des pluies. Toutefois, au Kenya, *S. dorsalis* peut aussi être un ravageur à prendre en compte durant la saison des pluies.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	+	+	+
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	xxx											
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tanzanie	+++	+++	++	+	+	++	+++	+++	+++	+	+	++
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Mouches blanches – *Bemisia tabaci*, *Aleurodicus dispersus*, *Trialeurodes vaporariorum*

Conditions favorables: les mouches blanches se reproduisent plus vite en biotope humide et protégé. Les vents secs sont défavorables à leur multiplication. *Bemisia* est généralement plus importante en début de saison sèche, avec des températures optimales comprises entre 25 et 30°C. *T. vaporariorum* apparaît en plus hautes altitudes et en endroits plus froids.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	++	+	+
Mali	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Ouganda	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	++	+++
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tarsonème – *Polyphagotarsonemus latus*

Conditions favorables: temps chaud et sec. Les fortes pluies sont défavorables à ce ravageur.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	xx											
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	xxx											
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	xxx											
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	xxx											
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tétranyques – *Tetranychus* spp.

Conditions favorables: temps chaud et 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.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+++	+++	+++	0	0	0	+	+	+	+	0	0
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Pourriture molle bactérienne – *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*

Conditions favorables: les conditions humides et chaudes favorisent son développement. Une forte incidence est fréquemment associée à des récoltes sous la pluie et au lavage des fruits après récolte. C'est une maladie du sol et de la semence.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	+	+	+	++	++	+	+	+	+	++	++	++
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Flétrissement bactérien – *Ralstonia solanacearum*

Conditions favorables: de hautes températures et des conditions de sol humide favorisent son développement. Les températures les plus favorables sont de 29.7 à 35.30 C. Cela peut être un problème majeur en régions chaudes avec fortes précipitations.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+	+	++	++	++	+	+	+	+	++	++	+
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tanzanie	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Anthraxose – *Colletotrichum* spp.

Conditions favorables: les températures optimale et maximale pour le développement de la maladie sont respectivement de 27 et 32 ° C. Le champignon cause une infection rapide si l'humidité relative dépasse 70% - pendant de fort brouillard, rosée ou crachin.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	0	0	+	+++	+++	+	0	0	0	++	+	0
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	0	0	0	0	++	++	0	0	0	0	0	0
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tanzanie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Flétrissement à fusariose – *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*

Conditions favorables: des conditions de températures élevées et de sol humide favorisent le développement de la maladie. Les températures optimales de l'air et du sol pour le développement de la maladie sont d'environ 28 ° C.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+	+	++	+++	+++	+++	++	+	+	+++	+++	++
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tanzanie	0	0	+	+	+	0	0	0	0	+	+	0
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Oïdium - *Leveillula taurica*

Conditions favorables: forte influence de l'âge de la plante, de l'humidité et des températures. L'infection peut avoir lieu à une HR aussi basse que 46% quoique l'intervalle optimum se situe entre 50 et 70%. L'optimum de température est de 27,4° C. La maladie est plus répandue pendant les saisons sèches et fraîches.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+++	+++	+	+	+	++	+++	+++	+++	+	+	++
Mali	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ouganda	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
République dominicaine	xxx											
Sénégal	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	++	+++
Tanzanie	+++	+++	+	+	+	++	+++	+++	+++	+	+	++
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Virus

Conditions favorables: beaucoup de virus des *Capsicum* sont transmissibles par la semence. De plus, ils sont transmis par les pucerons, les cicadelles, les thrips et les mouches blanches. Sauf l'infection primaire qui se fait via la semence, l'infection secondaire est due aux insectes vecteurs. L'importance est l'activité du vecteur plutôt que son abondance en nombre dans la culture. Pour tous les insectes vecteurs mentionnés, une saison sèche et des températures comprises entre 25 et 30 ° C sont un temps idéal.

Pays/mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bénin	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Gambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ghana	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kenya	+++	+++	++	+	+	++	+++	+++	+++	+	+	++
Mali	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Ouganda	+	+	+	+	++	+	+	+	+	++	++	+
République dominicaine	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Sénégal	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
Tanzanie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zambie	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Zimbabwe	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2. Les principales méthodes de lutte

2.1. Introduction

Des stratégies de gestion intégrées des ravageurs et des maladies doivent être utilisées pour offrir une protection maximum aux récoltes en protégeant l'environnement et en optimisant les coûts. Ceci peut être obtenu en suivant de bonnes pratiques agricoles qui ont pour but la production des récoltes saines en utilisant une gestion appropriée de la culture, des mesures préventives pour éviter les attaques des ravageurs et des maladies, et en utilisant de façon rationnelle les Produits de Protection des Plantes en fonction des besoins, en offrant aux agents de contrôles naturels la possibilité de maintenir les ravageurs en dessous de niveaux dommageables.

Les principes de contrôle de ravageurs et de maladies sont les suivants :

- Comprendre les étapes de croissance de la récolte, l'occurrence et l'importance des principaux ravageurs et des maladies pendant les différentes étapes. Il est aussi important de savoir comment ils sont contrôlés par les facteurs de l'environnement et l'écosystème environnant.
- L'identification correcte des ravageurs et des maladies qui causent les dégâts, du type et de l'étendue des dommages et du stade de la culture.
- Une détection et un diagnostic précoces des ravageurs et des maladies qui permettent une intervention au moment opportun. Ceci se fait par une surveillance fréquente et régulière de la culture. Avant qu'une mesure de contrôle ne soit utilisée, une inspection régulière doit être faite pour déterminer la présence et le niveau de l'infestation des ravageurs.
- La sélection des mesures de contrôles appropriées si nécessaire.
- La tenue d'archives correcte (aide à la connaissance de l'histoire du terrain et des effets des méthodes utilisées antérieurement).

2.2. Méthodes de lutte

1. Une bonne gestion culturale (pratiques de productions appropriées): offre des conditions pour la croissance de plantes saines, s'assure de bons sols, d'une irrigation appropriée, d'une fertilisation équilibrée, d'espacement approprié et d'une bonne gestion de la pépinière. Des conditions idéales de croissance des plantes, spécialement quand elles sont jeunes, réduisent la sensibilité aux dégâts des ravageurs car les plantes vigoureuses et en bonne santé peuvent supporter plus facilement l'infestation.

1.1. Les graines : Des graines de haute qualité sont essentielles pour obtenir des semis vigoureux et en bonne santé. Seules les graines de fournisseurs réputés doivent être utilisées. Les graines doivent être sans semences de mauvaises herbes et avoir un faible taux d'humidité. Elles doivent avoir été traitées avec des insecticides et des fongicides et conservées dans des conteneurs fermés hermétiquement, portant des étiquettes indiquant le nom de la variété, le pourcentage de germination, la date du test de germination et le nom du fournisseur.

1.2. Les sols : Les *Capsicum* réussissent dans des sols bien irrigués, aérés, des sols légers à moyennement légers. Les sols contenant beaucoup d'humus augmentent la récolte et prolongent la période de récolte (piments). Les *Capsicum* tolèrent les sols légèrement acides mais un pH de 5,5-6,6 est préférable.

1.3. L'irrigation : une disponibilité correcte en eau est essentielle pour une croissance et un rendement maximum. Un manque d'eau peut provoquer l'avortement des bourgeons ou des fleurs, et trop d'eau peut causer une pourriture des racines. Des irrigations irrégulières peuvent provoquer chez les fruits des désordres physiologiques. La quantité d'eau nécessaire pour la culture varie en fonction de l'endroit, du type de sol et du stade de la culture. La teneur en eau du sol peut être estimée en prenant une poignée de terre dans un trou à 15 cm de profondeur et en la serrant : si elle se maintient quand vous relâchez votre prise, cela veut dire que l'humidité du sol est suffisante. Si elle s'émiette, il est temps d'irriguer. Le choix d'un système d'irrigation doit tenir compte des problèmes des ravageurs et des maladies existantes et attendues. Dans les endroits favorables aux maladies bactériennes du feuillage, éviter l'irrigation par aspersion, utiliser l'irrigation gravitaire ou au goutte à goutte ; là où les maladies telluriques (par exemple le flétrissement bactérien, les flétrissements à fusarium ou à verticillium) sont latentes,

éviter l'irrigation gravitaire et utiliser l'irrigation par aspersion ou au goutte à goutte. L'irrigation au goutte à goutte est le système à choisir lorsque les maladies telluriques et du feuillage sont fréquentes. L'irrigation par aspersion limite l'infestation par certains ravageurs comme les pucerons, les acariens, les thrips et les mouches blanches. Cependant, éviter l'irrigation par aspersion le soir car les feuilles et les fruits mouillés stimulent le développement des maladies, spécialement la nuit.

1.4. La fertilisation : Les *Capsicum* demandent une fertilisation importante dans les premières étapes de développement et, plus tard, un épandage localisé. Le besoin en engrais dépendra du sol et du stade de développement. L'analyse du sol devra déterminer les besoins en engrais. La quantité d'engrais à appliquer peut être calculée en fonction du rendement prévu et de la fertilité du sol. Les piments ont besoin de plus d'engrais que les poivrons.

L'apport total recommandé d'engrais minéraux (sujet aux ajustements basés sur les résultats d'analyse du sol) pour les piments est de 400-600 kg NPK/ha dans une proportion de 4-1-3 N:P:K.

Recommandations pour les poivrons (AVRDC) :

- Quarante pour cent de N doivent être utilisés comme engrais de fond avant le repiquage. Le reste des 60 % doit être épandu en trois apports égaux à 2, 3 et 6 semaines après repiquage. Cinquante pour cent de P et de K doivent être appliqués en engrais de fond et les derniers 50 % doivent être épandus 4 semaines après repiquage.

Une proposition de calendrier d'application pour les Caraïbes est indiquée ci-dessous :

- Première application : 1/3 du besoin total de NPK (170 kg/ha) doit être épandu à la volée d'une façon régulière sur le champ juste avant buttage.
- Deuxième application (après le repiquage) : Les plants sont fertilisés avec un engrais soluble dans l'eau (urée liquide à 11,25 l/ha), nitrate de potassium (56 kg/ha) et 85 % acide phosphorique à 2,5 l/ha
- Le reste des 2/3 du besoin de NPK (340 kg/ha) peut être épandu entre les rangs à l'apparition des premiers boutons floraux.
- Enfin, la fertilisation mentionnée ci-dessus doit être répétée après la première récolte et aux récoltes suivantes.

Recommandation pour le piment au Kenya :

- Au moment du repiquage, un engrais phosphaté (par exemple un superphosphate triple) à une dose de 60 à 115 kg/ha suivant la fertilité du sol. Du fumier peut être utilisé à la dose de 15t /ha
- L'épandage en surface : Premier et deuxième mois après repiquage. Ammonitrate (100kg/ha) pour les sols acides ou sulfate d'ammoniaque (100kg/ha) pour les sols alcalins.
- Il est conseillé d'utiliser du magnésium pour l'alimentation du feuillage dans les sols alcalins.

Recommandations pour les poivrons en Tanzanie (Lesotho) :

- Avant de planter ajouter une cuillère à café de NPK par trou de plantation.
- Epandage en surface à la floraison d'une cuillère à café (100kg/ha) de NAC (Nitrate d'Ammonium Calcique) ou de SA (Sulfate d'ammonium) à répéter quatre semaines plus tard.

Ces recommandations doivent être ajustées correctement en fonction de chaque endroit et variété. L'application de trop d'engrais azoté doit être évitée car elle rend les plantes plus attractifs aux aphidiens.

1.5. Ecartement entre les plantes : L'écartement recommandé pour chaque variété doit être respecté. Cet écartement peut aussi dépendre du système d'irrigation utilisé. Une plantation dense crée un microclimat qui conduit au développement des maladies du feuillage.

1.6. Le pincement/nettoyage : Permet au poivron de ne pas être trop chargé en fruits. Enlever de façon continue tous les fruits se trouvant à la bifurcation du premier nœud et toutes les feuilles et tiges en dessous du premier nœud de bifurcation. Ceci permet une croissance plus vigoureuse de la plante et réduit la propagation des maladies du feuillage.

2. Le nettoyage sanitaire : Les résidus de récoltes (racines, tiges, feuilles et fruits) et les mauvaises herbes sont des sources de ravageurs et de maladies et doivent être détruits. Les résidus de cultures peuvent être compostés, ensevelis ou brûlés. Les mauvaises herbes, en plus d'être en compétition pour les nutriments, peuvent être des hôtes pour les ravageurs (les vers gris, les acariens, les thrips, les mouches blanches, les mineuses des feuilles) et hébergent des virus et autres maladies. L'enlèvement et l'élimination des fruits infectés aident à réduire la quantité de vers des fruits et de mouches des fruits. Les piments pourris attirent les mouches des fruits.
 - 2.1. S'il existe une épidémie de ravageurs et ou de maladie dans une partie du champ ou dans un champ, travaillez dans les autres parties saines du champ ou les autres champs non infestés avant de vous occuper de l'endroit ou du champ affecté.
 - 2.2. Pour réduire la propagation des tobamovirus (virus de la mosaïque du tabac, virus de la mosaïque de la tomate et « pepper mild mottle virus ») plonger vos outils dans du lait ou dans une solution de phosphate trisodique (TSP) à 3 % (poids par volume) avant de toucher les plantes.
3. Place de la culture : Il y a beaucoup d'autres légumes hôtes de ravageurs et de maladies qui affectent les *Capsicum*. Il faut donc prendre soin de faire des rotations et des assolements de façon à diminuer l'infestation des nouvelles cultures par les plus anciennes infestées.
 - 3.1. Voisinage d'autres cultures : Ne pas planter près d'une culture ou d'un terrain infesté ou infecté par une culture qui a été enlevée récemment.
 - 3.2. Associations culturales : L'association de cultures peut réduire l'infestation par des ravageurs si une association correcte de cultures est faite. Éviter de faire chevaucher des cultures de solanacées (poivrons, aubergines, pommes de terre, tabac, tomates) car elles ont un complexe similaire de ravageurs et maladies. Les oignons et l'ail sont recommandés comme culture intercalaire pour contrôler les thrips chez les poivrons en Tanzanie. La culture intercalaire avec des tagetes réduirait les nématodes.
 - 3.3. La rotation des cultures : Ne pas planter continuellement des plants de piments ou de poivrons sur le même terrain ou après d'autres cultures de la même famille (solanacée) telles que les tomates, les pommes de terre et les aubergines. De bonnes cultures de rotation sont celles des choux, des oignons, des céréales, des légumes, des laitues, des plantes fourragères, des mini-maïs, du riz ou des cucurbitacées. On dit qu'une rotation avec des haricots verts ou de la coriandre réduit l'incidence du flétrissement bactérien en Inde. Une rotation des cultures avec des céréales réduiraient les nématodes.
 - 3.4. Les plantes pièges peuvent être utilisées pour dévier les attaques des *Capsicum* vers d'autres cultures qui sont préférées par les ravageurs. Par exemple, le coton est utilisé comme culture piège pour les pucerons. Les plantes pièges doivent être surveillées régulièrement et les ennemis détruits (manuellement ou par l'application de Produits de Protection des Plantes).
 - 3.5. Planter des cultures barrières ou des brise-vent peut aider à éviter ou retarder les infestations des cultures avoisinantes.
4. Les variétés résistantes et tolérantes : Beaucoup de variétés sont résistantes à un ou plusieurs ravageurs et maladies. En particulier, les types de piments oiseaux sont dits être résistants aux maladies. Le centre de recherche et de développement agricole des Caraïbes (CARDI) possède un programme de recherche pour la production de nouvelles variétés améliorées de piments forts pour les Caraïbes.
5. Éviter les ravageurs et les maladies : Les ravageurs et les maladies peuvent être évités en plantant la culture quand la pression de ravageurs est la plus basse. Des cultivateurs évitent de planter des piments pendant la saison des pluies car cette plante est très sensible aux maladies.
6. Contrôle biologique par la conservation, l'augmentation et l'importation d'ennemis naturels.

7. Contrôle mécanique

7.1. Le piégeage en masse aide à contrôler les ravageurs tels que les mineuses des feuilles et les mouches blanches lorsqu'elles sont présentes en petit nombre, spécialement dans le cas des cultures protégées (tunnels et abris plastiques, abris moustiquaire ou serres). Les pièges jaunes attirent les pucerons, les mineuses des feuilles, les mouches blanches et les thrips. Les thrips sont aussi attirés par les pièges bleus et blancs. Les pièges collants peuvent ne pas être une option pratique dans des conditions poussiéreuses car la partie collante peut se recouvrir de poussière ou être rapidement recouverte d'une grosse quantité d'insectes. Les pièges à eau sont une alternative aux pièges collants.

7.2. Le paillage : en plus de contrôler les mauvaises herbes et de conserver l'humidité du sol, il aide à contrôler les pucerons et les mouches blanches. Les paillages de plastique réfléchissant repoussent les pucerons tant que 50 % de la surface est réfléchissante. Même le paillage noir réduit le nombre de pucerons par rapport aux cultures sur sol nu. Les paillages de couleur, spécialement ceux en jaune, réduisent de façon importante la quantité de mouches blanches et augmentent le rendement tant que les plants sont jeunes et que le film de plastique n'est pas recouvert par les plantes.

7.3. Les filets anti-insectes sont utilisés pour la protection des plantules dans les pépinières et des cultures poussant dans un environnement protégés, en particulier contre les mouches blanches, les pucerons et les thrips. Éviter un contact physique de ces insectes avec la plante aide à éviter et à réduire la transmission des virus et retarde leur propagation.

7.4. L'irrigation par aspersion et les pluies fortes réduisent les infestations de pucerons, les thrips, les acariens, les mouches blanches et l'oïdium.

7.5. La récolte manuelle et la destruction des œufs et des petites chenilles est faisable lorsqu'ils sont en petit nombre.

7.6. Le travail du sol : Le labour tue des insectes ravageurs dans le sol, tels que chenilles, pupes des mineuses de feuilles, les thrips, les vers de fruits, les noctuelles et aussi les nématodes à galles.

7.7. La stérilisation du sol : Aide à minimiser l'incidence des nématodes et des maladies d'origine tellurique:

7.7.1. L'ébouillantage : Les sols et les substrats de cultures peuvent être stérilisés par ébouillantage. Ceci est possible pour les semis et les cultures plantées dans des environnements protégés (serres).

7.7.2. La solarisation : Après l'irrigation, pendant deux mois, suivant l'intensité du soleil, le sol est couvert d'une feuille de polyéthylène transparente. Elle réduit les maladies telluriques, les nématodes, et les ravageurs qui sont dans le sol. Son succès dépend d'un ensoleillement adéquat, d'une bonne préparation du sol, et d'une mise en jachère jusqu'à 6 semaines. Cette méthode est plus adaptée aux pépinières et aux petites parcelles.

8. Utilisation de Produits de Protection des Plantes sélectifs :

8.1. Les Produits microbiologiques de Protection des Plantes : La bactérie *Bacillus thuringiensis* comme produit commercial est largement utilisée seule ou en combinaison avec les ennemis naturels pour contrôler les noctuelles et autres chenilles. Le champignon pathogène d'insectes *Verticillium lecanii* (Zimmenn) formulé en poudre mouillable est utilisé pour le contrôle des mouches blanches.

8.2. Les insecticides d'origine végétale, tels que les produits à base de neem permettent un contrôle des noctuelles, des pucerons, des mouches blanches, des nématodes et de quelques maladies fongiques et ne sont généralement pas ou peu nuisibles aux ennemis naturels.

8.3. La pulvérisation avec du savon en solution aqueuse aide à nettoyer la plante des pucerons et contrôlerait également les mouches blanches et les thrips. La quantité de savon dépend du type de savon. L'utilisation de savons forts et des concentrations élevées de savon doux peuvent brûler les feuilles. Si possible, utiliser les savons doux faits avec de la potasse. La concentration ne doit pas excéder 1 portion de savon pour 20 portions d'eau. Au début, il est préférable de faire un essai sur une petite parcelle afin de trouver la concentration correcte.

8.4. Les régulateurs de croissance ont montré un bon potentiel pour le contrôle de la mouche blanche et des mineuses des feuilles dans les programmes IPM. Ils ne tuent pas les insectes adultes, incluant les ennemis naturels, et peuvent quelquefois être utilisés en combinaison avec les ennemis naturels.

2.3. Stratégie de gestion des ravageurs et maladies en relation avec les stades phénologiques de la culture

Étape pépinière

Commencer une culture avec des semis en bonne santé, vigoureux, sans maladies et ravageurs.

- Etablir la pépinière loin de légumes ou de cultures ornementales pour minimiser la propagation de ravageurs et de maladies des cultures plus anciennes aux nouvelles.
- Pour les pépinières, ne pas utiliser des endroits qui ont déjà été utilisés pour des légumes (spécialement pour des cultures de solanacées) ou des cultures qui ont été infestées et récemment enlevées.
- Préparer correctement les pépinières. Seuls des terreaux stérilisés doivent être utilisés. Un terreau commercial est recommandé. Comme alternative, utiliser une terre de forêt mélangée à du compost et du fumier décomposé. Brûler des débris de plantes sur la surface des pépinières pendant 30 minutes et après avoir refroidi le sol, mélanger avec une quantité égale de compost ou de fumier décomposé en raison de 2 à 3 kg/m². Dans les régions semi arides on peut faire la solarisation des pépinières.
- Assurer un bon drainage des pépinières. Le surélévement des lits (10 cm) est recommandé car cela permet un meilleur drainage. Ceci est très important pour contrôler et éliminer les maladies telluriques.
- Utiliser des semences certifiées saines de variétés à haut rendement et, quand c'est possible, des variétés résistantes et tolérantes aux maladies.
- Observer une densité correcte des plants dans les pépinières. Les graines doivent être plantées à 1,3 cm de profondeur et à une distance de 3 à 5 cm l'une de l'autre. (Recommandation pour le piment au Kenya).
- Irriguer les pépinières régulièrement mais éviter les excès d'arrosage car ils peuvent provoquer des maladies de fonte des semis ; tard l'après-midi, ne pas trop arroser car une humidité prolongée sur les feuilles augmente les risques de maladies du feuillage.
- Observer une fertilisation correcte dans les pépinières. Les nutriments peuvent être fournis avec des engrais-retard incorporés au mélange de plantation. Après l'émergence des semis, il faut fertiliser de façon hebdomadaire à l'aide d'engrais solubles contenant de l'azote, du phosphore, de la potasse et des oligoéléments. (Recommandation pour le piment aux Caraïbes).
- Après le semis, un ombrage doit être construit pour protéger les semis des pluies excessives et du soleil. Avant le repiquage, il faut endurcir les plantules en réduisant peu à peu l'ombrage et l'arrosage.
- Surveiller régulièrement en inspectant la culture et en utilisant des pièges (pièges à phéromones, pièges jaunes collants, pièges à eau et pièges aspirants) pour la détection rapide des ravageurs et maladies potentiels. Les ravageurs les plus importants à ce stade sont les chenilles, les pucerons, les mouches blanches et les thrips.
- Couvrir les jeunes plants avec un filet pare insectes ou faire les semis dans une serre dans les zones où les maladies virales sont endémiques pour diminuer les infestations par vecteurs de maladies virales tels que les pucerons, les thrips et les mouches blanches. Lorsque le filet n'est pas une option valable, pulvériser les semis avec des insecticides appropriés en suivant les doses recommandées pour le contrôle des insectes vecteurs.
- Utiliser le paillage. Il réduit l'évaporation d'eau et a un effet répulsif sur les pucerons, en particulier en utilisant un paillage plastique réfléchissant.
- Éliminer les plantules faibles et en mauvaise santé.
- Garder les pépinières et leurs environnements sans mauvaises herbes car ces dernières peuvent servir d'hôtes aux ravageurs et être des réservoirs de maladies.
- Intervenir suivant les données de surveillance des cultures.

Repiquage

- Éviter de repiquer pendant les pluies de longue durée (temps pluvieux) pour minimiser les incidences et la sévérité des maladies.
- Éviter de repiquer dans un champ près d'une ancienne culture de piments ou d'une culture de la famille des solanacées (par exemple : tomates et aubergines) ou ornementale, en particulier si elle est infestée car les ravageurs peuvent se propager de l'ancienne culture à la nouvelle.
- Ne pas planter près d'une culture infestée ou un terrain qui a été infesté ou infecté par une culture qui a été récemment enlevée. S'assurer que les champs à repiquer n'ont été cultivés avec des solanacées pendant trois ans au moins.
- Éviter de repiquer dans un terrain qui a des antécédents de graves problèmes de maladies telluriques.
- Toujours s'assurer que le nouveau terrain est situé en hauteur, particulièrement là où l'irrigation de surface est utilisée, en cas d'antécédents de maladies telluriques.
- Planter les nouveaux champs à contrevent pour minimiser la propagation de ravageurs portés par le vent tels que les pucerons, les araignées rouges et les thrips.
- Choisir des terrains bien drainés, aérés, à sols légers à moyens. Les sols contenant beaucoup d'humus augmentent le rendement et prolongent la période de récolte. Le pH voulu est entre 5.8 et 6.8.
- Quand cela est possible, planter des cultures pièges en bordure des champs (comme des haricots et du coton) avant de repiquer.
- Ne repiquer que des plants robustes et en bonne santé. Les plants de piments sont prêts à être repiqués quand ils mesurent de 5 à 10 cm, après 3 à 4 semaines en serre. (Recommandation pour le piment au Kenya). Les plants de poivron doivent être repiqués 5 à 8 semaines après semis, lorsqu'ils mesurent de 10 à 15 cm ou lorsqu'ils ont développé au moins 4 feuilles. (Recommandation en Tanzanie).
- Respecter l'espacement des plants recommandé selon les variétés. Ne pas surpeupler les plantations.
- Repiquer dans des sols bien préparés. Le labour et le hersage exposent les vers gris et les chrysalides des noctuelles, les pupes des mouches mineuses et des thrips au soleil et aux prédateurs.
- Éliminer les mauvaises herbes avant repiquage. Les mauvaises herbes peuvent attirer les ravageurs tels que les papillons des vers gris.
- Repiquer de préférence tard le soir quand la température de l'air et du sol baisse. Ceci est particulièrement important pendant les mois secs et chauds pour éviter le flétrissement des plants du au stress du repiquage.
- Après le repiquage, arroser (surface) immédiatement.
- Après le repiquage, observer une fertilisation correcte suivant les caractéristiques du sol.
- Après le repiquage, les plantules peuvent être traitées avec une combinaison appropriée d'insecticide et de fongicide. Ce traitement protège les plants des pourritures fongiques des racines et des vecteurs d'insectes de maladies virales.
- Le système d'irrigation doit être mis en place avant que les plants ne soient repiqués.

Stade champ

- Garder les champs propres, sans mauvaises herbes. Les mauvaises herbes, en plus d'entrer en compétition pour les nutriments, peuvent être les hôtes par nombreuses de maladies et ravageurs.
- Appliquer un paillage (organique ou plastique) pour retenir l'humidité du sol, pour protéger les fruits d'éclaboussures d'eau et des débris et pour décourager les ravageurs tels que les pucerons et les mouches blanches.
- Observer une fertilisation correcte suivant les caractéristiques du sol. Appliquer une dose optimale d'engrais azotés. Un excès d'azote attire généralement de nombreux ravageurs et maladies.
- Irriguer les champs régulièrement (une ou deux fois par semaine) suivant les besoins. Par temps sec et chaud, il est recommandé d'irriguer tous les deux jours. Un manque d'eau peut provoquer l'avortement des bourgeons ou des fleurs, et trop d'eau peut causer une pourriture des racines. Le choix d'un système d'irrigation doit se faire en considérant les problèmes existants ou attendus de ravageurs et de maladies.
- Ne pas travailler dans les champs quand les plantes sont mouillées car ceci facilite la propagation des maladies, en particulier des maladies bactériennes.
- Inspecter régulièrement les plantes (insectes et maladies) et garder un dossier des infestations de ravageurs pendant le développement de la culture. Intervenir suivant les données de reconnaissances. S'assurer d'une identification correcte des ravageurs et des maladies avant de prendre des mesures d'intervention.
- Éliminer du champ les plants infectés par des virus ou bactéries.

- Surveiller, tôt dans la saison, les ravageurs et les maladies tels que les pucerons, les mouches mineuses, les acariens, les thrips, les mouches blanches et les maladies virales. Au début de la nouaison, se concentrer sur les ravageurs et les maladies qui peuvent endommager les fruits.
- Éviter les Produits de Protection des Plantes après nouaison. Si une application de Produit de Protection des Plantes est nécessaire, pour choisir le Produit de Protection des Plantes, considérer les délais avant récolte.
- Préserver les ennemis naturels en utilisant des Produits de Protection des Plantes sélectifs et/ou des techniques d'application qui sont sans danger pour les ennemis naturels et les abeilles. Préférer des Produits de Protection des Plantes sélectifs ou des Produits de Protection des Plantes peu rémanents, pour que tous les stades de vie des ennemis naturels ne soient pas affectés (pour que les ennemis naturels puissent être réintroduits peu après l'application).
- Éviter d'endommager les fruits à la récolte.
- Sur poivrons: enlever de façon continue tous les fruits se trouvant à la bifurcation du premier nœud et toutes les feuilles et tiges en dessous du premier nœud de bifurcation.
- Dans les zones sensibles au tobamovirus plonger vos mains et vos outils dans du lait avant de toucher les plantes pour éviter une transmission mécanique des maladies. Plonger en particulier les couteaux dans une solution à 3 % (poids par volume) de phosphate trisodique (TSP) ou du lait pour faire la récolte.
- Arracher la culture et éliminer les résidus de récoltes des champs après la dernière récolte car ils sont des sources de ravageurs et de maladies.
- Pratiquer la rotation correcte des cultures (4 à 5 ans). Ne pas planter continuellement des plants de *Capsicum* ou d'autres cultures de la famille des solanacées (tomates, pommes de terre et aubergines, tabac). Éviter de faire se chevaucher ces cultures. Une bonne rotation de cultures comprend des choux, des oignons, des céréales, des légumes, des laitues, des plantes fourragères, des mini maïs, du riz ou des cucurbitacées. Ne pas planter de piments après des patates douces à cause d'effets négatifs d'allélopathie.
- S'assurer que les instruments de la ferme sont lavés avant d'être utilisés dans un autre champ.
- Garder une documentation de tout ce qui a été fait dans la ferme. Quand on prend une décision sur les choix de cultures et les effets des méthodes utilisées, il est important d'avoir connaissance de l'historique du terrain.

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

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

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

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

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

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

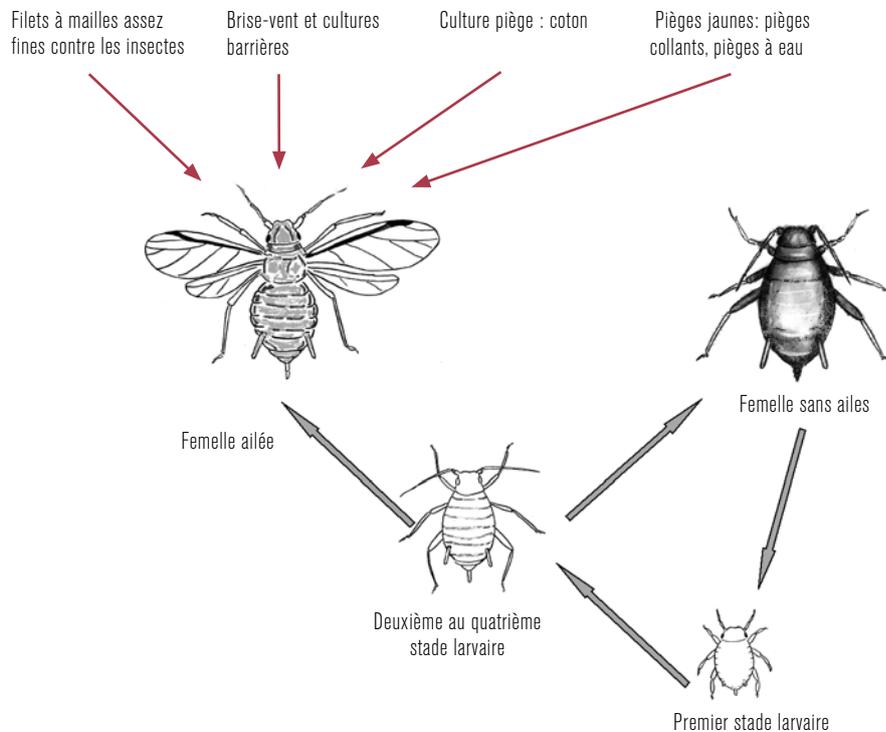
■ Pratique culturale

■ Application de produits de Protection des Plantes

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

LES PUCERONS – *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



Pour contrôler tous les stades

- Plantes refuges pour favoriser les ennemis naturels comme les coléoptères, les syrphes, *Aphidius*
- Utilisations d'insecticides sélectifs: les solutions de savon, les produits à base de neem
- L'irrigation par aspersion et les fortes pluies
- Les ennemis naturels : les hyménoptères parasites, les prédateurs (coccinelle, syrphes, chrysopes)
- Contrôler les fourmis dans les champs car elles perturbent les activités des ennemis naturels

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

Pépinière

- Un filet suffisamment fin contre les insectes peut éliminer la présence d'adultes sur les plantes.
- Un traitement à l'aide d'insecticides sélectifs dès que les attaques sont détectées sur les jeunes plants.

Champ

Pendant le cycle de production

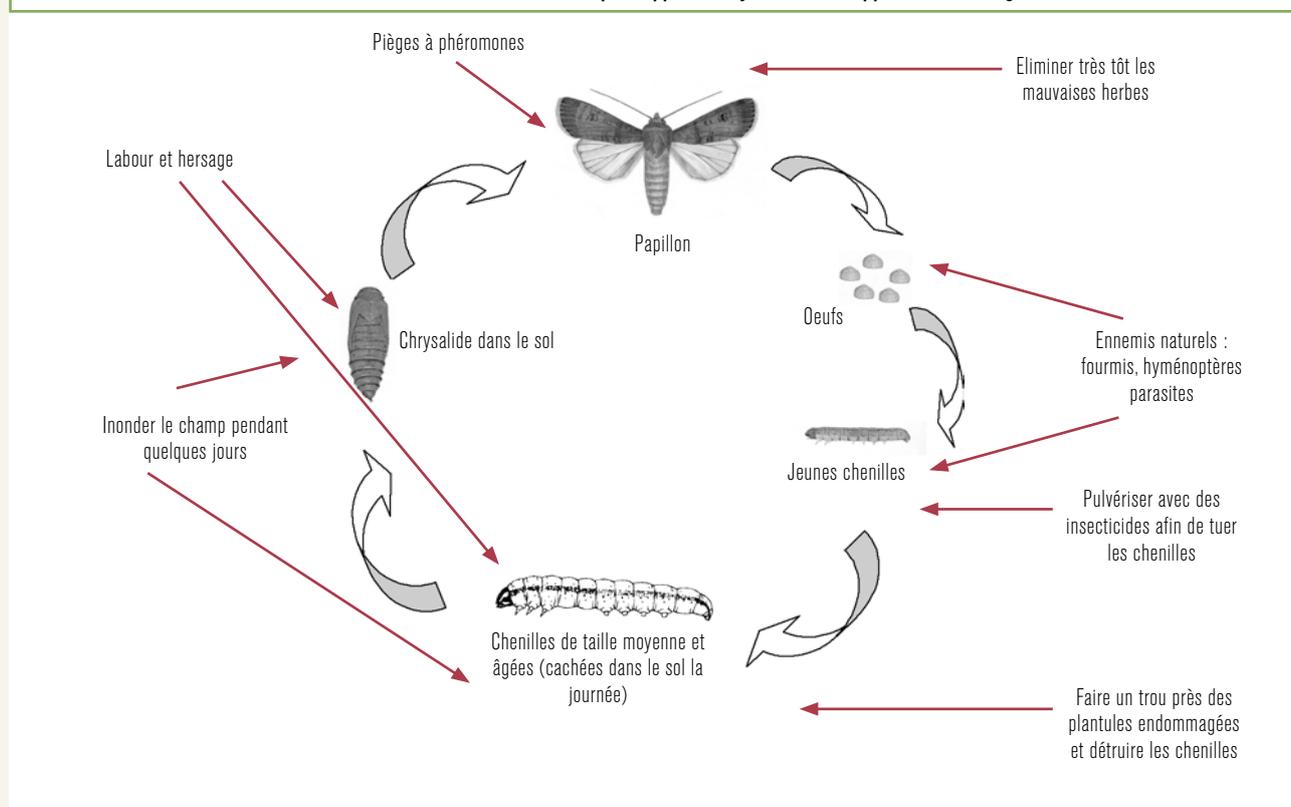
- L'irrigation par aspersion ou une pluie continue peuvent réduire l'infestation en éliminant les pucerons avec l'eau.
- Installer des pièges jaunes pour surveiller le niveau de population et pour réduire quelque peu l'infestation ; il est très important de détecter les attaques au stade initial de la culture pour limiter une transmission précoce des virus ou des dommages directs par une grande population de pucerons.
- Traitement à l'aide d'insecticides sélectifs dès que les attaques sont détectées sur les jeunes plantes.

Après la dernière récolte

- Arracher les plants dès qu'ils ont cessé de produire.

LES VERS GRIS – *Agrotis* spp., *Spodoptera* spp.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



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

À la préparation d'un champ

- Labour et hersage pour exposer les chenilles et les chrysalides au soleil et aux ennemis naturels.
- Inonder les champs pendant quelques jours avant de repiquer pour tuer les chenilles et les chrysalides.
- Éliminer les mauvaises herbes

Pendant les premières semaines

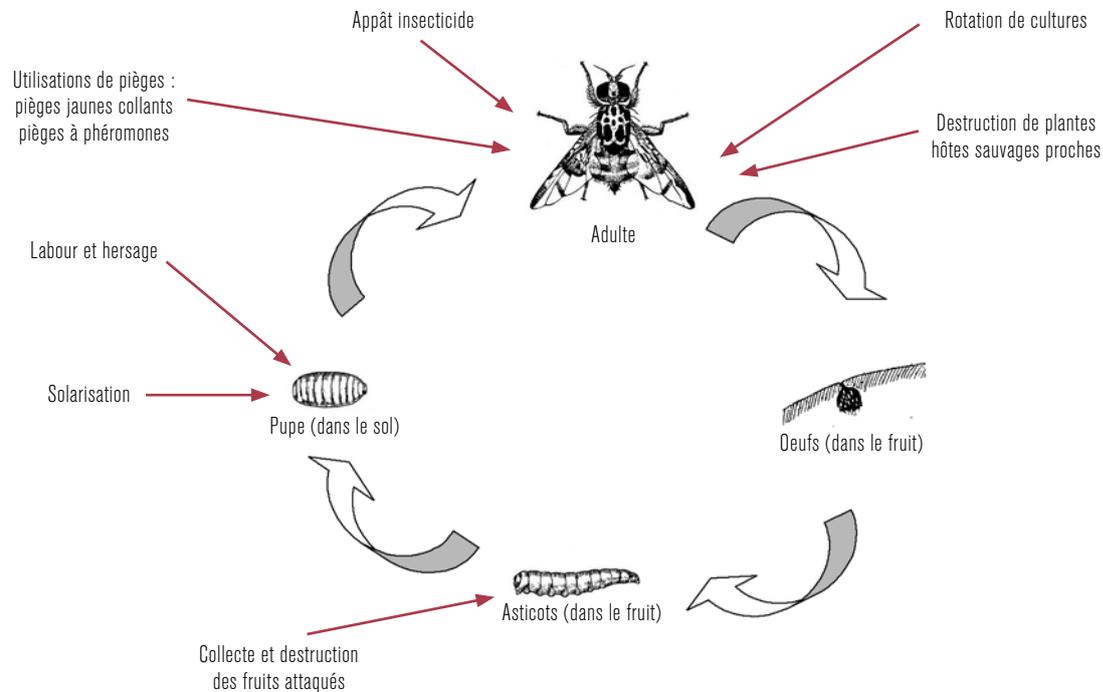
- Pulvériser un insecticide pour tuer les jeunes chenilles.
- Creuser près d'une plantule endommagée et enterrer les chenilles pour les détruire.
- Éviter d'utiliser les traitements détruisant les ennemis naturels.

Pendant tout le cycle de la plante

- Contrôler les mauvaises herbes dans les champs et à leurs abords pour éviter l'établissement d'une population sur des sites hôtes alternatifs.

LES MOUCHES DES FRUITS – *Bactrocera* spp., *Ceratitis* spp., *Zonosemata electa*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



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

Champ

Pendant le cycle de production

- Destruction des plantes sauvages proches qui peuvent être des réservoirs importants d'infestation.

A partir de la première nouaison

- Piégeage avec des panneaux jaunes collants ou des pièges à phéromones dans la parcelle à surveiller pour suivre l'évolution et réduire la population de mouches adultes.
- Traitement par insecticides.

À partir de la première récolte

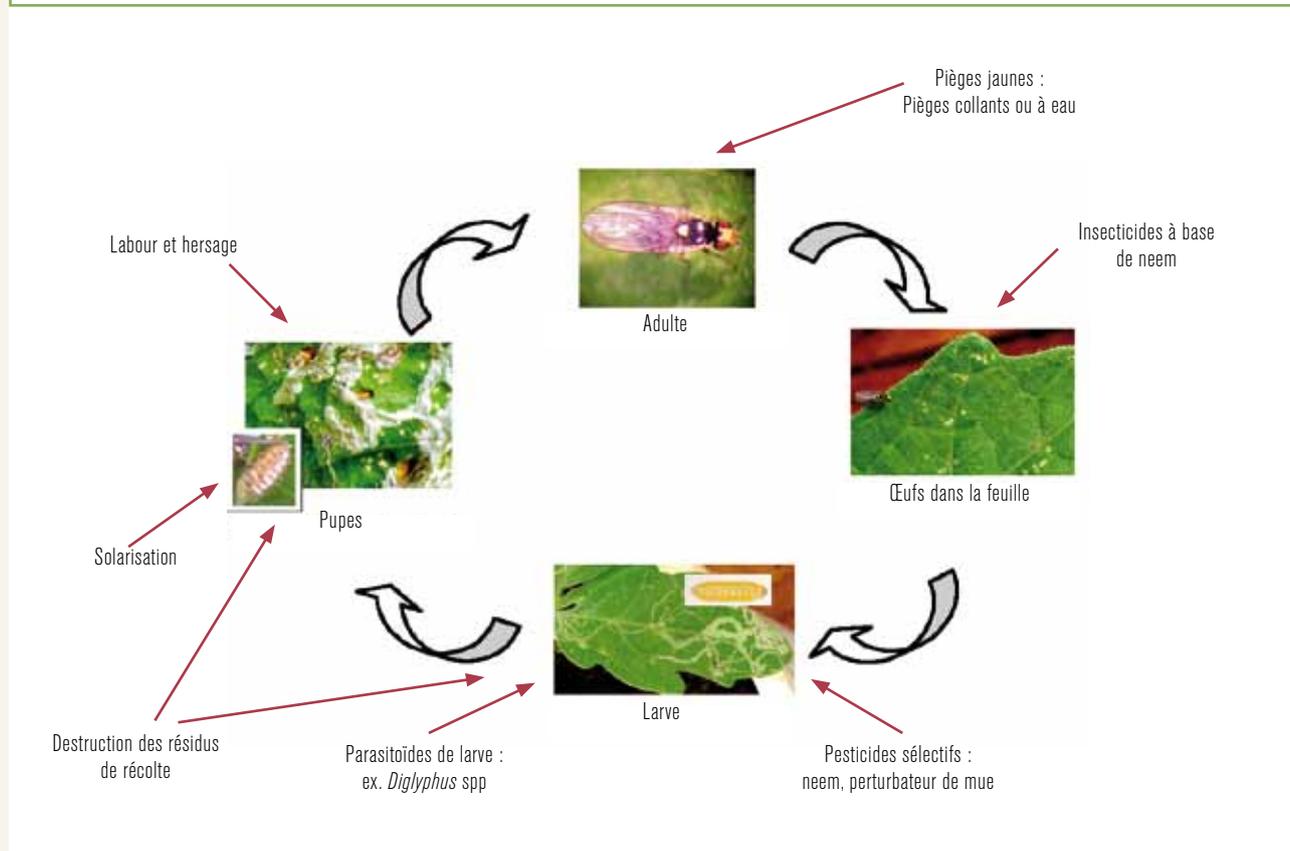
- Élimination et destruction des fruits endommagés par écrasement et ensevelissement profond (de 60 à 90 cm) ou destruction par le feu.

Après la dernière récolte

- Un labour superficiel du sol peut amener les pupes à la surface et les exposer aux prédateurs, parasites et rayons du soleil.

MOUCHES MINEUSES DES FEUILLES – *Liriomyza trifolii*, *L. huidobrensis*, *L. bryoniae*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



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

Pépinière

Traitement avec des insecticides sélectifs (pour protéger les ennemis naturels), de contact (pour contrôler les adultes), systémiques (pour tuer les larves) utilisés alternativement (pour limiter les risques de résistance) en cas d'infestation grave.

Champ

Pendant le cycle de production

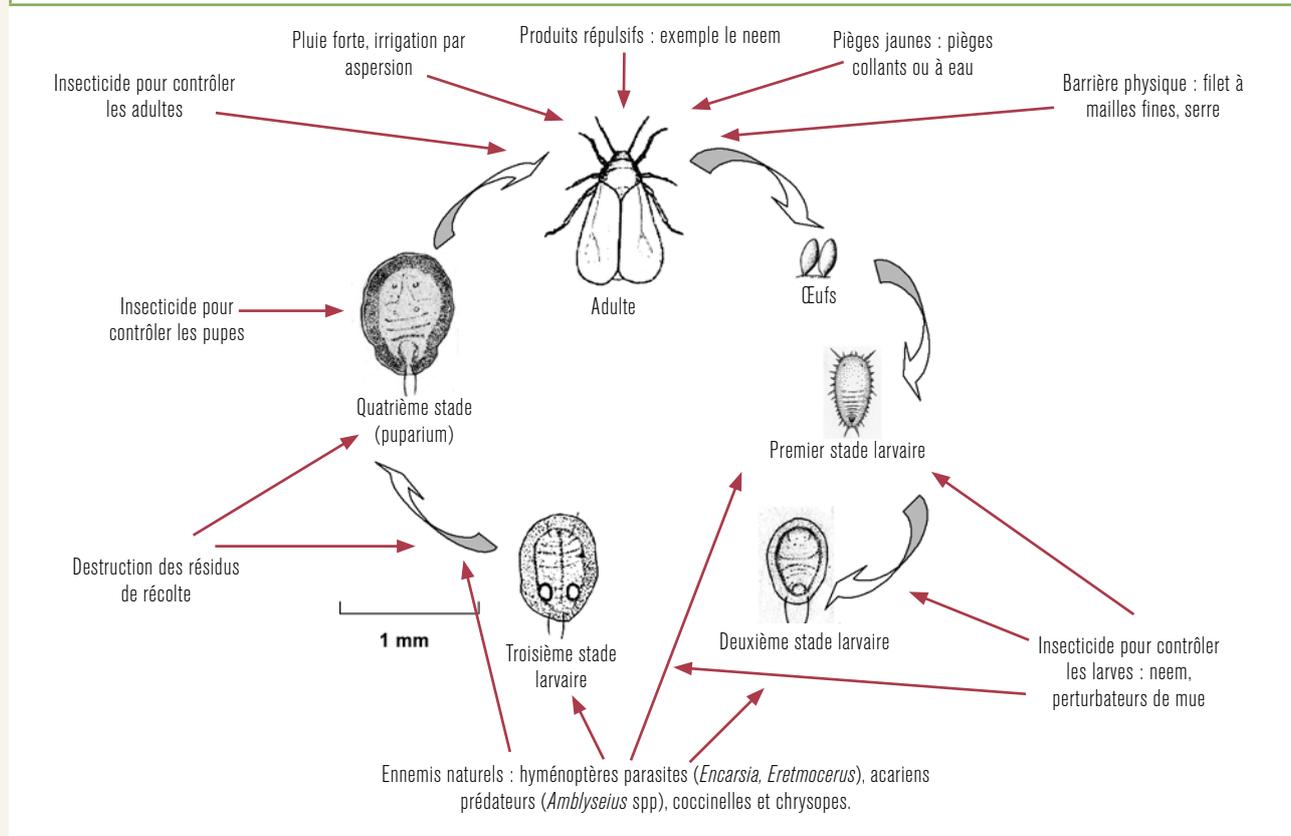
- Piégeage avec pièges jaunes collants ou à l'eau placés sur la parcelle pour surveiller l'évolution et réduire la population de mouches adultes.
- Traitement avec des insecticides sélectifs (pour protéger les ennemis naturels), de contact (pour contrôler les adultes), systémiques (pour tuer les larves) utilisés alternativement (pour limiter les risques de résistance) en cas d'attaque grave.

Après la dernière récolte

- Labour superficiel du sol peut faire monter les pupes à la surface et les exposer aux prédateurs, aux parasites et aux rayons du soleil.
- Destruction des résidus de récoltes.

LES MOUCHES BLANCHES – *Bemisia tabaci*, *Aleurodicus dispersus*, *Trialeurodes vaporariorum*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



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

Pépinière

- Un filet protecteur à mailles fines.
- Des insecticides si nécessaire.

Champ

Pendant le cycle de production

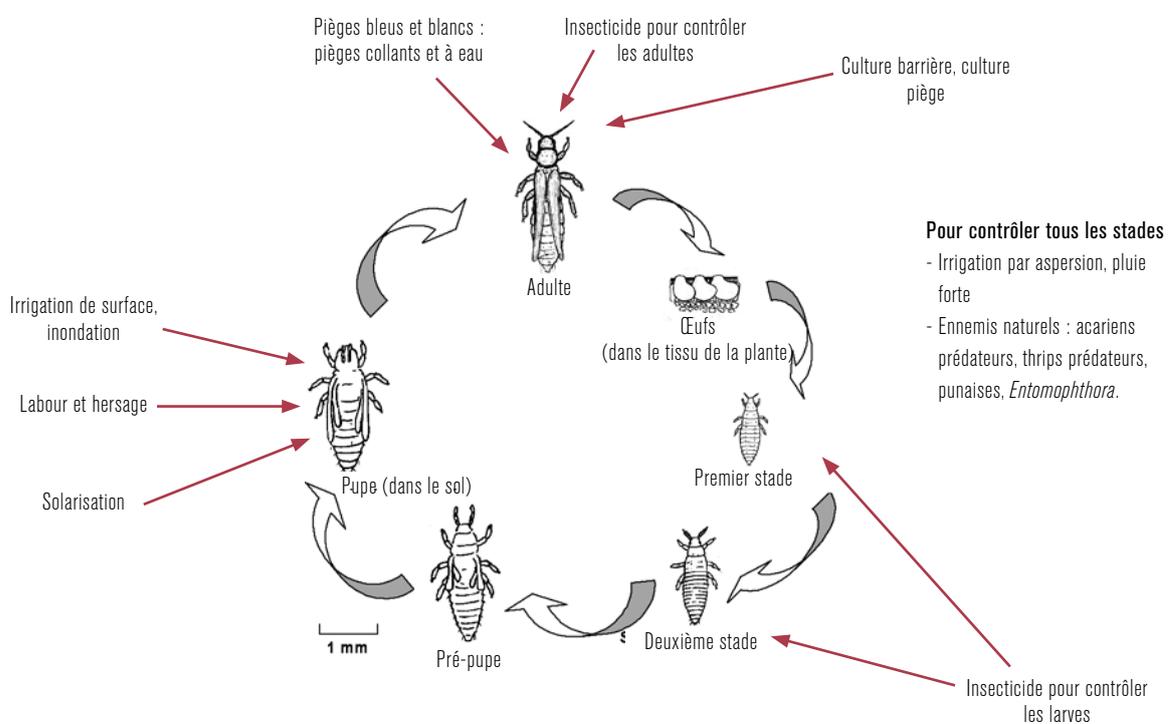
- Des pièges jaunes : pièges collants ou à eau.
- Une irrigation par aspersion ou une pluie continue réduira la propagation des parasites.
- Des insecticides pour contrôler les pupes : savon, huiles.
- Des insecticides sélectifs (pour éliminer l'impact négatif sur les ennemis naturels) utilisés alternativement (pour limiter les risques de résistance) pour contrôler les adultes.
- Ennemis naturels : *Encarsia formosa*...

Après la dernière récolte

Destruction des résidus de récoltes pour éviter les accumulations et la propagation.

LES THRIPS

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



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

Pépinière

- Protéger les semis par des filets anti-insectes car les jeunes pousses sont sensibles aux attaques des thrips.
- Pulvériser avec des insecticides si nécessaire.

Champ

Pendant le cycle de production

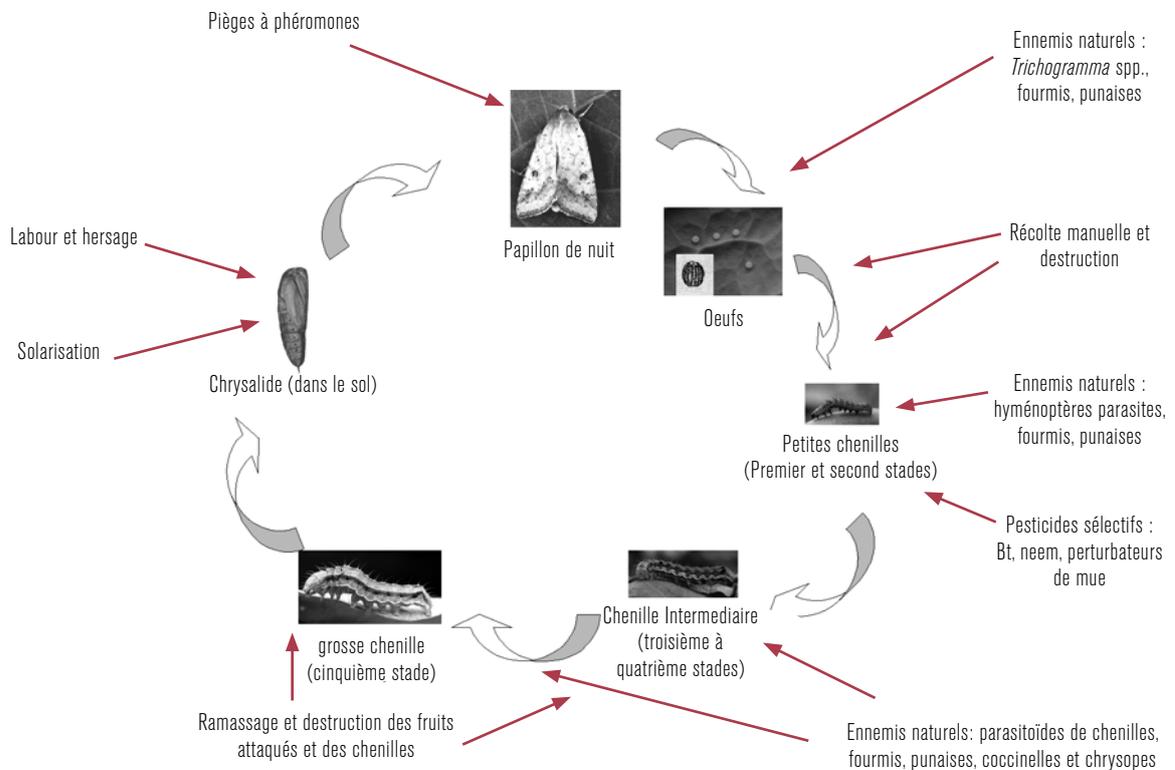
- Insecticides si nécessaire.
- Des pièges bleus ou jaunes : pièges collants ou à eau.
- Une irrigation par aspersion pour laver les thrips des plantes.

Après la dernière récolte

Travailler le sol pour faire remonter les pupes à la surface, elles seront tuées par le soleil ou par les ennemis naturels ou inonder le champ

LES NOCTUELLES – *Helicoverpa armigera*; *Spodoptera* spp.

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



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

Champ

Pendant le cycle de production

- Pièges à phéromones pour surveiller la population d'insectes.

À partir de la première nouaison

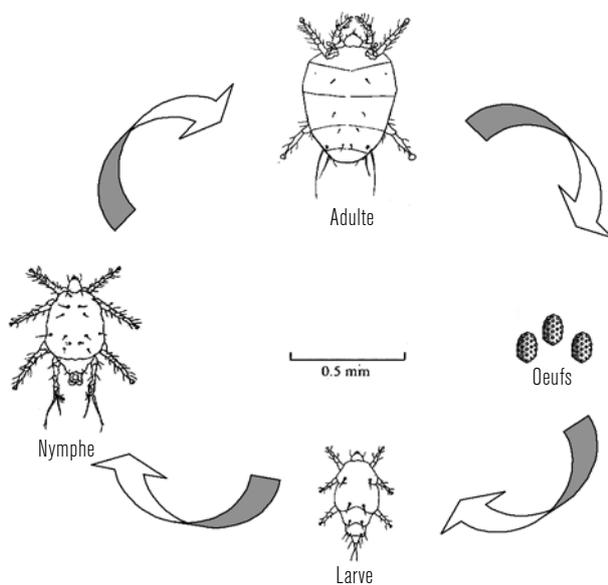
- Une cueillette manuelle et une destruction des fruits atteints (les écraser, les enfouir à 60/90 cm de profondeur ou les brûler).
- Traitement par insecticides.

Après la dernière récolte

- Le labour et le hersage du sol peuvent amener les chrysalides à la surface et les exposer aux prédateurs, aux parasites et aux rayons du soleil.
- La solarisation du sol peut tuer les chrysalides.

TARSONEME – *Polyphagotarsonemus latus*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



Pour contrôler tous les stades

- Encourager et lâcher des ennemis naturels tels que les acariens prédateurs *Amblyseius*
- Appliquer des acaricides spécifiques pour contrôler les larves, nymphes et adultes (certains sont aussi ovicides)
- Enlever et détruire les résidus de culture immédiatement après la récolte pour éviter les accumulations de populations dans le champ

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

Pendant tout le cycle de la plante

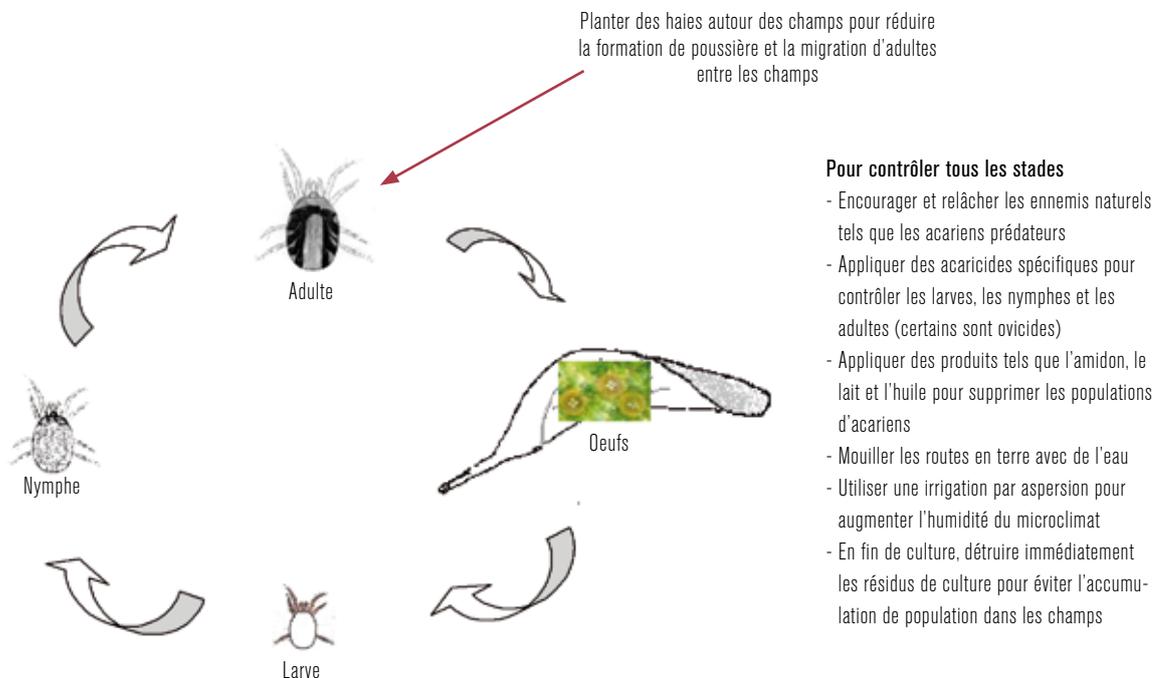
- Utiliser une irrigation par aspersion de façon régulière entraînera avec l'eau un nombre significatif d'acariens.
- Des acariens prédateurs, tels les *Amblyseius*, peuvent être utilisés pour supprimer les populations.
- Application d'acaricides au début du développement des populations avant que des déformations apparaissent sur les plantes.

Après la dernière récolte

- Après la récolte, enlever et détruire immédiatement les résidus de culture pour éviter des accumulations de populations dans le champ.

LES ARAIGNEES ROUGES – *Tetranychus urticae*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du ravageur



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

À la préparation d'un champ

- Si possible planter des haies autour des champs pour réduire l'arrivée de poussière et des acariens adultes sur la culture.

Pendant tout le cycle de la plante

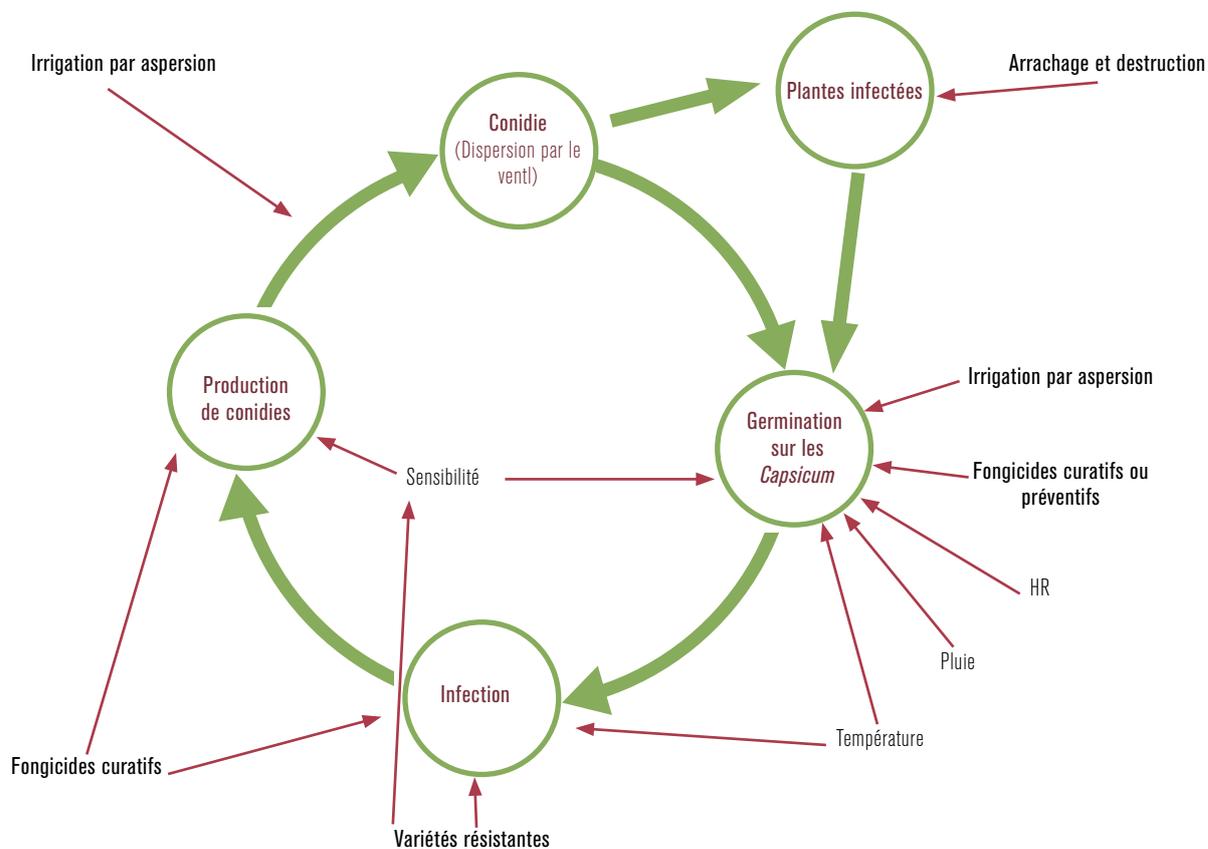
- Les araignées rouges se multiplient dans des conditions sèches. De façon régulière, utiliser une irrigation par aspersion pour augmenter l'humidité du microclimat. Ceci créera un environnement défavorable au développement des acariens. L'aspersion élimine avec l'eau un grand nombre d'acariens.
- La poussière des chemins peut être amenée par le vent dans les toiles créées par les acariens ce qui les protège du contrôle des pesticides. De plus, l'aptitude des plantes à la photosynthèse est réduite. Toute route en terre à proximité des cultures doit être mouillée régulièrement avec de l'eau pour réduire la formation de poussière.
- Les ennemis naturels comme les acariens prédateurs, des punaises et des coléoptères prédateurs peuvent supprimer les populations.
- Des produits tels que l'amidon, le lait et l'huile peuvent être utilisés en pulvérisation pour supprimer les populations d'acariens.
- Appliquer des acaricides au début du développement des populations avant la formation des toiles.

Après la dernière récolte

- Enlever et détruire immédiatement les restes de culture des champs après la dernière récolte pour éviter des accumulations de population dans le champ.

OÏDIUM – *Leveillula taurica*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la maladie



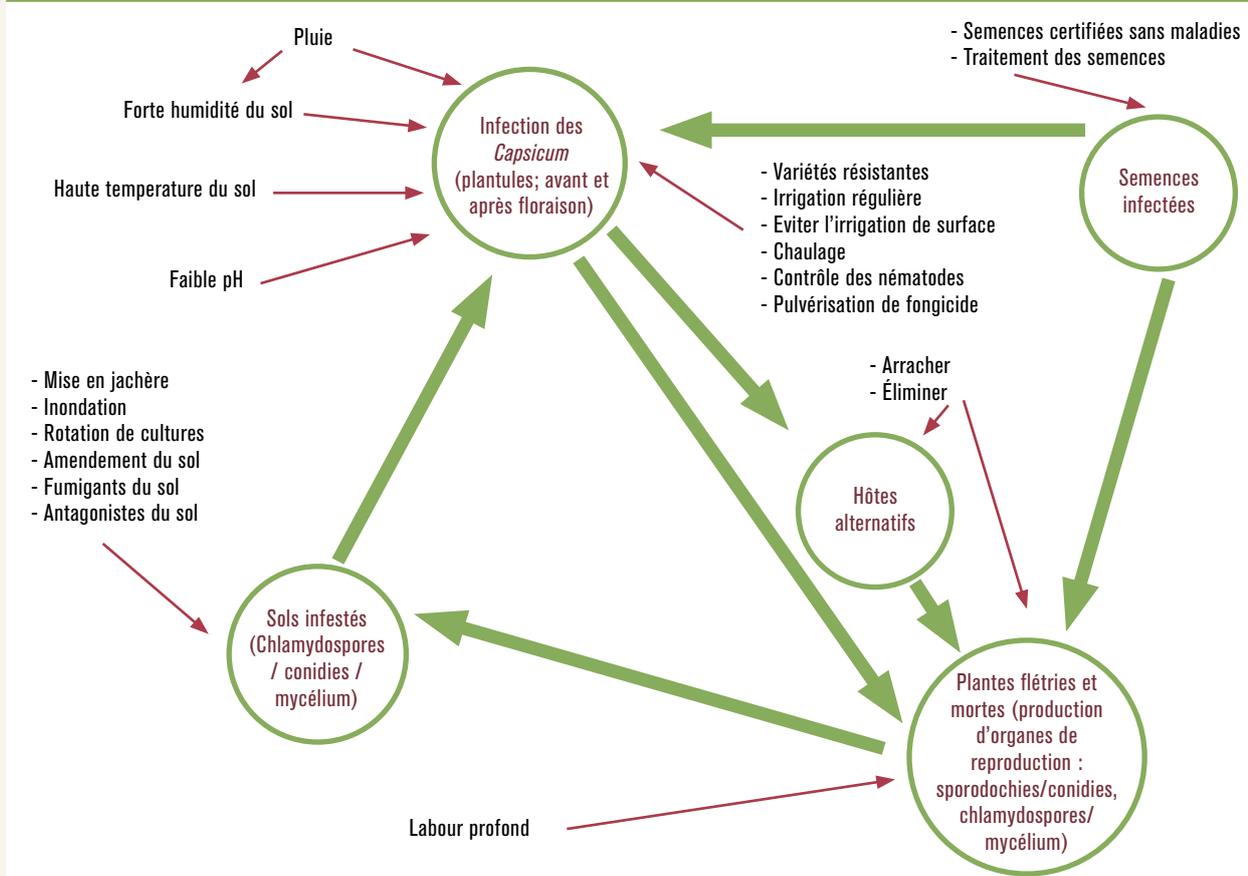
Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la plante

Méthodes de lutte	Stade de culture									
	Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du champ	Repiquage	Du repiquage à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Irrigation par aspersion pour éliminer les spores par lavage			X			X	X	X	X	
Application de fongicides pour éviter la germination des spores			X			X	X	X	X	
Application de fongicides pour éviter le développement de mycélium			X			X	X	X	X	
Éliminer les solanacées sauvages du champ et aux alentours		X	X	X	X	X	X	X		
Utiliser des variétés résistantes.		X								

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

FLÉTRISSEMENT À FUSARIOSE – *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici*

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement de la maladie



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

Méthodes de lutte	Stade de culture									
	Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du champ	Repiquage	Du repiquage à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Élever et maintenir le pH du sol de 6 à 7 par chaulage aide à limiter les maladies				X	X					
Les racines de plantes ont besoin d'être indemnes d'attaque de nématodes dont les morsures représentent des portes d'entrée pour les champignons	X		X				X			
La culture des <i>Capsicum</i> sur des terrains où l'eau stagne, sur des sols trop mouillés ou lourds doit être évitée pour garder le collet de la plante sec				X	X					
La destruction des plantes malades et l'élimination des résidus de culture réduisent l'inoculum dans le sol							X	X	X	X
Le travail profond du sol est nécessaire pour ensevelir les résidus de culture pour qu'ils se décomposent complètement										X
Utilisation de rotations longues (de 3 à 4 ans)				X	X					
L'inondation peut réduire l'inoculum du sol				X	X					
Utilisation de semences certifiées sans maladie		X								
Utilisation de variétés résistantes		X								
Traitement des graines		X								
Les fumigants de sol pour détruire l'inoculum du sol	X				X					
Utilisation d'un antagoniste pour réduire l'inoculum du sol					X					
Pulvérisation avec un fongicide (peu efficace)	X				X					

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

FONTE DES SEMIS

Facteurs naturels favorables aux champignons

- Importants dans les sols lourds, sans bon drainage, à pH élevé.

Stades de développement du champignon	Méthodes de lutte	Stade de culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du champ	Repiquage	Du repiquage 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 les plants de <i>Capsicum</i>	Éviter de blesser les racines et les collets			X			X				
	Les pépinières ne doivent pas être trop humides	X		X							
	Adapter le programme d'irrigation pour éviter l'excès d'eau							X			
	Utiliser de la matière organique pour améliorer la structure du sol et le pH			X		X					
	Éviter les zones humides comme endroit pour planter				X	X	X				
	Appliquer des fongicides en traitement de semence pour éviter la germination des spores		X								
Développement dans le plant	Appliquer des fongicides pour éviter le développement de mycélium	X		X			X				
Développement sur les cultures ou les mauvaises herbes	Enlever et détruire les solanacées sauvages du champ et des alentours		X	X		X	X	X	X	X	
	Enlever et détruire les plants infectés			X			X				
Conservation dans le sol	Utiliser un sol ou un terreau propres et/ou stériles	X			X						
	Traitement à la vapeur (65°C pendant 30 minutes) ou par solarisation du sol et du milieu de culture aideront à réduire la maladie	X				X					
	L'écorce compostée augmente la porosité du substrat ou du sol, relâche des inhibiteurs en se décomposant et permet le développement des champignons antagonistes tels que le <i>Trichoderma</i> sp.	X				X					
	Les substrats de semis ne devraient pas être réutilisés ou alors être stérilisés avant d'être réutilisés. Les plateaux de semis ne doivent pas toucher le sol, qu'ils soient utilisés ou rangés	X									

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

FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN - *Ralstonia solanacearum*

Facteurs naturels favorables à la bactérie

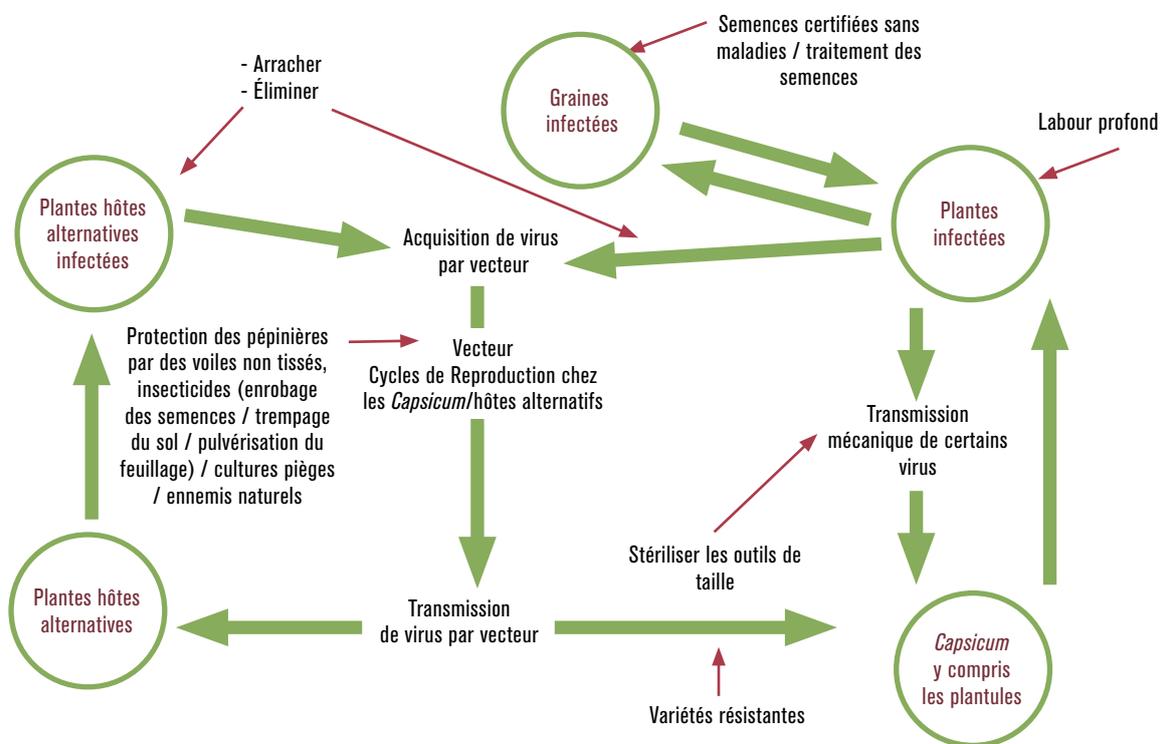
-Prévalent dans des sols sableux, argileux-sableux et argileux. Développement optimal aux températures comprises entre 35 et 37°C.

Stades de développement de la bactérie	Méthodes de lutte	Stade de culture									
		Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du champ	Repiquage	Du repiquage à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Infection sur plant de <i>Capsicum</i>	Éviter les lésions aux racines pendant le repiquage et le désherbage						X	X	X		
	Ne pas utiliser de graines non certifiées		X								
Développement dans le plant de <i>Capsicum</i>	Le paillage de la culture aide à supprimer la maladie						X				
Transport par équipement ou eau	Éviter l'eau contaminée. Si des solanacées poussent en amont d'une rivière et que l'irrigation est faite à partir de cette rivière, des échantillons d'eau doivent être testés régulièrement. Si elle est contaminée, traiter avec du peroxygène ou du dioxyde de chlore			X			X	X	X	X	
	Nettoyer régulièrement et désinfecter toutes les machines et les équipements					X					
	Éviter la saturation du sol par l'eau d'irrigation			X	X	X	X	X	X	X	
	Planter du maïs, des haricots et autres plantes non hôtes en intercalaire entre les parcelles pour réduire la propagation de l'inoculum					X					
Développement sur les cultures et les mauvaises herbes	Éliminer les solanacées sauvages du champ et des alentours pour diminuer la possibilité d'une infection secondaire à partir de plantes hôtes alternatives					X	X	X	X	X	
Conservation dans le sol	Pratiquer une bonne rotation de culture qui évite de répéter les solanacées sur la même parcelle de terre				X						
	Les résidus de culture doivent être enlevés des champs et détruits immédiatement après la dernière récolte										X

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

LES VIRUS

Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement des maladies et de leurs vecteurs



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

Méthodes de lutte	Stade de culture									
	Préparation substrat et environnement de la pépinière	Semis	Pépinière	Choix du terrain	Préparation du champ	Repiquage	Du repiquage à la première récolte	De la première récolte au pic de récolte	Du pic de récolte à la dernière récolte	Après la dernière récolte
Utiliser des variétés résistantes ou tolérantes si possible		X								
Utilisation de semences certifiées sans virus		X								
Éviter la présence de vecteurs en protégeant la culture avec des voiles non tissés jusqu'à la floraison	X		X			X				
Planter des cultures pièges pour réduire les populations de vecteurs					X	X				
Labour profond							X	X	X	X
Il est recommandé de ne pas planter de <i>Capsicum</i> près de cultures déjà infectées par les maladies virales des <i>Capsicum</i>				X	X	X				
Bien désherber les abords du champ							X	X	X	
Stériliser les outils si la culture doit être taillée							X	X	X	
Insecticides (enrobage des semences/ trempage du sol / pulvérisation du feuillage) pour réduire les populations de vecteurs		X	X				X			

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

2.5. Résistances ou tolérances variétales

Société/origine des semences	Variétés	Résistance ou tolérance										
		Pucerons	BLS	Mildiou	Fusarium	Oïdium	PCR	CMV	PMV	PYV	TEV	TMV
Associated Seed Growers, (USA)	Texas Resistant No.1	X		X								
Baumaux (France)	F1 Bastion, F1 Tucan, F1 Fidji, F1 Brennus, F1 Galick, F1 Cyrano, F1 Figaro, F1 Sugar, F1 Zecchino				X	X						
Informations de Nouvelle-Angle-terre. Pas d'origine de semences mentionnée	Boynton Bell (GSP), X3R Camelot (GSP), Commandant (GSP)		X									X
	X3R Wizard (GSP), Enterprise (GSP), Yorktown (GSP), Brigadier (GSP), Pageant (YSP)		X									
	Paladin (GSP), Conquest (GSP)						X					
	New Ave (GSP), North Star (GSP), Karma (GSP), Merlin (GSP), Vivaldi (GSP), Melody (RSP)											X
	Emerald Isle (GSP)						X	X		X		
	Aristotle (GSP)		X				X					
	King Arthur (RSP), Orobelle (YSP)									X		X
	Admiral (YSP)		X							X		X
Asgrow Seed Co Tracy, CA (USA); Harris-Moran Seed Co Salinis, CA (USA), Petoseed Co., Inc. (Saticoy, CA (USA)	Keystone Resistant Giant #3 (SP), Mercury (SP)											X
A. R. C. O. Seed Co, Inc. El Centro, CA (USA)	Tambell 2 (SP)								X	X	X	X
Walter Baxter Seed Co. Welasco, TX, USA	Grande Rio 66 (SP)											X
Otis S. Twilley Seed Co. Trevose, PA (USA)	Purple Belle (SP), Mexi Bell (HP)											X
	Summer Sweet # 820 (SP)									X		X

BLS: *Xanthosomas*; PCR: *Phytophthora*; CMV: virus de la mosaïque du concombre; PMV: Pepper Mosaic Virus; PYV: virus Y de la pomme de terre; TEV: Tobacco Etch Virus; TMV: virus de la mosaïque du tabac
 GSP= poivron vert, RSP= poivron rouge, YSP= poivron jaune, SP= poivron HP= piment

2.6. Utilisation des ennemis naturels

Les insectes et acariens parasites des piments et des poivrons sont naturellement attaqués par une gamme d'ennemis naturels comprenant des parasitoïdes, des prédateurs et des microorganismes (champignons, virus et bactéries). Bien qu'ils ne puissent pas toujours éviter des dommages économiques causés par les parasites et les maladies, ils sont importants dans leur gestion et doivent donc être préservés. Dans certains cas où les ennemis naturels locaux ne donnent pas de résultats satisfaisants, des ennemis naturels produits commercialement peuvent être lâchés.

Les ennemis naturels principaux des ravageurs les plus courants des *Capsicum* sont les suivants :

Les pucerons sont contrôlés naturellement par des hyménoptères parasites, des prédateurs comme des coccinelles, des coléoptères, des syrphes, des mouches cécidomyidés, les punaises anthocorides, les araignées, les hémérobes et des maladies fongiques. Les hyménoptères parasites *Aphidius* spp sont communs au Kenya, et aident à maintenir sous contrôle les pucerons si des pesticides compatibles sont utilisés pour contrôler les pucerons et les autres ravageurs. Ces hyménoptères parasites sont aussi disponibles commercialement.

Les mouches blanches sont principalement attaquées par les hyménoptères parasites (*Eretmocerus* spp. et *Encarsia* spp.), qui sont utilisés commercialement dans plusieurs cultures. Les prédateurs comme les acariens phytoseiides (*Amblyseius* spp. et *Typhlodromus* spp.), les coccinelles et les chrysopes (*Chrysopa* spp.) sont également des ennemis naturels importants des mouches blanches. La plupart de ces ennemis naturels sont disponibles dans le commerce et sont largement utilisés dans la protection des cultures.

Les chenilles, et en particulier les noctuelles, ont une grande variété d'ennemis naturels, les principaux sont les parasitoïdes d'œufs (comme les hyménoptères *Trichogramma*), les parasitoïdes de larves et les prédateurs comme les insectes anthocorides, les fourmis, les chrysopes et les coccinelles. Ces ennemis naturels sont généralement communs dans les champs. Ils sont aussi disponibles commercialement. Des lâchers répétitifs de *Trichogramma* spp., seuls et en combinaison avec des applications de *B. thuringiensis*, sont utilisés pour la gestion des noctuelles dans des cultures du monde entier.

Les mineuses des feuilles sont généralement contrôlées de manière satisfaisante par la présence naturelle de parasitoïdes de larves tant que des pesticides à large spectre ne sont pas utilisés. L'un des plus importants est la guêpe parasite *Diglyphus isaea* Walker. Ce parasitoïde est disponible dans le commerce et certains producteurs (au Kenya) l'élèvent dans le cadre de la gestion des mineuses des feuilles pour plusieurs cultures, dont celle des piments. Dans les cultures de solanacées dans les serres en Europe, les hyménoptères parasites *Dacnusa sibirica* et *Opius pallipes* sont utilisées pour le contrôle des mineuses des feuilles.

Les thrips sont aussi attaqués par des prédateurs et des parasitoïdes. Les prédateurs comme les acariens prédateurs (*Amblyseius cucumeris*, *A. degenerans*), les punaises prédatrices (*Orius* spp.) les parasitoïdes (par exemple les *Ceranisus menes*) et les thrips prédateurs sont importants dans le contrôle naturel des thrips. Les maladies fongiques telles que l'*Entomophthora* peuvent parfois éliminer totalement les populations de thrips.

Bon nombre de prédateurs sont connus pour se nourrir d'araignées rouges. Parmi ceux-ci, on trouve des acariens prédateurs, les coléoptères staphilinidés, les coccinelles, les chrysopes, les thrips prédateurs, les anthocorides ou les punaises prédatrices, les punaises mirides et les cécidomyidés et des mouches syrphidés. Parmi eux, les acariens prédateurs *Phytoseiulus persimilis* et *Amblyseius andersonii* sont largement utilisés dans les cultures sous serre. Dans la plupart des cas, les prédateurs naturels sont capables de contrôler les infestations de tétranyques si des insecticides à large spectre ne sont pas utilisés et si la culture est irriguée correctement.

Les araignées rouges sont attaquées par des acariens prédateurs. Le *Phytoseiulus persimilis* n'est pas très attiré par les araignées rouges. Les *Amblyseius* spp sont de meilleurs prédateurs de l'araignée rouge. En particulier, le *A. californicus* est utilisé pour le contrôle des araignées rouges dans différentes régions du monde.

Des mesures sélectives peuvent être utilisées pour favoriser les ennemis naturels. Ils peuvent être attirés vers les cultures en cultivant et conservant les plantes qui les attirent, par chevauchement de différentes cultures dans les parcelles ou par culture intercalaire. Par exemple, le nombre des punaises antocorides, qui sont des prédateurs importants d'œufs des chenilles des fruits, de thrips, de petites chenilles, se multiplie généralement après que la plante a commencé à fleurir. Ces insectes prédateurs peuvent être attirés tôt dans les cultures en plantant des plantes dont la floraison est précoce et distincte en culture intercalaire ou dans les parcelles adjacentes. Les bordures pérennes de pois cajan encourageraient les acariens prédateurs.

Nombre d'ennemis naturels, en particulier des œufs de noctuelles, des pucerons, des mineuses de feuilles, des thrips, des acariens et des mouches blanches, sont disponibles commercialement et sont utilisés pour une augmentation artificielle de leur présence, en particulier dans la protection des cultures sous serres et abris plastiques. Des lâchers dans un système de cultures en mélange, particulièrement ceux faits précocement, peuvent être efficaces mais des lâchers répétés peuvent être nécessaires. Le contrôle est satisfaisant si une quantité suffisante d'ennemis naturels est lâchée à temps et si aucun pesticide nocif n'est utilisé. La période d'introduction des ennemis naturels peut être déterminée par un contrôle de la présence des ravageurs.

Quand l'application du pesticide est nécessaire il est important de choisir des insecticides et des méthodes d'application qui ne nuisent pas aux agents de contrôles biologiques. Les matières actives doivent être sans danger pour les ennemis naturels et les abeilles ou avoir une persistance courte de telle manière que tous les stades de vie des ennemis naturels ne soient pas affectés (et pour que les ennemis naturels puissent être réintroduits peu après l'application). Des techniques d'application sélective telles que le traitement des semences et la pulvérisation de pesticides systémiques sur les pépinières préservent les ennemis naturels. Le poudrage, le traitement généralisé et l'utilisation d'un mouillant ou d'un épandeur sont généralement dommageables pour les ennemis naturels et doivent être évités.

Les maladies d'origine tellurique (par exemple le flétrissement à *Fusarium*) peuvent être contrôlées à l'aide de microorganismes antagonistes tels le champignon *Trichoderma* qui combat le champignon causant la maladie. Le *Trichoderma* est disponible dans le commerce.

Les microorganismes antagonistes disponibles dans le commerce pour le contrôle des nématodes comprennent le *Paecilomyces lilacinus* et le *Poconia chlamydosporia*

3. Monitoring de la culture et seuils d'intervention

3.1. Introduction

La surveillance des cultures comprend la collecte et l'enregistrement d'informations sur une culture. Une surveillance constante des ravageurs arthropodes, des maladies et des désordres nutritionnels est essentielle pour la détection précoce d'un problème sur la culture et afin de prendre des mesures avant que des dommages plus graves ne se manifestent. Par exemple, la détection précoce des œufs ou des chenilles des noctuelles avant qu'elles ne fassent des galeries dans les fruits est importante. Une fois que les chenilles sont entrées dans le fruit, elles sont difficiles à contrôler et, à ce moment-là, elles ont déjà causé des dégâts. Ceci demande aussi une surveillance (présence et nombre) des ennemis naturels. Cette information est importante au moment de décider les mesures devant être prises.

La surveillance permet de diminuer les mesures préventives et participe à l'évaluation des interventions précédentes. Elle doit être fréquente et régulière. La culture doit être contrôlée au moins deux fois par semaine. Si possible, le contrôle se fera aux stades les plus sensibles de la culture tels que de la pépinière et du début de la floraison jusqu'à la dernière récolte.

Les producteurs de piments et poivrons pour l'exportation sont exposés à la pression de ravageurs tout au long de la saison, avec une tolérance minimale (proche de zéro) pour les dommages de ravageurs et de maladies. Les seuils économiques ne sont généralement pas disponibles pour la majorité des ravageurs et des maladies des *Capsicum*. Quelques seuils économiques pour certains insectes ravageurs sont indiqués ci-dessous. Ils ne sont donnés qu'à titre indicatif car les seuils doivent être établis / calculés localement. Pour les maladies, il n'y a pratiquement pas de seuil. Les interventions préventives doivent être décidées en tenant compte des conditions climatiques existantes qui peuvent conduire au développement de maladies et ou à l'apparition des premiers symptômes de la maladie. Une bonne connaissance est nécessaire pour la détection des premiers symptômes. Si on a observé une maladie, des interventions curatives sont nécessaires. En cas de maladie virale, les plantes infectées lors de l'observation doivent être éliminées pour arrêter tout développement futur, particulièrement si des vecteurs sont présents.

3.2. Méthodes de Contrôle

Les méthodes de contrôle des cultures comprennent l'échantillonnage de plantes (observation) et l'utilisation de pièges à insectes et de plantes indicatrices.

Les pièges réduisent considérablement le temps d'inspection et permettent des interventions à temps. Les pièges jaunes et les pièges à eau sont utiles pour détecter les mineuses des feuilles, les mouches des fruits, les mouches blanches et les thrips. Les pièges bleus sont utilisés pour la détection des thrips. Les pièges à appât sont utilisés pour surveiller les mouches des fruits. Les pièges à phéromones sont des pièges spécifiques et sont normalement utilisés pour la surveillance des mouches des fruits et des papillons des noctuelles et vers gris.

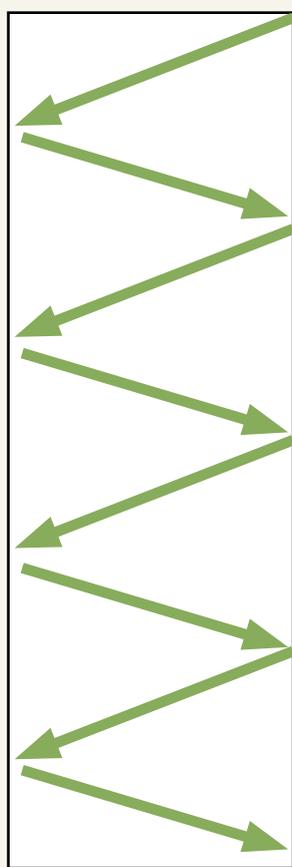
L'appâtage avec des pièges jaunes contenant une ampoule d'ammoniac est recommandé pour surveiller les *Zonocemata electa* en Nouvelle Angleterre, aux États-Unis). Il faut placer au moins un piège par demi hectare en bordure du champ. Les pièges sont plus fiables s'ils sont placés à une hauteur de 6 mètres. .

Les pièges collants peuvent être réalisés en peignant une planchette en jaune ou en bleu, et en la recouvrant d'un produit commercial (par exemple le Tanglefoote), d'une huile minérale, d'une gelée pétrolière ou de graisse. La quantité de pièges par surface dépend du stade de la culture. Une recommandation (Inde) pour les *Capsicum* est d'installer des pièges jaunes en raison de 10 pièges par ha.

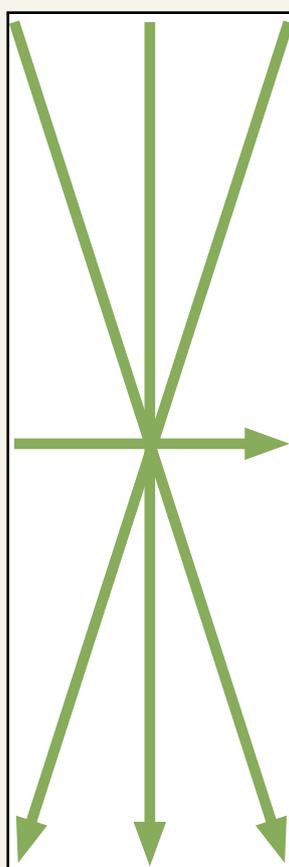
Pour observer une culture, le producteur surveille la zone de culture pour avoir une vue d'ensemble des principaux problèmes et des conditions générales de la culture. Ceci est suivi d'une inspection méthodique de la culture, en prenant des plantes au hasard sur des sites d'échantillonnage et en notant les observations ainsi faites sur une page d'inspection préparée. Différents sites d'échantillonnage doivent être choisis à chaque inspection. Le nombre de sites d'échantillonnage sur chaque portion de terrain dépendra de la taille du champ. Le nombre de plants à inspecter sur chaque site dépendra de la taille des plants, de la culture et de l'espace. Pour les poivrons, il est recommandé de contrôler 60 plants choisis au hasard sur 0.1 ha (AVRDC). Pour un petit possesseur de parcelle, 10 sites par parcelle et 10 plants par site d'échantillonnage devraient être adéquats. Tout en faisant un échantillonnage au hasard, le producteur doit être attentif aux problèmes et conditions imprévus dans le reste du champ.

Les modèles d'échantillonnage varient suivant la taille des fermes et les cultures. Des exemples de méthodes d'échantillonnage sont indiqués ci-dessous.

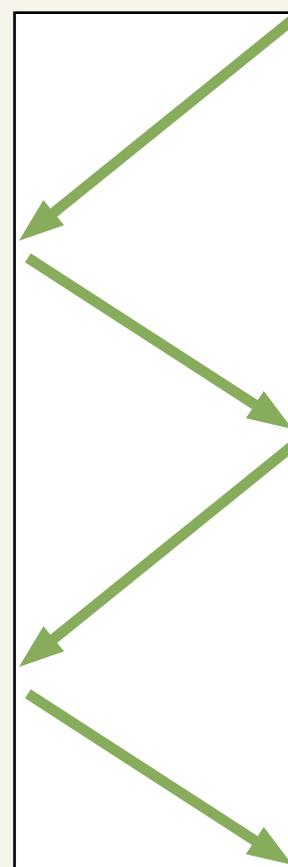
Exemples de modèles d'observation



en Zigzag



multi-bisecteur



en W

L'exploration comprend une inspection détaillée des échantillons de plantes depuis le sol et les racines jusqu'à l'apex de la nouvelle pousse, en prêtant attention aux faces supérieure et inférieure des feuilles, aux fleurs et aux fruits. Surveillez l'incidence et la sévérité des parasites et des maladies et les autres anomalies des cultures. Vérifiez la présence et le nombre des ennemis naturels.

Dans les pépinières, il faut faire attention aux ravageurs comme les vers gris, les pucerons, les mouches blanches, les thrips et les fontes de semis. Au repiquage, faites attention aux vers gris et aux vers blancs qui peuvent couper les plantules. Dans les champs, surveillez, tôt dans la saison, les ravageurs et les maladies tels que les pucerons, les mineuses des feuilles, les acariens, les thrips, les mouches blanches et les maladies virales.

Au début de la nouaison, se concentrer sur les ravageurs et les maladies qui peuvent endommager les fruits. Il est important de détecter les acariens, les thrips, les mouches des fruits aux premiers stades de développement. Ils posent un problème plus grave que les ravageurs du feuillage car les fruits et les boutons endommagés affectent directement la partie commercialisable de la plante. Un contrôle peut être nécessaire si un dommage modéré est observé.

Guide de reconnaissance des principaux parasites et maladies des piments forts ou doux :

Les vers gris :

Les vers gris sont les chenilles de papillons nocturnes. Les papillons mesurent environ 2 cm et sont gris-marron. Leurs ailes antérieures ont des bords marron foncé et des taches en forme d'anneaux et de lignes. Les chenilles sont grises, marron verdâtre à marron avec une peau lisse. Elles s'enroulent généralement quand elles sont dérangées. Les chenilles se nourrissent la nuit et se cachent dans le sol pendant la journée. Chercher les sectionnement de la base des tiges des plantules. Vérifiez la présence de vers gris dans le sol près des plantes endommagées.

Détectez les vers gris dans les champs avant le repiquage ou avant l'émergence des plants quand un semis direct est pratiqué. Si des pièges à phéromones sont utilisés pour surveiller l'apparition de papillons; vérifiez les régulièrement.

Seuil pour les piments en Nouvelle Angleterre, aux États-Unis : Traitez si 1 % ou plus des tiges des plantules sont sectionnées.

Les pucerons :

Les pucerons sont des insectes à corps souple et petit (de 1 à 3 mm de long). Leur corps est ovale ou en forme de poire avec de longues antennes et généralement une paire de cornicules vers l'extrémité postérieure du corps. Ils peuvent avoir ou non des ailes. Pour une détection précoce, préoccupez-vous des pucerons ailés qui peuvent fonder de nouvelles colonies sur les jeunes pousses. Cherchez s'il y a de petites colonies sur les jeunes feuilles et les pousses. Quand le nombre est élevé, la plante peut être couverte de miellat et de fumagine noire. Vérifiez aussi la présence des ennemis naturels. Les pucerons parasités, connus sous le nom de momies, sont reconnaissables car ils deviennent durs et bruns. Les larves et les adultes des coccinelles, des chrysope et des syrphes sont normalement présents dans ou près des colonies de pucerons.

Recommandation pour la surveillance dans le Wisconsin, aux États-Unis : Examinez les feuilles de la moitié inférieure de 25 plants par site d'échantillonnage. Comptez le nombre total de pucerons. Traitez si, tôt dans la saison, vous trouvez plus de 50 pucerons aptères par 25 plants ou 100 par 25 plants tard dans la saison. Surveillez si leur nombre augmente ou diminue au fur et à mesure que le temps passe.

Seuil pour les Capsicum en Nouvelle Angleterre, aux États-Unis : Traitez si le nombre de pucerons dépasse 10 par feuille avant la nouaison et 5 par feuille après la nouaison.

Les mouches des fruits :

Examinez les fruits pour y détecter les cicatrices de la ponte des œufs (des fossettes ou des petites taches blanches au centre d'un endroit creux à la surface des fruits). Examinez l'apparence des mouches dans les pièges. Les mouches des fruits mesurent de 4 à 7 mm de long, elles sont généralement de couleurs vives avec des dessins marron, jaunes et noirs. Leurs ailes ont des taches ou des bandes à bords jaunes ou marron.

Seuil en Nouvelle Angleterre, aux États-Unis : Traitez dès que la première mouche est capturée ou que des cicatrices de la ponte sont détectées.

Les noctuelles :

Pour une détection précoce, cherchez les œufs ou les petites chenilles, spécialement sur les jeunes feuilles, sur les boutons floraux et les pousses. Une fois que les chenilles sont dans la fleur ou le fruit, elles sont bien protégées et le dommage a été fait. *Helicoverpa* pond ses œufs individuellement alors que *Spodoptera* pond des groupes d'œufs (masses) couverts d'écaillés et de poils sur la partie inférieure des feuilles ou sur les structures des pépinières. La couleur des chenilles est très variable. Les jeunes chenilles de *Helicoverpa* sont vert olive, elles ont une tête foncée et des poils épais qui

leur donnent une apparence épineuse. Les chenilles plus anciennes sont vert foncé ou gris foncé ou brunes avec des bandes alternativement claires et foncées suivant la longueur du corps et elles ont deux bandes latérales typiques. Elles peuvent atteindre de 3 à 5 cm quand elles sont complètement développées. Les chenilles de *Spodoptera* varient du gris, blanc jaunâtre au brun et suivant les espèces, elles ont des lignes le long du corps ou des taches sur le côté dorsal. La taille des chenilles adultes varie de 3 à 4,5 cm de long, suivant les espèces.

Si des pièges phéromones sont utilisés pour surveiller l'apparition des papillons nocturnes, les vérifier régulièrement. Les papillons d'*Helicoverpa* mesurent environ 1,5 cm et sont jaune marron avec des lignes grises ondulantes et des marques foncées sur chaque aile antérieure. Les papillons de *Spodoptera littoralis* mesurent 2 cm de long, sont bruns avec un grand nombre de lignes jaune pâle sur les ailes antérieures. Les *S. exigua* sont plus petits (1,2 cm), ils sont gris marron et ont deux petites taches sur les ailes antérieures.

Seuil en Inde pour l'H. armigera sur les Capsicum : 8 à 10 papillons par jour par piège. Un œuf / une chenille par plant, ou un fruit endommagé par plant.

Les mouches mineuses des feuilles :

Pour une détection précoce, examinez la face supérieure des jeunes feuilles pour y voir les piqûres faites par les adultes lors leur alimentation ou la ponte des œufs. Les adultes mesurent de 2 à 3 mm de long, ce sont des mouches minuscules jaune noirâtre. Vérifiez la présence de galeries dans les feuilles. La présence de galeries dans les feuilles indique une attaque récente. Cherchez dans les galeries la présence d'asticots parasités (de couleur sombre, qui contraste avec la couleur jaune des asticots en bonne santé). Surveillez les pièges jaunes (collants et les pièges à eau) pour y détecter la présence de mouches et de hyménoptères parasites telles que les *Diglyphus*.

Les thrips :

Les thrips adultes sont petits (de 0,5 à 2,0 mm), minces et ont généralement des ailes. Les ailes sont longues et étroites, bordées de poils longs et, au repos, elles recouvrent le corps. Les thrips sont de couleur noire ou brune à jaune ou jaune orange. Les œufs sont pondus dans le tissu des plantes. Les thrips non adultes n'ont pas d'ailes et sont généralement verts. Pour une détection précoce, surveillez la face inférieure des jeunes feuilles, les apex des jeunes fruits et secouer les fleurs sur un morceau de papier et chercher les thrips. Examinez la partie inférieure des feuilles pour trouver des taches argentées brillantes et/ou petites taches sombres de matériel fécal. La face supérieure des feuilles plus anciennes devient brune. Surveiller les thrips adultes en suspendant des pièges (bleus, jaunes ou blancs) collants ou des pièges à eau dans les pépinières et les champs. Examinez les pièges régulièrement. Surveillez les ennemis naturels. Les punaises (*Orius*) sont souvent présentes dans les fleurs quand des thrips sont là.

Seuil en Inde pour Capsicum : 6 thrips par feuilles ou 10 % des plants infectés.

Les mouches blanches :

Pour une détection précoce, surveiller la face inférieure des jeunes feuilles pour y détecter la présence d'adultes et d'œufs. Les mouches blanches ressemblent à de très petits papillons (d'environ 1 mm de long) et sont de couleur blanche. On les trouve souvent en groupes sur la face inférieure des feuilles et elles s'envolent immédiatement si la plante est secouée. Les œufs sont elliptiques, de 0,2 à 0,3 mm de long environ, attachés verticalement à la surface des feuilles. Ils sont généralement pondus en arc ou en cercles sur la partie inférieure des jeunes feuilles. Aux stades jeunes ou de nymphes, elles sont en forme d'écaille verdâtre et sont couvertes ou entourées de cire. On les trouve sur la face inférieure des feuilles d'âge intermédiaire ou âgées. Elles ne bougent pas. Quand leur nombre est élevé, la plante peut être partiellement ou complètement couverte de fumagine noire. Examinez les pièges jaunes, le cas échéant.

Les tarsonèmes:

Ces acariens sont très petits (0,1 à 0,2 mm de long), ne pouvant pas être vus à l'œil nu, et sont difficiles à détecter à la loupe. Pour une détection précoce, cherchez des symptômes comme des nécroses à la face inférieure des feuilles et des déformations (allongement et forme de cuillère) sur des jeunes feuilles.

Les araignées rouges :

Surveillez les plants en bordure des champs car les acariens peuvent être transportés par le vent et l'infestation commence souvent sur les plantes de bordure. Pour la détection précoce, cherchez des mouchetures blanches (groupes de taches blanc jaunâtres) sur la face supérieure des feuilles et examinez spécialement la face inférieure le long des nervures, pour y détecter la présence d'œufs et d'acariens. Les acariens sont petits (environ de 0,5 mm de long), de forme ovale, avec un dos arqué. Ils ont huit pattes, excepté au stade larvaire où ils ont six pattes. La couleur de l'acarien adulte varie d'un vert jaunâtre à un brun rougeâtre ou un rouge foncé suivant les espèces. Les œufs ressemblent à des gouttes d'eau et ne peuvent se voir qu'à la loupe. Une loupe peut être pratique aussi pour voir s'ils sont en vie. Ceci est particulièrement important pour déterminer si une intervention (une pulvérisation avec des acaricides) a eu du succès.

Fonte des semis : Les semis ne sortent pas (fonte en préémergence), les jeunes semis s'effondrent (fonte après émergence) ou les semis se rabougrissent (pourriture des racines et du collet). Les pépinières infectées sont irrégulières. Au champ, le froid et les périodes d'humidité favorisent les fontes des semis.

Anthracnose : Des petites mouchetures brun clair se développent sur les cotylédons peu après leur formation. Les taches sur les feuilles et les fruits sont petites, en creux avec des spores sombres et ont une forme d'anneaux concentriques (en forme de cible). Les champignons causent des infections rapides uniquement par temps de brouillard épais, de rosée ou de bruine. La maladie est plus grave sur les fruits mûrs.

L'oïdium - *Leveillula taurica* : Sur la face supérieure des feuilles, des taches chlorotiques ou jaunes qui peuvent devenir nécrotiques sont symptomatiques. À la face inférieure de la feuille, une excroissance poudreuse blanche à grisâtre peut se développer. Les températures chaudes et une humidité élevée favorisent la maladie.

Le flétrissement à fusarium : Le premier symptôme est le flétrissement des feuilles basses. Plus tard, les jeunes pousses deviennent jaunes, meurent et deviennent marron. Les racines envahies deviennent molles et ont un aspect humide. Une section des racines montre une couleur brune rougeâtre des vaisseaux. La maladie est favorisée par des températures élevées, une forte humidité du sol et est donc particulièrement grave dans les sols mal drainés.

Taches bactériennes : Les taches sur les feuilles débutent par des petits points circulaires vert pâle qui sont en relief à la face inférieure de la feuille alors que la face supérieure peut être légèrement enfoncée. Sur les feuilles plus anciennes, les taches sont souvent vert sombre d'abord et d'aspect humide. Au début, les taches des fruits sont circulaires, vertes mais elles deviennent brunes et en relief avec une surface craquelée, rugueuse qui ressemble à une verrue (apparence galeuse). Les températures chaudes et une humidité élevée avec de l'eau sur les feuilles favorisent le développement de la maladie.

Pourriture molle bactérienne : Les symptômes commencent par des endroits enfoncés, souvent autour des pédoncules ou des trous dans la peau. La pourriture s'étend rapidement jusqu'à ce que le fruit entier devienne une masse molle et gluante (ressemblant à un sac liquide retenu par de la peau). Quand la peau se rompt le contenu se déverse. C'est la maladie du marché la plus destructrice. Les températures chaudes et une humidité élevée favorisent le développement de la maladie.

Le flétrissement bactérien : Les premiers symptômes sont le flétrissement de toutes les feuilles, ce qui ressemble aux symptômes de déficience hydrique du sol. C'est particulièrement visible quand il fait chaud. Un flétrissement des feuilles est suivi par un flétrissement soudain et permanent de la plante entière sans jaunissement ou brunissement d'aucune feuille. Les racines des plantes infectées sont décolorées. Des coupes transversales des tiges inférieures de la plante infectée produisent une substance laiteuse bactérienne issue du système vasculaire quand elles sont suspendues dans de l'eau. Les températures chaudes et une humidité élevée du sol favorisent le développement de la maladie.

Les nématodes à galles : Les symptômes aériens peuvent comprendre un rabougrissement, un affaissement des feuilles, un manque de vigueur et un flétrissement des plantes. Les racines des plantes affectées développent des petites nodosités (galles). Les racines gravement affectées pourrissent. Les nématodes à galles créent plus de dommages dans les sols sableux et dans les climats chauds.

Viroses : Il est presque impossible d'identifier les virus spécifiques des *Capsicum* à partir des symptômes observés sur les plantes et les fruits au champ. Les symptômes comprennent des combinaisons de mosaïque, des marbrures, des déformations de feuilles (incluant un nanisme des feuilles), des chloroses, un rabougrissement (nanisme) de la plante quand les plantes sont attaquées aux premiers stades de croissance et des taches (dont des taches en anneaux), des dessins en lignes et des déformations de fruits. Comme beaucoup de virus des *Capsicum* sont transmis par des vecteurs (pucerons, cicadelles, acariens, thrips et mouches blanches), il est important de surveiller ces parasites pendant la surveillance. La plupart des virus sont très répandus dans les endroits arides et semi arides où de hautes températures existent.

4. Produits de Protection des Plantes 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 et d'agents biologiques est proposée. Quand disponible, est indiquée la BPA (Bonne Pratique Agricole) critique conseillée.

Les DAR (Délai Avant Récolte) sont indiqués pour :

- soit se conformer à la LMR Européenne (pour les productions agricoles exportés vers l'UE) ;
- soit se conformer à la LMR Codex (pour les productions agricoles vendues sur les marchés des pays se référant aux LMRs Codex) ;
- soit permettre de produire sans résidus quantifiables donc répondre aux exigences « 0 » résidus de certains standards privés.

Quand une substance active ou un agent biologique ne pose intrinsèquement pas de problème de résidus (mis en évidence dans les tableaux par un fond bleu) le DAR est fixée par défaut à 2 jours.

Certaines BAP (mises en évidence par un fond de case de couleur jaune) ont été vérifiées en milieu tropical par le PIP sur piment au Mali en 2010. Les résidus ont été mesurés sur deux variétés :

- Piment de type antillais (*Capsicum chinense*) – analyses uniquement sur fruits frais
- Piment de type Cayenne (*Capsicum frutescens*) – analyses sur fruits frais et séchés

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

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. Il faut cependant remarquer que les producteurs ACP contactés n'ont pas tous donnés des informations sur les PPP qu'ils utilisent.

Les substances actives sont classées par groupe de risque de résistance (classification et codes de FRAC et IRAC). Dans la pratique, il vaudra veiller à alterner des 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.

Remarques :

- Utiliser les pesticides en dernier recours et seulement en cas de besoin
- Respecter les délais avant récolte (DAR)
- Quand c'est possible, ne pas utiliser de pesticide des classes de toxicité 1a, 1b et 2.

La classification OMS recommandée des pesticides en fonction des risques http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/ est la suivante:

- Class 1a : extrêmement dangereux
- Class 1b : fort dangereux
- Class II : moyennement dangereux
- Class III : légèrement dangereux
- Peu susceptible de présenter un risque aigu en utilisation normale (Table 5)

- Chaque fois que c'est possible, sélectionner des pesticides qui sont compatibles avec, ou connus pour avoir le moins d'effet négatif sur les ennemis naturels.

Certaines substances agissent en piégeant physiquement des petits insectes, des nématodes et des champignons mais ne sont pas considérées comme des Produits de Protection des Plantes conventionnels. Par exemple l'alginate de propylène glycol pulvérisé correctement peut piéger les pucerons, les acariens et les jassides ainsi que les oïdium. Avec cette substance il n'y a pas de risque de résistance ou de risques de résidus mais il faut vérifier localement l'autorisation pour un usage sur les cultures.

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

Pucerons

Stratégie : la décision de pulvériser doit être basée sur l'inspection régulière de la culture. Pulvériser seulement quand les colonies de pucerons deviennent nombreuses. Dans les endroits ayant un passé de virus transmis par les pucerons, la pulvérisation des semis dans les pépinières et des jeunes plants dans les champs peut contribuer à diminuer la propagation des virus. Les infestations faibles doivent être résolues avec des traitements localisés (pulvérisations des plantes infestées). Une pulvérisation généralisée doit être faite seulement s'il y a des infestations importantes, car les utilisations fréquentes et inappropriées de pesticides peuvent mener à l'élimination des ennemis naturels. Il faut prendre de grandes précautions en utilisant les pesticides. L'efficacité de la pulvérisation peut dépendre des espèces présentes. Plusieurs espèces de pucerons, en particulier les *aphis gossypii* et les *myzus persicae*, développent facilement une résistance à certains groupes de pesticides (par exemple : pirimicarbe ou organophosphorés). Le choix et l'alternance des pesticides sont donc très importants pour minimiser ou retarder le développement de résistance. Une application préventive et une application à un dosage inférieur à la recommandation doivent être évitées car elles peuvent aussi entraîner une résistance. Les insecticides systémiques et foliaires offrent un bon contrôle. Les produits à action purement physique comme ceux à base d'amidon ou d'acides gras peuvent être utilisés pour la gestion des pucerons résistants. Traiter à un intervalle de cinq à sept jours. Couvrir la face inférieure des feuilles est important.

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*								Période d'application proposée							
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates																
Acéphate (III)	375	3	15	21	/	/	/	21	/							
Carbofuran (Ib)	/	1 à la plantation	n.a.	A la plantation												
Chlorpyrifos-méthyl (III)	680	1	n.a.	5	/	5	/	/	/							
Diazinon (II)	/	/	/	14	/	/	/	/	/							
Diméthoate (II)	/	/	14	14	/	/	/	14	/							
Fénitrothion (II)	/	/	14	7	/	/	/	7	/							
Malathion (III)	/	/	14	7	/	/	/	7	/							
Méthomyl (Ia)	/	/	/	3	/	3	/	3	/							
Oxamyl (Ib)	/	/	/	21	/	21	/	/	/							
Pirimicarbe (II)	500	2	7	3	/	/	/	/	/							
Pirimiphos-méthyl (III)	/	/	14	7	/	/	/	/	/							
Groupe 4 - Activité agonistique/antagoniste sur le récepteur acétylcholine nicotinique																
Acétamipride (non listée)	25	2	7	7	/	/	/	/	/							
Imidaclopride (II)	/	/	/	3	/	/	/	/	/							
Thiaclopride (II)	/	/	/	3	/	3	/	/	/							
Thiaméthoxam (III)	100	2	7	3	/	/	/	/	/							
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)																
Alpha cyperméthrine (II)	30	1	n.a.	7	/	/	/	/	/							
Bifentrine (II)	5 - 20	2	7	5	/	/	/	/	/							
Cyfluthrine (I)	/	/	/	7	/	/	/	/	/							

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Cyperméthrine (II)	30	2	14	3 (antillais) 21 (Cayenne)	14 (antillais) >21*** (Cayenne)	/	/	> 21***	> 21***							
Etofenprox (Tableau 5)	/	/	/	7	/	/	/	/	/							
Fenvalérate (II)	/	/	7	7	/	7	/	7	/							
Lambda-cyhalothrine (II)	12,5	2	7	3	3	3	3	21	21							
Perméthrine (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Pyréthrines (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue																
Azadirachtine (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 2 – Prganochlorés et fiproles																
Endosulfan (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 9																
Pymétrozine (III)	100 à 450	3	7	3												
Non classé																
Savon insecticide	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Pyréthre et ail naturels	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Huile de pétrole	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
<i>Aphidius transcapinus</i>	/	/	/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Vers gris

Stratégie : les jeunes chenilles (les premiers ou seconds stades) peuvent se trouver sur le feuillage et peuvent être facilement contrôlées avec des insecticides. Ceci est particulièrement utile quand les traitements sont basés sur les informations de pièges phéromones. Quand le traitement de chenilles plus âgées (qui se cachent dans le sol pendant la journée) est nécessaire, la quantité d'insecticide à utiliser peut être réduite en traitant par bande plutôt qu'en généralisé, en traitant la base de chaque plante le soir et en utilisant des appâts mélangés avec des insecticides. Les appâts sont plus efficaces quand les autres sources de nourriture sont limitées. Dans le cas d'une infestation grave, placer les appâts dans les champs avant le repiquage ou avant l'émergence des plantes quand un semis direct est fait.

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue																
Azadirachtine (Tableau 5)	/	/	/	2	/	/	/	/	/							
Groupe 3 – Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)																
Beta-cyfluthrine (II)	/	/	/	3	/	/	/	/	/							
Bifentrine (II)	/	/	/	5	/	/	/	/	/							
Cyperméthrine (II)	45	2	14	3 (antillais) 21 (Ca- yenne)	14 (an- tillais) >21*** (Ca- yenne)	/	/	> 21***	> 21***							
Deltaméthrine (II)	12,5	2	7	3 (antillais) 10 (Ca- yenne)	21	3 (an- tillais) 10 (Ca- yenne)	21	> 21***	> 21***							
Lambdacyhalothrine (II)	12,5	2	7	3	3	3	3	21	21							
Perméthrine (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Pyréthrine (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates																
Carbaryl (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Chlorpyrifos-éthyl (II)	/	à la plantation	-	à la plantation												
Fénitrothion (II)	/	/	14	7	/	/	/	7	/							
Malathion (III)	/	/	14	7	/	/	/	7	/							
Méthomyl (Ia)	/	/	/	3	/	3	/	/	/							
Groupe 5 – Spynosines																
Spinosad (iii)	144	3	7	3	3	3	21	21	21							
Groupe 11 – Perturbateurs microbiologique de la membrane intestinale des insectes																
<i>Bacillus thuringiensis</i> (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : pas applicable

Les noctuelles des fruits

Stratégie : La détection précoce des œufs, ou des chenilles avant qu'elles ne fassent des galeries dans les fruits est importante. L'utilisation des pesticides peut être nécessaire lors d'une infestation grave. Un certain nombre d'insecticides offre un bon contrôle. Cependant des pesticides sélectifs qui préservent les ennemis naturels doivent être préférés. Par exemple, les pesticides à base de *Bacillus thuringiensis* (Bt) ou d'extraits de plantes peuvent être utilisés avec des effets négatifs minimes sur les ennemis naturels. Utiliser un pulvérisateur à dos muni d'une buse conique à trou fin ou moyen. *Helicoverpa* spp. peut rapidement développer une résistance aux pesticides. Il faut donc prendre soin de disposer d'une gamme variée de pesticides.

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue																
Azadirachtine (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Methoxyfenozone (Tableau 5)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 11 – Perturbateurs microbiologique de la membrane intestinale des insecte																
<i>Bacillus thuringiensis</i> (Tableau 5)	/	/	/	2	/	/	/	/	/							
Groupe 3 – Pyréthrinoides (action sur le canal sodique)																
Beta-cyfluthrine (II)	/	/	/	7	/	/	/	/	/							
Bifenthrine (II)	/	/	/	5	/	/	/	/	/							
Cyperméthrine (II)	30	2	14	3 (antillais) 21 (Cayenne)	14 (antillais) >21*** (Cayenne)	/	/	> 21***	> 21***							
Deltaméthrine (II)	12,5	2	7	3 (antillais) 10 (Cayenne)	21	3 (antillais) 10 (Cayenne)	21	> 21***	> 21***							
Esfenvalérate (II)	/	/	/	7	/	/	/	/	/							
Fenvalérate (II)	/	/	/	7		7	/	7	/							
Lambda-cyhalothrine (II)	12,5	2	7	3	3	3	3	21	21							
Pyrèthre et ail naturels	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Perméthrine (II)	/	/	/	3	/	3	/	3	/							
Pyréthrinés (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates																
Carbaryl (II)	/	/	/	7	/	7	/	7	/							
Profénofos (II)	200	2	14	21	> 21***	3	3	> 21***	> 21***							
Groupe 15 – Benzoylurées																
Diflubenzuron (Tableau 5)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 2 – Organochlorés et fiproles																
Endosulfan (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 22 – Action de blocage sur les circuits du sodium																
Indoxacarbe (II)	37,5	2	7	3	3	3	3	21 (antillais) 10 (Cayenne)	> 21***							

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Non classé																
Huile de pétrole	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Nucleopolyhedro virus	/	/	/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.							
Groupe 5 – Spynosines																
Spinosad (III)	144	3	7	3	3	3	21	21	21							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Mouches des fruits

Stratégie : Une application à temps est essentielle. Les insecticides doivent être utilisés quand les mouches apparaissent ou lorsque des indices de pontes sont détectés, et doivent être répétés à un intervalle de cinq à huit jours comme indiqués par les captures des pièges.

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates																
Diméthoate (II)	/	/	/	14	/	14	/	14	/							
Malathion (III)	/	/	7	7	/	/	/	7	/							
Groupe 3 – Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)																
Bifenthrine (II)	/	/	7	5	/	/	/	/	/							
Deltaméthrine (II)	12,5	2	7	3 (antillais) 10 (Cayenne)	21	3 (antillais) 10 (Cayenne)	21	> 21***	> 21***							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Mouches mineuses des feuilles

Stratégie : Les *Liriomyza* sont difficiles à contrôler à cause de leurs habitudes alimentaires et de leur énorme capacité de développer une résistance aux insecticides. En outre, l'utilisation de pesticides à large spectre interfère avec le contrôle par les ennemis naturels. Si une pulvérisation est nécessaire, choisir des pesticides systémiques. Choisir des pesticides sélectifs qui préservent les ennemis naturels. Les pesticides à base de neem et les perturbateurs de la mue sont recommandés pour le contrôle. Faire régulièrement un roulement de pesticides. Utiliser un pulvérisateur à dos à buse conique à trou fin ou moyen

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 6 - Avermectines																
Abamectine (III)	21,6	2	15	3	/	3	/	/	/							
Groupe 18 - Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue																
Azadirachtine (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 17																
Cyromazine (III)	225	4	7	14	/	/	/	/	/							
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates																
Oxamyl (Ib)	/	/	/	7	/	7	/	/	/							
Non classé																
Savon	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
<i>Diglyphus isaea</i>	/	/	/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.							
Groupe 5 - Spynosines																
Spinosad (III)	144	3	7	3	3	3	21	21	21							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Thrips

Stratégie : les thrips sont difficiles à contrôler à l'aide d'insecticides à cause de leurs habitudes de se cacher. Cependant, les thrips émergent généralement tôt le matin ou tard dans l'après-midi des fleurs ou du dessous des feuilles et sont plus exposés aux insecticides à ces moments là. Les applications de pesticides doivent donc être faites à ces moments de la journée. Des espèces de thrips, en particulier les *Frankliniella occidentalis*, développent rapidement des résistances aux pesticides. Les pyréthrinoïdes sont souvent inefficaces contre les *Frankliniella occidentalis*. Les thrips de l'oignon peuvent être contrôlés avec des pyréthrinoïdes à large spectre mais comme ceux-ci ne contrôlent pas les œufs et les pupes dans le sol, des applications répétées sont nécessaires pour obtenir un contrôle satisfaisant. Cependant, leur utilisation doit être évitée ou minimisée à cause des effets négatifs qu'ils ont sur les ennemis naturels. Lorsque le virus des taches bronzées de la tomate est répandu, les thrips doivent être contrôlés dans les pépinières et après repiquage car ce virus peut causer des pertes importantes sur les plantes infectées au stade plantule.

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 6 - Avermectines																
Abamectine (III)	21.6	2	15	3	/	3	/	/	/							
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates																
Acéphate (III)	375	3	15	21	/	/	/	21	/							
Diméthoate (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Malathion (III)	/	/	/	7	/	/	/	7	/							
Méthomyl (Ia)	/	/	/	3	/	3	/	3	/							
Oxamyl (Ib)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 18 - Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue																
Azadirachtine (Tableau 5)	/	/	/	2	/	/	/	/	/							
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)																
Acrinathrine (Tableau 5)	70	/	/	3	/	/	/	/	/							
Alpha cyperméthrine (II)	30	1	n.a.	7	/	/	/	/	/							
Bifenthrine (II)	/	/	/	5	/	/	/	/	/							
Cyfluthrine (II)	/	/	/	7	/	7	/	/	/							
Etofenprox (Tableau 5)	/	/	/	7	/	/	/	/	/							
Deltaméthrine (II)	12,5	2	7	3 (antillais) 10 (Ca- yenne)	21	3 (an- tillais) 10 (Ca- yenne)	21	> 21***	> 21***							
Lambdacyhalothrine (II)	12,5	2	7	3	3	3	3	21	21							
Pyrèthre et ail naturels	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 2 - Organochlorés et fiproles																
Endosulfan (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Fipronil (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 4 -Activité agonistique/antagoniste sur le récepteur acétylcholine nicotinique																
Imidaclopride (II)	/	/	/	3	/	/	/	/	/							
Thiaclopride (II)	/	/	/	3	/	3	/	/	/							
Thiaméthoxam (III)	100	2	7	3	/	/	/	/	/							
Non classé																
Huile de pétrole	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 5 - Spynosines																
Spinosad (III)	144	3	7	3	3	3	21	21	21							
Groupe 15 - Benzoylurées																
Lufenuron	100	3	7	7	/	/	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Mouches blanches

Stratégie : De faibles populations de mouches blanches ne causent pas de dommages directs à la plante et ne justifient donc pas d'intervention chimique. Cependant, même un petit nombre de mouches blanches peut devoir être contrôlé s'il existe des transmissions de maladies virales. Les mouches blanches développent une résistance à beaucoup d'insecticides et la réapparition de populations est fréquente. Lorsqu'un traitement chimique est nécessaire, il est essentiel de choisir avec soin un produit correct et une méthode d'application appropriée. Le changement de groupe de pesticides est essentiel pour minimiser ou retarder le développement d'une résistance. Les pesticides systémiques donnent les meilleurs résultats. Quelques insecticides réduisent en grande partie les populations de mouches blanches mais n'ont pas d'effet sur la réduction des transmissions et propagations de virus. Les combinaisons d'huiles minérales et d'insecticides offrent un contrôle rapide des mouches blanches adultes en supprimant la transmission de virus. Si les pesticides utilisés sont efficaces seulement contre les adultes, des applications répétées (alternance de pesticides) tous les 3 à 5 jours seront nécessaires pendant plusieurs semaines avant que le contrôle ne soit atteint.

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue																
Azadirachtine (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 3 – Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)																
Bifenthrine (II)	20 - 40	2	/	5	/	/	/	/	/							
Cyperméthrine (II)	30	2	14	3 (antillais) 21 (Cayenne)	14 (antillais) >21*** (Cayenne)	/	/	>	>	21***	21***					
Deltaméthrine (II)	12,5	2	7	3 (antillais) 10 (Cayenne)	21	3 (antillais) 10 (Cayenne)	10	21	>	>	21***	21***				
Pyréthrine (Tableau 5)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 16																
Buprofazine (Tableau 5)	132	/	/	7	/	/	/	/	/							
Non classé																
Acides gras savons	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Huile minérale	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
<i>Encarsia formosa</i>	/	/	/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.							
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates																
Diazinon (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Malathion (III)	/	/	/	7	/	/	/	7	/							
Méthomyl (Ia)	450	/	/	3	/	3	/	3	/							
Profénofos (II)	200	2	14	21	> 21***	3	3	>	>	21***	21***					
Groupe 4 – Activité agonistique/antagoniste sur le récepteur acétylcholine nicotinique																
Acétamipride	25	2	7	7	/	/	/	/	/							
Imidaclopride (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Thiaclopride (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Thiaméthoxan (III)	100	2	7	3	/	/	/	/	/							
Thiocyclam hydrogénéoxalate (II)	500	3	7	7	/	/	/	/	7	/						
Groupe 9																
Pymétrozine (III)	100 à 450	3	7	3	/	/	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Tarsonèmes

Stratégie : l'application d'acarides doit commencer dès que les premiers symptômes apparaissent. Deux ou trois applications doivent être faites à des intervalles de 5 à 7 jours. Le développement du ravageur doit être surveillé et des actions prises si nécessaire jusqu'à la période du pic de récolte. Une bonne couverture des plantes lors des traitements, incluant la face inférieure des feuilles, est essentielle pour un contrôle réussi des acariens. Les adultes sont très sensibles à la plupart des acaricides, mais les œufs et les nymphes sont plus difficiles à contrôler. Pour ces stades, des émulsions d'huiles de pétrole peuvent être utilisées.

Matière active (classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 6 - Avermectines																
Abamectine (III)	21.6	2	15	3	/	3	/	/	/							
Non classé																
Ail (extraits)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Huile de pétrole	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe UN - Mode d'action inconnu																
Dicofol (III)	480	/	14	15	/	15	/	15	/							
Groupe 12																
Propargite (III)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Tétradifon (Tableau 5)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Cyhexatine (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Tétranyques

Stratégie : L'application d'acaricides doit commencer à l'apparition des premiers symptômes. Deux ou trois applications seront faites à intervalle de 5 à 7 jours. Le développement du ravageur doit être surveillé et des mesures peuvent être prises jusqu'à la période du pic de récolte. Une bonne couverture de la plante (comprenant la face inférieure des feuilles) est essentielle au succès du contrôle des acariens. Les tétranyques adultes sont très sensibles à la plupart des acaricides mais les œufs et les nymphes sont beaucoup plus difficiles à contrôler. À ces stades de développement, des émulsions d'huiles de pétrole peuvent être utilisées.

Matière active (classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 6 – Avermectines																
Abamectine (II)	21,6	2	15	3	/	3	/	/	/							
Groupe 3 – Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)																
Acrinathrine (Tableau 5)	60	/	/	/	/	/	/	/	/							
Bifenthrine (II)	40 – 80	2	/	5	/	/	/	/	/							
Fenpropathrine (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 19 – Agoniste octopaminergique																
Amitraze (III)	400	2	14	30	/	/	/	30	/							
Groupe 12																
Cyhexatine (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Fenbutatin-oxyde (Tableau 5)	500	3	14	3	/	/	/	/	/							
Tétradifon (Tableau 5)	/	/	14	/	/	/	/	/	/							
Propargite (III)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe UN - Mode d'action inconnu																
Dicofol (III)	480	/	14	15	/	/	/	15	/							
Groupe 21																
Fenazaquine (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Tebufenpyrad (III)	100 à 195	1	n.a.	14	/	/	/	/	/							
Groupe 10																
Hexythiazox (Tableau 5)	50	/	/	/	/	/	/	/	/							
Clofentézine (Tableau 5)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Non classé																
Huile de pétrole	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Ail (extraits)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Soufre (Tableau 5)	4000	4	7	2	2	2	2	2	2							
<i>Amblyseius californicus</i>	/	/	/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.							
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	/	/	/	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Pourriture molle bactérienne

Stratégie : Pulvériser la culture avec un produit à base de cuivre dès l'apparition des premiers symptômes.

Matière active (classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*								Période d'application proposée							
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Hydroxyde de cuivre (III)	2000	4	7	21 (antillais) >21*** (Cayenne)	>21***	/	/	>21***	>21***							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Fusariose

Stratégie : Traiter les sols avec des fumigants autorisés avant de repiquer ou avec des antagonistes tels que le *Trichoderma* avant ou au moment du repiquage.

Matière active (classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*								Période d'application proposée							
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
<i>Trichoderma</i>	/	/	/	/	/	/	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Anthracnose

Stratégie : Traiter avec des fongicides autorisés dès l'apparition des premiers symptômes. La fréquence et l'intervalle des applications dépendent des conditions météorologiques (plus le temps est humide, plus l'intervalle est court et la fréquence d'application est élevée).

Matière active (classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*								Période d'application proposée							
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 11 - Fongicides QoI																
Azoxystrobine (Tableau 5)	250	3	7	3	7	3	7	>21***	>21***							
Groupe 1 - Fongicides MBC																
Bénomyl (Tableau 5)	/	/	14	14	/	/	/	14	/							
Carbendazime (Tableau 5)	/	/	14	14	/	/	/	14	/							
Thiophanate méthyl (Tableau 5)	/	/	14	14	/	/	/	14	/							
Groupe M - Activité multisite																
Propinèbe (Tableau 5)	/	/	14	14	/	/	/	/	/							
Chlorothalonil (Tableau 5)	1875	4	7	10	/	10	/	/	/							
Mancozèbe (Tableau 5)	1600	4	7	7 (antillais) 3 (Cayenne)	/	21	/	>21***	/							
Dithianon (III)	1875 à 3750	/	/	14	/	/	/	/	/							
Métiram (Tableau 5)	/	/	14	14	/	14	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Oïdium

Stratégie : généralement basée sur des interventions quand les conditions sont favorables ou à l'apparition des premiers symptômes de la maladie. Il n'y a pas besoin d'application de fongicide par temps pluvieux.

Matières actives (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*								Période d'application proposée							
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 11 - Fongicides QoI																
Azoxystrobine (Tableau 5)	250	3	7	3	7	3	7	>21***	>21***							
Trifloxystrobine (Tableau 5)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Kresoxim méthyl (III)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Groupe 8 - hydroxy-(2-amino-) pyrimidines																
Bupirimate (Tableau 5)	/	/	7	14	/	/	/	/	/							
Non classé																
Extrait d'ail	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe M - Activité multisite																
Soufre (Tableau 5)	4000	4	7	2	2	2	2	2	2							
Hydroxyde de cuivre (III)	2000	4	7	21(an-tillais) >21*** (Ca-yenne)	>21***	/	/	>21***	>21***							
Groupe 1 - Fongicides MBC																
Thiophanate méthyl (Tableau 5)	/	/	7	14	/	/	/	14	/							
Bénomyl (Tableau 5)	/	/	7	14	/	/	/	14	/							
Groupe 3 - Fongicides DMI																
Triadiméfon (III)	/	/	7	14	/	14	/	/	/							
Myclobutanil (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Difénoconazole (II)	125	3	8	14	/	/	/	14	/							
Tébuconazole (II)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Bitertanol (Tableau 5)	/	/	10	14	/	/	/	14	/							
Hexaconazole (Tableau 5)	/	/	7	7	/	/	/	7	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

Nématodes

Stratégie : traiter avec des nématicides là où c'est permis par les règlements locaux. L'application est faite généralement uniquement à la plantation.

Matière active (Classe de toxicité OMS)	BPA conseillée*									Période d'application proposée						
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours						Préparation du sol	Semence	Pépinière	Repiquage à la floraison	Floraison à la 1ère récolte	1ère récolte au pic de récolte	Pic de récolte à la fin des récoltes
				LMR UE		LMR Codex		LOQ**								
				Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché	Piment frais	Piment séché							
Groupe 18 – Ecdysone compétiteurs /perturbateurs de mue																
Azadirachtine (IV)	/	/	/	2	2	2	2	2	2							
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates																
Carbofuran (Ib)	/	Une fois à la plantation	n.a.	A la plantation												
Éthioprophos (Ia)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							
Oxamyl (Ib)	/	/	/	/	/	/	/	/	/							

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter soit la LMR européenne, soit la LMR Codex, soit la LOQ (< 0 > résidus)

** DAR sur base de la LOQ UE

*** préférable de ne pas utiliser étant donné que les résidus au DAR maximum testé dans les essais sont supérieurs à la limite actuelle

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. : non applicable

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

Substance active	Produit commercial	Fabricant	Essais	
			Année	Pays
Azoxystrobine	Ortiva 250 SC	Syngenta	2010	Mali
Cyperméthrine + profénofos	Cypercal P 230	Arysta Lifesciences	2010	Mali
Deltaméthrine	Decis 25 EC	Bayer Crop Science	2010	Mali
Hydroxyde de cuivre	Kocide DF	BASF	2010	Mali
Indoxacarbe	Avaunt 150 SC	Du Pont	2010	Mali
Mancozèbe	Dithane M 45	Dow AgroScience	2010	Mali
Lambda-cyhalothrine	Karate 50 SC	Syngenta	2010	Mali
Soufre	Thiovit 80 WG	Syngenta	2010	Mali
Spinosad	Laser 480 SC	Dow AgroScience	2010	Mali

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

5. Homologations existantes en pays ACP

Ci-dessous sont données les informations connues du programme COLEACP/PIP sur les substances actives citées précédemment dans le guide.

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 la République dominicaine, nous n'avons pas actuellement d'information sur l'existence d'homologations.

Insecticides homologués en Zambie

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

5.1. Homologation de fongicides au Kenya

Substance active	Type d'homologation
Mancozèbe	Légumes
Oxychlorure de cuivre	Légumes
Oxyde de cuivre	Légumes
Propinèbe	Légumes
Soufre	Légumes
Tébuconazole	Légumes
Triadiméfon	Légumes

5.2. Homologation de nématicides au Kenya

Substance active	Type d'homologation
Carbofuran	Légumes
Ethoprophos	Légumes

5.3. Homologation d'insecticides et d'acaricides au Kenya

Substance active	Type d'homologation
Abamectine	Légumes
Acéphate	Légumes
Amblyseinus californicus	Légumes
Amitraze	Légumes
Aphidius transcapicus	Légumes
<i>Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i>	Légumes
Bifenthrine	Légumes
Chlorpyrifos-éthyl	Légumes
Chlorpyrifos-méthyl	Légumes
Cyperméthrine	Légumes
Deltaméthrine	Légumes
Diazinon	Légumes incluant les piments
Dicofol	Légumes
Diflubenzuron	Légumes
<i>Diglyphus isaea</i>	Légumes

Substance active	Type d'homologation
Diméthoate	Légumes
<i>Encarsia formosa</i>	Légumes
Endosulfan	Légumes
Lambda-cyhalothrine	Légumes
Malathion	Légumes
Méthomyl	Légumes
<i>Phytoseilus persimilis</i>	Légumes
Pirimicarbe	Légumes
Pirimiphos-méthyl	Légumes
Propinèbe	Légumes
Pyréthrine	Légumes
Spinosad	Légumes
Tébuconazole	Légumes
Tétradifon	Légumes
Thiaclopride	Légumes incluant les piments
Thiaméthoxan	Légumes
Triadiméfon	Légumes

5.4. Homologation de fongicides au Ghana

Substance active	Type d'homologation
Carbendazime	Légumes
Mancozèbe	Légumes
Mancozèbe + Cuivre	Légumes
Manèbe	Légumes

5.5. Homologation d'insecticides et d'acaricides au Ghana

Substance active	Type d'homologation
Acetamipride + bifenthrine	Légumes
Carbofuran	Légumes
Chlorpyrifos-éthyl	Légumes
Cyperméthrine	Légumes
Cyperméthrine + diméthoate	Légumes
Deltaméthrine	Légumes
Diazinon	Légumes
Diméthoate	Légumes
Fénitrothion	Légumes
Fenpropathrine	Légumes
Fenvalerate	Légumes
Fenvalerate + Fenitrothion	Légumes
Lambda-cyhalothrine	Légumes
Imidaclopride	Légumes
Single nucleopolyhedrovirus	Légumes

5.6. Homologation de fongicides en Tanzanie

Substance active	Type d'homologation
Azoxystrobine	Horticulture
Bénomyl	Horticulture
Bitertanol	Horticulture
Bupirimate	Horticulture
Carbendazime	Horticulture
Chlorothalonil	Horticulture
Hexaconazole	Horticulture
Hydroxyde de cuivre	Horticulture
Oxychlorure de cuivre	Horticulture
Oxyde de cuivre	Horticulture
Difénoconazole	Horticulture
Kresoxim méthyl	Horticulture
Mancozèbe	Horticulture
Propinèbe	Horticulture
Soufre	Horticulture
Tébuconazole	Horticulture
Thiophanate-méthyl	Horticulture
Triadiméfon	Horticulture
Trifloxystrobine	Horticulture

5.7. Homologation d'insecticides et d'acaricides en Tanzanie

Substance active	Type d'homologation
Abamectine	Horticulture
Acéphate	Horticulture
Acétamipride	Horticulture
Acétamipride + abamectine	Horticulture
Acétamipride + cyperméthrine	Horticulture
Acétamipride + L.cyhalothrine	Horticulture
Alpha-cyperméthrine	Horticulture
Amitraze	Horticulture
Azadirachtine	Horticulture
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Horticulture
Beta-cyfluthrine	Horticulture
Beta-cyfluthrine + chlorpyrifos	Horticulture
Bifentrine	Horticulture
Buprofezine	Horticulture
Clofentezine	Horticulture
Chlorpyrifos-éthyl	Horticulture
Cyperméthrine + imidaclopride	Horticulture
Cyperméthrine + profénofos	Horticulture
Cyromazine	Horticulture
Deltaméthrine	Horticulture
Diazinon	Horticulture
Dicofol + tétradifon	Horticulture
Diméthoate	Horticulture
Diméthoate + alpha-cyperméthrine	Horticulture
Fenbutatin-oxyde	Horticulture
Fipronil	Horticulture
Hexythiazox	Horticulture
Imidaclopride	Horticulture
Indoxacarbe	Horticulture
Lambda-cyhalothrine	Horticulture
L.cyhalothrine + carbaryl	Horticulture
L.cyhalothrine + thiamethoxam	Horticulture
Lufenuron	Horticulture
Malathion	Horticulture
Pirimicarbe	Horticulture
Pirimiphos méthyl	Horticulture
Pirimiphos méthyl + perméthrine	Horticulture
Profénofos	Horticulture
Propargite	Horticulture
Thiaclopride	Horticulture
Thiametoxam	Horticulture
Thiocyclam	Horticulture

Note : la définition d'horticulture est prise au sens large : elle regroupe les cultures légumières et fruitières.

5.8. Homologation insecticides, fongicides et nématicides au CSP

Substance active	Type d'homologation
Chlorpyriphos-éthyl	Maraîchage
Chlorpyriphos-méthyl	Maraîchage
Lambda-cyhalothrine	Maraîchage
L.cyhalothrine + acétamipride	Maraîchage
Mancozèbe	Maraîchage
Myclobutanil	Maraîchage

5.9. Homologation insecticides en Côte d'Ivoire

Substance active	Type d'homologation
Acéphate	Maraîchage
Alpha-cyperméthrine	Maraîchage
Alphaméthrine + malathion	Maraîchage
Bifenthrine + imidaclopride	Maraîchage
Chlorpyriphos-éthyl	Maraîchage
Cyperméthrine	Piment
Deltaméthrine	Maraîchage
Fénitrothion	Maraîchage
Fipronil	Maraîchage
Lambda-cyhalothrine	Maraîchage

5.10. Homologation fongicides en Côte d'Ivoire

Substance active	Type d'homologation
Chlorothalonil	Maraîchage
Mancozèbe	Maraîchage
Manèbe	Maraîchage
Oxyde de cuivre	Maraîchage

5.11. Homologation nématicides en Côte d'Ivoire

Substance active	Type d'homologation
Carbofuran	Maraîchage
Etofenprox	Maraîchage
Ethoprophos	Maraîchage
Oxamyl	Maraîchage

6. Réglementation et résidus des pesticides

Statut des substances actives au niveau de la Réglementation 1107/2009; LMR européennes et LMR Codex en septembre 2011

Avertissement : Les informations données dans ce tableau sont susceptibles de modifications suite aux Directives à venir de la Commission Européenne et des décisions du Codex.

Substance active	Réglementation européenne		LMR Codex
	Statut Reg 1107/2009	LMR européenne	
Abamectine	Approuvée	0,05	0,02
Acéphate	Non approuvée	0,02**	/
Acétamipride	Approuvée	0,3	/
Acides gras (savon)	Approuvée	n.a.	/
Acrinathrine	Non approuvée	0,2	/
Ail (extrait)	Approuvée	/	/
Alpha-cyperméthrine	Approuvée	0,5	/
Amitraze	Non approuvée	0,05**	/
Azadirachtine	Approuvée	1	/
Azoxystrobine	Approuvée	3	3 légumes fruits sauf cucurbitacées
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Approuvée	n.a.	/
Benomyl	Non approuvée	0,1**	/
Beta-cyfluthrine	Approuvée	0,3	/
Bifenthrine	Non approuvée	0,2	/
Bitertanol	Non approuvée	0,05**	/
Bupirimate	Approuvée	2	/
Buprofezine	Approuvée	1	/
Carbaryl	Non approuvée	0,05**	0,5 piment et 5 poivron
Carbendazime	Approuvée	0,1**	2 piment
Carbofuran	Non approuvée	0,02**	/
Chlorothalonil	Approuvée	2	7 poivron
Chlorpyrifos-éthyl	Approuvée	0,5	/
Chlorpyrifos-méthyl	Approuvée	0,5	0,5
Clofentezine	Approuvée	0,02**	/
Cuivre	Approuvée	5	/
Cyfluthrine	Approuvée	0,3	0,2
Cyhexatine	Non approuvée	0,05	/

Substance active	Réglementation européenne		LMR Codex
	Statut Reg 1107/2009	LMR européenne	
Cyperméthrine	Approuvée	0,5	/
Cyromazine	Approuvée	1	/
Deltaméthrine	Approuvée	0,2	0,2 légumes fruits
Diazinon	Non approuvée	0,05	/
Dicofol	Approuvée	0,02**	1
Difenoconazole	Approuvée	0,05**	/
Diflubenzuron	Approuvée	1	/
Diméthoate	Approuvée	0,02**	0,5 poivron
Dithianon	Approuvée	0,6	/
Endosulfan	Non approuvée	1	/
Esfenvalérate	Approuvée	0,02	/
Ethoprophos	Approuvée	0,05	0,05 poivron
Etofenprox	Approuvée	2	/
Fenbutatin oxide	Approuvée	1	/
Fenazaquin	Approuvée	0,5	/
Fénitrothion	Non approuvée	0,01**	/
Fenpropathrine	Non approuvée	0,01**	1 poivron
Fenvalérate	Non approuvée	0,02**	0,5 poivron
Fipronil	Approuvée	0,05**	/
Hexythiazox	Approuvée	0,5	/
Hexaconazole	Non approuvée	0,02**	/
Huile minérale et de pétrole	***	0,01*	/
Imidacloprid	Approuvée	1	/
Indoxacarbe	Approuvée	0,3	0,3
Kresoxim-méthyl	Approuvée	1	/
Lambda-cyhalothrine	Approuvée	0,1	0,3 légumes fruits sauf cucurbitacées
Lufenuron	Approuvée	1	/
Malathion	Non approuvée	0,02**	/
Mancozèbe	Approuvée	5	1 poivron
Métirame	Approuvée	5	1 poivron
Methomyl	Non approuvée	0,02**	0,7
Méthoxyfénoside	Approuvée	1	2
Nucleopolyhedrovirus	Pending	n.a.	/
Myclobutanil	Approuvée	0,5	/
Oxamyl	Approuvée	0,02	2 poivron
Permethrine	Non approuvée	0,05**	1
Pirimiphos-méthyl	Approuvée	1	/

Substance active	Réglementation européenne		LMR Codex
	Statut Reg 1107/2009	LMR européenne	
Profénofos	Non approuvée	0,05**	5 piment frais ; 50 piment séché ; 0,5 poivron
Propargite	Non approuvée	2	/
Propinèbe	Approuvée	1	/
Pymetrozine	Approuvée	1	/
Pirimicarbe	Approuvée	1	0,5 légumes fruits sauf cucurbitacées
Pyréthrine	Approuvée	1	0,05
Spinosad	Approuvée	2	0,3
Soufre	Approuvée	n.a.	/
Tebufenpyrad	Approuvée	0,5	/
Tetraconazole	Approuvée	/	/
Tétradifon	Non approuvée	0,02	/
Thiaclopride	Approuvée	1	1 poivron
Thiamethoxam	Approuvée	0,5	/
Thiocyclam hydrogenoxalate	Non approuvée	0,01**	/
Thiophanate-méthyl	Approuvée	0,1**	/
Triadimefon	Non approuvée	1	0,1 poivron
<i>Trichoderma</i>	Approuvée	0,01	/
Trifloxystrobine	Approuvée	0,3	0,3 poivron

Approuvée substance active dont la vente est autorisée dans les pays de l'UE

Non approuvée substance active dont la vente est non autorisée dans les pays de l'UE mais qui peut être utilisée dans des pays hors UE pour autant que les LMR imposées par l'UE soient respectées pour les productions importées par l'UE

* = valeur par défaut

** = LOQ

*** = le statut dépend du type d'huile voir le site http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection pour connaître celles qui sont approuvées

n.a. = non applicable

/ = n'existe pas ou non disponible

Note sur le statut des substances actives en UE

Pour qu'un Produit de Protection des Plantes puisse être commercialisé en UE sa substance active doit être autorisée par la Commission européenne.

Le règlement (CE) 1107/2009 (remplaçant la précédente "Directive 91/414/CEE") a été entré en vigueur le 14 juin 2011. Le 25 mai 2011 la Commission a adopté le Règlement d'Exécution (UE) N° 540/2011 qui donne dans son annexe les substances actives réputées approuvées. Ses Règlements et tous les autres Règlements liés sont accessibles par l'outil de recherche se trouvant sur: http://ec.europa.eu/food/plant/protection/evaluation/index_en.htm

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

Note sur les LMR:

Les quantités de résidus de pesticide se trouvant dans les aliments doivent être sans danger pour les consommateurs et rester les plus faibles possible. La limite maximale de résidus (LMR) est la concentration maximale de résidus de pesticide légalement tolérée dans ou sur des denrées alimentaires ou des aliments pour animaux.

Les LMR en Union européenne (UE)

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

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

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

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

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

Consulter également la fiche d'information « Nouvelles les résidus de pesticides dans les denrées alimentaires » http://ec.europa.eu/food/plant/protection/pesticides/explanation_pesticide_residues_fr.pdf

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

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

Les LMR en pays ACP

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

La Commission du Codex Alimentarius a été créée en 1961 par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), avec l'objectif d'élaborer un code international alimentaire et des normes alimentaires. L'admission à la Commission du Codex Alimentarius est ouverte à tous les Etats membres et Membres associés de la FAO et l'OMS. Plus de 180 pays et la Communauté européenne sont membres de la Commission du Codex Alimentarius.

Le Comité mixte FAO / OMS sur les résidus de pesticides (JMPR) ne fait pas officiellement partie de la structure du Codex Alimentarius Commission, mais ces experts fournissent des conseils scientifiques indépendants à la Commission du Codex et son Comité de spécialistes sur les résidus de pesticides pour l'établissement de limites maximales de résidus Codex (LMR Codex) pour les pesticides. Ces LMR sont reconnues par la plupart des pays membres et largement utilisées, surtout par les pays qui n'ont pas de propre système d'évaluation et de fixation des LMR.

Références, sites web et documents utiles

Anon. (1996). Chillies . Horticultural Crops Development Authority. Export Crop Bulletin: No 10, June 1996. Excerpted from the KEDS-Supported HCDA Export Crop Manual.

Anon. (no date). Farmer's Bookshelf. An information system of tropical crops in Hawaii. Department of Tropical Plant and Soil Sciences. University of Hawaii at Manoa. <http://www.ctahr.hawaii.edu/fb/pepper2/pepper2.htm>

Anon. (2003). Bell pepper and non-bell pepper pest management strategic plan. The Ohio State University Columbus, Ohio. September 30, 2003. 53 pp.

Anon. (2004). A pest management strategic plan for pepper production in California. The California Pepper Commission (CPC) and the California Minor Crops Council (CMCC).

Anon. Sweet Pepper. *Capsicum* spp. <http://www.uga.edu/vegetable/pepper.html>

Anon. Management of powdery mildew, *Leveillula taurica*, in greenhouse peppers. Cro Protection Factsheet. British Columbia Ministry of Agriculture, Food and Fisheries.

Anon. IPM Package for Chillies/Capsicum.
<http://www.assamagribusiness.nic.in/pdf22/IPM%20Book.pdf>.

Anon. (2002). Insect control for commercial vegetables. 2002 North Carolina Agricultural Chemical Manual.
<http://ipmwww.ncsu.edu/agchem/chptr5/510.pdf>

Anon. (2006). Consensus document on the biology of *Capsicum annum* complex (chilli peppers, hot peppers and sweet peppers). Environment directorate. Joint Meeting of the Chemicals Committee and the Working Party on Chemicals, Pesticides and Biotechnology. ENV/JM/MONO (2006) 2. JT03208120. <http://apli1.oecd.org/olis/2006doc.nsf>

Berke, T. G., Black, L. L., Green, S. K., Morris, R.A., Talekar, N. S. and Wang, J. F. (1999). Suggested cultural practices for chili pepper. AVRDC pub # 00-483. International Cooperators' Guide.

Berke, T. G., Black, L. L., Morris, R.A., Talekar, N. S. and Wang, J. F. (2003). Suggested cultural practices for sweet pepper. AVRDC pub # 99-497R. International Cooperators' Guide. <http://www.avrdc.org/lc/pepper/swtpepper.pdf>.

Boerboom, C. M., Bundy, L. G., Bussan, A. J., delahaut, K. A., Kelling, K. A., Mahr, D. L., Michaelis, B. A., Stevenson, W. R., Wedberg, J. L. and Wyman, J. A. (2003). Commercial vegetable production in Wisconsin. A3422 ELAN Extension. Cooperative Extension of the University of Wisconsin-Extension. <http://www1.uwex.edu/ces/pubs>

Carrol, L. E., White, I. M., Friedberg, A., Norrbom, A. L., Dallwitz, M. J., and Thompson, F. C. Pest fruit flies of the world.

Delahaut, K. A. and Newenhouse. A. C. Growing tomatoes, peppers, and eggplants in Wisconsin. A guide for fresh-market growers. A3687. <http://s142412519.onlinehome.us/uw/pdfs/a3687.PDF>

Dobson, H., Cooper, J., Manyangariwa, W., Karuma, J. and Chiimba, Wilfred. 2002. Integrated vegetable pest management – safe and sustainable protection of small-scale brassicas and tomatoes. Natural Resources Institute, University of Greenwich. 179 pp. (ISBN: 0-85954-536-9)

Heinrich Rogg. (no date). Farmer training handbook on fruit and vegetable propagation and management. Part two. SECAP-Lushoto (GTZ).

Hiil, D. S. (1983). Agricultural Insect pests of the tropics and their control. Second edition. Cambridge University Press. pp 76. ISBN: 0 521 24638 5.

Ike, E. (2004). Crop profile for pepper (sweet) in Ohio.

Kenneth A. Sorenson. (1995). Vegetable Insect Pest Management. Insect note # 39: Pepper Maggot. Department of Entomology, NCSU (North Carolina)

Labuschagne, L. (2004). Company diagnosis on Chillies. Report prepared for Sunripe Ltd, Kenya. Real IPM. 17 pp.

Nono-Womdim, R. An overview of major virus diseases of vegetable crops in Africa and some aspects of their control.

OEPP/EPPD (2004). EPPD Standards. Good plant protection practice. Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes. Bulletin OEPP/EPPD Bulletin 34, 41-42. PP 2/29(1).

Roberts, C. Production systems used in CARDI hot pepper improvement programme.

<http://www.cardi.org/publications/proceedings/hotpepper/4.3.html>

Seal, D. R., Ciomperlik, M and Lasser, W. (2005). Chilli thrips (castor thrips, Assam thrips, yellow tea thrips, strawberry thrips), *Scirtothrips dorsalis* Hood, Provisional Management Guidelines. The Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. IFAS Extension. ENY-725. <http://edis.ifas.ufl.edu/IN638>

Seal, D. R., Ciomperlik, Richard, M. L. and Klassen, W. (2005). Comparative effectiveness of chemical insecticides against the chilli thrips (*Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: thripidae) on pepper and their compatibility with natural enemies. <http://cta.ufl.edu/docs/Comparative.doc>.

Smith, R., Hartz, T, Aguiar J. and Molinar, R. Chile pepper production in California. Vegetable Research and Information Center. Vegetable Production Series. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 7244.

Sweet pepper *Capsicum* spp. <http://www.uga.edu/vegetable/pepper/html>

Wagenbach, J. F., Sorensen, K. A. and Kennedy, G.G. (2006). Insect control for commercial vegetables. Peppers. 2006 North Carolina Agricultural Chemical Manual. <http://ipm.ncsu.edu/agchem/5-10.pdf>

Wagenbach, J. F., Sorensen, K. A. and Kennedy, G.G. (2002). Insect control for commercial vegetables. Peppers. 2002 North Carolina Agricultural Chemical Manual

ITINÉRAIRES TECHNIQUES

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

GUIDES DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES

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

