

PIP



GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR L'ANANAS (*ANANAS COMOSUS*) ISSU DE LA PRODUCTION BIOLOGIQUE EN PAYS ACP

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

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

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

www.coleacp.org/pip



Le PIP est financé par l'Union européenne

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

Avril 2011.



POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE
DU SECTEUR FRUITS ET LEGUMES ACP

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

Document réalisé par le PIP avec la collaboration technique de :

AgroEco

Crédits photographiques :

- Mamadou Doumbia
- Emilie Vicart-Miege
- Jean -Yves Régnier
- fotolia.com

Avertissement

Le document « Guide de Bonnes Pratiques Phytosanitaires » (fruit ou légume issu de l'agriculture biologique) détaille toutes les pratiques phytosanitaires et propose essentiellement des substances actives soutenues par les fabricants de Produits de Protection des Plantes dans le cadre de la Directive Européenne 91/414, autorisées par le Règlement (CE) 834/2007 du Conseil sur la production biologique et devant respecter les normes en matière de résidus des Produits de Protection des Plantes. Au stade actuel ces substances actives n'ont pas été testées en pays ACP par le PIP pour vérifier la conformité avec les LMR européennes et leur efficacité. Les informations données sur les substances actives proposées sont donc dynamiques et seront adaptées en continu selon les nouvelles informations que rassemblera le PIP.

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

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

Table des matières

1. PRINCIPAUX ENNEMIS DE LA CULTURE	6
1.1. Importance et impact sur le rendement et la qualité	6
1.2. Identification et dégâts	8
1.3. Apparition des ravageurs et maladies en fonction du stade phénologique de la plante	12
1.4. Importance par pays - périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture.	13
2. PRINCIPALES MÉTHODES DE LUTTE	15
2.1. Introduction.	15
2.2. Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement.	16
2.3. Résistance ou tolérance des cultivars.	25
2.4. Recours aux ennemis naturels	25
3. MONITORING DE L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE DE LA CULTURE ET SEUILS D'INTERVENTION	27
4. SUBSTANCES ACTIVES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS	29
5. HOMOLOGATIONS EXISTANTES	36
RÉFÉRENCES, SITES WEB ET DOCUMENTS UTILES	39

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, taille des fruits réduite, qualité des fruits moindre.

MYRIAPODES								
Importance	Organes atteints			Types de pertes				
	Feuilles	Fruits	Racines	Nombre de plants	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité	Qualité des fruits après récolte	Production de "rejets"
<i>Symphyle - Hanseniella spp.</i>								
++(+)			Mange les jeunes racines		Réduite par faible développement du plant			
INSECTES								
Importance	Organes atteints			Types de pertes				
	Feuilles	Fruits	Racines	Nombre de plants	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité	Qualité des fruits après récolte	Production de "rejets"
<i>Cochenille farineuse - Dysmicoccus brevipes</i> Elle transmet l'agent causal de la maladie du Wilt (voir ci-après)								
+++	Habite habituellement les aisselles des feuilles, les bases des rejets, les racines aériennes et la base des fruits				Réduite car se nourrit de la sève			
NEMATODES								
Importance	Organes atteints			Types de pertes				
	Feuilles	Fruits	Racines	Nombre de plants	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité	Qualité des fruits après récolte	Production de "rejets"
<i>Rotylenchulus reniformis, Pratylenchus brachyurus, Meloidogyne javanica & incognita</i>								
++(+)			Les racines primaires sont envahies, affaiblies et détruites		Affectée quand tout le plant faiblit et flétri			L'attaque peut conduire à l'échec de la production de rejets

CHAMPIGNONS

Importance	Organes atteints			Types de pertes				
	Feuilles	Fruits	Racines	Nombre de plants	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité	Qualité des fruits après récolte	Production de "rejets"

Pourriture du cœur - *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*

+++	Pénètre par le cœur du plant			Les plants contaminés meurent				
-----	------------------------------	--	--	-------------------------------	--	--	--	--

Pourriture noire du fruit (pourriture noire des rejets) - *Ceratocystis (thielaviopsis) paradoxa*

+++	Peut aussi affecté feuilles et rejets	Entre par le pédoncule et fait ses dégâts dans la peau de l'ananas					Les fruits infectés sont liquéfiés et ne conviennent pas pour la consommation	
-----	---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------	--

Taches noires - *Penicillium funiculosum* et *Fusarium moniliforme*

++		L'infection débute d'un œil (cavité florale) du fruit					Les fruits infectés ne conviennent pas pour l'exportation à cause des taches noires qui se développent dans le fruit	
----	--	-------------------------------------------------------	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

AUTRES MALADIES

Importance	Organes atteints			Types de pertes				
	Feuilles	Fruits	Racines	Nombre de plants	Taille des fruits	Qualité des fruits à maturité	Qualité des fruits après récolte	Production de "rejets"

La maladie du Wilt Cette maladie est associée à un complexe de virus PMWaV-1 et PMWaV-2.

Le virus est transmis par la cochenille farineuse. Il apparaît que PMWaV-2 doit être présent pour le développement de la maladie

+++	Se développe dans tout le plant après transmission par la cochenille				Les fruits peuvent ne pas réussir à se développer ou rester petits, fibreux et acides			Réduit et non valable pour la plantation
-----	----------------------------------------------------------------------	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------------------------

1.2. Identification et dégâts

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

NÉMATODES

Nématodes – *Rotylenchulus reniformis*, *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne javanica* & *incognita*

Ces espèces de nématodes colonisent l'extrémité des racines principales et bloquent leur croissance. L'espèce *Meloidogyne* provoque la formation de nodosités ou de galles des racines. Les espèces *Pratylenchus* et *Rotylenchulus* causent quant à elles des lésions aux racines. Toutes deux peuvent bloquer la croissance des racines en creusant des galeries dans le cortex et *Rotylenchulus* est en outre à l'origine d'une décoloration des racines.

Les racines atteintes sont généralement moins résistantes aux autres maladies. Les plants parasités sont souvent rabougris.

Les plants infestés présentent les mêmes symptômes que les plants souffrant d'une carence en éléments nutritifs et d'un manque d'eau.



Racines d'une plante attaquée par les nématodes



L'observation des racines montre dans le cas de *Pratylenchus brachyurus* une diminution ou disparition du chevelu racinaire, des lésions et des nécroses de la gaine qui se sépare facilement du cylindre central, comme on peut le voir sous le pouce, sur la photo ci-dessus



Déformation des racines (galles) suite aux attaques de nématodes *Meloidogyne*

MYRIAPODES

Symphyles – *Hanseniella* spp.

Les symphyles sont de petits myriapodes qui parasitent les racines, entraînant ainsi une mauvaise nutrition de la plante ainsi qu'un ralentissement de sa croissance. Leur présence éparsée dans le sol crée des « plages » de plantes infestées au milieu de plants sains.

Après une infestation, une multitude de petites racines se développent à partir des anciennes, créant ainsi le « balai de sorcière » typique de ce type d'infestation.

Le déracinement d'une plante infestée permet d'observer les symphyles, des petits « vers » blancs qui se réfugient rapidement à l'abri de la lumière.



Adulte de *Hanseniella ivorensis*



Système racinaire réduit



Dépérissement racinaire de l'ananas suite aux attaques de symphyles



Type de sol gravillonnaire favorable au développement des symphyles

INSECTES

Cochenille farineuse - *Dysmicoccus brevipes*

La cochenille farineuse se loge généralement à l'aisselle des feuilles, à la base des rejets, sur les racines aériennes et à la base des fruits.

Elle transmet diverses maladies, dont la maladie du Wilt qui cause de sérieux dégâts. Elle suce la sève de la plante, ce qui a pour effet d'entraver la croissance du fruit et de provoquer l'apparition de zones chlorotiques.

La cochenille farineuse n'est pas mobile et vit en association avec des fourmis de cinq espèces différentes, dont *Pheidole megacephala* et la fourmi pharaon. Ces fourmis transportent les larves des cochenilles ; elles se nourrissent du miellat sucré sécrété par ces dernières et les protègent de leurs ennemis naturels tels que de petits hyménoptères et les coccinelles.



Colonies de *Dysmicoccus* spp. à la base du fruit



Colonie de fourmis (facteur de dissémination de la cochenille farineuse de l'ananas)

CHAMPIGNONS

Phytophthora - *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*

Dans un premier temps, les feuilles internes jaunissent et brunissent. L'infection s'étend à la tige par la base des feuilles. Les parties verte et blanche de la feuille sont distinctement séparées par une zone brune. À un stade plus avancé, les feuilles s'arrachent facilement, dégageant une forte odeur de décomposition.

Ensuite, les feuilles s'enroulent et se dessèchent de l'extrémité vers la base du plant. Les plants infectés s'enlèvent facilement étant donné que le système racinaire est pourri. Les premiers symptômes apparaissent au plus tôt un mois après la contamination. Cette maladie touche davantage les jeunes plants.



Plant d'ananas souffrant de la pourriture du cœur

CHAMPIGNONS (suite)

Pourriture noire des rejets, pourriture noire du fruit (*Thielaviopsis*) – *Ceratocystis paradoxa*

Les symptômes apparaissent 2 à 3 jours après l'infection. Le champignon contamine principalement les fruits, mais peut également parasiter dans une moindre mesure les feuilles et les rejets. L'infestation se manifeste par une pourriture latérale ou pédonculaire du fruit, molle et aqueuse.



Taches noires – *Penicillium funiculosum* et *Fusarium moniliforme*

L'infection débute dans l'un des yeux (cavité florale) du fruit par l'apparition d'une tache noire, qui peut ensuite s'étendre jusqu'au cœur du fruit. Ce brunissement interne n'est visible qu'après la découpe en rondelles. Ces symptômes apparaissent cinq à six jours après la récolte.



AUTRES MALADIES

Maladie du Wilt

La maladie du Wilt est due à un virus transmis notamment par la cochenille farineuse. Elle affecte le système racinaire de la plante. Les feuilles prennent une teinte rose vif, avant de jaunir et de flétrir. Leur extrémité s'enroule et leurs côtés s'incurvent vers le bas. Les fruits peuvent ne pas se développer ou rester petits, fibreux et acides.

Les plants infectés présentent les mêmes symptômes que des plants souffrant d'une mauvaise alimentation en eau. Il s'agit de plants isolés. Ces symptômes sont irréversibles et les plants infectés doivent être enlevés sans tarder après leur identification.



Plant d'ananas infecté par la maladie du Wilt

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	Nématodes	Symphyles	Cochenille	Wilt	Phytophthora	Thielaviopsis	Fusarium Penicillium
Matériel de plantation		■	■	■	■	■	■	
Stades végétatifs (de la plantation à la floraison)	8-10 mois	■	■	■	■	■	■	■
Stade de fructification (de la floraison à la fin de la récolte)	6 mois	■	■	■	■	■	■	■
Fruits récoltés		■	■	■	■	■	■	■
Production de rejets	10 mois	■	■	■	■	■	■	■

■ Périodes où les ravageurs et agents pathogènes sont potentiellement présents

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

Près de la récolte

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

Légende :

GHA = Ghana, TOG = Togo, UGA = Ouganda, CAM = Cameroun, RCI = Côte d'Ivoire

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.

Nématodes

Conditions favorables : très sensibles à la sécheresse et aux excès d'eau. La température optimale de développement pour *Rotylenchulus* est entre 29 et 30°C.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GHA	XXX											
TOG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
UGA	XX											
CAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RCI	XXX											

Symphile

Conditions favorables : ils n'aiment pas les excès de pluie/humidité et de sécheresse.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GHA	0	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0
TOG	0	0	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0
UGA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RCI	XXX											

Wilt

Conditions favorables : prévaut généralement en saison sèche et chaude, mais est observable toute l'année.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GHA	+++	+++	+++	++	+	+	++	++	++	++	+++	+++
TOG	+++	+++	+++	+++	++	+	++	++	++	+	++	+++
UGA	++	++	+	+	+	++	++	+	+	+	+	++
CAM	+++	+++	++	+	+	++	+++	+++	++	++	+	++
RCI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Phytophthora**Conditions favorables** : fortes pluies, humidité relative élevée, températures entre 20 et 30 °C.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GHA	+	+	++	+++	+++	+++	++	+	++	++	+	+
TOG	+	+	++	+++	+++	+++	+	+	++	++	+	+
UGA	+	++	+++	+++	+++	++	+	++	+++	+++	++	++
CAM	+	+	++	+++	+++	+++	+	+	+++	+++	++	++
RCI	+	+	++	+++	+++	+++	++	+	++	++	+	+

Ceratocystis (thielaviopsis) paradoxa**Conditions favorables** : développement durant les périodes chaudes et humides.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GHA	+	+	++	+++	++	++	+	+	++	++	+	+
TOG	+	+	++	++	+++	++	+	+	++	+++	+	+
UGA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RCI	+	+	++	+++	++	++	+	+	++	++	+	+

Taches noires - *Penicillium funiculosum* et *Fusarium moniliforme***Conditions favorables** : forte humidité et pluies pendant la floraison, ou après une longue sécheresse, ou en périodes chaudes.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GHA	XX											
TOG	XX											
UGA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CAM	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RCI	XX											

2. Principales méthodes de lutte

2.1. Introduction

Le succès de l'agriculture biologique dépend de la mise en œuvre d'une approche intégrée de lutte contre les parasites et les maladies, basée en grande partie sur un ensemble de stratégies préventives fondamentales visant à réduire au minimum la probabilité et la gravité des attaques. Lorsque ces mesures sont appliquées correctement, les maladies et les infestations d'insectes atteignent très rarement les seuils économiques établis.

Diverses mesures préventives doivent être mises en œuvre pour atténuer l'impact des infestations et des maladies. Les paragraphes suivants en mentionnent quelques-unes parmi les plus importantes.

- **L'identification par région** – La prévalence, la période et la gravité de maladies ou d'infestations spécifiques pour une région donnée sont des informations très importantes, car susceptibles d'influer considérablement sur les coûts de production et la fiabilité de la production. L'établissement d'un plan de gestion de la production biologique peut contribuer à réduire les risques identifiés.
- **La gestion des terres adjacentes** – Les champs laissés à l'abandon ou les terrains adjacents mal entretenus peuvent constituer des foyers de maladies ou d'infestations.
- **Les variétés** – Le choix devrait se porter dans la mesure du possible sur des végétaux réputés pour leur résistance. La sélection de variétés adaptées aux conditions de culture locales garantira le bon développement de plantes capables de résister à une éventuelle infection.
- **Des plants sains** – L'accent doit être placé sur le maintien de plants sains naturellement capables de résister à des maladies ou infestations mineures. Des plants sains sont le signe d'un sol sain, c'est-à-dire d'un sol biologiquement actif contenant les matières organiques nécessaires et présentant un cycle nutritif adapté pour contrebalancer les caractéristiques physiques, biologiques et chimiques du sol.
- **La promotion de la biodiversité** – Les brise-vent et rideaux-abris peuvent également être conçus de façon à promouvoir la biodiversité.
- **L'entretien** – Un entretien vigilant et minutieux du champ est primordial. L'élimination de plants malades et des débris végétaux infectés peut réduire la gravité des infections ultérieures.
- **Décomposition rapide** – Le volume de tissus végétaux infectés, qui constituent une source future d'inoculum, peut être réduit via une décomposition rapide.
- **Rotation** – Faire des rotations avec des cultures non hôte des maladies et insectes de l'anas
- **Jachère** – au moins 6 mois sans aucun résidu de culture
- **Utilisation de matériel de plantation propre**

Des méthodes d'identification adéquates, une surveillance régulière et une intervention en temps utile sont des éléments essentiels pour lutter efficacement contre les maladies et les ravageurs.

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

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

Pour plus d'informations sur les pratiques culturales, vous pouvez consulter les itinéraires techniques de l'ananas (Cayenne et MD2) en culture conventionnelle édités par le PIP.

NÉMATODES

Les nématodes femelles des espèces *Meloidogyne* et *Rotylenchulus* pondent leurs œufs par grappes de 40 à 60 dans une matrice gélatineuse. L'éclosion a lieu 8 à 10 jours après la ponte. Les larves passent ensuite par trois périodes de mue sans absorber le moindre aliment. Les larves femelles sont les vecteurs de l'infection. Seules les femelles sont parasitaires : elles introduisent la partie supérieure de leur corps dans la racine et s'y nourrissent jusqu'à atteindre la forme d'un rein. Les mâles ne se nourrissent pas. Le cycle de vie de ces espèces s'achève en 25 jours à une température de 25°C. Les nématodes de l'espèce *Pratylenchus* se reproduisent par parthénogenèse. Les mâles sont très peu nombreux.

Facteurs naturels favorables au ravageur

- Une faible teneur du sol en matières organiques.
- Un sol sablonneux dans le cas des espèces *Meloidogyne* et *Rotylenchulus*.
- Une présence insuffisante de micro-organismes antagonistes. Par exemple, une culture excessive accélère la décomposition des matières organiques et par conséquent des micro-organismes.
- Un pH faible, inférieur à 4, en particulier dans le cas de l'espèce *Pratylenchus*.

Éléments majeurs de la stratégie de lutte

La stratégie a pour but de ralentir le développement de la population de nématodes. Il est par conséquent essentiel de la mettre en œuvre lorsque la plantation n'est pas encore infestée. Cette maladie est due à une mauvaise gestion et nécessite par conséquent l'application de pratiques de gestion biologique adéquates visant à réduire au minimum les risques d'infestation.

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

Stades de développement des nématodes	Méthodes de lutte	Stades de développement de la plante					
		Avant la plantation	Matériel végétal	Stades végétatifs (de la plantation à la floraison)	Fructification (de la floraison à la fin de la récolte)	Production de rejets	Jachère
Transport par l'eau, la terre ou des plants infectés	Ne pas importer de terre provenant de plantations infestées.	X	X				
	Utiliser des plants sains. Effeuillez la base pour accélérer la croissance des racines.	X	X				
Conservation dans le sol	Le labour du terrain et la culture d'engrais vert* ou de divers types de graminées pendant trois ans sont susceptibles de mettre un terme aux infestations par les nématodes et d'améliorer le sol, mais cette technique n'est praticable qu'en présence d'un nombre suffisant de terres arables.	X					X
Phase mobile dans le sol	L'épandage de sciure et de fiente de volaille assure une meilleure nutrition de la plante et permet dans le même temps d'éliminer les nématodes responsables des nodosités des racines. L'épandage de compost et d'autres types d'engrais biologique améliore la fertilité du sol. Les matières organiques en décomposition provoquent l'activation des parasites fongiques des nématodes présents dans le sol.	X		X	X	X	
	L'irrigation par inondation et une exposition prolongée au soleil sont susceptibles de réduire le niveau d'infestation en tuant les larves et les nématodes adultes.	X					
Pénétration et développement dans la plante	L'application d'un traitement localisé du sol à l'aide de PPP autorisés permet d'éviter la pénétration et le développement des ravageurs dans les racines.	X		X			
Multiplication sur d'autres plantes hôtes	Pratiquer un système approprié de rotation des cultures avec des plantes non sensibles*. Éviter la mise en terre de plants d'ananas dans un sol utilisé l'année précédente pour la culture de légumes ou de plantes ornementales. Les nématodes meurent de faim en l'absence de plantes hôtes, dont certaines mauvaises herbes. Une période de jachère de 4 à 12 mois ou la mise en place d'un système de rotation des cultures avec une plante non hôte est efficace à cette fin.	X					X

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

* Voir la liste d'engrais verts et de plantes non hôtes recommandés à la page suivante

Plantes hôtes et non hôtes des principaux nematodes

	Plantes non hôtes utilisables comme plantes de couverture	Plantes hôtes
<i>Meloidogyne</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pois mascate (<i>Mucuna pruriens</i>) ▪ Arachide sauvage (<i>Arachis pintoi</i>) ▪ Plantes crucifères. Ces plantes éliminent les nématodes. Leurs résidus ont un effet « biofumigant » lorsqu'ils se décomposent. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aubergine ▪ Tomate ▪ Sorgho (-) ▪ Maïs (-)
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pois mascate (<i>Mucuna pruriens</i>) ▪ <i>Crotalaria juncea</i> (chanvre du Bengale) ▪ <i>Triticum aestivum</i> (froment) ▪ <i>Sinapis alba</i> (moutarde blanche) ▪ <i>Tagetes erecta</i> (tagète) ▪ <i>Glycine javanica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Arbres fruitiers (Ex. : papayer, agrumes, manguier) ▪ Soja ▪ Dolique à œil noir ▪ Chou ▪ Manioc ▪ Aubergine ▪ Tomate
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pois mascate (<i>Mucuna pruriens</i>) ▪ <i>Digitaria umfolozi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maïs ▪ Manioc ▪ Riz ▪ Céréales ▪ Café

SYMPHYLES

Les femelles pondent leurs œufs en grappes dans le sol. L'éclosion a lieu dans les dix jours suivant la ponte. Les symphyles adultes peuvent vivre quatre ans, voire davantage.

Facteurs naturels favorables au ravageur

- Un sol argileux.
- Un sol riche en matières organiques.
- Un faible niveau de précipitations.
- Un niveau d'humidité moyen.
- La période de développement des racines.

Positionnement des méthodes de lutte en fonction des stades de développement de la plante

Les producteurs biologiques ne disposent que d'une gamme limitée de pratiques culturales et de produits biologiques pour combattre les symphyles. Il est à noter que, lorsque le niveau d'humidité est suffisant, ces ravageurs peuvent survivre pendant quatre mois sans la moindre nourriture. En cas de plantation sur un sol ayant été infecté précédemment, il importe de faire coïncider la période de la pousse des racines avec la saison sèche.

Choix du terrain

- Il est vivement recommandé de planter des ananas dans un terrain non infesté par des symphyles.
- Eviter les sols argileux.

Avant la plantation

- Épandage de compost et d'engrais extrêmement fragmenté pour éviter d'obtenir un sol trop riche en matières organiques et par conséquent très propice à la prolifération des symphyles.

Après la dernière récolte

- Cycle approprié de rotation avec des plantes non hôtes telles que des céréales.
- Pendant la période de jachère, veiller à détruire complètement les plants d'ananas.

Lors de la pousse des racines

- Il est recommandé d'appliquer des traitements ciblés sur les « plages » de plants infestés.

COCHENILLE FARINEUSE et MALADIE DU WILT

Tous les stades du développement de la cochenille farineuse ont lieu sur le plant d'ananas. Une plantation peut être contaminée directement par ce ravageur ou par l'introduction de plants infestés.

Le stade du développement de la cochenille n'a aucune importance dans la lutte contre ce ravageur. Sa seule présence, quel que soit son stade de développement, peut entraîner l'apparition de la maladie du Wilt.

La cochenille farineuse n'est pas mobile et se déplace grâce à des fourmis de cinq espèces différentes, dont *Pheidole megacephala* et la fourmi pharaon. Ces fourmis transportent les larves des cochenilles ; elles se nourrissent du miellat sécrété par ces dernières et les protègent de leurs ennemis naturels tels que les petites guêpes et les coccinelles. Leur présence est très importante pour la survie des cochenilles farineuses ; elle est indispensable pour leur accroissement. Par conséquent, l'élimination des fourmis entraîne généralement la destruction des colonies de cochenilles farineuses.

Positionnement des méthodes de lutte en fonction des stades de développement de la plante

Méthodes de lutte	Stades de développement de la culture					
	Avant la plantation	Matériel végétal	Stades végétatifs (de la plantation à la floraison)	Fructification (de la floraison à la fin de la récolte)	Production de rejets	Après la récolte

Méthodes de réduction des populations de cochenilles farineuses

La mise en place de barrières physiques telles que des barrières anti-fourmis tout autour de la plantation est partiellement efficace pour empêcher la pénétration de fourmis et, partant, pour réduire les colonies de cochenilles farineuses.			X	X	X	
Effeuillement de la base des rejets.	X					
Lors de la mise en place, sélectionner des plants sains et éventuellement les traiter à l'eau chaude. Les traitements thermiques réduisent les risques d'infestation par la cochenille farineuse.		X				
Arracher les mauvaises herbes qui poussent à l'intérieur et aux abords de la plantation, étant donné que certaines d'entre elles sont des plantes hôtes et que toutes contribuent au maintien des populations de fourmis de par la source alimentaire alternative qu'elles constituent pour ces dernières.			X	X	X	
Mettre en place un système approprié de rotation des cultures d'ananas avec des plantes qui n'attirent pas les cochenilles farineuses et les fourmis. Tous les résidus de récolte doivent être enlevés et brûlés, car ils peuvent, de même que les racines des mauvaises herbes, abriter des colonies de cochenilles farineuses, qui infesteront les nouvelles cultures.	X					
Les cochenilles farineuses présentes à la base des fruits peuvent être éliminées par un léger brossage.						X
Il est essentiel d'utiliser des plants sains obtenus par trempage des rejets et d'empêcher la propagation de la maladie du Wilt aux plants adjacents par l'application de traitements ciblés destinés à éliminer les cochenilles et les fourmis qui les transportent.		X	X	X	X	

Méthodes de réduction de l'inoculum responsable de la maladie du Wilt					
Déraciner et évacuer de la plantation (brûler ou enterrer) les plants infestés et les plants adjacents. Ces derniers peuvent ne pas développer les symptômes mais constituent des vecteurs potentiels de la maladie.			X	X	X
Sélectionner avec soin les rejets. Ne jamais utiliser des rejets provenant d'une plante infestée.		X			X
Labourer les parcelles atteintes par la maladie du Wilt	X				

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

PHYTOPHTHORA

Le champignon *Phytophthora nicotiana* est présent dans le sol. Ses spores sont transportées par les eaux de surface.

Facteurs naturels favorables au ravageur

- pH > 6.
- La variété MD2 est plus sensible au *Phytophthora* que la variété Cayenne lisse et les autres variétés traditionnelles.
- Présence d'eau stagnante.

Stades de développement du <i>Phytophthora</i>	Méthodes de lutte	Stades de développement de la culture					
		Avant la plantation	Matériel végétal	Stades végétatifs (de la plantation à la floraison)	Fructification (de la floraison à la fin de la récolte)	Production de rejets	Après la récolte
Conservation dans le sol	Éviter les sols alcalins, en particulier pour les cultures d'ananas de la variété MD2.	X					
	Cultiver l'ananas sur des sols meubles, correctement aérés et drainés. Le terrain doit être aménagé de manière à éviter la stagnation des eaux. La plantation sur lit surélevé ou sur butte convient à la culture de l'ananas.	X					
	Améliorer la qualité du sol par épandage d'engrais biologique.	X		X	X		
Transport par l'eau, la terre ou des plants infectés	Ne pas conserver trop longtemps les plants, étant donné que les plants nouveaux sont moins sensibles au <i>Phytophthora</i> . Ne pas les entasser pendant le stockage.	X					
	S'assurer que les plants proviennent de plantes saines.		X				
	Éviter le déplacement de plants infectés à l'intérieur de la plantation.		X				
	Déraciner et brûler tout plant infecté dès sa détection. Ne pas conserver ces plants à l'intérieur ou à proximité de la plantation, car ils constituent une source de contamination.			X	X	X	
Pénétration et développement dans la plante	Pour la culture de la variété MD2, réaliser le calibrage avec précaution, car cette opération peut faciliter l'infection par le <i>Phytophthora</i> .				X		
	Trempage des rejets et/ou traitement ciblé autour des plants déracinés.		X	X	X		
Multiplication sur les plantes hôtes	Mettre en place un système approprié de rotation des cultures avec des plantes non sensibles. Ce système améliore également la qualité du sol. Parmi les plantes hôtes figurent notamment le tabac, l'anacardier, le jacquier, le papayer, le poivron, la patate douce, la tomate, le manioc, le goyavier, le sésame et l'aubergine. Les plantes susceptibles d'être cultivées en rotation avec les cultures d'ananas sont par exemple les céréales, le soja, l'arachide ou la canne à sucre.	X					X

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

CERATOCYSTIS (THIELAVIOPSIS) PARADOXA

Il est à noter que ce champignon infeste le fruit via le pédoncule ou par des lésions épidermiques du fruit. Ce ravageur est incapable de pénétrer à l'intérieur d'un fruit à la peau intacte mais s'infiltré à travers la moindre meurtrissure ou la plaie de coupe du pédoncule. Il provoque la pourriture pédonculaire et latérale du fruit. Les symptômes apparaissent 3 ou 4 jours après l'infection.

Chronologie des méthodes de lutte en fonction des stades de développement de la plante

Méthodes de lutte	Stades de développement de la culture					
	Avant la plantation	Matériel végétal	Stades végétatifs (de la plantation à la floraison)	Fructification (de la floraison à la fin de la récolte)	Production de rejets	Après la récolte
L'exposition de la base du rejet au soleil permet de désinfecter le rejet. Ne pas conserver les plants entassés pendant une trop longue période.		X				
Appliquer des mesures de désinfection générale à l'intérieur de la plantation ainsi qu'aux abords de cette dernière, étant donné que les spores sont disséminées par le vent. Celles-ci sont présentes sur les résidus de récolte, les débris végétaux.	X		X	X		X
Toutes les opérations, de la récolte au conditionnement, doivent être effectuées de manière à éviter au maximum les chocs. Les fruits doivent être manipulés avec précaution. Lors du stockage ou du transport, ils ne doivent jamais être entassés. Tout déplacement ou entrechoquement des ananas doit être évité autant que possible. Il est donc recommandé d'utiliser des cageots, dans lesquels les fruits seront séparés avec du papier-mousse ou du papier gaufré afin qu'ils ne soient pas abîmés. Des cageots rembourrés pourraient également s'avérer utiles pour le transport en remorque entre les plantations.						X
Des règles d'hygiène strictes doivent être appliquées dans le centre de conditionnement (sol, tables, ...) et à proximité. Tout ce qui entre en contact avec les ananas (outils de récolte, cageots, ...) doit être désinfecté régulièrement.						X
Appliquer un fongicide pour protéger les « portes d'entrée » du <i>Thielaviopsis</i> (pédoncule et lésions épidermiques du fruit). Ce type de traitement a pour but de réduire le pH.						X

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

TACHES NOIRES

Le cycle de ce champignon n'est pas connu avec précision. L'infection débute à un stade très précoce, lorsque l'inflorescence n'a pas encore émergé du centre de la rosette.

Il est impossible de prédire l'évolution de la maladie, qui peut être très soudaine.

Après la récolte

Les taches se développent rapidement pendant le dernier stade de maturation du fruit. Le meilleur moyen de limiter les dégâts consiste donc à effectuer la récolte avant maturation complète. Il convient toutefois de veiller à ne pas altérer la qualité du fruit en le cueillant trop prématurément. Une observation régulière des fruits permet d'adapter avec précision la durée de la période qui sépare l'induction florale de la récolte.

Il est également recommandé d'éviter au maximum les chocs tout au long de la chaîne de production.

2.3. Résistance ou tolérance des cultivars

La résistance des cultivars est variable. La variété MD2 est plus sensible au *Phytophthora* que les autres variétés cultivées (Cayenne lisse, Pain de sucre et Queen Victoria).

2.4. Recours aux ennemis naturels

L'un des objectifs fondamentaux de l'agriculture biologique est d'obtenir des plantes saines en favorisant un équilibre biologique entre les espèces nuisibles et les espèces utiles.

Certains prédateurs naturels sont présents dans l'environnement, mais généralement en dehors de la plantation, étant donné que celle-ci ne leur offre qu'un habitat restreint. Les plantations devraient être suffisamment petites pour permettre à ces prédateurs de remplir leur fonction. Les petites exploitations ne devraient pas rencontrer de problèmes de ce point de vue, à la différence des exploitations commerciales (vastes parcelles exploitées en monoculture). La production biologique d'ananas requiert généralement l'installation de haies utilisées comme éléments protecteurs, de plus celles-ci constituent également un habitat pour les prédateurs naturels.

2.4.1. LA COCHENILLE FARINEUSE

Bien que les prédateurs naturels de la cochenille farineuse de l'ananas soient nombreux, ils ne sont que très peu efficaces dans la lutte contre ce ravageur lorsque celui-ci est protégé par des fourmis.

Le principal prédateur naturel de la cochenille farineuse est la coccinelle. Les cultivateurs peuvent accroître sa population en améliorant son habitat.

- Description des coccinelles

La femelle pond ses œufs, dont la couleur varie du jaune à l'orange, à la face inférieure des feuilles, en grappes circulaires de 10 à 50 œufs. Les larves sont grises ou noires et mesurent moins de 4 mm.

Adultes, les coccinelles ont des pattes courtes et des antennes, ainsi qu'un corps ovale ou hémisphérique fortement bombé long de 0,8 à 16 mm, généralement aux couleurs brillantes, allant du rouge au bleu acier en passant par l'orange, le brun jaune et le jaune, et souvent tacheté ou ligné de noir. Leur couleur signale aux prédateurs leur toxicité et leur goût désagréable. Certaines espèces sécrètent un liquide jaune fortement odorant quand elles se sentent menacées.

Elles se nourrissent de pollen, de nectar, d'eau et de miellat, mais les pucerons ou d'autres proies sont nécessaires pour que la ponte des œufs se fasse.

- Conservation

Les coccinelles sont présentes dans la plupart des habitats agricoles ou des jardins. Elles ont une préférence pour les fleurs des familles *Cruciferae* et *Compositae*, qu'il suffit de planter à la périphérie, voire à l'intérieur, des plantations pour les attirer. Leur présence est le signe du déroulement d'une lutte biologique naturelle. La préservation de la diversité des plantes à fleurs dans les habitats est importante, car elle garantit aux coccinelles – qui ont tendance à dévorer leurs congénères en l'absence de nourriture – l'existence de diverses sources alimentaires. Ce sont des prédateurs constants dans leur comportement et leurs activités bénéfiques aussi longtemps que les agriculteurs ne font pas un usage irréfléchi de pesticides chimiques.

2.4.2. LES NÉMATODES

Les coléoptères de la famille des *Staphylinidae* sont des prédateurs naturels des nématodes.

- Description

Tant les larves que les adultes se nourrissent d'œufs, d'asticots et de larves présents sur les racines, d'acariens, de vers, de nématodes et d'autres petits insectes. Adultes, ces coléoptères ont des tendances cannibales : ils mangent leurs propres œufs et attaquent leurs congénères lorsque la nourriture vient à manquer.

Les femelles pondent leurs œufs dans le sol au milieu des racines de plantes infestées. Après éclosion, les larves cherchent activement un hôte (pupe de mouche) dans le sol environnant. Elles pénètrent dans la puppe hôte, se nourrissent de son contenu et s'y transforment elles-mêmes en pupes, avant de s'extraire de leur hôte une fois devenues adultes, trois ou quatre semaines plus tard.

Les adultes sont bruns, roussâtres ou noirs. Leurs ailes et leur abdomen peuvent être tachetés de gris et leur corps est fin et long. Leurs élytres sont plus courts que l'abdomen, dont ils ne protègent qu'une petite partie. Tant les adultes que les larves possèdent des « mandibules » très développées qui se rejoignent devant la tête. Ils vivent généralement dans des matières organiques en décomposition, mais on les trouve également dans des sols agricoles humides ou dans des habitats riches en larves de mouches. Lorsqu'ils se sentent menacés, ils s'enfuient très rapidement, l'abdomen en l'air, à la manière des scorpions. Les adultes savent également voler.

- Conservation

Planter une couverture végétale ou épandre différents types de mulch à l'intérieur et autour de la plantation afin d'attirer les *Staphylinidae*, qui ont pour habitat de prédilection le milieu humide des matières organiques en décomposition. Prévoir des refuges et des habitats alternatifs. Entourer la parcelle cultivée de plantes à fleurs, de haies et d'autres habitats pérennes qui constituent une source alimentaire et un abri pour ces insectes. Assurer leur protection en évitant de pulvériser des pesticides à large spectre.

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

Les mesures essentielles de prévention des maladies sont les bonnes pratiques agricoles.

Lorsqu'un ravageur est identifié, il est conseillé de privilégier dans un premier temps les mesures de lutte destinées à réduire sa densité de population. Diverses options sont disponibles - pratiques agricoles (élimination des mauvaises herbes, etc.), lutte directe (élimination manuelle, etc.), utilisation d'appâts - avant de recourir aux produits phytosanitaires tels que des extraits végétaux (pulvérisations d'extrait de margousier, etc.) ou d'autres solutions maison (vaporisation d'eau savonneuse, etc.). La majorité des produits phytosanitaires ne sont pas sélectifs et nuisent également aux espèces utiles.

Une surveillance régulière est donc nécessaire pour éviter toute infestation ou infection nécessitant la pulvérisation de l'ensemble du verger.

Exemple de lignes directrices pour le contrôle des maladies et des ravageurs de l'ananas :

Maladie ou ravageur combattu	Quand?	Fréquence	Où?	Comment?	Échantillonnage
Nématodes	Principalement au stade végétatif	Au moins tous les deux mois	- Aspect général de la plantation - Racines	- Déracinement - Analyses du sol et des racines	10 sites/ha, 2 plants/ site.
Symphyles	Stade végétatif	Au moins tous les deux mois	- Aspect général de la plantation - Racines	Déracinement	10 sites/ha, 2 plants/ site
Wilt	Stade végétatif et fructification	À 6 semaines, 14 semaines, 6 mois, 8 mois et 10 mois	Base des feuilles	Arracher la dernière feuille	10 sites/ha, 2 plants/site
<i>Phytophthora</i>	Stade végétatif et fructification	À 6 semaines, 14 semaines, 6 mois, 8 mois et 10 mois	Base des feuilles	Arracher les feuilles parvenues à un stade intermédiaire	10 sites/ha, 10 plants consécutifs
<i>Ceratocystis</i>			Fruits		
Taches noires		Compte rendu à l'arrivée	Fruits	Découpe des fruits en rondelles	

Il est conseillé d'augmenter la fréquence de contrôle lorsque les conditions sont propices au développement des ravageurs.

Chaque visite de contrôle doit être effectuée par le même opérateur, qui complètera un formulaire de contrôle pour chacune de ses inspections.

L'évolution des populations de ravageurs doit être surveillée. La connaissance et l'analyse des fluctuations de densité de population sont très utiles pour déterminer les mesures de lutte à mettre en œuvre.

Nématodes

La réalisation d'analyses du sol et des racines en laboratoire permettra d'obtenir un aperçu du niveau d'infestation par les nématodes dans les différentes parcelles cultivées. Des niveaux seuils peuvent être établis en fonction des conditions locales et des espèces de nématodes identifiées.

Cochenille farineuse et maladie du Wilt

Étant donné le rôle prépondérant que jouent les ennemis naturels présents dans la plantation dans le maintien des populations de cochenilles en deçà des niveaux seuils, seuls des traitements ciblés doivent être appliqués en cas de présence massive de larves ou de cochenilles adultes. Un traitement chimique général perturberait sérieusement les activités des prédateurs naturels.

Les niveaux des seuils sont à établir au niveau de l'exploitation en fonction des conditions locales.

Symphyles

En cas de soupçon d'infestation, échantillonner le sol à la recherche de petits « vers » blancs (2-6 mm) qui se réfugient rapidement dans le sol pour fuir la lumière lorsqu'ils sont dérangés. Selon les estimations, les plants adultes peuvent supporter la présence d'un maximum de 50 symphyles, tandis que le seuil de tolérance des plants plus jeunes est beaucoup plus faible.

Thielaviopsis

L'importateur réalise un contrôle de qualité des fruits à l'arrivée et transmet les résultats au producteur.

4. Substances actives et recommandations de traitements

Ci-après figure une liste de produits de protection des plantes dont l'usage est autorisé par le Règlement (CE) 834/2007 du Conseil européen sur l'agriculture biologique et qui sont susceptibles d'être utilisés dans le cadre de la production de l'ananas. Avant toute utilisation, le producteur doit s'assurer auprès de son organisme de certification que l'usage qu'il s'apprête à en faire est autorisé.

Une distinction est établie entre les ingrédients actifs contenus dans les produits commercialisés et ceux contenus dans les produits de fabrication artisanale. Pour chaque type de produits, des BPA sont conseillées afin que l'application ne génère pas de résidus non conformes aux normes européennes. Les périodes d'application conseillées sont mises en évidence dans les tableaux par la couleur verte.

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

Nos recommandations d'utilisation des produits phytosanitaires listés ci-dessous se basent sur l'expérience des producteurs, sur des informations recueillies auprès de centres de ressources biologiques et sur d'autres documents disponibles. Il est cependant difficile d'obtenir des résultats scientifiques solidement étayés d'essais concernant spécifiquement la production de l'ananas.

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

Induction florale par traitement à l'éthylène

Le traitement à l'éthylène peut se faire de manière mécanisée (pour les grandes plantations) ou en utilisant un pulvérisateur à dos ou un doseur (pour les petits producteurs).

La technique mécanisée nécessite un investissement lourd. Elle exige, en outre, une grande quantité d'eau. Le principe consiste à injecter, sous pression, de l'éthylène gazeux en bouteille dans de l'eau contenant du charbon actif et immédiatement pulvérisée sur les plants (rampe de pulvérisation). Par hectare un traitement nécessite 6.000 l d'eau, 800 g (ou environ 650 l) d'éthylène et 3 kg de charbon actif. Le traitement doit être fait pendant la nuit ou tôt le matin, il doit être répété à 3 jours d'intervalle. Pour faciliter la dissolution de l'éthylène il faut utiliser de l'eau la plus fraîche possible. L'écueil essentiel de ce traitement vient de la difficulté à s'assurer de l'injection de l'éthylène dans l'eau et de l'absence de fuite. Tout le circuit gazeux doit donc être régulièrement entretenu et l'injecteur qui assure la dissolution du gaz dans l'eau soigneusement choisi.

Une méthodologie permettant à de petits ateliers d'injecter l'éthylène dans du charbon actif a été mise au point en 2006.

Le processus d'enrichissement du charbon actif ne nécessite que du matériel très facilement disponible: une pompe à vide, une bouteille d'éthylène avec détendeur, un récipient étanche adapté, un manomètre et quelques tuyaux, vannes, raccords et filtres. Le montage du prototype demande un matériel d'atelier standard.

Deux voies d'application de ce charbon actif enrichi sur le terrain sont envisageables: la voie sèche où les granules enrichis sont appliqués directement dans le cœur des plants au moyen d'un doseur, ou encore la voie humide où une poudre enrichie est mélangée dans la cuve d'un pulvérisateur à dos immédiatement avant traitement. Ces techniques sont décrites en détail dans une fiche technique éditée par le PIP/COLEACP en 2007.

Le règlement CE 1318/2005 autorise l'utilisation de l'éthylène pour l'induction florale de l'ananas. Mais il ne serait pas autorisé par tous les organismes de certification. Il revient à chaque producteur de vérifier avec son organisme certificateur.

Nématodes

Stratégie : comme il n'y a presque pas de nématicides bio disponibles, les producteurs bio doivent accentuer l'utilisation de pratiques culturales pour contrôler les populations de nématodes et devraient commencer les cultures avec du matériel de plantation (pas de racines) et des champs sans nématodes. Pour éviter la pénétration dans les racines et le développement des nématodes, un traitement localisé (pépinières) peut être fait avec les produits suivants quand le sol est fort infesté.

Produits commerciaux

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Azadirachtine	30	/	/	2						
<i>Paecilomyces lilacinus</i> (champignon pathogène)	1000 (pour une concentration de 10 ¹¹ spores viables/ g)*	/	/	2						

Extraits de plantes ou préparations faites à l'exploitation

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Feuilles d'ail	/	/	/	2	Incorporation dans le sol		Incorporation dans le sol	Incorporation dans le sol		Incorporation dans le sol
Solution d'extraits d'ail, de piment, de gingembre, de papayer ou de manguié	/	/	/	2		Immersion des rejets	**			
Solution de cendre de bois	100 g/litre d'eau pour immersion des rejets Non disponible pour trempage du sol	/	/	2	Trempage du sol	Immersion des rejets	Trempage du sol			

/ : non disponible

* dépend de la concentration en spores/g de produit commercial

** Une solution d'ail peut tuer les nématodes si le sol ou des portions de sol sont aspergées

Symphytes

Stratégie : comme il n'y a que quelques produits testés contre les symphytes en agriculture biologique, utiliser rotation et jachère. Des traitements localisés sont recommandés dans les poches d'infestation.

Produits commerciaux

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Azadirachtine	30	/	/	2						

Extraits de plantes ou préparations faites à l'exploitation

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Solution d'extrait d'ail	/	/	/	2			Trempage du sol			
Solution de cendre de bois	100g/litre d'eau	/	/	2			Trempage du sol			

/ : non disponible

Cochenille farineuse (Wilt)

Stratégie : il est très important de commencer la culture avec du matériel de plantation sain en traitant les rejets par immersion. Il est également nécessaire d'empêcher le wilt de s'étendre aux plants adjacents par des traitements localisés pour tuer les cochenilles et les fourmis qui transportent les cochenilles

Produits commerciaux

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Azadirachtine	30	/	/	2						
Roténone	/	/	/	2						
<i>Beauveria bassiana</i>	/	/	/	2						
Acides gras de sels de potassium	8-10 g/l (600-800 l/ha)	/	/	2						

Extraits de plantes ou préparations faites à l'exploitation pour le contrôle des fourmis

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Extraits de tagètes (<i>Tagetes</i> spp.)	/	/	/	2						
Extraits de poudre de feuilles de <i>Tephrosia</i>	Utilisation dans appâts									
Huile de Citrus	/	/	/	2						
Solutions d'extraits d'ail	/	/	/	2						

/ : non disponible

- **Sels de potassium d'acides gras:** Ingrédient actif présent dans le savon mou. Utiliser uniquement le savon mou employé pour laver la vaisselle, et non des détergents, qui peuvent endommager les plantes. Le savon mou doit être utilisé avec précaution : trop concentré, il devient phytotoxique. Le savon peut contrôler également les fourmis.

Phytophthora**Stratégie:** tremper les rejets et/ou traitement localisé autour des plants déracinés**Produits commerciaux**

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Azadirachtine	30	/	/	2						

Extraits de plantes ou préparations faites à l'exploitation

Matière active	BPA recommandées				Période d'application					
	Dose g/ha	Nombre applications	Intervalle entre applications en jours	DAR en jours	Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Solution de cendre de bois	100 g/l	/	/	2						
Extraits de feuilles et de tiges de papayer	/	/	/	2						

/ : non disponible

Le sol et les aisselles de feuilles pourraient aussi être traités préventivement avec *Trichoderma* si les essais d'efficacité biologique s'avèrent positifs.

Thielaviopsis

Stratégie: les fongicides doivent être appliqués pour protéger les portes d'entrées de *Thielaviopsis* (pédoncule et blessures de l'épiderme du fruit). L'objectif est de diminuer le pH

Produits commerciaux

Matière active	BPA recommandées	Période d'application					
		Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Acide ascorbique 2,5 % + acide citrique 3% + acide lactique 4%	Trempage 1ml/l d'eau					Trempage du pédoncule ou du fruit entier	

Extraits de plantes ou préparations faites à l'exploitation

Matière active	BPA recommandées	Période d'application					
		Avant plantation	Matériel de plantation	Plantation à floraison	Floraison à récolte	Après récolte	Production des rejets
Eau de Javel	Pour la désinfection des outils et le nettoyage de la salle de condition- nement, utiliser une solution diluée. N'est pas considérée comme un pesticide						
Jus de lime*	Pur					Désinfection	

* Jus de lime: utiliser pur pour la désinfection des outils de récolte et ceux utilisés pour retailler le pédoncule. La section des pédoncules peut être traitée avec du jus de lime

Fusarium, Penicillium

Stratégie: ces champignons ne sont pas assez connus pour recommander un quelconque produit de protection des plantes

Préparation et recommandations d'utilisation des produits « de fabrication artisanale »:

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

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

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

Caractéristiques

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

Recommandations de dosage:

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

Le tourteau de neem qui est le résidu de l'extraction de l'huile des graines peut contrôler les nematodes par application dans le sol.

- Roténone extraite de *Tephrosia vogelii* (*Papilionoideae*)

Tephrosia est largement répandu en Afrique tropicale. Les feuilles de *T. vogelii* contiennent au moins 4 substances insecticides du groupe des rotenoïdes (80-90%).

L'effet insecticide est assez élevé, jusqu'à 90 % de mortalité. Bien que la quantité de feuilles nécessaires à la préparation de la bouillie soit assez élevée, les feuilles après usage peuvent être utilisées comme paillage ou amendement organique. Gérer de grands volumes de matière première est le plus grand problème à un large usage du *Tephrosia*.

Certains organismes certificateurs n'autorisent pas l'utilisation de la roténone en agriculture biologique.

Si seulement quelques nids de fourmis sont dans le champ, il est possible de les tuer avec un appât constitué d'une solution sucrée mélangée à de la poudre de feuilles de *Tephrosia*. Il faut cependant éviter que les mammifères ne puissent manger l'appât.

La roténone est rapidement dégradée par la lumière du soleil, il est donc préférable de pulvériser le soir pour assurer une meilleure efficacité.

Dégradation en 24 à 48 heures, donc pas de risque de résidus

Contrôle des fourmis :

- **Extrait de tagète (*Tagetes* spp.) :** Écraser une grande quantité de fleurs fraîches (éventuellement avec les racines et les feuilles) et faire tremper dans de l'eau pendant 5 à 7 jours. Remuer quotidiennement. Filtrer ensuite le mélange à travers un tissu. Diluer et ajouter du savon liquide (savon mou employé pour laver la vaisselle et non du détergent, qui peut abîmer la plante). Appliquer préventivement une fois par semaine.
- **Huile de Citrus:** faire tremper des zestes de Citrus dans une quantité équivalente d'eau pendant 10 à 15 jours. L'ajout de thé à l'ail et au poivre renforce l'efficacité du traitement. Cependant, elle tue aussi des insectes utiles et ne doit donc être utilisée qu'en cas de nécessité. Elle peut être phytotoxique.

5. Homologations existantes

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

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

Homologation au Ghana

Matière active	Homologation	Ravageurs et maladies ciblées						BPA homologuées			
		Nématodes	Symphytes	Cochenille farineuse Wilt	Phytophthora	Ceratocystis	Taches noires	Dose g /ha	Nombre d'application	Délais entre applications	DAR en jour
Azadirachtine	A l'étude pour papaye, mangue et légumes	X	X	X	X			/	/	/	/
Acide ascorbique 2,5 % + acide citrique 3% + acide lactique 4% (Preserve Pro)	En cours pour 2007					X		1ml/l	1	NA	NA

/ : non disponible

NA : pas d'application

Un pesticide biologique fait à partir d'extraits de neem est en cours d'homologation pour les tomates

Pour permettre l'utilisation d'un pesticide homologué pour une autre culture, il devrait y avoir une application de l'extension d'utilisation (de l'utilisation principale à l'utilisation secondaire)

Homologation au Cameroun

Matière active	Homologation	Ravageurs et maladies ciblées						BPA homologuées			
		Nématodes	Symphyles	Cochenille farineuse Wilt	Phytophthora	Ceratocystis	Taches noires	Dose g /ha	Nombre d'application	Délais entre applications	DAR en jour
Azadirachtine	/	X		X	X			/	/	/	/
Acide ascorbique 2,5 % + acide citrique 3% + acide lactique 4% (Preserve Pro)	En cours sur bananes et ananas					X		1ml/l	1	NA	NA
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	En cours sur bananes	X						/	/	/	/

/ : non disponible

NA : pas d'application

Homologations en Ouganda

Aucun des produits de protection des plantes cités n'est homologué en Ouganda

Homologations au Togo

Aucun des produits de protection des plantes cités n'est homologué au Togo

Homologations existantes hors pays ACP

Matière active	Homologation	Ravageurs et maladies ciblées						BPA homologuées			
		Nématodes	Symphyles	Cochenille farineuse Wilt	Phytophthora	Ceratocystis	Taches noires	Dose g /ha	Nombre d'application	Délais entre applications	DAR en jour
Azadirachtine	Ananas Certification bio USA (USDA-NOP)			X				12-45	/	3-10 jours	/
<i>Beauveria bassiana</i>	Certification bio USA (USDA-NOP)			X				/	3-5	7 jours	/
Pyréthrine	Ananas Certification bio USA (USDA-NOP)		X	X				15-55	/	/	/
Savon (acides gras de sels de potassium)	Ananas Certification bio USA (USDA-NOP)			X Pour les insectes à corps mou				Solution 1-2 %	/	/	0
Acide ascorbique 2,5 % + acide citrique 3% + acide lactique 4% (Citrex)	Ananas Certification bio USA (USDA-NOP) + Banane					X		1ml/l	1	NA	NA
<i>Paecilomyces lilacinus</i>	Banane Antilles	X						/	/	/	/

USDA/NOP : les règles de production pour les produits biologiques selon les standards US ont été fixées dans le National Organic Program (NOP) du Département d'agriculture des Etats-Unis. Cette réglementation est d'application à l'intérieur des Etats Unis, mais fixent aussi les critères pour les produits biologiques importés aux USA

Références, sites web et documents utiles :

Aristóteles Pires de Matos, (1995), *Pathological aspects of the pineapple crop with emphasis on the Fusariosis*, Cruz das Almas, Bahia, Brazil

Barrientos, R., 1998, *Integrated Pest Management in Non-Traditional export crops, September 30 – October 1.*

Boher, B., 1974. *La pourriture du coeur de l'ananas. Etude histopathologique de l'infection par Phytophthora palmivora (Butl.) Butl. Penetration active du parasite dans les organes aériens.* Fruits 29: 721-726.

Botanical Gardens Trust, http://www.rbg Syd.gov.au/welcome_to_rbg

Cudjoe A.R., Kyofa-Boamah, Braun, *Handbook of crop protection recommendations in Ghana, an IPM approach (mango, papaya, pineapple)*, 2002, Ministry of Food and Agriculture

J Bridge, *Non-chemical management of nematode pests in tropical farming systems: Theory or practice?* Tropical Nematology Advisor, CABI BIOSCIENCE, Bakeham Lane, Egham TW20 9TY, UK

Condé Barry, et all., (January 1999) *Root-knot nematode; a serious problem of vegetables in the top end of the Northern Territory*, in Australasian Association of Nematologists

Elwell and A Mass '**Natural Pest and Disease Control**' (unknown date) published by the Natural Farming Network, PO Box 8515, Causeway, Harare, Zimbabwe

HDRA - the organic organisation.

Pest Control No. TPC11: Variegated grasshopper, Zonocerus variegatus

Green Manures No. TGM22 : Cowpea, Vigna unguiculata Unguiculata spp.

The neem tree

Tropical Advisory Service, April 2002

<http://www.hdra.org.uk>

Pest Control Without Poisons (1990) Step by Step Organic Gardening,

Gardening with Beneficial Insects for Natural Pest Control (1990) Step by Step Organic Gardening,

http://www.gardenorganic.org.uk/pdfs/international_programme/NeemTree.pdf

Hill DS and J M Waller *Pests and Diseases of Tropical Crops* (1988)

Kranz J, Schmutterer and W Koch editors *Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops*(1977)

Marshall W. Johnson, Department of Entomology, University of Hawaii at Manoa, Hawaii 96822 *Sustainable Pineapple Mealybug Management via Augmentative Biological Control*

Mau, Ronald F.L., Jayma L. Martin Kessing, Department of Entomology, Honolulu, Hawaii (1992), *Efficiency of microbial insecticides, neem and soap for control of Dysmicoccus brevipes in organic pineapple in Lake Yojoa, Honduras.*

Morton, J. 1987. *Pineapple*. p. 18–28. In: *Fruits of warm climates*. Julia F. Morton, Miami, FL.

Petty, G.J. 1978. *Pineapple pests: Thrips. Farming in South Africa*. Pineapple Series H 17.

PAN Germany, *Online Information Services for non-chemical pest management in the tropics*. www.oisat.org

PIP, *Technical itinerary Pineapple Cayenne and MD2*,

Py, C.; J. J. Lacoeylthe; C. Teisson. 1984. *L'ananas sa culture, ses produits*. Paris, Maisonneuve and Larose, 562 p.

Sakimura, K.A. 1966. *A brief enumeration of pineapple insects in Hawaii*. PRI Technical Paper 315, XI Pacific Science Congress, Tokyo.

Sether D.M. [1];Hu J.S.[1], Australasian Plant Pathology, 2001, vol. 30, pp. 31-36. *The impact of Pineapple mealybug wilt-associated virus-1 and reduced irrigation on pineapple yield*

Stoll Gaby, *Natural Pest and Disease Control* (1996), published by Magraf Verlag, PO Box 105 97985 Weikersheim, Germany

Ullman D.E., D.F. Williams, H. Fleisch, J.S. Hu, D. Sether, A. Gonsalves, *Heat treatment of pineapple: subsequent growth and occurrence of mealybug wilt of pineapple*

Wang K., B.S. Sipes, *Suppression of reniform Nematodes with tropical cover crops in Hawaii pineapple* (abstract) (ISHA); <http://www.actahort.org>

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*)

