

# PIP



## GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR LE GINGEMBRE (*ZINGIBER OFFICINALE*) EN PAYS ACP

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

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

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

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



Le PIP est financé par l'Union européenne

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

Octobre 2009.



POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE  
DU SECTEUR FRUITS ET LEGUMES ACP

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



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

**The Real IPM Company (K) Ltd**

**Crédits photographiques :**

EXPERIENCES IN COLLABORATION - Ginger Pests and Diseases - Indo-Swiss Project Sikkim - photographs by Grahame VH Jackson - November 2005  
Hawaii Pest and Disease Image Gallery (Miscellaneous Plants and Crops) - Scot C. Nelson <snelson@hawaii.edu>, University of Hawaii at Manoa (UHM), College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR), Department of Plant and Environmental Protection Sciences (PEPS)  
[http://pikul.lib.ku.ac.th/www/agrovoc\\_th\\_adv.php](http://pikul.lib.ku.ac.th/www/agrovoc_th_adv.php)  
<http://www.ap.mju.ac.th/>  
fotolia.com

## **Avertissement**

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

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

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



# Table des matières

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUCTION</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>1. PRINCIPAUX ENNEMIS ET IMPORTANCE</b> .....  | <b>6</b>  |
| 1.1 Importance et impact sur la quantité et la qualité de la production .....   | 6         |
| 1.2 Identification et dégâts .....  | 9         |
| 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        |
| <b>2 PRINCIPALES MÉTHODES DE LUTTE</b> .....  | <b>15</b> |
| 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. Variétés résistantes ou tolérantes .....   | 25        |
| 2.4. Importance et utilisation des auxiliaires .....  | 25        |
| <b>3. SURVEILLANCE DE L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE DE LA CULTURE ET SEUILS D'INTERVENTION</b> .....                                  | <b>26</b> |
| <b>4. SUBSTANCES ACTIVES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS</b> .....  | <b>28</b> |
| <b>5. HOMOLOGATIONS EXISTANTES</b> .....  | <b>35</b> |
| <b>6. RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE ET RÉSIDUS DES PESTICIDES</b> .....   | <b>35</b> |
| <b>ANNEXES</b> .....  | <b>37</b> |

# Introduction

Le gingembre appartient à la famille des *Zingiberaceae* qui fait partie des monocotylédones pérennes. Les parties consommées de la plante sont les rhizomes et les jeunes pousses (pseudo-tiges).

## 1. Principaux ennemis et importance

### 1.1 Importance et impact sur la quantité et la qualité de la production

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

- Le niveau d'importance de l'impact économique observé généralement dans les pays ACP suivant l'échelle suivante: **(+) faible, (++) 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 produits commercialisables donc des pertes financières. La présence des ravageurs et maladies peut induire des baisses de rendement par des pertes à différents niveaux : nombre de plants par hectare réduit, nombre de rhizomes ou de pousses par plant réduit, taille des rhizomes réduite, qualité des rhizomes ou des pousses moindre.

Aucun ravageur ou pathogène du gingembre n'est considéré en Europe comme étant un organisme de quarantaine.

Les producteurs/exportateurs doivent vérifier régulièrement ces informations en consultant les sites <http://europa.eu/scadplus/leg/fr/lvb/f85001.htm> et <http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm> vu que la réglementation change.

#### INSECTES

| Importance  | Organes atteints |   | Type de pertes    |   |                     |                                     |
|---|------------------|---|-------------------|---|---------------------|-------------------------------------|
|   | Rhizome          | Pousses et feuilles   | Nombre de plantes | Nombre de rhizomes ou pousses                               | Taille des rhizomes | Qualité des pousses ou des rhizomes |
| <b>Foreur des pousses ou pyrale jaune du pêcher</b><br><i>Conogethes punctiferalis</i> ; Synonyme: <i>Dichocrosis punctiferalis</i> |                  |   |                   |   |                     |                                     |
| +   |                  | Les chenilles forent les pseudo-tiges et se nourrissent des pousses en croissance |                   | Jusqu'à 50% de pseudo-tiges peuvent être perdues par plante | Possible réduction  |                                     |

## INSECTES (SUITE)

| Importance   | Organes atteints                   |                     | Type de pertes                           |                               |   |   |
|--|------------------------------------|---------------------|--|-------------------------------|---|---|
|  | Rhizome                            | Pousses et feuilles | Nombre de plantes                        | Nombre de rhizomes ou pousses | Taille des rhizomes   | Qualité des pousses ou des rhizomes                   |
| <b>Cochenilles des rhizomes - <i>Aspidiella hartii</i></b> |                                    |                     |  |                               |   |   |
| +  | Larves sur les rhizomes            |                     |  |                               | Réduction par affaiblissement de la plante  | Au stockage les bourgeons et le rhizome se ratatinent |
| <b>Nématodes à galles - <i>Meloidogyne</i> spp.</b>        |                                    |                     |  |                               |   |   |
| +  | Attaquent les racines des rhizomes |                     | La plante peut exceptionnellement mourir |                               | Réduction si forte infestation aux premiers stades de la culture. L'infestation par les nématodes accentue les possibilités de pourriture |   |

## CHAMPIGNONS

| Importance   | Organes atteints  |  | Type de pertes   |  |   |   |
|--|---|--|--|--|---|---|
|  | Rhizome   | Pousses et feuilles                    | Nombre de plantes                                      | Nombre de rhizomes ou pousses  | Taille des rhizomes   | Qualité des pousses ou des rhizomes                               |
| <b><i>Pythium</i> spp.</b>   |   |  |  |  |   |   |
| ++   | Le mycélium se développe dans les rhizomes, les racines, et les collets des tiges |  | Jusqu'à 90 % de pertes                                 | Peut empêcher la formation des pousses sur les rhizomes                  | Possible réduction par jaunissement et effondrement des pousses et des feuilles |   |
| <b>Fusariose - <i>Fusarium oxysporium</i> f.sp. <i>zingiberi</i></b> |   |  |  |  |   |   |
| ++   | Pénétration par les racines et le rhizome   | Propagation dans les tiges             | Jusqu'à 100 % de perte dans certaines zones des champs | Réduction parce que la plante cesse de croître et devient non récoltable |   |   |
| <b>Taches foliaires - <i>Phyllosticta zingiberi</i></b>              |   |  |  |  |   |   |
| ++   |   | Mycélium se développe sur les feuilles |  |  | Réduction   | Réduction possible pour les pousses suite à la présence de taches |

## CHAMPIGNONS (SUITE)

| Importance  | Organes atteints |  | Type de pertes    |                               |                     |   |
|---|------------------|--|-------------------|-------------------------------|---------------------|---|
|   | Rhizome          | Pousses et feuilles                    | Nombre de plantes | Nombre de rhizomes ou pousses | Taille des rhizomes | Qualité des pousses ou des rhizomes                               |
| <b>Anthracnose - <i>Colletotrichum zingiberis</i></b> |                  |  |                   |                               |                     |   |
| +++   |                  | Mycélium se développe sur les feuilles |                   |                               | Réduction           | Réduction possible pour les pousses suite à la présence de taches |

## BACTERIES

| Importance   | Organes atteints                      |                     | Type de pertes   |                               |                     |                                     |
|--|---------------------------------------|---------------------|--|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
|  | Rhizome                               | Pousses et feuilles | Nombre de plantes                                      | Nombre de rhizomes ou pousses | Taille des rhizomes | Qualité des pousses ou des rhizomes |
| <b>Flétrissement bactérien - <i>Ralstonia solanacearum</i> - Synonyme: <i>Pseudomonas solanacearum</i></b> |                                       |                     |  |                               |                     |                                     |
| ++   | Pénètre par les racines et le rhizome |                     | Jusqu'à 100 % de perte dans certaines zones des champs |                               |                     |                                     |

## VIRUS

| Importance                   | Organes atteints                                  |                     | Type de pertes    |   |                     |                                     |
|------------------------------|---|---------------------|-------------------|---|---------------------|-------------------------------------|
|                              | Rhizome   | Pousses et feuilles | Nombre de plantes | Nombre de rhizomes ou pousses                                       | Taille des rhizomes | Qualité des pousses ou des rhizomes |
| <b>Mosaïque du gingembre</b> |   |                     |                   |   |                     |                                     |
| +                            | La plante entière. Mode de transmission pas connu |                     |                   | Réduction par affaiblissement de la photosynthèse et flétrissements |                     | Croissance moindre des pousses      |

## 1.2 Identification et dégâts

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

### INSECTES

#### Foreur des pousses ou pyrale jaune du pêcher *Conogethes punctiferalis*; Synonyme: *Dichocrosis punctiferalis*

Teigne de taille moyenne d'une envergure de 18 à 24 mm, dont les ailes et le corps sont jaune pâle avec de minuscules points noirs. Les œufs sont pondus à l'extrémité de la jeune tige, à l'intérieur de laquelle les larves creusent une galerie. Le cycle de vie comprend cinq stades larvaires, les larves du dernier stade sont brun pâle avec quelques poils et peuvent atteindre 25 mm de long. Les tiges jaunissent et se dessèchent. On peut observer des trous dans la pseudo-tige et souvent aussi des excréments à l'entrée du trou.



Chenille



Adulte

#### Cochenille du rhizome - *Aspidiella hartii*

La femelle adulte est minuscule, ronde et de couleur brun clair à gris ; elle mesure environ 1,5 mm de diamètre. Les cochenilles sont des suceuses de sève à la surface du rhizome au dernier stade de la culture. On peut voir apparaître de la fumagine, surtout pendant le stockage; le rhizome se recroqueville. Une infestation grave peut inhiber le bourgeonnement.

### NEMATODES

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

Les nématodes à galles sont invisibles à l'œil nu, mais leurs dégâts sont très visibles. Les racines émanant des rhizomes présentent des galles qui font partie intégrante de la racine. Elles sont fermes et peuvent s'étendre autour du rhizome, qui se rétrécit. L'attaque du nématode se produit généralement par taches dans le champ, où la présence du nuisible se traduit par une croissance réduite.

## CHAMPIGNONS

### *Pythium spp.*

Taches rondes et discrètes, grises. Des points noirs (fructifications ou pycnides) se développent au centre de la tache. Sur les tiges, des zones allongées brun clair aux bords violets se développent près de la surface du sol. Ces bords encerclent la tige et noircissent, d'où leur nom de 'patte noire'. Les plantes atteintes se flétrissent, puis meurent.

### Fusariose - *Fusarium oxysporium f.sp. zingiberi*

Jaunissement initial des bords des feuilles inférieures, puis propagation vers les jeunes feuilles qui se dessèchent. Les autres symptômes sont le flétrissement, la fanaison, le dessèchement, le jaunissement par taches ou de la culture entière. Les tiges et le rhizome deviennent de couleur crème ou bruns.

### Taches foliaires - *Phyllosticta zingiberi*

La maladie démarre sous forme d'une tache gorgée d'eau qui devient blanche, bordée d'un liseré brun foncé et d'un halo jaune. Les lésions grandissent pour se confondre avec les lésions avoisinantes et former des zones nécrotiques.



Taches sur feuilles

### Anthracnose - *Collectotrichum zingiberis*

Petites taches jaune pâle, rondes ou ovales sur les feuilles, qui grandissent et s'unissent souvent pour former de grandes zones colorées. Des trous peuvent survenir sur la feuille, cette dernière peut tomber.

## BACTERIES

**Flétrissement bactérien - *Ralstonia solanacearum*; Synonym: *Pseudomonas solanacearum***

Flétrissement et jaunissement des feuilles inférieures qui s'étendent vers le haut jusqu'à ce que toutes les feuilles deviennent jaunes. La pseudo-tige devient vitreuse et se détache facilement du rhizome souterrain. Le tissu vasculaire s'assombrit pour devenir noir, et la plante finit par s'écrouler. Les rhizomes atteints sont généralement plus foncés et présentent des zones imbibées d'eau ; une entaille pourra laisser apparaître des exsudats blancs laiteux.



Jaunissement d'une feuille



Des zones aqueuses apparaissent, et un liquide laiteux s'écoule des rhizomes coupés



Pourriture de rhizomes



Rhizome translucide

## VIRUS

**Mosaïque et moucheture chlorotique du gingembre**

Virus de la mosaïque – les dégâts sont visibles sous forme d'une mosaïque jaune et vert sur les feuilles. Les plantes touchées se flétrissent.  
Moucheture chlorotique - les dégâts se manifestent sous forme de mouchetures sur les feuilles.

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

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

| Stade de la culture                                  | <i>Conogethes punctiferalis</i> | <i>Aspidiella hartii</i> | <i>Meloidogyne</i> spp. | <i>Pythium</i> spp. | <i>Phyllosticta zingiberi</i> | <i>Fusarium oxysporium</i> f.sp. <i>zingiberi</i> | <i>Collectotrichum zingiberis</i> | <i>Ralstonia solanacearum</i> | Mosaïque et mouchetur chlorotique |
|--|---------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| Rhizome en stockage et plantation                    |                                 |                          |                         |                     |                               |   |                                   |                               |                                   |
| Début de croissance des rhizomes et des pseudo-tiges |                                 |                          |                         |                     |                               |   |                                   |                               |                                   |
| Développement de la plante                           |                                 |                          |                         |                     |                               |   |                                   |                               |                                   |
| Maturation de la culture et feuillage bien développé |                                 |                          |                         |                     |                               |   |                                   |                               |                                   |
| A la récolte des rhizomes                            |                                 |                          |                         |                     |                               |   |                                   |                               |                                   |

■ Périodes où le ravageur ou l'agent pathogène est potentiellement présent

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

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

### Légende:

KEN = Kenya, UGA = Ouganda et TAN = Tanzanie

0 = pas de dégâts ou non signalé dans le pays

+ = dégâts peu importants

++ = dégâts moyennement importants : contrôle nécessaire

+++ = dégâts importants : contrôle indispensable

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

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

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

/ = pas d'information disponible

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

### Foreur des pousses ou pyrale jaune du pêcher

*Conogethes punctiferalis*; Synonyme: *Dichocrosis punctiferalis*

**Conditions favorables:** Un ravageur d'importance modérée pendant les mois secs, les pluies diminuent les populations d'adultes et les dégâts sont donc moins importants les années et moins humides.

| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| KEN  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |
| UGA  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |
| TAN  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |

### Cochenille du rhizome - *Aspidiella hartii*

**Conditions favorables:** Un ravageur signalé mais mineur en Afrique. Plus important en saison sèche.

| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| KEN  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |
| UGA  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |
| TAN  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |

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

**Conditions favorables:** Potentiellement dommageable toute l'année car présent dans le sol de manière permanente.

| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| KEN  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |
| UGA  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |
| TAN  | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  |

**Taches foliaires - *Phyllosticta zingiberi***

**Conditions favorables:** Temps pluvieux et humide. Le problème est d'autant plus important que la pluviosité l'est. Le champignon se disperse par les éclaboussures lors des averses intermittentes.

| Mois | 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | 11 | 12 |
|------|----|----|----|-----|----|---|---|---|----|----|----|----|
| KEN  | +  | +  | +  | ++  | ++ | + | + | + | +  | ++ | ++ | +  |
| UGA  | ++ | +  | ++ | +++ | +  | + | + | + | +  | ++ | ++ | ++ |
| TAN  | ++ | ++ | ++ | +   | +  | + | + | + | ++ | ++ | +  | +  |

***Pythium* spp.**

**Conditions favorables:** Par temps humide et pluvieux, sur sol détrempé et mal drainé.

| Mois | 1  | 2 | 3 | 4  | 5  | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|----|---|---|----|----|----|---|---|---|----|----|----|
| KEN  | +  | + | + | ++ | ++ | +  | + | + | + | ++ | ++ | +  |
| UGA  | ++ | + | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | ++ | ++ | ++ |
| TAN  | +  | + | + | ++ | ++ | +  | + | + | + | ++ | ++ | +  |

**Anthracnose - *Collectotrichum zingiberis***

**Conditions favorables:** Par temps humide et pluvieux avec présence d'eau libre sur les feuilles.

| Mois | 1   | 2 | 3  | 4   | 5  | 6 | 7 | 8 | 9  | 10  | 11  | 12 |
|------|-----|---|----|-----|----|---|---|---|----|-----|-----|----|
| KEN  | +   | + | +  | ++  | ++ | + | + | + | +  | ++  | ++  | +  |
| UGA  | +++ | + | ++ | +++ | ++ | + | + | + | ++ | +++ | +++ | ++ |
| TAN  | +   | + | +  | ++  | ++ | + | + | + | +  | ++  | ++  | +  |

**Fusariose - *Fusarium oxysporium* f.sp. *zingiberi***

**Conditions favorables:** Par temps humide, pluvieux et chaud, sur sol détrempé et mal drainé.

| Mois | 1  | 2  | 3 | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|----|----|---|----|----|---|---|---|---|----|----|----|
| KEN  | +  | +  | + | ++ | ++ | + | + | + | + | ++ | ++ | +  |
| UGA  | ++ | ++ | + | +  | +  | + | + | + | + | +  | ++ | +  |
| TAN  | +  | +  | + | ++ | ++ | + | + | + | + | ++ | ++ | +  |

**Flétrissement bactérien - *Ralstonia solanacearum*; Synonyme: *Pseudomonas solanacearum***

**Conditions favorables:** Sur sol détrempé et mal drainé.

| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| KEN  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |
| UGA  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |
| TAN  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |

**Mosaïque et moucheture chlorotique**

**Conditions favorables:** Potentiellement présent toute l'année.

| Mois | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| KEN  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |
| UGA  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |
| TAN  | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |

## 2. Principales méthodes de lutte

### 2.1. Introduction

Le gingembre connaît un nombre restreint de parasites et de maladies. Sa culture étant pluriannuelle, le risque existe de transférer des agents pathogènes avec les plants ; il convient donc de faire particulièrement attention pour éviter de planter du matériel « sale » ou infecté. Il existe aussi des parasites (nématodes) et des maladies (*Fusarium* et *Pythium*) du sol ; il faut veiller à ne pas planter dans des sols déjà contaminés. Le cycle de culture relativement long rend difficile la lutte contre les parasites et les maladies lorsque les agents pathogènes sont présents dès les premiers stades du cycle.

#### Plants

Les plants sont l'une des principales sources d'inoculum ; il convient donc de s'efforcer d'utiliser des plants sains. L'inspection visuelle est la méthode préconisée, même si elle ne peut pas déceler tous les problèmes. Il est recommandé d'utiliser des plants de culture n'ayant pas développé de symptômes de maladies.

Le traitement thermique des rhizomes de gingembre a déjà été utilisé pour lutter contre le flétrissement bactérien, les nématodes et *Fusarium*. La chaleur peut être fournie par différents procédés (soleil, air chaud, eau chaude). Cependant, la limite est délicate à trouver : où se situe la température suffisante pour tuer l'agent pathogène, sans être excessive au point de provoquer des dégâts sur le rhizome ? La solarisation est un procédé d'élimination des agents pathogènes économique et respectueux de l'environnement. Un maintien des températures entre 40 et 50 °C pendant 30 minutes s'est montré efficace pour lutter contre le flétrissement bactérien. Cependant, lorsque le traitement thermique est envisagé, attention à bien surveiller la température pour ne pas endommager le rhizome. La solarisation sous feuilles de polyéthylène transparentes, par grand soleil est une manière pratique de réaliser un traitement thermique.

On a souvent recours à la culture de tissus de gingembre pour obtenir simultanément une multiplication rapide et l'élimination des agents pathogènes. C'est un moyen pour produire des plants sains de grande qualité, qui pourront ensuite être multipliés dans des conditions isolées avant le transfert dans les champs de production commerciale.

#### Plantation dans un sol sain

Les pathogènes du sol constituent une menace importante pour la production de gingembre, en particulier les nématodes, *Fusarium* et les agents responsables du flétrissement bactérien. Il est impossible d'éliminer ces organismes du sol. Cependant, il existe des méthodes pour en réduire le nombre : la rotation des cultures avec des espèces non sensibles ; vérifier que le sol n'est pas infecté par de l'eau d'irrigation à grande concentration d'agents pathogènes ; éviter la contamination croisée avec les outils agricoles ; ou encore la stérilisation du sol. Il est possible d'utiliser des produits chimiques pour la désinfection du sol, mais il s'agit là souvent d'une mesure ponctuelle.

#### Surveillance de la culture

Le cycle de culture du gingembre est relativement long ; de ce fait, la surveillance de la culture, depuis la plantation jusqu'à la récolte, est une stratégie importante de protection de la culture. Si un parasite ou une maladie ne sont pas décelés précocement, les dégâts occasionnés peuvent s'avérer beaucoup plus grands que si la détection se fait dès le début de l'attaque. De plus, il est possible d'anticiper la survenue de parasites et de maladies par l'expérience et d'après les antécédents du site.

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

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

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

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

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

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

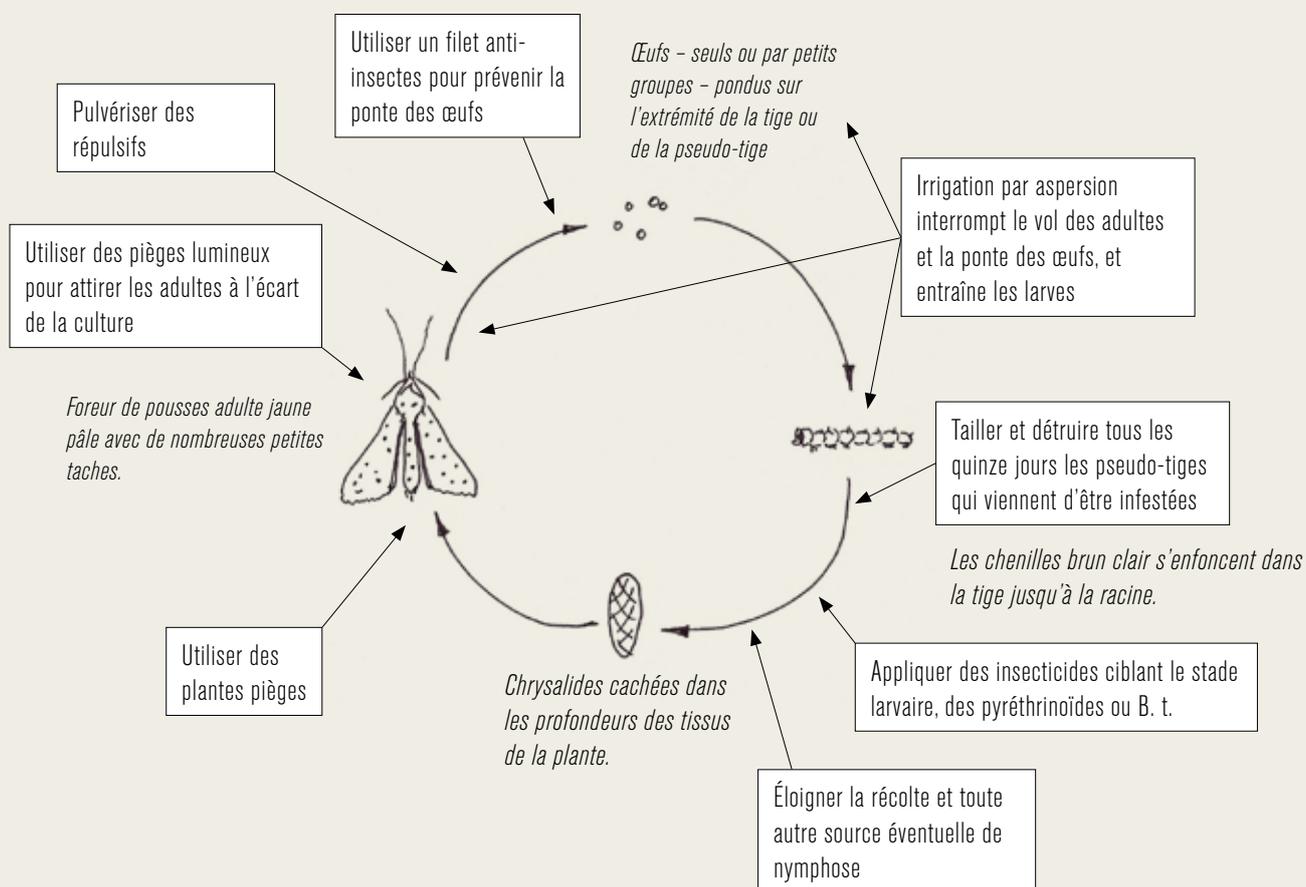
*Pratique culturale*

*Application de Produits de Protection des Plantes*

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

## FOREUR DES POUSSES OU PYRALE JAUNE DU PÊCHER

### 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

#### Après la plantation et pendant la croissance

- Lorsque les plantes sont jeunes, utiliser un filet anti-insectes pour prévenir la ponte des œufs.
- Utiliser des plantes pièges pour attirer les teignes à l'écart de la culture.
- Arroser par aspersion pour interrompre le vol des adultes et entraîner les chenilles.
- Appliquer des insecticides, tels que des pyréthrinoïdes ou B. t., pour lutter contre les chenilles.
- Pulvériser des répulsifs tels que des produits à base de neem.
- Tailler et détruire tous les quinze jours les pseudo-tiges qui viennent d'être infestées.
- Utiliser des pièges lumineux pour attirer les adultes à l'écart de la culture.

#### Après la dernière récolte

- éloigner la récolte et toute autre source éventuelle de nymphose.

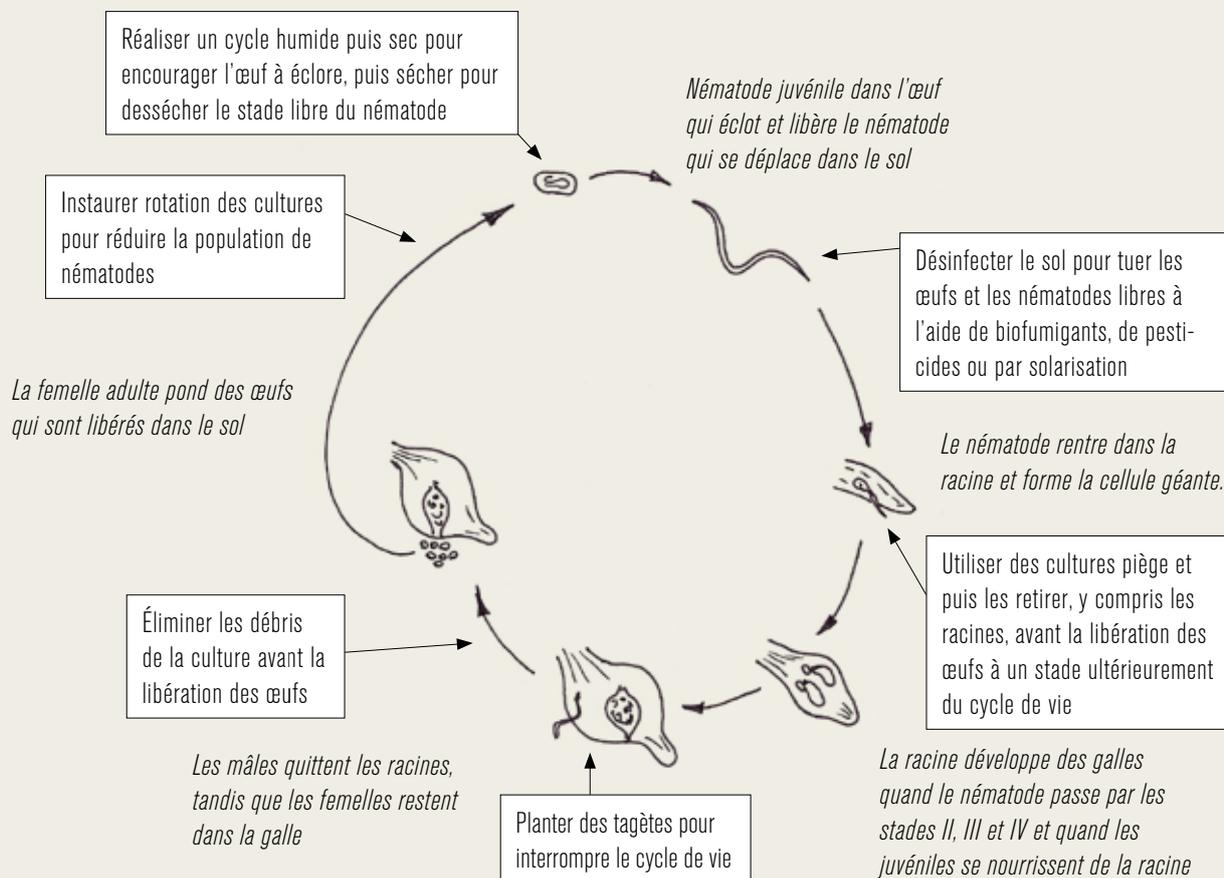
| Cochenille du rhizome - <i>Aspidiella hartii</i> |   |                       |                  |                      |            |  |              |                                    |
|--|---|-----------------------|------------------|----------------------|------------|--|--------------|------------------------------------|
| Stade de développement du ravageur               | Action à entreprendre   | Stades de la culture  |                  |                      |            |  |              |                                    |
|  |   | Stockage des rhizomes | Choix du terrain | Préparation du champ | Plantation | De la plantation à la récolte des rhizomes | Post-récolte | Au champ après la dernière récolte |
| Œufs pondus sur les rhizomes                     | Éviter la proximité de plantes hôtes*   | X                     | X                | X                    |            | X  |              |                                    |
| Larves mobiles                                   | Éviter que les cochenilles mobiles ne viennent contaminer le matériel sain  | X                     |                  |                      |            |  | X            |                                    |
|  | Faire tremper les rhizomes dans un insecticide de contact pour éliminer les cochenilles mobiles, qui sont l'unique stade dépourvu de couche protectrice de cire | X                     |                  |                      | X          |  | X            |                                    |
| Larves et adultes femelles                       | Appliquer un insecticide systémique sur la plante   |                       |                  |                      |            | X  |              |                                    |
| Adultes  | Détruire les rhizomes fortement infectés, éviter de replanter dans un sol abritant des rhizomes infectés par la cochenille                                      | X                     | X                |                      | X          |  | X            | X                                  |

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

\* Parmi les plantes hôtes on trouve: *Colocasia*, *Curcuma longa*, *Dioscorea*, *Ipomoea batatas* et *Zingiber*

## NÉMATODES À GALLES

### 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

#### Lors de la préparation du terrain

- Choisir un site de production où le nombre de nématodes est faible.
- La rotation des cultures permettra de réduire la population de nématodes.
- Stériliser le sol par biofumigation (en utilisant des plantes de la famille des crucifères, qui libèrent des isothiocyanates lors de la décomposition des tissus), solarisation ou pesticides chimiques.
- Faire subir au sol un cycle humide (irrigation) et sec (culture) pour encourager l'éclosion des œufs, puis dessécher les nématodes libres pour réduire la pression des parasites.
- Planter des Tagetes pour interrompre le cycle de vie.
- Planter des cultures piège puis les éliminer, y compris les racines, avant que les œufs ne soient libérés ultérieurement au cours du cycle de vie.

#### Pendant le stade sensible de la plante (voir 1.3)

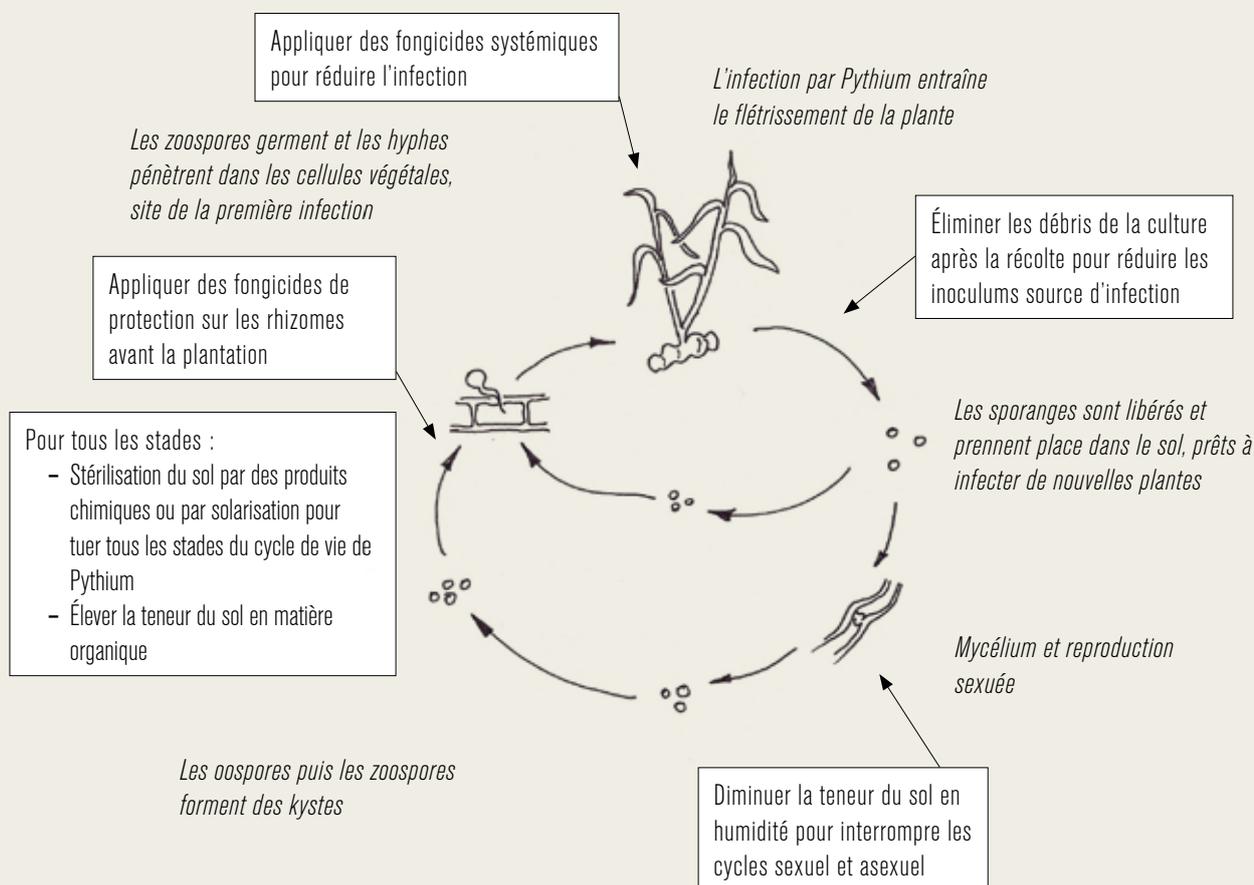
- Doper la croissance en ajoutant un fertilisant (urée, par ex.) pour contrecarrer l'effet du nématode sur la croissance (cela ne permet pas de lutter contre les nématodes, mais réduit leur impact sur le rendement de la culture).

#### Après la dernière récolte

- Éliminer les débris de la culture (en particulier, les racines infectées) et toute source susceptible de libérer des œufs.

**PYTHIUM SPP.**

**Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du champignon**



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

**Lors de la préparation du terrain**

- Éviter de choisir un terrain avec des antécédents d'infection par *Pythium*.
- Envisager la stérilisation par solarisation ou par application de produits chimiques.
- Élever la teneur du sol en matière organique pour augmenter l'activité de la microflore et favoriser la compétition naturelle contre les pathogènes nuisibles du sol.

**Au moment de la plantation**

- Si le site est humide, planter sur des monticules pour augmenter le drainage.
- Avant la plantation, faire tremper les rhizomes dans un fongicide pour réduire le développement de *Pythium*.

**Pendant le stade sensible de la plante (voir 1.3)**

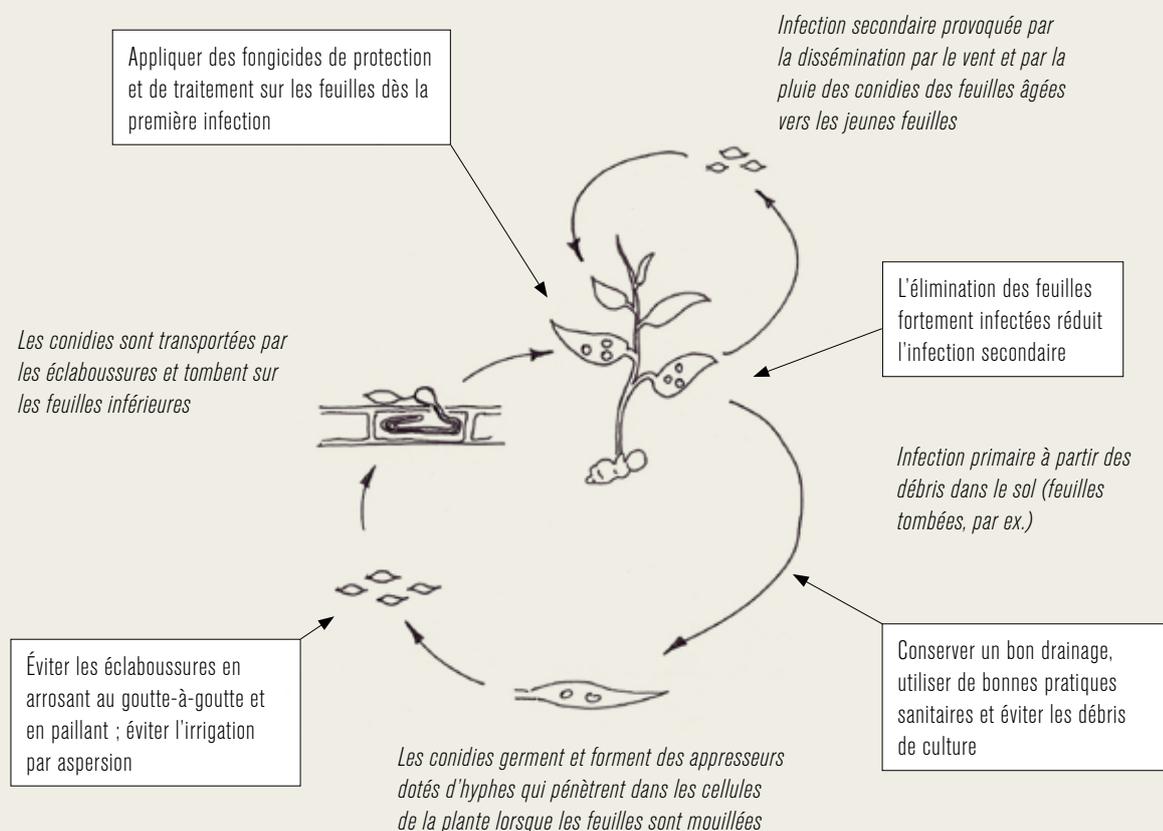
- Appliquer des fongicides systémiques lorsque les conditions sont propices au développement de *Pythium*.
- Ne pas arroser en excès.

**Après la dernière récolte**

- Éliminer les résidus de culture, source éventuelle d'inoculum supplémentaires.

## ANTHRACNOSE - *Colletotrichum zingiberis*

### Positionnement des méthodes de lutte par rapport au cycle de développement du champignon



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

#### Choix du sol et préparation

- Éviter les éclaboussures en arrosant au goutte-à-goutte et en paillant. Éviter l'arrosage par aspersion.
- Éviter les débris de culture.

#### Pendant le stade sensible de la plante (voir 1.3)

- Appliquer des fongicides de protection et de traitement sur les feuilles dès la première infection.
- Éliminer les feuilles fortement infectées pour réduire l'infection secondaire.
- Conserver un bon drainage, utiliser de bonnes pratiques sanitaires et éviter les débris de culture.

#### Après la dernière récolte

- Éviter les débris de culture.

| Taches foliaires - <i>Phyllosticta zingiberi</i> |  |                       |                  |                      |            |  |              |                                    |
|--|--|-----------------------|------------------|----------------------|------------|--|--------------|------------------------------------|
| Stade de développement du champignon             | Action à entreprendre  | Stades de la culture  |                  |                      |            |  |              |                                    |
|  |  | Stockage des rhizomes | Choix du terrain | Préparation du champ | Plantation | De la plantation à la récolte des rhizomes | Post-récolte | Au champ après la dernière récolte |
| Germination                                      | Appliquer des fongicides de protection ou de traitement dès les premiers signes d'infection        |                       |                  |                      |            |  |              |                                    |
| Développement dans la plante                     |  |                       |                  |                      |            | X  |              |                                    |
| Dispersion                                       | Éviter la proximité de plantes hôtes   |                       | X                | X                    |            | X  |              |                                    |
|  | Éviter l'infection secondaire en ramassant à la main et en brûlant les plantes fortement infectées |                       |                  |                      |            | X  |              |                                    |

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

| Fusariose – <i>Fusarium oxysporium</i> f.sp. <i>zingiberi</i> |   |                       |                  |                      |            |  |              |                                    |
|---|---|-----------------------|------------------|----------------------|------------|--|--------------|------------------------------------|
| Stade de développement du champignon                          | Action à entreprendre   | Stades de la culture  |                  |                      |            |  |              |                                    |
|   |   | Stockage des rhizomes | Choix du terrain | Préparation du champ | Plantation | De la plantation à la récolte des rhizomes | Post-récolte | Au champ après la dernière récolte |
| Germination   | Le trempage des rhizomes dans un fongicide de contact permet de réduire l'infection sans toutefois éliminer entièrement le problème d'une maladie systémique  |                       |                  |                      | X          |  |              |                                    |
|   | Éviter les zones fortement infestées par des nématodes  |                       | X                |                      |            |  |              |                                    |
| Développement dans la plante                                  | Appliquer un fongicide systémique sur la plante   |                       |                  |                      |            | X  | X            |                                    |
| Conservation dans le sol                                      | Stériliser le sol par solarisation ou biofumigation   |                       |                  | X                    |            |  |              |                                    |
|   | Stériliser le sol avec des fongicides   |                       |                  | X                    |            |  |              |                                    |
|   | Éviter de replanter dans des terres touchées par <i>Fusarium</i>  |                       | X                |                      |            |  |              |                                    |
| Dispersion  | Rotation des cultures de 2 à 5 ans entre 2 cultures de gingembre  |                       | X                |                      |            |  |              | X                                  |
|   | Éviter la proximité de plantes hôtes  |                       | X                | X                    | X          | X  |              |                                    |
|   | Éviter d'utiliser des plants infectés, au risque de réinfecter des rhizomes sains. Ne prendre que des plants issus de zones dont on sait qu'elles échappent à la maladie.   |                       |                  |                      | X          |  |              |                                    |
|   | Lors de la préparation des rhizomes pour la plantation, éliminer tous les morceaux présentant des signes de flétrissement ou de coloration brune, et tremper régulièrement le couteau dans de l'alcool méthylique ou une solution désinfectante du commerce |                       |                  |                      | X          |  |              |                                    |

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

| Flétrissement bactérien - <i>Ralstonia solanacearum</i> ; Synonym: <i>Pseudomonas solanacearum</i> |  |                       |                  |                      |            |  |              |                                    |
|--|--|-----------------------|------------------|----------------------|------------|--|--------------|------------------------------------|
| Stade de développement du champignon   | Action à entreprendre  | Stades de la culture  |                  |                      |            |  |              |                                    |
|  |  | Stockage des rhizomes | Choix du terrain | Préparation du champ | Plantation | De la plantation à la récolte des rhizomes | Post-récolte | Au champ après la dernière récolte |
| Pénétration dans la plante   | Le trempage des rhizomes dans une solution bactéricide permet de réduire l'infection sans toutefois éliminer entièrement le problème d'une maladie systémique                              |                       |                  |                      | X          |  |              |                                    |
| Développement dans la plante   | Aucune mesure de lutte n'est efficace sur les cultures infectées sur le terrain  |                       |                  |                      |            |  |              |                                    |
| Conservation dans le sol   | Ne prendre que des plants issus de zones dont on sait qu'elles échappent à la maladie.   |                       |                  |                      | X          |  |              |                                    |
|  | Détruire tous les résidus dont on sait qu'ils proviennent de zones atteintes, en les brûlant si possible   |                       |                  | X                    |            |  |              | X                                  |
|  | Stériliser le sol par solarisation ou biofumigation  |                       |                  | X                    |            |  |              |                                    |
|  | Stériliser le sol à l'aide de solutions bactéricides   |                       |                  | X                    |            |  |              |                                    |
| Dispersion   | Les zones infectées ne doivent pas être replantées de gingembre, mais de graminées vivaces, et clôturées pour éviter que les animaux ou les personnes y accèdent et disséminent la maladie |                       | X                |                      |            |  |              | X                                  |
|  | Éviter la proximité de plantes hôtes   |                       | X                | X                    | X          | X  |              |                                    |
|  | Les outils et les bottes doivent être lavés à l'aide d'un désinfectant agricole du commerce.   |                       |                  | X                    | X          | X  |              |                                    |
|  | Éviter d'utiliser des plants infectés à proximité de plants ou de terrains sains   |                       |                  |                      | X          |  |              |                                    |

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

### Maladies virales

#### Principales méthodes de lutte

- Éviter la proximité de plantes hôtes.
- Éviter d'utiliser des plants infectés à proximité de plants ou de terrains sains.
- Identifier les rhizomes sains susceptibles de nécessiter une certification ou les rhizomes issus d'une culture tissulaire.

### 2.3. Variétés résistantes ou tolérantes

Aucune variété de gingembre résistante n'est actuellement disponible dans le commerce.

### 2.4. Importance et utilisation des auxiliaires

Aucun auxiliaire n'est actuellement commercialisé pour les ravageurs du gingembre. Il existe cependant dans la nature des prédateurs et parasites des différents ravageurs, tels que ceux des chenilles et cochenilles.

De nombreux produits contenant des espèces de *Trichoderma* sont agréés ; ils sont utilisés pour lutter contre les maladies des racines, dont *Pythium* et *Fusarium*. Il faut y faire tremper les rhizomes avant la plantation et les jeunes plants lors des premières étapes de la croissance pour augmenter les taux de *Trichoderma* dans la rhizosphère.

Le champignon *Pochonia chlamydosporia* incorporé au sol avant plantation peut contrôler les nématodes.

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

### Directives pour remplir les fiches hebdomadaires

Toutes les semaines, transférer les chiffres moyens par STATION des fiches d'observation vers les fiches hebdomadaires.

Vérifier que l'HEURE à laquelle l'observation a été réalisée est la MÊME (une demi-heure de battement) que celles des rapports d'observation précédents. Indiquer l'heure de l'observation dans la colonne prévue (un même bloc doit être observé à la même heure).

Il est important de rappeler qu'il s'agit de chiffres par station, c'est-à-dire de deux plantes entières (de part et d'autre du chemin).

Une augmentation du nombre de parasites est attendue, et ne représente un risque que si le taux d'utiles sur nuisible n'augmente pas, ou si le % de parasitisme n'augmente pas.

Des graphiques des changements hebdomadaires en pourcentage et en nombre moyen de nuisibles par station peuvent être construits pour visualiser l'évolution.

Entrer tous les produits et les utiles appliqués toutes les semaines sur la culture (de manière à pouvoir disposer d'informations actualisées pour l'inspection hebdomadaire de la culture).

La fiche hebdomadaire doit être utilisée PENDANT L'INSPECTION HEBDOMADAIRE DE LA CULTURE pour la prise de décision sur les risques et l'évolution de l'IPM.

Les effets des produits sur les utiles et sur les nuisibles seront illustrés d'après les changements de pourcentages ou des moyennes par feuille.

Noter les sensibilités observées aux pesticides et en informer les autres responsables.

Le bloc doit être inspecté une fois par semaine, à la même heure, tout au long du cycle de culture, afin de pouvoir comparer les nombres de parasites.

S'il est jugé qu'il est nécessaire d'appliquer plus d'une pulvérisation par semaine, il faut produire une deuxième fiche d'observation pour justifier la deuxième pulvérisation.

S'arrêter en dix endroits pour examiner une plante de part et d'autre de la parcelle.

(le nombre de nuisibles peut être supérieur du côté ensoleillé) = 2 plantes par station.

Toujours observer les stations dans le même ordre, de manière à pouvoir réaliser des comparaisons chaque semaine en cas d'identification de points sensibles (par ex., le nombre consigné pour la station 1 chaque semaine pourra être comparé la semaine d'après au nombre de cette même station 1).

#### *Seuils indicatifs proposés :*

##### **Foreur des pousses**

Calculer le pourcentage de plantes atteintes et traiter lorsqu'il est supérieur à 1 %

##### **Cochenille du rhizome dans le champ**

Calculer le pourcentage de plantes atteintes et traiter lorsqu'il est supérieur à 1 %

##### **Cochenille du rhizome en stockage**

Éliminer dès que repérée.

##### **Nématodes à galles**

Ramasser les plantes suspectes et consigner en vue d'une action après la récolte

##### ***Pythium* spp.**

Ramasser les plantes, vérifier l'état sanitaire, éliminer les plantes infectées et inonder la zone lorsque deux plantes ou plus sont infectées.

##### **Fusariose**

Ramasser les plantes, vérifier la coloration de la tige, éliminer les plantes infectées et inonder la zone lorsque deux plantes ou plus sont infectées.

##### **Tache foliaire (*Phyllosticta* spp.)**

Pulvériser un agent de protection/d'éradication dès les premiers signes

##### **Anthraxnose (*Colletotrichum* spp.)**

Pulvériser un agent de protection/d'éradication dès les premiers signes

##### **Flétrissement bactérien**

Éliminer les plantes infectées dès les premiers signes de l'infection.

##### **Virus de la mosaïque**

Éliminer les plantes infectées dès les premiers signes de l'infection.

Toute zone sensible aux parasites ou aux maladies doit être identifiée.

PUIS, en informer le directeur de l'exploitation en vue d'un éventuel traitement des taches.

Toujours observer les stations dans le même ordre de manière à pouvoir réaliser des comparaisons chaque semaine.

Exploitation :

Bloc :

Age de la culture en semaines :

Date de l'observation :

Nom de l'observateur :

Heure de l'observation :

## Ravageurs

## Maladies

| Ravageurs      |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | Maladies                                  |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--|--|--|--|--|--|---|---------|-----------|---|---|-------------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Station        | Foreur des pousses | Cochenille du rhizome | Nématodes à galles |  |  |  |  |  |  | Station                                   | Pythium | Fusariose | Taches foliaires ( <i>Phyllosticta</i> spp) | Anthraxose ( <i>Colletotrichum</i> spp) | Flétrissement bactérien | Maladie virale |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 1   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 2   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 3   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 4   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 5   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 6   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 7   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 8   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 9   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10             |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | 10  |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| total          |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | total                                     |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| moy. / station |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  | Nbre moyen de feuilles malades par plante |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| %              |                    |                       |                    |  |  |  |  |  |  |   |         |           |   |   |                         |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Autres observations: ( distribution du problème, autres symptômes ou problèmes, excès d'eau, goutteurs bouchés etc)

## 4. Substances actives et recommandations de traitements

---

### Introduction

Ci-après sont données pour chaque ravageur ou maladie des propositions sur la stratégie d'utilisation des Produits de Protection des Plantes (PPP).

Pour chaque ravageur ou maladie, une liste de substances actives est proposée. Quand disponible, est indiquée la BPA conseillée qui permet de se conformer à la LMR européenne actuellement en vigueur sur gingembre pour les rhizomes ou autres légumes à tige pour les pousses de gingembre. Toute modification d'un ou de plusieurs éléments de la BPA conseillée (augmentation de la dose, de la fréquence d'application ou 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 la LMR en vigueur. Il faut cependant noter qu'à ce stade aucun test n'a été entrepris en milieu de production ACP pour vérifier le respect de la LMR aux BPA indiquées. Il faut noter que les BPA ne constituent pas un calendrier de traitement à appliquer tel quel. Dans la pratique, le moment, la fréquence et le nombre 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 dans le monde sur cette culture. Les substances actives sont classées par groupe de risque de résistance (classification et codes de FRAC - Fungicide Resistance Action Committee - <http://www.frac.info/frac/index.htm> et IRAC - Insecticide Resistance Action Committee - <http://www.irac-online.org/>). Dans la pratique, il vaudra veiller à alterner des substances actives appartenant à des groupes différents pour éviter l'apparition de résistances.

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.

En ce qui concerne les substances actives autorisées en agriculture biologique par le règlement européen 2092/91, avant toute utilisation le producteur doit vérifier si la substance activé est autorisée par l'organisme certificateur.

| Foreur des pousset (les chenilles de toutes les espèces)   |                 |                               |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
|--|-----------------|-------------------------------|--|---|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Stratégie:</b> Appliquer un insecticide aux premiers signes de dégâts (trous d'entrée des chenilles). La lutte est entièrement axée sur le contrôle des chenilles. Assurer une bonne couverture du feuillage par les insecticides de contact. |                 |                               |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| Substance active   | BPA conseillée* |                               |  |   |  | Période d'application proposée |                 |                                      |  |                                       |
|  | Dose g/ha       | Nombre applications maximum   | Intervalle minimum entre applications en jours | DAR en jours pour production de pousset | DAR en jours pour production de rhizomes | Avant plantation               | A la plantation | De la levée à 6 semaines après levée | De 6 semaines après levée à la récolte des pousset | De la levée à la récolte des rhizomes |
| <b>Groupe 18 – Compétiteurs de l'ecdysone /perturbateurs de mue</b>  |                 |                               |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| azadirachtine  | 15 – 60**       | Répéter autant que nécessaire | Répéter autant que nécessaire                  | 2                                       | 2  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| indoxacarbe  | 250             | 3                             | 10   | /                                       | 3  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| <b>Groupe 3 – Pyréthri-noïdes (action sur le canal sodique)</b>  |                 |                               |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| beta-cyfluthrine   | 25              | /                             | /  | /                                       | 7  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| cyperméthrine  | 50              | /                             | /  | /                                       | 7  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| deltaméthrine  | 12,5            | 3                             | 7  | /                                       | 2  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| lambda-cyhalothrine  | 25              | 2                             | 7  | /                                       | 7  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| <b>Groupe 5 – Spynosines</b>   |                 |                               |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| spinosad   | 96              | 4                             | 10   | /                                       | 3  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| <b>Groupe 11 – Perturbateurs microbiologique de la membrane intestinale des insectes</b>   |                 |                               |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| <i>Bacillus thuringiensis var kurstaki</i>   | /               | Répéter autant que nécessaire | 7  | 2                                       | 2  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| <b>Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates</b>   |                 |                               |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| malathion  | /               | /                             | 14   | /                                       | /  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| méthomyl   | 450             | /                             | 7  | /                                       | /  |                                |                 |                                      |  |                                       |

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

/ éléments de la BPA non disponibles

\*\* ou huile de neem à 0.5%

**Cochenille du rhizome – *Aspidiella hartii***

**Stratégie:** Les cochenilles sont surtout présentes sur les rhizomes et le bas des tiges. Quand des cochenilles sont détectées, tremper les rhizomes dans un insecticide au cours du stockage des semences et avant plantation. Ne pas traiter les rhizomes qui seront vendus pour la consommation. Pour les traitements foliaires, appliquer sur les tiges les produits de contact contre les stades mobiles et les produits systémiques pour le contrôle des cochenilles déjà installées.

**Nous n'avons pas de données disponibles sur les BPA pour le contrôle de ce ravageur**

Il a été reporté que le stockage des rhizomes dans de la sciure additionnée de feuilles séchées de *Strychnos nux-vomica* (vomiquier) permet d'éviter les attaques de cette cochenille. Cette plante est extrêmement toxique pour l'homme et ne doit être utilisée que sur des rhizomes destinés à la semence.

| Substance active  | BPA conseillée* |                             |  |   |  | Période d'application proposée |                 |                                       |                                       |
|---|-----------------|-----------------------------|--|---|--|--------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|   | Dose g/ha       | Nombre applications maximum | Intervalle minimum entre applications en jours | DAR en jours pour production de pousses | DAR en jours pour production de rhizomes | Avant plantation               | A la plantation | De la levée à la récolte des rhizomes | Rhizomes pour semences après récoltes |
| <b>Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates</b>                    |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                       |                                       |
| diméthoate  | /               | /                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                       |                                       |
| <b>Groupe 4 - activité agonistique sur le récepteur nicotinique</b> |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                       |                                       |
| acétamipride  | /               | /                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                       |                                       |
| imidaclopride   | /               | /                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                       |                                       |
| thiametoxam   | /               | /                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                       |                                       |

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

/ éléments de la BPA non disponibles

| Nématodes à galles - <i>Meloidogyne</i> spp.  |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                       |
|---|-----------------|-----------------------------|--|---|--|--------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| <b>Stratégie:</b> Traiter avec des nématocides quand autorisé par la réglementation locale. L'application est généralement faite avant la plantation. |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                       |
| Substance active  | BPA conseillée* |                             |  |   |  | Période d'application proposée |                 |                                       |
|   | Dose g/ha       | Nombre applications maximum | Intervalle minimum entre applications en jours | DAR en jours pour production de pousses | DAR en jours pour production de rhizomes | Avant plantation               | A la plantation | De la levée à la récolte des rhizomes |
| <b>Groupe 18 - Compétiteurs de l'ecdysone /perturbateurs de mue</b>   |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                       |
| azadirachtine   | 150             | /                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                       |
| <b>Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates</b>  |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                       |
| fénamiphos  | 720             | 1                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                       |
| oxamyl  | 500             | 1                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                       |

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

**Fonte de semis – *Pythium* spp.**

**Stratégie:** Le traitement des rhizomes peut permettre de contrôler cette maladie. Quand la maladie est détectée dans le champ, enlever les plants malades et traiter le sol des parties du champ attaquées et des parties avoisinantes. L'application de *Trichoderma harzianum* associé à du tourteau de neem aide à prévenir la maladie.

| Substance active                         | BPA conseillée*      |                             |  |   |  | Période d'application proposée                 |                 |                                       |  |
|--|----------------------|-----------------------------|--|---|--|--|-----------------|---------------------------------------|--|
|  | Dose g/ha            | Nombre applications maximum | Intervalle minimum entre applications en jours | DAR en jours pour production de pousses | DAR en jours pour production de rhizomes | Avant plantation                               | A la plantation | De la levée à la récolte des rhizomes | Rhizomes pour semences après récoltes          |
| <b>Groupe M: Activité multisites</b>     |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
| mancozèbe                                | solution à 0,3 %     | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 30 minutes      |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 30 minutes      |
|  | solution à 0,3 %     | 1                           | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     |  |                 | Trempage du sol                       |  |
|  | 1,36 g/litre d'eau** | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |
| <b>Groupe 1: Fongicides MBC</b>          |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
| thiophanate-méthyl                       | 0,5 g/litre d'eau**  | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |
| <b>Groupe 4 - Fongicides PhenylAmide</b> |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
| métalaxyl-M                              | 0,08 g/litre d'eau** | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |

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

\*\* les 3 substances actives en mélange

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a.: non applicable

**Anthracnose et taches foliaires - *Collectotrichum zingiberis* and *Phyllosticta zingiberi***
**Stratégie:** Appliquer des fongicides aux premiers symptômes. Répéter autant que nécessaire en alternant des fongicides de différents groupes.

| Substance active                       | BPA conseillée* |                             |  |   |  | Période d'application proposée |                 |                                      |  |                                       |
|--|-----------------|-----------------------------|--|---|--|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
|  | Dose g/ha       | Nombre applications maximum | Intervalle minimum entre applications en jours | DAR en jours pour production de pousses | DAR en jours pour production de rhizomes | Avant plantation               | A la plantation | De la levée à 6 semaines après levée | De 6 semaines après levée à la récolte des pousses | De la levée à la récolte des rhizomes |
| <b>Groupe 11: Fongicides Qol</b>       |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| azoxystrobine                          | 250             | /                           | /  | /                                       | /  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| <b>Groupe M - Activités multisites</b> |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| mancozèbe                              | 1600            | /                           | 7  | /                                       | 30                                       |                                |                 |                                      |  |                                       |
| cuivre                                 | 2000            | /                           | 7  | /                                       | /  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| <b>Groupe 2 : Dicarboximides</b>       |                 |                             |  |   |  |                                |                 |                                      |  |                                       |
| iprodione                              | 1000            | /                           | 7  | /                                       | 21                                       |                                |                 |                                      |  |                                       |

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

/ éléments de la BPA non disponibles

| <b>Fusariose - <i>Fusarium oxysporium</i> f.sp. <i>zingiberi</i></b>     |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
|--|----------------------|-----------------------------|--|---|--|--|-----------------|---------------------------------------|--|
| <b>Stratégie:</b> Le traitement des rhizomes permet d'aider au contrôle. |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
| Substance active   | BPA conseillée*      |                             |  |   |  | Période d'application proposée                 |                 |                                       |  |
|  | Dose g/ha            | Nombre applications maximum | Intervalle minimum entre applications en jours | DAR en jours pour production de pousses | DAR en jours pour production de rhizomes | Avant plantation                               | A la plantation | De la levée à la récolte des rhizomes | Rhizomes pour semences après récoltes          |
| <b>Groupe M : Activité multisites</b>                                    |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
| mancozèbe  | solution à 0,3 %     | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 30 minutes      |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 30 minutes      |
|  | 1,36 g/litre d'eau** | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |
| <b>Groupe 1: Fongicides MBC</b>  |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
| thiophanate-méthyl   | 0,5 g/litre d'eau**  | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |
| <b>Groupe 4 - Fongicides PhenylAmide</b>                                 |                      |                             |  |   |  |  |                 |                                       |  |
| métalaxyl-M  | 0,08 g/litre d'eau** | n.a.                        | n.a.   | n.a.                                    | n.a.                                     | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |                 |                                       | Immersion des rhizomes pendant 15 à 20 minutes |

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

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a.: non applicable

#### **Flétrissement bactérien - *Ralstonia solanacearum*; synonym: *Pseudomonas solanacearum***

**Stratégie:** Les rhizomes pour semence peuvent être trempés dans de la Streptocycline à 200 ppm pendant 30 minutes et plantés après séchage à l'ombre. Une fois la maladie détectée au champ, il est possible de faire un trempage du sol avec une bouillie bordelaise à 1 % ou de l'oxychlorure de cuivre à 0,2 %.

## 5. Homologations existantes

Il n'y a pas d'homologation connue sur gingembre en pays ACP.

## 6. Réglementation européenne et résidus des pesticides

### Statut des substances actives au niveau de la Directive 91/414; LMR européennes en septembre 2009

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

| LMRs pour les rhizomes de gingembre et les pousses de gingembre |                           |                      |  |
|---|---------------------------|----------------------|--|
| Substance active  | Statut<br>DIR 91/414      | LMR européenne       |  |
|   |                           | Rhizome de gingembre | Autres légumes à tige<br>(pour les pousses de gingembre) |
| Acétamipride  | Annexe 1                  | 0,1                  | 0,01   |
| Azadiractine  | Non incluse à l'annexe 1* | 0,01                 | 1  |
| Azoxystrobine   | Annexe 1                  | 0,1                  | 0,05   |
| <i>Bacillus thuringiensis</i>                                   | Annexe 1                  | n.a.                 | n.a.   |
| Beta-cyfluthrine  | Annexe 1                  | 0,1                  | 0,02   |
| Cuivre  | Annexe 1                  | 40                   | 20   |
| Cyperméthrine   | Annexe 1                  | 0,2                  | 0,05   |
| Deltaméthrine   | Annexe 1                  | 0,05                 | 0,05   |
| Diméthoate  | Annexe 1                  | 0,1                  | 0,02   |
| Fénamiphos  | Annexe 1                  | 0,05                 | 0,02   |
| Imidaclopride   | Annexe 1                  | 0,05                 | 0,05   |
| Indoxacarbe   | Annexe 1                  | 0,05                 | 0,02   |
| Iprodione   | Annexe 1                  | 0,1                  | 0,02   |
| Lambda-cyhalothrine   | Annexe 1                  | 0,05                 | 0,02   |
| Malathion   | Retiré                    | 0,5                  | 0,02   |
| Mancozèbe   | Annexe 1                  | 25                   | 0,05   |
| Métalaxyl-M   | Annexe 1                  | 0,1                  | 0,05   |
| Méthomyl  | Annexe 1                  | 0,1                  | 0,02   |
| Oxamyl  | Annexe 1                  | 0,02                 | 0,01   |
| Spinosad  | Annexe 1                  | 0,05                 | 0,2  |

| LMRs pour les rhizomes de gingembre et les pousses de gingembre |                      |                      |  |
|---|----------------------|----------------------|--|
| Substance active  | Statut<br>DIR 91/414 | LMR européenne       |  |
|   |                      | Rhizome de gingembre | Autres légumes à tige<br>(pour les pousses de gingembre) |
| Thiametoxam   | Annexe 1             | 0,05                 | 0,05   |
| Thiophanate-méthyl  | Annexe 1             | 0,1                  | 0,1  |

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

### Remarque sur l'harmonisation des LMR au niveau européen:

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

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

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

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

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

# Annexes

---

## Références et documents utiles

- Ravindran, P. N.; K. Nirmal Babu, K. (2004). Ginger: The genus Zingiber. Published by CRC Press, ISBN 0415324688, 9780415324687, 552 pages
- Anon. (2001). Crop Protection Compendium. CAB international, Wallingford, UK
- Malais, M.H. and Ravensberg, W. J. (2003). Knowing and Recognising. Koppert biological control systems. Reed Business information, The Netherlands.
- Ginger: Product Profile No. 11 – Uganda Export Promotion Board

## Sites internet utiles

### Foreur des pousses

[http://thailand.ipm-info.org/pests/Durian\\_fruit\\_borer.htm](http://thailand.ipm-info.org/pests/Durian_fruit_borer.htm)

### Pathogènes du sol

[http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Pythium/Pythium\\_aphanidermatum.html](http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Pythium/Pythium_aphanidermatum.html)

[http://www.rbgsyd.nsw.gov.au/science/hot\\_science\\_topics/Soilborne\\_plant\\_diseases/Vietnam\\_template3/Pythium](http://www.rbgsyd.nsw.gov.au/science/hot_science_topics/Soilborne_plant_diseases/Vietnam_template3/Pythium)

### Ravageurs et maladies du gingembre

[http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/Crop/crops/gin\\_root.htm](http://www.extento.hawaii.edu/Kbase/Crop/crops/gin_root.htm)

[http://www.intercooperation.org.in/images/icindia/Ginger%20pests%20&%20diseases%20\(ISPS\).pdf](http://www.intercooperation.org.in/images/icindia/Ginger%20pests%20&%20diseases%20(ISPS).pdf)

<http://www.uom.ac.mu/Faculties/foa/AIS/SIROI/SIROIWEBUK/Maurice/Areu/vegguide/ginge.htm>

<http://portal.areu.mu/modules.php?name=News&file=article&sid=191>

### Flétrissement bactérien

[http://www.cipotato.org/potato/pests\\_diseases/bacterial\\_wilt/bw\\_research.asp](http://www.cipotato.org/potato/pests_diseases/bacterial_wilt/bw_research.asp)

## 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*)

