

PIP

GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR LA CULTURE DE L'IGNAME (*DIOSCOREA SPP.*)



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.

Octobre 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 :

Philippe Vernier, UR 27 Horticulture, Cirad

Crédits photographiques :

- Philippe Vernier, Cirad
- Georg Gorgen, IITA
- www.lkenyon.co.uk/posters.pdf
- fotolia.com

Avertissement

Le document « Guide de Bonnes Pratiques Phytosanitaires » détaille toutes les pratiques phytosanitaires liées à la production du fruit ou légume concerné et propose essentiellement des substances actives soutenues par les fabricants des Produits de Protection des Plantes dans le cadre du Règlement UE 1107/2009 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. 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 ET IMPORTANCE	6
1.1 Importance et impact sur la quantité et la qualité de la production.	6
1.2 Identification et dégâts.	11
1.3 Apparition des ravageurs et maladies en fonction du stade phénologique de la plante.	16
1.4 Importance par pays - périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture.	18
2. PRINCIPALES METHODES DE LUTTE	25
2.1 Introduction	25
2.2 Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement.	25
3. PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS	34
4. HOMOLOGATIONS EXISTANTES	40
5. RÉGLEMENTATION ET RÉSIDUS DES PESTICIDES	41
6. RÉFÉRENCES ET DOCUMENTS UTILES	43

1. Principaux ennemis et importance

Ce guide traite de la protection phytosanitaire de l'igname. Cette culture est produite pour ses tubercules souterrains. Il y a souvent beaucoup de confusion dans les appellations de ces plantes qui portent selon les pays des noms locaux variés, un même nom ou un nom approchant pouvant désigner des espèces différentes entre deux pays.

Le terme **igname** désigne des plantes appartenant au genre *Dioscorea* (fam. Dioscoreaceae). Il existe dans le monde environ 600 espèces de *Dioscorea*, surtout sauvages, essentiellement en milieu tropical. Seule une petite dizaine d'entre elles ont été domestiquées et sont régulièrement cultivées. Parmi les espèces cultivées dans les pays ACP les plus fréquentes sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Espèces Noms botaniques	Zones de culture principale	Noms commerciaux les plus fréquents
<i>D. rotundata</i> *	Afrique de l'Ouest Cultivée en Amérique latine et Caraïbes	White yam, igname blanc, puna (Ghana)
<i>D. alata</i>	Océanie, Asie du Sud Est Afrique Caraïbes Amérique latine	Water or greater yam, cuscus (GB)
<i>D. cayenensis</i> *	Afrique de l'Ouest Cultivée en Amérique latine et Caraïbes	Yellow yam, igname jaune
<i>D. trifida</i> (cush-cush)	Guyane, Brésil, Amérique centrale et Caraïbes	Cush-cush, cousse-couche, yampi, indian yam, igname indien
<i>D. esculenta</i> (lesser yam)	Asie du Sud Est	Lesser yam, sweet yam
<i>D. opposita</i> (chinese yam)	Chine, Asie tempérée, France (Blois)	Chinese yam, igname de France

* Les botanistes, notamment francophones, regroupent souvent ces deux espèces sous l'appellation de complexe spécifique *D. cayenensis* - *D. rotundata*.

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 bioagresseur est donné :

- Le niveau d'importance de l'impact économique observé généralement dans les pays ACP suivant l'échelle suivante :
(+) faible, **(++)** moyennement important, **(+++)** important.
- Les parties attaquées sur la plante.
- Le type de pertes occasionnées qui induisent au final toutes des réductions de rendement en tubercules commercialisables et provoquant donc des pertes économiques pour les acteurs de la filière.

Les organismes de quarantaine en Europe sont suivis de l'abréviation « QQ ».

INSECTES

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules/plant	Taille/poids des tubercules	Qualité des tubercules
Lépidoptères : <i>Loxura atymnus</i> (+++) (Fam : Lycaenidae) - <i>Theretra nessus</i> (+) (Fam : Sphingidae) - <i>Tagiades gana</i> (+) (Fam : Hesperidae)						
++	Attaque des feuilles par les chenilles puis des tiges sur <i>D. alata</i>		Destruction de plants			
Lépidoptères - Pyrale des ignames : <i>Euzopherodes vapidella</i> (parfois confondue avec <i>Ephestia cautella</i>) (Fam : Pyralidae)						
+++		Dégâts des chenilles en post-récolte. Présence de galeries				Détérioration des tubercules surtout de <i>D. alata</i> . Baisse de valeur commerciale
Lépidoptères - Teigne : (Espèce non déterminée, proche <i>Opogona</i> spp.) (Fam : Tineidae)						
+++		Dégâts post-récolte. Souvent dans les anciennes galeries de <i>E. vapidella</i>				Détérioration des tubercules surtout de <i>D. alata</i>
Coléoptères - Chrysomèles : <i>Crioceris</i> (= <i>Lilioceris</i>) <i>livida</i> et <i>Lema armata</i> (Fam : Chrysomelidae)						
+	Larves défoliatrices. Surface détruite localement importante mais temporaire		Pas d'effet notable			
Coléoptères - Scarabées de l'igname : <i>Heteroligus</i> spp. (Fam : Scarabaeidae) : <i>H. meles</i> et <i>H. appius</i> - Présent en Afrique ; <i>Palaeopus costicollis</i> - Présent au Caraïbes						
++		Dégâts des adultes au champ y compris dès la germination des semenceaux				Baisse de valeur commerciale à cause des trous et des champignons se développant dans ceux-ci
Coléoptères - Maruca : <i>Diaprepes abbreviatus</i>, <i>D. famelicus</i> (Fam : Curculionidae) - Présent dans les Caraïbes						
++	Mangées par les adultes	Dégâts par les larves				
Coléoptères - Fausse bruche : <i>Araecerus fasciculatus</i> (Fam : Anthribidae)						
<i>Araecerus</i> est le plus nuisible des coléoptères mais sans atteindre l'importance des lépidoptères.						
++		Perforations rondes lors de la sortie des adultes				Baisse de valeur commerciale puisque tubercules troués
Coléoptères : <i>Tenebrio guineensis</i> (Fam : Tenebrionidae)						
+		Larve ronge la surface des tubercules puis les creuse				Baisse de valeur commerciale puisque tubercules troués

INSECTES (suite)						
Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules/plant	Taille/poids des tubercules	Qualité des tubercules
Homoptères (cochenilles) - Cochenilles farineuses : <i>Geococcus coffea</i>, <i>Phenacoccus gossypii</i>, <i>Planococcus citri</i> et <i>P. dioscoreae</i>,... (Fam : <i>Pseudococcidae</i>)						
++		Se développe surtout vers la tête, après la récolte				Nécrose des germes, baisse du taux de germination
Homoptères (cochenilles) - Cochenille encroûtante à bouclier : <i>Aspidiella hartii</i> (Fam : <i>Diaspididae</i>)						
+++		Recouvre les tubercules parfois de façon importante après la récolte				Perte de pouvoir germinatif, surtout chez la variété Florido (<i>D. alata</i>)
Isoptères - Termites : <i>Coptotermes</i> sp., <i>Amitermes evuncifer</i>, <i>Protermes minutus</i>,...						
+		Dans les greniers durant le stockage mais dégâts parfois au champ avant la récolte				Baisse de valeur commerciale car tubercules détériorés
NEMATODES						
Nématodes à galles : <i>Meloidogyne</i> spp.						
++		Développement de galles proéminentes avant la récolte				Baisse de valeur commerciale et semencière
Nématodes à lésions : <i>Scutellonema bradys</i>, <i>Pratylenchus coffea</i>						
++		Entre dans les tubercules par les points de croissance et les craquelures. Continue à se nourrir et se multiplier dans les tubercules stockés			Baisse si infestation forte. Pourriture opportuniste après la récolte	Baisse de valeur commerciale et semencière

CHAMPIGNONS

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules/plant	Taille/poids des tubercules	Qualité des tubercules
Anthracnose : complexe champignons dont <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>						
+++	Développement du mycélium dans feuilles et tiges		Destruction si attaques sévères surtout sur <i>D. alata</i>	Réduit si attaque forte en première partie de cycle		
Autres taches foliaires : <i>Alternaria</i> spp., <i>Curvularia</i> spp., <i>Cercospora</i> spp., <i>Sclerotium rolfsii</i>, <i>Rhizoctonia</i> spp.						
++	Développement du mycélium dans les feuilles		Destruction si attaques sévères	Réduit si attaques fortes		
Pourritures humides : <i>Botryodiplodia theobromae</i>, <i>Rhizopus nodosus</i> et autres champignons						
+		Pourritures internes durant le stockage, entrant par les blessures d'insectes ou d'outils à la récolte				Baisse de valeur commerciale par détérioration des tubercules
Pourritures sèches : <i>Fusarium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp. et autres champignons						
+		Se développe en profondeur au stockage après infection au champ ou par les blessures à la récolte. Favorisée par les lésions des nématodes				Baisse de valeur commerciale par destruction en profondeur des tubercules stockés
Pourritures vertes : <i>Penicillium</i> spp. dont <i>P. sclerotigenum</i>						
++		Se développe en surface au stockage sur les parties blessées				Baisse de valeur commerciale par détérioration des tubercules en surface

BACTERIES						
Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules/plant	Taille/poids des tubercules	Qualité des tubercules
Pourritures humides du tubercule : <i>Erwinia carotovora</i> et autres bactéries						
++		Pourritures internes, malodorantes se développant au stockage, entrant par les blessures d'insectes ou d'outils à la récolte				Baisse de valeur commerciale par pourritures internes
VIRUS						
Mosaïque de l'igname - plusieurs familles de virus et ces derniers sont souvent impliqués en interaction : Potyvirus (OQ) : Yam mosaic virus (YMV) et Yam mild mosaic potyvirus (YMMV) ; Cucumovirus : Cucumber mosaic cucumovirus (CMV) ; Badnavirus : Dioscorea baciliform virus (DBV) ; Potexvirus : Dioscorea latent virus (DLV) <i>D. rotundata</i> souvent plus susceptible que <i>D. alata</i>						
Les vecteurs potentiels sont les pucerons (potyvirus) et les cochenilles farineuses (badnavirus)						
++	Développement dans toute la plante			Réduction jusqu'à 50% suite au rabougrissement des plants		
Taches brunes internes (Internal brown spot) ISBV - Sur <i>D. alata</i> aux Caraïbes						
++		Taches brunes dans les tubercules				Dépréciation de la qualité des tubercules.

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

Chenilles défoliatrices : *Loxura atymnus*, *Theretra nessus*, *Tagiades gana*

Les chenilles mangent d'abord le limbe puis s'attaquent aux tiges avec parfois des dégâts sévères. Seulement sur l'espèce *D. alata*.



Chenille



Chenille

Pyrale des ignames : *Euzopherodes vapidella* et Teigne (esp. non déterminée, proche *Opogona* spp.)

Les chenilles de pyrales attaquent les tubercules dans les greniers en creusant des galeries surtout les quatre premiers mois de conservation. Les tubercules endommagés (blessure, rongeur) même superficiellement sont plus attractifs. Les tubercules de *D. alata* sont plus attaqués, leur plus forte teneur en eau favorisant le développement des insectes. Les chenilles de teignes sont plus tardives et empruntent volontiers d'anciennes galeries de pyrale. Elles progressent rapidement et la destruction des stocks peut être totale après seulement un mois.

Chrysomèles : *Crioceris* (= *Lilioceris*) *livida*, *Lema armata*

Larves, noires brillantes et couvertes de mucus, peuvent atteindre 1 cm. Elles sont défoliatrices. Localement les dégâts peuvent être spectaculaires notamment dans les premiers mois de la culture mais sans réelle incidence économique.



Larves de *Crioceris/Lilioceris*



Lema adulte

Scarabées de l'igname : *Heteroligus* spp. Charançon de l'igname : *Palaeopus costicollis*

Heteroligus est un insecte noir-brun mesurant adulte plus de 30 mm. Les dégâts, sous forme de gros trous de quelques cm de profondeur dans les tubercules, sont occasionnés par les adultes aux champs, depuis la germination jusqu'à la récolte. Les larves (*H. meles*) se développent sur les racines d'autres plantes (graminées) dans les zones humides près des champs d'igname ou directement sur les racines des ignames (*H. appius*). *Palaeopus* se rencontre dans les Caraïbes et occasionne les mêmes types de dégâts.



INSECTES (suite)

Fausse bruche : *Araecerus fasciculatus*

Les dégâts sont occasionnés par la larve durant le stockage, au corps jaunâtre avec une pilosité importante, qui mesure jusqu' à 6 mm de long à maturité. L'adulte, brun-roux, vole bien. Il fait des perforations circulaires de 2 mm de diamètre d'où sort une poudre jaune. Ses attaques se limitent généralement au pourtour des blessures de récolte ou des attaques de chenilles.



Larve



Adulte

Maruca : *Diaprepes abbreviatus*, *D. famelicus*

Les larves occasionnent aux champs des dégâts localement importants sur les tubercules. Les adultes, long de 20 mm, mangent le limbe des feuilles et parfois également les tubercules. Polyphage, il attaque également le macabo et le manioc ainsi que les agrumes.



Adulte



Larves

Tenebrionidae : *Tenebrio guinensis*

Les larves et les adultes rongent les tubercules en surface puis creusent de larges plages de 5 à 10 mm de profondeur. Malgré la taille importante des insectes, les dégâts progressent assez lentement.

Cochenilles farineuses : *Geococcus coffea*, *Phenacoccus gossypii*, *Planococcus citri* et *P. dioscorea*

Ces homoptères se développent principalement durant le stockage formant une sorte de poudre blanche vers la tête des tubercules. Ils peuvent provoquer une nécrose complète des germes empêchant l'utilisation des tubercules comme semenceaux.



Tubercules attaqués

Cochenille encroûtante (à bouclier) : *Aspidiella hartii*

Cette espèce se développe parfois jusqu'au recouvrement total des tubercules durant le stockage sous forme de petites croustes plus ou moins blanchâtre. Cela ne provoque pas de perte de poids mais peut entraîner un retard voir un blocage de la germination.



Tubercules attaqués

INSECTES (suite)

Termites : *Coptotermes* sp., *Amitermes evuncifer*, *Protermes minutus*,...

Les termites peuvent attaquer les tubercules durant le stockage, l'infestation pouvant débiter au champ. Les dégâts, qui peuvent être importants en quelques semaines, sont souvent difficiles à détecter les colonies utilisant une seule galerie de pénétration.



Dégâts externes



Dégâts internes

NÉMATODES

Nématodes à galles : *Meloidogyne* spp.

Les symptômes se traduisent par le développement de gales proéminentes à la surface des tubercules. Il y a parfois prolifération de racines tuberculaires sur ces galles (hirsutisme). Les *D. alata* sont plus sensibles à ce type de nématodes que les *D. rotundata*.



Tubercules attequés

Nématodes à lésions : *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffea*

Ce type de nématodes provoque de petites fentes à la surface des tubercules, les parties proximales (tête) étant les plus atteintes. Sous ces lésions on aperçoit des zones nécrosées brun-noir plus ou moins importantes selon l'ancienneté des attaques. L'espèce *D. rotundata* est généralement la plus affectée.



Zones nécrosées



Fentes à la tête d'un tubercule

MALADIES

Anthraxnose : complexe de champignons dont *Colletotrichum gloeosporioides*

L'anthraxnose est une des maladies les plus sévères de l'igname notamment chez l'espèce *D. alata*. Elle se traduit par des taches nécrotiques noires sur les feuilles qui progressent le long des nervures. Les tiges peuvent être atteintes ainsi que les bourgeons terminaux entraînant alors l'arrêt de la croissance. En cas d'attaque sévère, les plantes peuvent être complètement détruites.



Taches sur feuilles et plante

Autres tâches foliaires : *Alternaria* spp., *Curvularia eragrostides*, *Cercospora* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia* spp.

Ces champignons provoquent des taches brunes plus ou moins foncées sur les feuilles et de formes variables : entourées d'un halo jaune (*Curvularia*), avec des cercles concentriques (*Sclerotium*). Les attaques sévères peuvent entraîner la mort du plant.



Curvularia



Sclerotium

Pourritures humides du tubercule : *Botryodiplodia theobromae*, *Rhizopus nodosus* et autres champignons ou *Erwinia carotovora* et autres bactéries

Ces micro-organismes provoquent des pourritures d'aspect humide, molles au toucher sur les tubercules. Elles se développent au stockage à l'emplacement d'une blessure ou d'une piqûre d'insecte. Les bactéries dégagent de près une odeur nauséabonde.



Symptômes

MALADIES (suite)**Pourritures sèches : *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. et autres champignons**

Ces champignons provoquent des pourritures d'aspect sec qui cèdent à la pression du pouce laissant apparaître souvent une cavité vide. Ils se développent après la récolte sur des lésions traumatiques provoquées par les outils ou les nématodes.



Symptômes

Pourritures vertes : *Penicillium* spp. dont *P. sclerotigenum*

Le penicillium provoque des moisissures vertes qui se développent sur des parties blessées des tubercules après la récolte. Un mauvais séchage après un lavage favorise ce champignon.



Moisissures vertes sur blessure

Taches brunes internes (Internal brown spot) IBSV

Ce virus provoque des taches brunes à l'intérieur de la chair du tubercule. Les attaques sont surtout notées sur *D. alata*.

Mosaïque de l'igname - plusieurs familles de virus et ces derniers sont souvent impliqués en interaction :

Potyvirus : Yam mosaic virus (YMV) et Yam mild mosaic potyvirus (YMMV) ;

Cucumovirus : Cucumber mosaic cucumovirus (CMV) ;

Badnavirus : Dioscorea baciliform virus (DBV) ;

Potexvirus : Dioscorea latent virus (DLV)

Les différents virus attaquant l'igname provoquent une large gamme de symptômes sur les feuilles dès les premiers stades de croissance : chlorose (couleur vert-jaune), marbrure, mosaïque, déformation (gaufrage), réduction en forme de lacet de chaussure (photo de droite). Les attaques sévères et précoces peuvent provoquer un rabougrissement (nanisme) de la plante entière jusqu'à sa quasi-disparition. Les vecteurs seraient des pucerons (potyvirus) et des cochenilles farineuses (badnavirus).



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

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

Le cycle biologique de développement de l'igname est variable selon les espèces, les variétés considérées et peut être influencé par l'environnement, notamment les conditions de température. Il varie de 8 à 11 mois entre la levée de dormance du tubercule (germination) et la sénescence complète de la plante. La période « dormance du tubercule » est globalement le complément du cycle végétatif à 12 mois. Si le cycle germination-sénescence est de 8 mois la dormance sera d'environ 4 mois, si le cycle dure 11 mois la dormance sera de seulement un mois.

Stade	Début et fin de stade (approx.) en nombre de semaines après plantation	<i>Loxura atymnus</i> , <i>Theretra nessus</i> , <i>Tagiades gana</i>	<i>Crioceris livida</i> , <i>Lema armata</i>	<i>Euzopherodes vapidella</i> Teigne	<i>Heteroligus</i> spp. <i>Palaeopus casticollis</i>	<i>Diaprepes abbreviatus</i>	<i>Tenebrio guineensis</i> <i>Araecerus fasciculatus</i>	<i>Geococcus coffea</i> , <i>Phenacoccus gossypii</i> , <i>Planococcus citri</i> , <i>P. dioscareae</i>	<i>Aspidiella hartii</i>	<i>Coptotermes</i> sp., <i>Amitermes evuncifer</i> , <i>Protermes minutus</i> , ...	<i>Meloidogyne</i> spp.	<i>Scutellonema bradys</i> <i>Pratylenchus coffea</i>
Plantation à émergence	1 à 4											
Développement foliaire	3 à 15	■	■					■	■			
Tubérisation	10 à 30	■	■			■	■	■	■			
Sénescence de l'appareil aérien	30 à 40	■			■	■	■	■	■	■	■	
Récolte	-			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Stockage des tubercules pendant la dormance	40 à 50 après récolte			■	■		■	■	■	■		
Rupture de dormance des tubercules	50-55 après récolte			■			■	■	■	■		

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

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

Stade	Début et fin de stade (approx.) en nombre de semaines après plantation	Anthracnose		Autres taches foliaires : <i>Alternaria</i> spp., <i>Curvularia eragrostoides</i> , <i>Cercospora Sclerotium rolfsii</i> , <i>Rhizoctonia</i> spp.		Pourritures humides		Pourritures sèches		Pourritures vertes : <i>Penicillium</i> spp.		Taches brunes internes (Internal brown spot virus)		Mosaïque de l'igname (YMV, YMMV, CMV,...)	
Plantation à émergence	1 à 4														
Développement foliaire	3 à 15														
Tubérisation	10 à 30														
Sénescence de l'appareil aérien	30 à 40														
Récolte	-														
Stockage des tubercules pendant la dormance	40 à 50 après récolte														
Rupture de dormance des tubercules	50-55 après récolte														

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

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

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

RCI = Côte d'Ivoire, GHA = Ghana, NIG = Nigéria, CAM = Cameroun, OUG = Ouganda, JAM = Jamaïque, RDO = République Dominicaine, SUR = Suriname, FID = Fidji.

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'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.

Chenilles défoliatrices : <i>Loxura atymnus</i> , <i>Theretra nessus</i> , <i>Tagiades gana</i>												
Conditions favorables : Pluies modérées.												
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
RCI												
NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA												
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	++	++	+	/	/	++	++	++	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM												
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SUR												
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Pyrale des ignames : <i>Euzopherodes vapidella</i> et Teigne												
Conditions favorables : Saison sèche, surtout dans les stocks d'igname <i>D. alata</i> durant les 4 premiers mois de conservation.												
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	RCI	XXX										
RCI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
NIG												
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Caraïbes												
JAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Chrysomèles : *Crioceris livida*, *Lema armata*

Conditions favorables : Pluies modérées.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RCI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caraïbes												
JAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Scarabées et charançon de l'igname : *Heteroligus* spp., *Palaeopus costicollis*

Conditions favorables : *Heteroligus* est favorisé par la présence de zones humides à proximité des champs d'igname.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	XXX											
RCI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Fausse bruche : *Aracercus fasciculatus***Conditions favorables** : Pas d'information disponible.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RCI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
NIG												
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO												
SUR												
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Maruca : *Diaprepes abbreviatus*, *D. famelicus***Conditions favorables** : Pas d'information disponible.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RCI												
NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caraïbes												
JAM	XX											
RDO												
SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Cochenilles farineuses : *Geococcus coffea*, *Phenacoccus gossypii*, *Planococcus citri* et *P. dioscareae*
Cochenille encroûtante / à bouclier : *Aspidiella hartii*

P. dioscareae n'a été signalé qu'en Océanie où il infecte également le macabo (*X. sagittifolium*).

Conditions favorables : Humidité de l'air.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	XX											
RCI												
NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM												
RDO	XX											
SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Termites : *Coptotermes* sp., *Amitermes evuncifer*, *Protermes minutus*

Conditions favorables : Pas d'information disponible.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RCI	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Nématodes à galles : *Meloidogyne* spp.
Nématodes à lésions : *Scutellonema bradys*, *Pratylenchus coffea*

Conditions favorables : Sols sableux, humides et pauvres en matière organique.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	XXX											
RCI NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Caraïbes												
JAM	XXX											
RDO SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Anthracnose : complexe champignons dont *Colletotrichum gloeosporioides*
Autres taches foliaires : *Alternaria* spp., *Curvularia* spp., *Cercospora* spp., *Sclerotum rolfsii*, *Rhizoctonia* spp.

Conditions favorables : Hygrométrie et température élevées, forte pluviosité (dispersion des spores).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	XXX											
RCI NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	XX											
Caraïbes												
JAM RDO	XXX											
SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Pourritures humides des tubercules : *Botrydiplodia theobromae*, *Rhizopus nodosus* et autres champignons
Conditions favorables : Pluies et « coup de soleil » sur les tubercules après la récolte.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	XXX											
RCI NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	XX											
Caraïbes												
JAM	XXX											
RDO SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Pourritures sèches des tubercules : *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. et autres champignons
Conditions favorables : Pas d'information disponible.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA	XXX											
RIC NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM	XXX											
RDO SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Pourriture verte : <i>Penicillium</i> spp.												
Conditions favorables : Pas d'information disponible.												
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA RCI NIG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM RDO SUR	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Mosaïque de l'igname et autres virus												
Conditions favorables : Pas d'information disponible.												
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Afrique de l'Ouest												
GHA RCI NIG	XXX / /											
Afrique centrale												
CAM	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Afrique de l'Est												
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Caraïbes												
JAM RDO SUR	XX / /											
Pacifique												
FID	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2. Principales méthodes de lutte

2.1 Introduction

Les ignames sont des plantes tropicales adaptées aux climats chauds et humides. En dessous de 20°C la croissance est ralentie. Ce sont aussi des plantes à multiplication végétative et leur reproduction dans l'agriculture se fait en replantant un morceau de l'appareil végétatif sans passer par les graines. On utilise un tubercule ou fraction de tubercule comportant au moins un morceau d'épiderme qui est susceptible de produire un germe. Ce germe donnera naissance à une tige puis une plante entière.

Sur le plan sanitaire les boutures sont des vecteurs possibles de pratiquement tous les bioagresseurs. Le choix et la préparation du matériel de plantation est donc très important pour maintenir les cultures dans un état sanitaire satisfaisant. Lorsque les précautions nécessaires ne sont pas prises il se produit rapidement en quelques générations une charge importante en bioagresseurs notamment des nématodes et des virus.

Dans les systèmes de cultures vivrières traditionnels, les techniques culturales utilisées minimisent par elles-mêmes les risques de prolifération : cultures sur défriche-brulis, temps de jachère important, intervalle long (parfois de plusieurs dizaines d'années entre deux répétitions de culture), isolement et faible taille des champs. Dans les parcelles traditionnelles on trouve généralement une forte agro-biodiversité (inter et intraspécifique), c'est-à-dire un mélange de plusieurs espèces cultivées et pour chaque espèce, plusieurs variétés aux comportements souvent différents (résistance aux maladies, cycle...). Ces conditions freinent la multiplication et la dissémination des ravageurs et pathogènes.

Lorsque la culture devient plus intensive avec raccourcissement des temps de jachères, plantation de parcelles plus grandes et à la diversité génétique plus faible, la pression des bio-agresseurs devient plus importante. Si la sélection et la production du matériel de plantation n'est pas faite avec précaution, le statut sanitaire des cultures peut se détériorer de façon importante compromettant la rentabilité voire le maintien de ces cultures. Alors que pour la pomme de terre, les semences font l'objet, dans les grands pays producteurs, d'une multiplication spécifique, très soignée et bien séparée (y compris géographiquement) de la production elle-même afin d'éviter la prolifération des virus et autres pathogènes, chez l'igname la production de matériel de plantation est généralement faite par les agriculteurs eux-mêmes, par simple sélection des boutures au sein de leur propre production. Dans ces conditions, il est encore plus important d'utiliser de bonnes pratiques agricoles (rotation de cultures, élimination des plants malades, sélection rigoureuse des boutures et semenceaux, maintien d'une forte agrobiodiversité,...) pour minimiser les risques sanitaires.

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

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

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

Les ravageurs ou maladies pour lesquels 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.

**Chenilles défoliatrices : *Loxura atymnus*, *Theretra nessus*, *Tagiades gana*
Chrysomèles : *Crioceris* (= *Lilioceris*) *livida*, *Lema armata***

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Surveillance des parcelles

Stades du cycle du ravageur	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Adulte	Alterner les espèces et les variétés d'igname sur une même parcelle.		X	X				
Larve	Eliminer manuellement les premières feuilles attaquées.				X			
	Pulvérisation d'un insecticide de contact pour les chenilles, systémique pour <i>Crioceris</i> en raison de son mucus protecteur.				X			

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

Scarabées de l'igname : *Heteroligus* spp. - Charançon de l'igname : *Palaeopus costicollis*

Principaux éléments de la stratégie de lutte

Stades du cycle du ravageur	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve	Eviter de localiser les champs d'igname trop près des zones marécageuses où les larves se reproduisent.	X	X					
Adulte	Traitement des semenceaux avec insecticides *.			X				

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

* Les traitements du matériel de plantation réduisent les attaques sur tubercules mais ne sont pas toujours économiquement rentables.

Fausse bruche : *Araecerus fasciculatus* - Charançon : *Tenebrio guinensis* - Maruca : *Diaprepes abbreviatus* et *D. famelicus* - Pyrale des ignames : *Euzopherodes vapidella* - Teigne (espèce non déterminée)

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Eviter les blessures à la récolte
- Tri des tubercules

Stades du cycle du ravageur	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve	Tri des tubercules blessés ou endommagés, stockage à part.						X	X
	Nettoyage et désinfection des greniers de stockage.						X	
	Traitement des tubercules stockés par pulvérisation insecticide avant le stockage.						X	
	Renouveler le traitement à un mois sur les tubercules endommagés (après tri).							X

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

**Cochenilles farineuses : *Geococcus coffea*, *Phenacoccus gossypii*, *Planococcus citri* & *P. dioscoreae*
Cochenille encroûtante (à bouclier) : *Aspidiella hartii***

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Utiliser des semences saines

Stades du cycle du ravageur	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve/adulte	Brossage mécanique ou trempage dans l'eau chaude (50°C pendant 20 min) des tubercules sur cochenille farineuse.						X	
	Traitement insecticide par trempage durant 10 min dans une solution insecticide avant le stockage.			X			X	

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

Termites : *Coptotermes* sp., *Amitermes evuncifer*, *Protermes minutus*,...

Principaux éléments de la stratégie de lutte

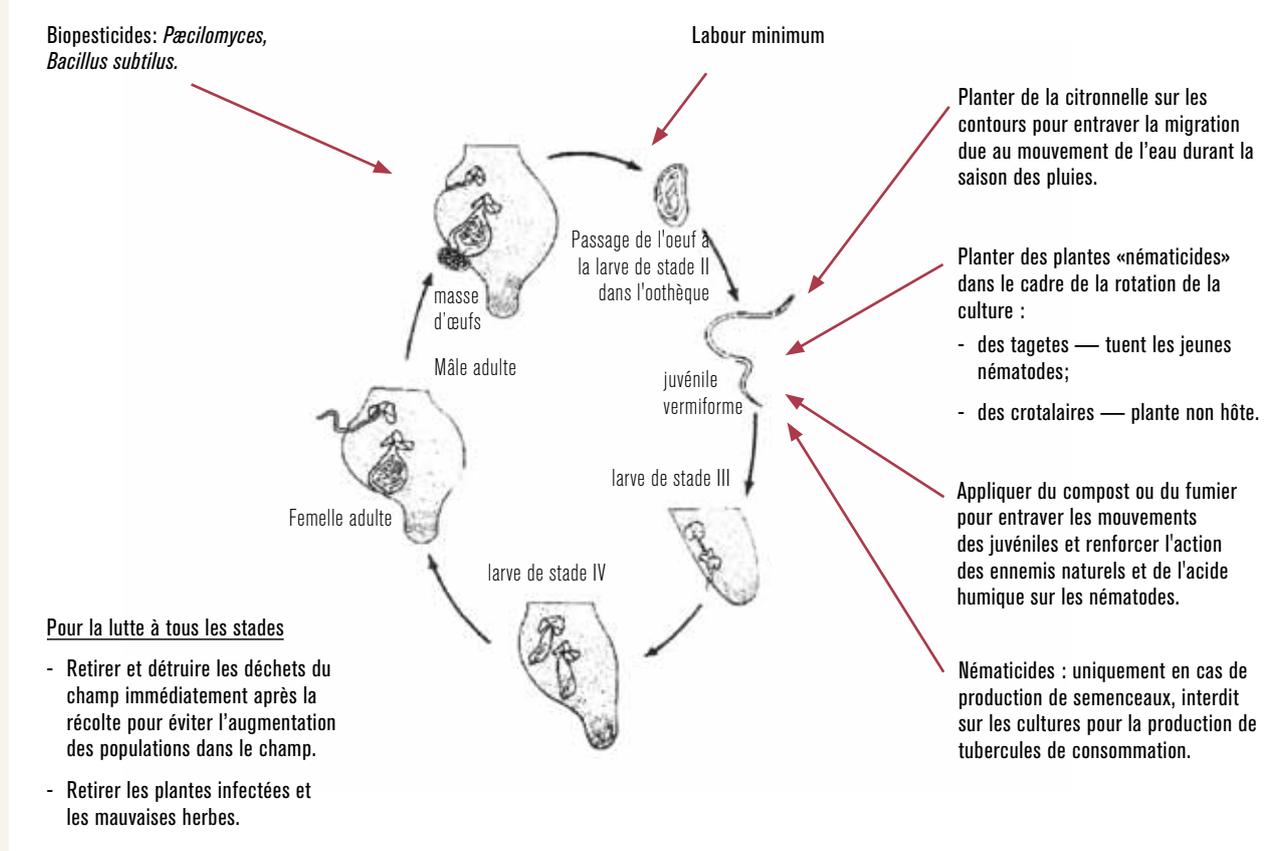
- Les attaques des tubercules durant le stockage sont généralement la poursuite des attaques des termites sur le bois des greniers. La lutte contre les dégâts des termites sur les tubercules passe donc par celle des termites sur la structure des greniers.

Stades du cycle du ravageur	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Adulte	Élimination du bois (socle en ciment/pierre) ou utilisation d'essences dures non attaquées dans les greniers de stockage.							X
	Traitement chimique approprié sur les structures en bois des greniers.							X

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

Nématodes à galles (*Meloidygyne* spp.) et à lésion : *Pratylenchus* spp., *Scutellonema* spp.

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



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

L'igname étant un bio-concentrateur de matière active on proscrira l'utilisation de nématicide chimique, hormis éventuellement pour la production de semenceaux dans des conditions parfaitement contrôlées si la législation locale le permet.

Avant la préparation du terrain

- Faire des rotations en évitant la répétition de la culture d'igname deux années de suite. Éviter des précédents favorisant le développement des nématodes (solanacées pour *Meloidogynes*).
- Planter comme précédent des plantes de services à effet nématifuge/nématicide, permettant de diminuer les populations de nématodes dans le sol. Un certain nombre d'espèces végétales ayant un effet nématocide peuvent être recommandées mais doivent être validées localement car leur action antagoniste est souvent limitée à certaines espèces de nématodes (*Meloidogynes* ou *Pratylenchus*) et leur efficacité dépend aussi de la variété de l'espèce végétale utilisée.

Espèces disponibles comme précédent à action nématifuge :

Nom scientifique	Nom français/anglais	Remarques
1. <i>Tagetes erecta</i> 2. <i>T. patula</i> 3. <i>T. minuta</i>	1. Tagète africaine/African marigold 2. Œillet d'Inde/French marigold 3. Tagète des parfumeurs/Mexican marigold *	Plante de service en précédent ou culture associée. * notamment la variété Nemanon®
<i>Arachis hypogea</i>	Arachide/groundnut	Culture
<i>Cajanus cajan</i>	Pois d'angol/pigeon pea	Culture
<i>Calopogonium</i> sp.		Plante de service, légumineuse
<i>Crotalaria juncea</i>	Crotalaire/crotalaria	Plante de service. Action forte contre <i>Pratylenchus coffea</i> en précédent ou en cultures associées
<i>Macroptilium atropurpureus</i>	Siratro	Plante de service, légumineuse, antagoniste des <i>Meloidogyne</i> sp.
<i>Mucuna atterrima</i> (syn. <i>Stylobium atterrimum</i>)	Mucuna noire/black mucuna	Plante de service
<i>Panicum maximum</i> var. <i>trichoglume</i>	Herbe de Guinée/Guinea or Buffalo grass	
<i>Sesamia indica</i>	Sésame/sesame	Culture
<i>Vigna unguiculata</i>	Niébé/cowpea	Culture

Les plantes de services peuvent être utilisées comme jachère cultivées en mélange (cocktail) ou en culture pure. Le cocktail a pour intérêt d'avoir un effet anti-nématodes à spectre plus large. Son inconvénient est qu'il est plus difficile à gérer pour éviter un resemis naturel par les graines, les différentes espèces ayant des cycles différents.

La culture pure évite ces inconvénients si la fauche est faite avant la production de graines mais le spectre d'action antagoniste sur les espèces de nématodes est plus étroit. La culture doit être fauchée avant la production des graines et enfouie dans le sol.

Au moment de la préparation du terrain

- Labour avec solarisation (stérilisation du sol sous l'effet du rayonnement solaire) sous bâche plastique transparente, et désinfection du sol à la vapeur peuvent, sur des surfaces limitées, constituer une solution adaptée pour limiter les populations de nématodes dans les parcelles.
- L'accroissement de la teneur en matières organiques par apport de fumier ou compost contribue à limiter les nématodes.

A la plantation

- Choix rigoureux des semenceaux. Eliminer tout matériel contaminé (galles, lésions, fentes de nématodes).
- Appliquer des nématicides par enrobage des tubercules et en traitement de sol lors de la plantation pour production de semenceaux uniquement.

Tout au long du cycle de la plante

- Eliminer les plantes adventices, hôtes possibles des nématodes.

Après la récolte

- Trier et séparer les tubercules infectés de ceux qui paraissent sains. Les conserver séparément.
- Pour les tubercules destinés à la plantation : traitement à l'eau chaude possible (trempage des semenceaux durant 20 mn à 52-53°C, bien sécher à l'ombre). Attention traitement délicat : ne pas dépasser les temps et le maximum de température sinon risque de tuer la capacité germinative.

Taches foliaires : *Alternaria* spp., *Curvularia eragrostides*, *Cercospora* spp., *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia* spp.

Anthraxnose : complexe de champignons dont *Colletotrichum gloeosporioides*

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Utiliser des semenceaux issus de parcelles saines
- Variétés résistantes
- Rotation de cultures
- Alternier les variétés et les espèces d'ignames dans les parcelles (discontinuité)
- Séparer et limiter la taille des parcelles d'ignames
- Fertilisation azotée équilibrée

Stades du cycle de la maladie	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Conservation dans la semence	Traitement des semenceaux avec fongicide.			X				
Germination sur les plants d'igname	Application de fongicide.				X			
Développement sur le feuillage	Application de fongicide.				X			
Transport par le vent ou l'eau	Eviter l'irrigation par aspersion en cas de vent.				X			
	Eviter la proximité de plantes hôtes sauvages* notamment par le désherbage des pourtours du champ.	X	X		X			
Persistence dans le sol	Rotation culturales, laisser plusieurs années entre 2 cultures d'igname.	X						
	Détruire les lianes après attaques.						X	
	Eviter les précédents igname rapprochés.	X						

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

* quelques exemples de plantes hébergeant *Colletotrichum gloeosporioides* : *Catarrantus roseus*, *Mikania micrantha*, *Alpinia purpurate*, *Teramnus labialis*, *Ipomoela tiliacea*, *Erythrina fusea*, *Spigelia anthelmia*, *Centosema pubescens*, *Pueraria phaseolides*, *Paspalum paniculatum*, *Schizachyrium microstachyum*, *Panicum maximum*, *Vigna adenantha*

**Pourritures humides du tubercule : *Botryodiplodia theobromae*, *Rhizopus nodosus* et autres champignons.
Erwinia carotovora et autres bactéries**

**Pourritures sèches des tubercules : *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. et autres champignons.
Pourritures vertes : *Penicillium* spp.**

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Rotation culturales
- Récolter avec précaution en évitant de blesser les tubercules
- Après la récolte, trier et séparer les tubercules blessés ou endommagés; les stocker séparément
- Désinfection des lieux de stockage

Stades du cycle de la maladie	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Conservation dans la semence	Utiliser des semenceaux sains.			X				
Germination sur les tubercules	Eviter les blessures à la récolte.						X	
	Trier et séparer les tubercules blessés.						X	X
	Appliquer de la cendre de bois sur les blessures des tubercules.						X	
Développement sur les tubercules	Traitement fongicide des tubercules avant stockage.							X
Contamination et persistance dans les lieux de stockage	Désinfection des lieux de stockage.							X
	Aération et ventilation.							X
Persistance dans le sol	Rotation culturale, laisser plusieurs années entre 2 cultures d'igname.	X						

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

Les virus : mosaïque de l'igname

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Variétés résistantes
- Utilisation de semenceaux issues de plantes saines
- Augmentation de la biodiversité intra parcellaire
- Pratique de la double récolte

Stades du cycle de la maladie	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation et germination	Développement du feuillage	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Conservation dans la semence	Utilisation de semenceaux sains.			X				
Infection primaire sur plante jeune	Eviter la présence d'insectes vecteurs sur la culture (pucerons, cochenilles, ...).				X			
Développement des symptômes	Elimination des plantes présentant des symptômes.				X			
Développement des symptômes tardifs	Repérage des plantes infectées et chétives à éliminer du matériel de replantation.					X		
	Double récolte.						X	
Dissémination à d'autres tubercules	Elimination de cochenilles farineuses vecteurs des badnavirus.						X	X

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

Les symptômes des viroses apparaissent généralement en début de cycle. Ensuite ils peuvent être masqués si la croissance des plantes est vigoureuse, tout en restant infectées. Il est important de repérer précocement les plants présentant des symptômes (mosaïques, lacets de chaussures, déformations,...) et de les éliminer au champ afin de limiter la dissémination ultérieure du virus par les vecteurs.

La pratique de la double récolte (sur les variétés de *D. rotundata* précoces) permet d'éliminer en partie les plants malades qui n'ont pas la force de refaire une seconde tubérisation dont les tubercules sont utilisés comme semenceaux.

La double récolte ou « sevrage » consiste à faire une première récolte des tubercules encore immatures sans détruire le reste de la plante. Celle-ci produit alors une seconde tubérisation utilisée comme semence. Cette technique est surtout utilisée en Afrique de l'Ouest sur *Dioscorea rotundata*. Les tubercules de première récolte sont très appréciés pour préparer le foutou (igname pilé).

3. Produits de protection des plantes et recommandations de traitements

Introduction

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

Pour chaque ravageur ou maladie, une liste de substances actives et d'agents biologiques est proposée. Quand disponible, est indiquée la BPA (Bonne Pratique Agricole) critique conseillée. Les DAR (Délai Avant Récolte) sont indiqués pour se conformer à la LMR Européenne (pour les produits exportés vers l'UE) qui sur cette culture sont le plus souvent fixées par défaut à la Limite de Quantification (LOQ).

Toute modification d'un ou de plusieurs éléments de ces BPA (augmentation de la dose, de la fréquence d'application et du nombre d'applications, dernière application plus proche de la récolte et ne respectant pas le délai avant récolte (DAR)) peut entraîner des résidus supérieurs aux Limites Maximales de Résidus indiquées dans la partie 6 de ce guide. Ces BPA ne constituent pas un calendrier de traitement à appliquer tel quel. Dans la pratique, la fréquence des traitements doit tenir compte localement des niveaux d'attaques et des risques réels de dégâts.

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

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

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

**Chenilles défoliatrices - *Loxura atymnus*, *Theretra nessus*, *Tagiades gana*
Chrysomèles - *Crioceris* (= *Lilioceris*) *livida*, *Lema armata***

Stratégie : L'utilisation d'insecticide est rarement nécessaire. En cas d'infestation forte et non contrôlable, on pourra toutefois appliquer un insecticide: de contact pour les chenilles, systémique pour les larves de chrysomèles (les produits de contact ne sont pas efficaces car les larves sont protégées par un mucus visqueux noirâtre). Alternier les substances actives en cas de traitements multiples.

Substance active	BPA conseillée*				Période d'application proposée			
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours	Préparation du sol	Semenceaux	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates								
Carbaryl	/	/	/	/			1 à 5 mois après émergence	
Diméthoate	400	2	/	/				
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)								
Cyperméthrine	70	2	15	60			1 à 5 mois après émergence	
Deltaméthrine	/	2	/	60				
Esfenvalérate	/	2	/	60				
Groupe 11 - Perturbateurs microbiologiques de la membrane intestinale des insectes								
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> contre les chenilles	/	/	/	2			1 à 5 mois après émergence	
<i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>tenebrionis</i> contre les chrysomèles	/	/	/	2				
Groupe 18 - Ecdysone compétiteurs / perturbateurs de mue								
Azadirachtine	150	/	/	2			1 à 5 mois après émergence	

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

Scarabées de l'igname - *Heteroligus spp.*
Charançon de l'igname - *Palaeopus costicollis*

Stratégie: Traitement des semenceaux avec insecticide, éventuellement en associant 2 substances actives.

Substance active	BPA conseillée*				Période d'application proposée			
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours	Préparation du sol	Semenceaux	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates								
Pyrimiphos-méthyl	/	1	n.a.	n.a.		poudrage ou trempage selon recommandation des fabricants		
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)								
Deltaméthrine	/	1	n.a.	n.a.		poudrage ou trempage selon recommandation des fabricants		

Fausse bruche - *Araecerus fasciculatus*, Charançon - *Tenebrio guineensis*,
Maruca - *Diaprepes abbreviatus*, *D. famelicus*, Pyrale des ignames - *Euzopherodes vapidella*, Teigne (espèce non déterminée)

Stratégie: Traitement insecticide des tubercules stockés par pulvérisation simultanée des 2 substances actives en mélange. Une première fois après la récolte et avant stockage. Renouveler le traitement à un mois sur les tubercules endommagés (après tri)..

Substance active	BPA conseillée*				Période d'application proposée			
	Dose g/100 litre d'eau	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours	Préparation du sol	Semenceaux	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates								
Deltaméthrine	10	2	30	n.a.				sous réserve de test pour conformité avec la LMR européenne en vigueur
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)								
Deltaméthrine	/	2	30	n.a.				Sous réserve de test pour conformité avec la LMR européenne en vigueur

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne - voir partie 6 de ce Guide
 / éléments de la BPA non disponibles
 n.a. non applicable

**Cochenille farineuse - *Geococcus coffea*, *Phenacoccus gossypii*, *Planococcus citri* et *P. dioscoreae*,
Cochenille encroûtante (à bouclier) - *Aspidiella hartii***

Stratégie: Les traitements sont à faire sur les tubercules immédiatement après la récolte avant stockage par trempage pendant 10 min dans une solution contenant 2 substances actives, en complément éventuel d'un brossage mécanique (cochenille farineuse) ou d'un trempage dans l'eau chaude (50°C pendant 20 minutes).

Substance active	BPA conseillée*				Période d'application proposée			
	Dose g/100 litre d'eau	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours	Préparation du sol	Semenceaux	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 1 - Organophosphorés et carbamates								
Diazinon	/	1	n.a.	n.a.				
Malathion	/	1	n.a.	n.a.				
Pyrimiphos-méthyl	/	1	n.a.	n.a.				Sous réserve de test pour conformité avec la LMR européenne en vigueur
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)								
Deltaméthrine	/	1	n.a.	n.a.				sous réserve de test pour conformité avec la LMR européenne en vigueur

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne - voir partie 6 de ce Guide

/ éléments de la BPA non disponibles

n.a. non applicable

Taches foliaires

Anthracnose: complexe de champignons dont *Colletotrichum gloeosporioides* et *Alternaria* spp., *Curvularia eragrostidis*, *Cercospora* spp., *Sclerotum rolfsii*, *Rhizoctonia* spp.

Stratégie: Traitement foliaire dès l'apparition de symptômes. Attention particulière en période humide. La quantité de bouillie à utiliser à l'hectare pour obtenir un bon mouillage des feuilles sera fonction du développement du feuillage.

Substance active	BPA conseillée*				Période d'application proposée			
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours	Préparation du sol	Semenceaux	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 1 – Fongicides MBC								
Bénomyl	/	/	/	/				
Groupe 11 – Fongicides Qol								
Groupe 11 – Fongicides Qol	200 - 250	2	15	30				
Groupe M – Activités multisites								
Cuivre	1000 - 2200	3	/	30				
Mancozèbe	1000 - 2200	3	/	30				

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

**Pourritures humides du tubercule - *Botryodiplodia theobromae*, *Rhizopus nodosus* et autres champignons ;
Erwinia carotovora et autres bactéries**
Pourritures sèches des tubercules - *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. et autres champignons
Pourriture verte - *Penicillium* spp.

Stratégie: Trempage (des tubercules propres et triés avant le stockage ou l'emballage) dans une solution fongicide aqueuse. Bien sécher les tubercules après le traitement. Désinfecter régulièrement les lieux d'emballage et de stockage.

Substance active	BPA conseillée*				Période d'application proposée			
	Dose g/100 litre d'eau	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours	Préparation du sol	Semenceaux	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 1 – Fongicides MBC								
Thiabendazole	/	1	n.a.	n.a.				trempage pendant 2 minutes
Thiophanate-méthyl	50	1	n.a.	n.a.				
Groupe 3 – Fongicides DMI								
Imazalil	50-100	1	n.a.	n.a.		trempage pendant 5 secondes		
Groupe 11 – Fongicides Qol								
Azoxystrobine	/	1	n.a.	n.a.				
Groupe 12								
Fludioxonyl	/	1	n.a.	n.a.				
Groupe 14								
Dicloran	/	1	n.a.	n.a.				
Non classé								
Hypochlorite de Na (Chlore/Javel) à 14,4 % de chlore actif (ou 48 °chl)	/	1	n.a.	n.a.				

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne - voir partie 6 de ce Guide
 / éléments de la BPA non disponibles
 n.a. non applicable

4. Homologations existantes

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

Pour le **Nigéria**, le **Soudan**, l'**Ouganda**, le **Rwanda**, la **République Dominicaine**, le **Suriname** et les **Fidji**, nous n'avons actuellement pas d'information sur les homologations existantes.

Homologations de PPP en Côte d'Ivoire

Les substances actives suivantes et listées dans la partie 4 de ce guide sont incluses dans des PPP homologués en Côte d'Ivoire :

- Pour les cultures maraîchères : cuivre, cyperméthrine, deltaméthrine, mancozèbe, thiophanate-méthyl
- Pour les denrées stockées : pyrimiphos-méthyl

Homologations de PPP au Cameroun

Les substances actives suivantes et listées dans la partie 4 de ce guide sont incluses dans des PPP homologués au Cameroun :

Bacillus thuringiensis, cuivre, cyperméthrine, deltaméthrine, diméthoate, imazalil, mancozèbe, thio-phanate-méthyl.

Homologations de PPP au Ghana

Les substances actives suivantes et listées dans la partie 4 de ce guide sont incluses dans des PPP homologués au Ghana :

- Pour les légumes : cyperméthrine, deltaméthrine, diméthoate, mancozèbe
- Pour les denrées stockées : pyrimiphos-méthyl

Homologations de PPP en Jamaïque

Les substances actives suivantes et listées dans la partie 4 de ce guide sont incluses dans des PPP homologués en Jamaïque :

- Pour les ignames : dicloran, fludioxonyl, imazalil, thiabendazole
- Pour les légumes : mancozèbe

5. Réglementation et résidus des pesticides

Statut des substances actives au niveau du Règlement 1107/2009 ; LMR européennes et LMR Codex en septembre 2011.

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

Substance active	Réglementation européenne		LMR Codex
	Statut REG 1107/2009	LMR européenne	
Azadirachtine	Approuvée	1	/
Azoxystrobine	Approuvée	1	/
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Approuvée	n.a.	/
Bénomyl	Non approuvée	0,1*	/
Carbaryl	Non approuvée	0,05*	/
Cuivre	Approuvée	5	/
Cyperméthrine	Approuvée	0,05*	/
Deltaméthrine	Approuvée	0,05*	/
Dicloran	Non approuvée	0,1	/
Diméthoate	Approuvée	0,02*	/
Esfenvalérate	Approuvée	0,02*	/
Fludioxonyl	Approuvée	0,05*	/
Imazalil	Approuvée	0,05*	/
Mancozèbe	Approuvée	0,05*	/
Pirimiphos-méthyl	Approuvée	0,05*	/
Thiabendazole	Approuvée	15	/
Thiophanate-méthyl	Approuvée	0,1*	/

* = LOQ

/ = non disponible

n.a. = non applicable

Note sur le statut des substances actives en UE :

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

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

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

Note sur les LMR:

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

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

Les LMR en Union européenne (UE)

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

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

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

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

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

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

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

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

Les LMR en pays ACP

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

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

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

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

6. Références et documents utiles

B. Sauphanor, D. Bordat, G. Delvare, and A. Ratnadass. 1987. Les insectes des ignames stockées de Côte d'Ivoire. Inventaire faunistique et éléments biologiques. *L'Agronomie Tropicale* 42:305-312.

Quénéhervé, P. 1998. Les nématodes de l'igname, p. 193-204, In J. Berthaud, et al., eds. *L'igname, plante séculaire et culture d'avenir*. Actes du séminaire international Cirad-Inra-Orstom-Coraf, 3-6 juin 1997, Montpellier, France. CIRAD, Montpellier, France.

Checklists of insects and mites recorded on crops in Ghana.

http://ghana.ipm-info.org/list_diseases.htm

Récolte mécanique de l'igname en Nouvelle-Calédonie. Vernier P., Varin D., 1996. *Agriculture et Développement*, n. 10, p. 56-60

Vernier P., 2002. L'igname, In : *Agriculture spéciale. Les plantes comestibles : les autres amylacées*. Mémento de l'agronome. Montpellier, France, CIRAD, p. 831-878.

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*)

