

PIP



GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES POUR LA PRODUCTION DE MANIOC (*MANIHOT ESCULENTA*)

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 :

Georges Thewys

Crédits photographiques :

Maladies et ravageurs des cultures de la région des grands lacs d'Afrique Centrale (No. 24). AGCD - Coopération Belge, 1989, 232 p.

Lutte contre les ravageurs du manioc - Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage des vulgarisateurs. Braima James, John Yaninek, Peter Neuschwander, Anthony Cudjoe, Wester Modder, Nnamdi Echendu, Muaka Toko. IITA

Frank Peairs, Colorado State University, Bugwood.org

Disease Control in Cassava Farms - Weston Msikita, Braima James, Emmanuel Nnodu, James Legg, Kerstin Wydra, Francis Ogbe - IITA

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 du Règlement UE 1107/2009 et devant respecter les normes 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. 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

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	9
1.3 Apparition des ravageurs et maladies en fonction du stade phénologique de la plante	15
1.4 Importance par pays – périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture	18
2. PRINCIPALES METHODES DE LUTTE	23
2.1 Introduction	23
2.2 Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement	24
2.3 Variétés résistantes ou tolérantes	31
2.4 Intérêt et utilisation des auxiliaires	31
3. MONITORING DE L'ÉTAT PHYTOSANITAIRE DE LA CULTURE ET SEUILS D'INTERVENTION	32
4. PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS	32
5. HOMOLOGATIONS EXISTANTES	36
6. RÉGLEMENTATION ET RÉSIDUS DES PESTICIDES	37
ANNEXES	39
1. Références de documents utiles	39
2. Sites web utiles	39

1. Principaux ennemis et importance

Ce guide traite de la protection phytosanitaire du manioc. Cette culture est produite pour ses tubercules souterrains ou ses feuilles.

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 tubercules ou de feuilles par plant réduit, taille des tubercules ou des feuilles réduite, qualité des tubercules ou des feuilles moindre.

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

Les producteurs/exportateurs doivent vérifier régulièrement ces informations en consultant les sites

<http://europa.eu/scadplus/leg/fr/lvb/f85001.htm> ;

<http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm> vu que la réglementation change.

INSECTES						
Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules ou feuilles /plant	Taille/poids des tubercules ou des feuilles	Qualité des tubercules ou des feuilles
Lépidoptères						
<i>Erynnis ello</i> (<i>Hesperidae</i>) - Amérique /Caraïbes						
++(+)	Défoliation par les chenilles			Réduction possible en cas de forte infestation avant le 7 ^{ème} mois de culture		
Coléoptères						
<i>Tribolium castaneum</i> (++) (<i>Tenebrionidae</i>) - Cosmopolite <i>Sitophilus</i> sp. (++) (<i>Curculionidae</i>) - Cosmopolite <i>Tenebrionides mauritanicus</i> (+) (<i>Ostomatidae</i>) - Cosmopolite <i>Trogoderma granarium</i> (++) (<i>Dermestidae</i>) - Afrique <i>Araecerus fasciculatus</i> (+) (<i>Anthribidae</i>) - Afrique <i>Dinoderus</i> sp. <i>Carpophilus</i> sp. <i>Rhizopertha dominica</i> <i>Prostephanus truncatus</i>						
+ / ++		Farine, cossettes, granulés de tubercules sont mangés par les larves				Baisse de valeur commerciale des tubercules après transformation
<i>Coelosternus</i> spp. (+) (<i>Curculionidae</i>) - Amérique/Afrique <i>Lagochierus</i> spp. (+) (<i>Cerambycidae</i>) - Amérique/Afrique						
+	La larve creuse des galeries dans les tiges			Pas d'effet notable		

INSECTES (suite)

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules ou feuilles /plant	Taille/poids des tubercules ou des feuilles	Qualité des tubercules ou des feuilles
Orthoptères						
<i>Zonocerus variegatus (Pyrgomorphidae)</i> - Afrique						
+ / ++	Mangées par larves et adultes			Réduction au niveau des feuilles à tous les stades. Réduction possible au niveau des tubercules si forte infestation avant le 7 ^{ème} mois de culture		
Thysanoptères (thrips)						
<i>Retithrips syriacus</i> OQ - Afrique <i>Scirtothrips manihoti</i> - Amérique						
+	Larves et adultes sucent les feuilles et les bourgeons					Réduction possible au niveau des feuilles
Homoptères						
<i>Bemisia</i> spp. Dommageable surtout du fait de la transmission de viroses						
+++	Larves et adultes se nourrissent de la sève					Réduction possible au niveau des feuilles
Cochenilles sur parties aériennes <i>Phenacoccus manihoti</i> OQ (+++) (<i>Pseudococcidae</i>) - Afrique <i>Aonidomytilus albus</i> (+++) (<i>Diaspidae</i>) - Amérique/Afrique <i>Saissetia</i> spp. (+) (<i>Coccidae</i>) - Afrique/Amérique						
+++	Larves attaquent feuilles, tiges et rameaux		Possible mort de plantes si infestation précoce	Les tubercules sont peu nombreux et se développent mal en cas de forte infestation avant le 7 ^{ème} mois de culture. Réduction pour les feuilles à tous les stades		La qualité des tubercules peut être réduite ainsi que celle des feuilles
Cochenille sur parties souterraines - <i>Stictococcus vayssierei (Stictococcidae)</i> - Afrique						
++		Les larves se développent sur racines et tubercules		Les attaques empêchent la formation normale des tubercules		Les tubercules apparaissent déformés
ACARIENS						
Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules ou feuilles /plant	Taille/poids des tubercules ou des feuilles	Qualité des tubercules ou des feuilles
<i>Mononychellus tanajoa</i> OQ (+++), <i>Oligonychus</i> spp. (+) et <i>Tetranychus</i> spp. (+) (<i>Tetranychidae</i>) - Afrique/Amérique						
++(+)	Larves et adultes sucent la sève		Possible mort des plants en cas de fortes attaques sur jeunes plants	Réduction en cas de forte attaque avant 7 ^{ème} mois de culture. Suite à la croissance ralentie de la plante, l'accumulation d'amidon dans les tubercules est diminuée et même parfois inversée. Les pertes en rendement peuvent atteindre 50 % si aucune lutte n'est entreprise		Dépréciation de la qualité des feuilles

BACTÉRIES

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules ou feuilles /plant	Taille/poids des tubercules ou des feuilles	Qualité des tubercules ou des feuilles
<i>Xanthomonas</i> spp.						
+++	La bactérie se développe sur feuilles, tiges et racines		Possible mort de plants		Réduction	

CHAMPIGNONS

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules ou feuilles /plant	Taille/poids des tubercules ou des feuilles	Qualité des tubercules ou des feuilles
Maladies de racines						
Pourriture sèche des racines - <i>Rigidoporus lignosus</i> - Afrique/Amérique						
++		Mycélium se développe sur racines	La pourriture peut entraîner la mort de la plante par dessèchement progressif			
Maladies du feuillage						
Anthracnose - <i>Glomerella cingulata</i> f. sp. <i>manihotis</i> - Cosmopolite						
+	Mycélium se développe sur feuilles et tiges				Réduction possible sur variétés sensibles	
Cercosporioses - <i>Cercospora</i> spp. - Cosmopolite						
+	Mycélium se développe sur feuilles		Une défoliation extrême peut entraîner la mort de la plante		Réduction possible sur variétés sensibles	
Maladie des taches brunes - <i>Cercosporidium henningsii</i>						
+	Mycélium se développe sur les deux faces des feuilles				Réduction possible sur variétés sensibles en cas de forte défoliation	
Maladies des tubercules						
<i>Aspergillus</i> sp. et <i>Penicillium</i> sp.						
+		Mycélium se développe sur cossettes				Ces infestations déprécient l'aspect des tubercules et produisent des aflatoxines qui sont toxiques

VIROSES

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Tubercules	Nombre de plants	Nombre de tubercules ou feuilles /plant	Taille/poids des tubercules ou des feuilles	Qualité des tubercules ou des feuilles
Transmission par mouches blanches						
Mosaïque africaine (African mosaic disease) (+++) AMD - Afrique - transmise également par boutures						
La diffusion peut devenir épidémique quand une forte incidence d'infections sévères est conjuguée avec une forte population de mouches blanches. Ces conditions ce sont présentées lors de la pandémie qui a envahit l'Est et le Centre de l'Afrique dans les années quatre-vingt-dix.						
+++	Les virus envahissent toute la plante		Mortalité		Réduction importante si les boutures sont infectées	

Transmission par boutures					
Mosaïque commune (Cassava common mosaic disease) OQ (+) CCMD - Amérique					
Mosaïque des nervures des feuilles (Cassava vein mosaic disease) (++) CVMD - Amérique					
+(+)	Les virus envahissent toute la plante			Réduction possible	
Mosaïque des stries brunes (Cassava brown streak virus) OQ (+++) CBSV - Afrique					
+++	Les virus envahissent toute la plante			Réduction possible	Réduction de 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

Défoliateurs

Erynnis ello

Sphingide de grande taille gris brun. La femelle dépose ses œufs verdâtres sur les faces inférieures des feuilles. Les chenilles de couleurs variables (vertes, jaunes, noires) se développent en 15 jours et mesurent environ 10 cm en fin de stade. Les feuilles sont entièrement rongées. La nymphose a lieu dans le sol au pied du plant.



Chenille

Zonocerus variegatus

Orthoptère très reconnaissable de part sa couleur : ailes vert claire, corps jaune avec taches noires et rouges. Les dégâts, causés essentiellement par les bandes larvaires, sont en général très localisés et proches des zones de pontes, les défoliations sont en général très importantes du fait de la densité des populations des larves.



Adulte



Dégâts

Foreurs de tiges

Coelosternus spp. - *Lagocheirus* spp.

Les femelles de ces deux ravageurs pondent leurs œufs sur les tiges à divers endroits. Les larves creusent des galeries qui peuvent descendre jusqu'aux tubercules. Ces galeries provoquent le bris des rameaux. Les trous d'entrée étant invisibles ce sont les ruptures des tiges qui signalent la présence du ravageur.

Piqueurs/suceurs

Bemisia tabaci

Cette mouche blanche est cosmopolite, les plantes hôtes sont nombreuses. Les adultes sont petits (1mm) mais facilement observables sur les faces inférieures des feuilles du fait de leur couleur blanche. Très mobiles, ils s'envolent rapidement. Les œufs sont insérés dans les tissus de la plante. Le cycle biologique très court explique l'augmentation très rapide des infestations. Les larves et adultes se nourrissent de la sève; la multitude des piqûres et la toxicité de la salive injectée provoquent des déformations foliaires qui, en forte infestation, conduisent au dessèchement de celles-ci.



Adultes

Thrips

Petits insectes reconnaissables par leur forme allongée, à leurs ailes étroites, allongées frangées de longs poils. Leurs attaques sont localisées au niveau des jeunes bourgeons provoquant des déformations et des rabougrissements entraînant une réduction de la surface foliaire.



Dégâts

Phenacoccus manihoti

Cette cochenille est strictement inféodée au manioc. Elle est ovoïde de couleur rose et se couvre d'une sécrétion abondante de cire blanche facilement visible, à l'aspect farineux. *P. manihoti* vit en colonies surtout sur les parties jeunes et tendres des plantes. En se nourrissant, elle leur inocule une toxine qui induit de sévères perturbations du développement des plantes. Les pousses terminales prennent un aspect buissonnant, la croissance des plantes est ralentie, les entre-nœuds sont plus courts et les tiges se tordent. En cas d'infestations sévères, les plantes dépérissent complètement en commençant par les sommités. L'insecte femelle adulte mesure 2 à 3 mm de long.



Colonies de cochenilles



Aspect buissonnant d'une extrémité d'une tige



Tige déformée



Feuilles desséchées

Aonidomytilus albus

La femelle adulte porte une carapace ovoïde et allongée, mesurant entre 1,75 et 2 mm de long. Le bouclier peut être rectiligne ou courbe, de couleur variant entre le blanchâtre et le marron foncé, avec des exuvies terminales de couleur un peu plus sombre. La carapace du mâle est semblable à celle de la femelle mais en moins grande (d'une longueur variant entre 1,0 et 1,25 mm long) et plus étroite, avec des exuvies plus foncées. En attaquant le manioc, *A. albus* couvre de cochenilles les tiges, les bourgeons latéraux, et parfois même les pétioles des feuilles. Une forte infestation provoque le dessèchement des tiges, les rendant amincies et affaiblies, et facilement friables au vent ; cela peut provoquer la mort de la plante. La rupture des tiges peut conduire à la ramification en profusion : les plantes affectées ont souvent une apparence touffue. Planter le manioc sans espacement peut encourager le développement et la dissémination des infestations. L'espacement suffisant des plantes et l'utilisation de boutures saines diminuent le risque d'infestation grave. Les boutures affectées sont souvent incapables de s'enraciner. Les racines des plantes affectées restent peu développées, et les racines elles-mêmes sont immangeables.



Tige envahie

Saissetia spp.

Cochenille à bouclier noirâtre très convexe. Les attaques peuvent diminuer significativement la vitalité des boutures.

Stictococcus vayssierei

De forme ovoïde, de couleur rouge-pourpre ou brune, elle ressemble à une tique. Cette cochenille vit uniquement sous terre sur les racines tubéreuses.

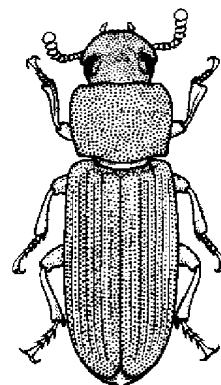


Cochenilles de la racine de manioc sur la partie souterraine d'une tige de manioc

En cours de stockage sur produits transformés

Petit Ver de farine (= Tribolium rouge de la farine), *Tribolium castaneum*

Les adultes de ces petits coléoptères ont environ 3,5 mm de long. Ils sont de couleur brun-ferrugineux à rougeâtre. Les larves sont de couleur jaunâtre. Cette espèce est très semblable au *Tribolium* de la farine de riz.

Adulte de *Tribolium* sp.

ACARIENS

Mononychellus tanajoa

Cet acarien semble étroitement inféodé au manioc. De très petite taille et de couleur verte, cet acarien attaque par piqûres la face inférieure des jeunes feuilles provoquant l'apparition de points jaunes et des déformations. En cas de stress hydrique, on observe le brunissement des extrémités des tiges avec dessèchement progressif du haut vers le bas avec mort de la plante.

La plupart des acariens verts se trouvent en général sur le tiers supérieur de la plante du manioc. Les feuilles attaquées par l'acarien vert peuvent également montrer des symptômes de marbrure, ce qui peut provoquer la confusion avec la virose de la mosaïque du manioc (CMD).

Les feuilles fortement affectées sont desséchées et tombent du plant, pouvant conduire à une apparence caractéristique de chandelier. Une croissance réduite et le rabougrissement des extrémités conduisent aussi à des tiges minces et tordues, affectant le matériel végétal de plantation pour la saison suivante.



Oeufs et stades actifs



Taches chlorotiques sur feuilles



Adultes



Extrémité de pousse transformée en « cierge »

Tetranychus spp.

Plusieurs types de tétranyques apparaissent également sur les plants de manioc, surtout sur les feuilles les plus vieilles. Les adultes mesurent environ 0,6 mm de long. Les symptômes initiaux prennent la forme de piqûres jaunâtres le long des nervures primaires des feuilles mûres. Les tétranyques produisent des toiles protectrices qui sont facilement visibles sur les cultures. Les feuilles infestées changent de couleur pour devenir rougeâtres, brunes, ou rousses. Une attaque sévère provoque la mort et la chute des feuilles, en commençant par les plus vieilles.

BACTERIES

Xanthomonas campestris pv. *manihotis*

Sur jeune plant issu de matériel infecté : fanage des jeunes feuilles et mort du plant. Sur plant : âgé pénétration de la bactérie par les stomates provoquant des taches angulaires qui s'agrandissent et deviennent brunes avec plage circulaire de brûlure. La feuille devient flasque et pendante. L'infection vasculaire se caractérise par des exsudats de gomme sur pétioles et jeunes tiges. L'attaque se développe dans les tiges et gagne les racines avec mort du plant.



Feu bactérien

Xanthomonas campestris pv. *cassavae*

La bactérie cause sur les feuilles des taches angulaires, imbibées d'eau puis nécrotiques, dispersées sur le limbe ou préférentiellement alignées le long des nervures primaires et secondaires, très similaires à celles induites par *X. c.* pv. *manihotis*. A la différence du feu bactérien, les plages de brûlures foliaires sont rares et la maladie ne devient pas systémique. Un flétrissement des parties apicales peut cependant survenir du fait d'un envahissement des tissus corticaux de la tige, le plus souvent à partir d'une blessure. Il en résulte une nécrose annulaire pouvant s'étendre sur quelques centimètres. Les exsudations gommeuses sont peu abondantes.

La maladie survient préférentiellement sur des sols riches en sable grossier et fin gravier granitique. Sur jeunes plants vigoureux, la maladie est rare et ne se manifeste que par quelques symptômes foliaires. Les attaques sur tiges sont plus fréquentes en début de floraison, lorsque la croissance de la plante est ralentie.

CHAMPIGNONS*Rigidoporus lignosus*

Pourriture sèche sur les racines des jeunes plantes. Un mycélium blanc cotonneux, devenant crème à orange, couvre les racines ; les tissus infectés des tubercules sont desséchés et ont une odeur caractéristique de pourriture. Les foyers se développent en taches dans les champs.

Glomerella cingulata f. sp. *manihotis*

Le champignon attaque essentiellement les tiges. Sur les parties encore vertes, les symptômes débutent par des taches décolorées, ovales à circulaires, nettement délimitées, longues de 1 à 2 cm. Les lésions en extension sont brun foncé, souvent bordées d'une ligne grasseuse. Elles évoluent en vieillissant en nécroses sèches, de coloration brun clair. Suite à la lignification de la tige, elles se transforment en chancres plus ou moins profonds, l'épiderme desséché subsistant sous la forme de lambeaux lacérés couverts de petits points noirs constitués par les fructifications du champignon (acervules). Les lésions sont souvent situées sous le point d'insertion des pétioles où les gouttelettes d'eau persistent plus longtemps après une pluie. Chez les cultivars sensibles, l'antrachnose peut provoquer la mort des extrémités, par l'extension longitudinale des lésions ou leur développement transversal qui aboutit à l'étranglement de la tige. De fortes attaques diminuent la capacité germinative des boutures



Symptômes sur tige

Cercosporidium henningsii

La maladie débute par des taches vert grisâtre, arrondies, de moins de 1 cm de diamètre, visibles sur les deux faces du limbe foliaire. Ces taches se nécrosent et deviennent brun grisâtre à la face inférieure, brun clair bordées d'une fine ligne brun rougeâtre à la face supérieure. Elles sont souvent limitées par une nervure secondaire ou la nervure principale, ce qui leur donne un aspect partiellement anguleux. Certaines lésions sont entourées d'un halo chlorotique diffus ou évoluent en plages nécrotiques irrégulières de plusieurs centimètres de large. Les bases stromatiques des fructifications du champignon sont visibles sur les deux faces des feuilles âgées, sous la forme de petits points noirs.

La maladie se déclare sur les plants de plus de 5 mois, en attaquant d'abord les feuilles les plus âgées, qui jaunissent, se dessèchent et tombent prématurément



Maladie des taches brunes du manioc

Cercospora vicosae

Des taches jaunâtres, irrégulières et diffuses, sont visibles à la face supérieure du limbe. Elles évoluent en plages nécrotiques brun rougeâtre qui peuvent s'étendre à la quasi totalité de la foliole. Les feuilles âgées sont les plus sévèrement attaquées et tombent prématurément.



Taches sur feuille

Aspergillus sp. - Penicillium sp.

Ces champignons provoquent des pourritures se développant essentiellement sur des produits mal séchés ou dans des bâtiments de stockage mal aérés ou humides.

VIROSES

Mosaïque africaine (African mosaic disease) - AMD

Cette maladie d'origine virale se caractérise par une panachure vert clair à jaunâtre du limbe foliaire qui se déforme, se boursoufle et croît de manière asymétrique par suite de l'arrêt du développement des parties infectées. Lorsque l'infection est précoce et sévère, le développement de la plante entière est affecté. Les entre-nœuds se raccourcissent, la croissance est freinée ou stoppée, les feuilles déformées et décolorées sont de petite taille, la base de certaines folioles est réduite à la nervure principale bordée d'un peu de parenchyme décoloré, la plante a un port rabougri et touffu. La maladie n'atteint pas nécessairement toutes les tiges d'une même plante. Les symptômes peuvent s'atténuer ou même disparaître sous l'effet de la chaleur en période de croissance et en fin de cycle du manioc.



Dégâts caractéristiques d'une mosaïque sur feuilles

Mosaïque commune (Cassava common mosaic disease) - CCMD

Symptômes analogues à la précédente.

Mosaïque des nervures des feuilles (Cassava vein mosaic disease) - CVMD

Chlorose des nervures.

Mosaïque des stries brunes (Cassava brown streak virus) - CBSV

Tous les organes de la plante sont concernés avec des symptômes plus ou moins accusés en fonction de la variété/clone. Sur feuilles développées, jaunissement ; sur tiges, striations brunes ou noires avec lésions nécrotiques ; sur tubercules, fissurations plus ou moins profondes pouvant entraîner des pourrissements.



Feuilles de manioc présentant des zones chlorotiques pâles



Tige de manioc présentant des striures



Décolorations à l'intérieur des tubercules

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, d'une maladie ou d'un agent pathogène n'est pas toujours dommageable à la culture.

Le cycle biologique de développement du manioc est variable selon les variétés considérées et peut être influencé par les techniques culturales et la région climatique. Il est en général de 12 mois mais le manioc peut produire pendant 24 mois avec cependant des ralentissements pendant les périodes de saison sèche.

D'habitude, les plus jeunes pieds de manioc souffrent plus de l'attaque que les pieds plus âgés. Au bout de 3 à 4 mois après plantation, les racines chez la plupart des variétés de manioc commencent à se tubériser du fait de l'accumulation d'aliments. A environ 7 mois après bouturage, les plants auront formé le nombre de racines tubéreuses requis pour tout le cycle. Ce nombre augmentera très peu après cette période, mais les racines tubéreuses continueront de grossir jusqu'à la récolte. En conséquence, si l'attaque des ravageurs ou maladies intervient à 7 mois ou moins, les pertes seront d'autant plus élevées que si l'infestation se produisait plus tard.

Insectes et acariens

Stade	Début et fin de stade (approx.) en nombres de semaines après plantation	Insectes et acariens			
		Plantation à 1ère feuille	Développement foliaire	Récolte feuilles	Récolte tubercules
<i>Mononychellus tanajoa</i> , <i>Oligonychus</i> spp., <i>Tetranychus</i> spp.	1 à 2				
	2 à 12				
<i>Bemisia tabaci</i>	12 à 28				
	28 à 44				
<i>Stictococcus vayssierei</i>	-				
	-				
<i>Phenacoccus manihoti</i> , <i>Aonidomytilus albus</i> , <i>Saisetia</i> spp.	1 à 2				
	2 à 12				
<i>Retithrips syriacus</i> , <i>Scirtothrips manihoti</i>	12 à 28				
	28 à 44				
<i>Zonocerus variegatus</i>	-				
	-				
<i>Coelosternus</i> spp., <i>Lagocheirus</i> spp.	1 à 2				
	2 à 12				
Coléoptères sur tubercules après récolte	12 à 28				
	28 à 44				
<i>Erynnis ello</i>	-				
	-				
Stockage	-				
	-				

■ 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 aux tubercules

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

Maladies bactériennes, fongiques et virales

Stade	Début et fin de stade (approx.) en nombres de semaines après plantation	Maladies					
		Mosaïque des stries brunes	Mosaïque africaine Mosaïque commune Mosaïque des nervures des feuilles	Maladies fongiques du feuillage	<i>Aspergillus sp.</i> <i>Penicillium sp.</i>	<i>Rigidoporus lignosus</i>	<i>Xanthomonas spp.</i>
Plantation à 1ère feuille	1 to 2	■	■	■			
Développement foliaire	2 to 12	■	■	■		■	
Etablissement des tubercules	12 to 28	■	■	■		■	
Grossissement des tubercules	28 to 44	■	■	■		■	
Récolte des tubercules	-				■		
Stockage	-				■		

■ 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 aux tubercules

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

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

OUG = Ouganda, valable pour l'Afrique de l'Est; GHA = Ghana et BEN = Bénin, valables pour l'Afrique de l'Ouest; RDO = République Dominicaine

0 = pas de dégât 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.

Erynnis ello

Conditions favorables : les dégâts les plus significatifs ont lieu en début de la saison des pluies.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GHA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RDO	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

Zonocerus variegatus

Conditions favorables : ce ravageur se rencontre en zone humide. Dans la plupart des régions d'Afrique occidentale et centrale, les criquets adultes apparaissent en grands nombres dans ces sites, généralement entre mars et mai. L'éclosion des œufs commence au début de la grande saison sèche, d'habitude en octobre et en novembre.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Coelosternus spp. et Lagocheirus spp.

Conditions favorables : pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Bemisia tabaci

Conditions favorables : périodes de sécheresse.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
GHA	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Thrips

Conditions favorables : réagissent très positivement en cas de stress hydrique du manioc, les infestations seront donc nettement plus importantes en période de sécheresse.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GHA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Phenacoccus manihoti

Conditions favorables : les attaques se développent plus en saison sèche.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	+++	+++	+++	++	++	+++	+++	++	++	++	++	++
GHA	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Aonidomytilus albus

Conditions favorables : l'importance des attaques s'accroît en période sèche et aggrave le stress hydrique de la plante.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GHA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Saissetia spp.

Conditions favorables : pas d'information

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Stictococcus vayssierei

Conditions favorables : les pertes causées sont plus importantes en saison sèche qu'en saison humide.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
BEN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mononychellus tanajoa* , *Oligonychus* spp.*Conditions favorables :** pluies modérées.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GHA	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Tetranychus* spp.*Conditions favorables :** périodes sèches.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Xanthomonas* spp.*Conditions favorables :** périodes humides. La projection des particules de sol, lors de vents violents précédant les pluies, occasionnerait des blessures superficielles aux plantes, favorisant la pénétration de la bactérie.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
GHA	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

Rigidoporus lignosus**Conditions favorables :** pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Glomerella cingulata* f. sp. *manihotis**Conditions favorables :** pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Cercosporidium henningsii

Conditions favorables : pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Cercospora spp.

Conditions favorables : pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Aspergillus sp. et Penicillium sp.

Conditions favorables : pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Mosaïque africaine (African mosaic disease) - AMD

Conditions favorables : pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
GHA	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Mosaïque commune (Cassava common mosaic disease) - CCMD

Conditions favorables : pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Mosaïque des nervures des feuilles (Cassava vein mosaic disease) - CVMD

Conditions favorables : pas d'information.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Mosaïque des stries brunes (Cassava brown streak virus) - CBSV

Conditions favorables : les symptômes sont plus intenses pendant la saison sèche et les symptômes sur les organes aériens peuvent ne pas apparaître pendant la saison humide.

CBSV se présente le plus fréquemment sur la bande côtière d'Afrique de l'Est, du Kenya au Mozambique. La virose est plus importante à basse altitude, et est rarement observée à plus de 800 m d'altitude. CBSV se rencontre aussi sur les rivages du lac Malawi, au Malawi et en Tanzanie ; il a également été signalé dans quelques localités de l'Ouganda et de la Zambie.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
OUG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GHA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
BEN	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RDO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

2. Principales méthodes de lutte

2.1. Introduction

Le manioc est une plante tropicale adaptée 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. C'est le bouturage qui est régulièrement pratiqué.

Comment lutter contre les ennemis du manioc ?

Sur le plan sanitaire les boutures sont des vecteurs possibles de nombreux ravageurs et particulièrement de certaines virose et bactérioses. Le meilleur moyen de lutte contre les ravageurs et maladies consiste à planter des boutures saines plutôt que de chercher tout simplement à détruire les organismes nuisibles. Afin d'obtenir du manioc sain, vous devez avoir recours à une technique qui combine les aspects de production et les pratiques de protection végétale.

Pratiques de lutte intégrée au bouturage

Un grand nombre de pratiques de lutte intégrée contre les organismes nuisibles (IPM) peuvent être déployées lors du bouturage. Ces pratiques englobent le choix du site, l'amendement du sol, le choix des variétés et du matériel de plantation appropriés.

Plusieurs ennemis du manioc se transmettent pendant le transport et la plantation de boutures contaminées. Les principaux insectes transmis par les tiges sont la cochenille du manioc, l'acarien vert du manioc, l'aleurode et la cochenille blanche. Ces ravageurs survivent sur les tiges et feuilles de manioc et sont ainsi facilement transportés sur de nouveaux champs.

Afin de prélever des boutures saines, recherchez des plants de manioc à tiges et à rameaux robustes, à feuillage luxuriant et avec un minimum de dégâts. Evitez de prélever du matériel de plantation sur des pieds de manioc porteurs de ravageurs ou de leurs symptômes. Normalement, la cochenille blanche du manioc apparaît seulement sur quelques pieds dans les champs de manioc. Pendant la phase de développement du manioc et après la récolte des racines, essayez de détruire les tiges contaminées. Ne gardez pas des tiges porteuses d'insectes nuisibles. Retirez ces tiges des fagots entreposés.

Si vous avez du mal à vous procurer des quantités suffisantes de tiges saines à planter, alors traitez les boutures contre certains ravageurs. Par exemple, vous pouvez planter les boutures infectées selon une position horizontale en les disposant à plat et en les enfouissant complètement afin d'éliminer les insectes qui vivent sur la bouture (des tiges plantées horizontalement produisent des tubercules à chaque nœud, mais la verse des parties aériennes est accrue, et le rendement se trouve réduit). Une mise en terre verticale ou diagonale permet aux racines de pénétrer plus en profondeur. Des tubercules peuvent se former le long de la partie plantée, mais le dessèchement des boutures peut se produire dans des régions à précipitation réduite. Vous pouvez également tremper les boutures dans une solution diluée d'un pesticide recommandé. Cette solution tuera les insectes nuisibles. En cas de recours aux pesticides, consultez le mode d'emploi ainsi que les instructions qui vous permettront d'éviter les dangers que pose leur emploi pour vous et pour l'environnement.

En découpant les tiges de manioc en boutures à planter, choisissez les parties centrales enveloppées d'une peau brune. Ces parties connaîtront une bonne reprise et donneront des plants plus vigoureux que ceux issus des parties supérieures vertes des tiges. Celles-ci se dessèchent rapidement et sont très vulnérables aux dégâts causés par les ravageurs.

Les populations de la plupart des ravageurs du manioc sont plus nombreuses, et leurs dégâts sont plus sévères en saison sèche qu'en saison pluvieuse. Il est donc conseillé de planter tôt au début de la saison pluvieuse. En plantant tôt, vous aurez des plants qui auront une croissance plus vigoureuse et une meilleure résistance aux ravageurs en saison sèche, que si la plantation intervient plus tard.

Pratiques de lutte intégrée après le bouturage

Les pratiques courantes de lutte intégrée après le bouturage sont la lutte biologique, la lutte microbiologique et la lutte culturale.

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.

N'ayant pas pu obtenir des informations précises sur les cycles des différents ravageurs dans les pays concernés 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.

Erynnis ello

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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Chenille	Eliminer manuellement les chenilles qui sont très visibles				X			
	Pulvérisation d'un insecticide de contact				X			

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

Les coléoptères des stocks : tubercules, cossettes, farine

Tribolium castaneum, *Sitophilus* sp., *Tenebrionides mauritanicus*, *Trogoderma granarium*, *Araecerus fasciculatus*, *Dinoderus* sp., *Carpophilus* sp.,
Rhizopertha dominica, *Prostephanus truncatus*

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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve et adulte	Tri des tubercules et pour les cossettes vérifier si elles ne sont pas attaquées						X	X
	Vérification des entrepôts ou lieux de stockage avant la mise en stock. Nettoyage et désinfection							X
	Traitements des tubercules ou sacs avant mise en magasin						X	
	Traitements de rappel de surface sur les tubercules ou sacs							X

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

Zonocerus variegatus

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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Œuf	Surveiller les zones de pontes. Les oothèques sont détruites en retournant le sol*		X	X	X			
Larve et adulte	Pulvérisation d'un insecticide sur les premiers stades larvaires				X			
	Éliminer manuellement les criquets. Procédure praticable dans de petites parcelles				X			

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

* Cependant, la destruction des oothèques doit se faire sur une zone très large lors de la saison pluvieuse, afin de rendre la procédure efficace. Cela demandera la participation des agriculteurs venant des parcelles avoisinantes. S'il n'y a qu'un seul producteur qui détruit les œufs sur sa parcelle, les criquets infesteront sa parcelle à partir des terres cultivées et de la brousse avoisinantes. Les sites de ponte abritent toujours une végétation qui ombrage le sol et le maintient humide et léger, donc convenable pour l'oviposition. Souvent proches des champs de manioc, ces sites sont de dimensions réduites.

Thrips

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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve et adulte	Avant la plantation, les boutures peuvent être traitées avec de l'eau chaude en les trempant dans de l'eau chauffée (quantités égales d'eau bouillante et d'eau froide) pendant 5 à 10 minutes			X				
	Planter les boutures horizontalement complètement sous terre			X				
	Trempier les boutures dans une solution insecticide			X				

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

Bemisia tabaci

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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve et adulte	Maintenir la culture en équilibre hydrique et minéral	X	X		X			
	Planter les boutures horizontalement complètement sous terre			X				
	Avant la plantation, les boutures peuvent être traitées avec de l'eau chaude en les trempant dans de l'eau chauffée (quantités égales d'eau bouillante et d'eau froide) pendant 5 à 10 minutes			X				
	Pulvérisation d'un insecticide systémique				X			

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

Cochenilles - *Phenacoccus manihoti*, *Aonidomytilus albus*, *Saissetia* spp. et *Stictococcus vayssierei*

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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Œuf	Il convient de ne pas prélever des boutures dans des champs infestés.			X				
Larve et adulte	Avant la plantation, les boutures peuvent être traitées avec de l'eau chaude en les trempant dans de l'eau chauffée (quantités égales d'eau bouillante et d'eau froide) pendant 5 à 10 minutes			X				
	Séparer et limiter la taille des parcelles de manioc pour éviter la dispersion des jeunes larves qui sont facilement emportées par le vent	X	X					
	Planter les boutures horizontalement complètement sous terre			X				
	Utiliser des cultivars moins sensibles			X				
	Eviter le voisinage de plantes sensibles *	X	X					
	Toute pratique culturale favorisant une croissance rapide et vigoureuse des plantes, permet de limiter les dégâts	X	X	X	X			
	Tremper les boutures dans une solution insecticide			X				

* *Aonidomytilus albus* a été observé sur : *Atriplex*, *Carica papaya*, *Chrysanthemum*, *Flourensia*, *Harrisia*, *Malvaceæ*, *Malvastrum*, *Mangifera indica*, *Manihot* spp., *Mimosa*, *Sechium*, *Solanum*, *Suæda* et *Ziziphus*.

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

Acarie

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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve et adulte	Il convient de ne pas prélever des boutures dans des champs infestés			X				
	Avant la plantation, les boutures peuvent être traitées avec de l'eau chaude (en les trempant dans de l'eau chauffée quantités égales d'eau bouillante et d'eau froide) pendant 5 à 10 minutes			X				
	Séparer et limiter la taille des parcelles de manioc pour éviter la dispersion des jeunes larves qui sont facilement emportées par le vent	X	X					
	Planter les boutures horizontalement complètement sous terre			X				
	Utiliser des cultivars moins sensibles			X				
	Pratiquer les cultures intercalées*		X	X	X			
	Tremper les boutures dans une solution acaricide			X				

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

* Au Nigéria, il existe des rapports selon lesquels le manioc en culture intercalée avec le pois cajan souffre moins d'une infestation d'acariens verts qu'une plantation de manioc seul. Des rendements plus élevés de tubercules ont été enregistrés lors de la culture intercalée du manioc avec le pois cajan en rangées triples et doubles, que lorsque les deux cultures étaient intercalées en rangées simples, ou encore en culture seule.

Xanthomonas* spp.*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	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Conservation dans les boutures	Prendre des boutures sur des plants sains *			X				
	Lors de la coupe des boutures, utiliser des outils propres ou désinfectés			X				
	Choix de plants tolérants/résistants			X				
Dispersion	Séparer et limiter la taille des parcelles de manioc	X	X					
	Intercaler le manioc avec le maïs ou le melon. Cette méthode est signalée comme pouvant réduire de façon significative la bactériose du manioc		X	X	X			
Persistance dans le sol	Rotation culturales, laisser plusieurs années entre 2 cultures de manioc	X						
	Enlever et détruire tout débris des plantes infectées et mauvaises herbes. Autrement, les enfouir dans le sol				X	X	X	

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

* En cas de manifestation sporadique de la maladie, prélever les boutures uniquement des plantes saines, à partir de la portion la plus lignifiée de la tige, jusqu'à 1 m de la base du plant. Contrôler visuellement qu'il n'y ait pas de brunissement vasculaire sur les boutures.

Rigidoporus lignosus* - Pourriture sèche du manioc*Principaux éléments de la stratégie de lutte**

- Si le manioc est planté sur un sol préalablement occupé par une jungle ou des cultures forestières, toutes les racines doivent être déterrées et brûlées.
- Dans les champs de manioc, la zone infectée doit être marquée et les résidus végétaux doivent être retirés et brûlés.
- Le niveau d'inoculum dans le sol peut être réduit en pratiquant des rotations avec des cultures herbacées dotées de racines moins ligneuses et moins persistantes ou avec des céréales.
- Des variétés tolérantes ont été sélectionnées.

Cercosporidium henningsii, *Cercospora* spp. et *Glomerella cingulata* f. sp. *manihotis*

Principaux éléments de la stratégie de lutte

La lutte est essentiellement culturale : choix de cultivars moins sensibles dans les zones à endémies, écartement favorisant un ressuyage rapide de la culture après une pluie. Egalement, enlever et détruire tout débris des plantes infectées et mauvaises herbes. Autrement, les enfouir dans le sol.

Aspergillus sp. et *Penicillium*

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Tris des tubercules avant stockage : éliminer les tubercules blessés, présentant des crevasses, ou des débuts de pourritures.
- Utiliser des locaux de stockages ventilés et secs.

Viroses

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Le prélèvement de boutures sur des plantes de manioc, qui n'ont pas montré de symptômes de mosaïque durant leur développement, constitue une mesure de lutte essentielle contre la maladie. Dans les parcs à bois, il est en outre conseillé d'arracher les plantes malades dès que les symptômes se manifestent.

Stades du cycle du ravageur	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture						
		Choix du terrain	Préparation du terrain	Plantation	De la plantation à l'établissement complet des tubercules en nombre	Grossissement des tubercules	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Conservation dans les boutures	Prendre des boutures sur des plants sains			X				
	Lors de la coupe des boutures utiliser des outils propres ou désinfectés			X				
	Choix de plants tolérants/résistants			X				
Dispersion	Séparer et limiter la taille des parcelles de manioc	X	X					
	Eviter de planter à proximité d'une parcelle déjà atteinte	X						
	Lorsque la dissémination du virus n'est pas rapide, la maladie peut également être contrôlée par l'enlèvement des plantes infectées peu après la croissance des bourgeons (épuration)				X			
Persistance dans le sol	Rotation culturales, laisser plusieurs années entre 2 cultures de manioc	X						

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

2.3 Variétés résistantes ou tolérantes

Elles sont nombreuses et sont souvent adaptées/développées en fonction des pays concernés.

Au moment du choix des variétés sur la base de la résistance aux ravageurs, pensez aussi aux autres caractéristiques désirées.

Cochenille farineuse

TMS 60142 serait résistante.

Acarien vert

La variété de l'IITA TMS 30572 et les variétés 8017 et 8034 du Cameroun, et MS6 et NR 8082 du Nigeria sont résistantes.

Mosaïque des stries brunes

En Tanzanie méridionale et au Malawi, des variétés ont été identifiées qui sont soit résistantes à l'infection par la mosaïque des stries brunes, soit qui ne présentent que de faibles symptômes qui n'affectent pas le rendement.

AMV

Utiliser des variétés résistantes ou tolérantes (par exemple SS 4, TMS 60142, TMS 30337 et TMS 30572).

2.4 Intérêt et utilisation des auxiliaires

Les auxiliaires ou ennemis naturels se nourrissent d'autres insectes y compris d'importants ravageurs du manioc tels que les acariens, les cochenilles, les scolytes et les mouches blanches. Les ennemis naturels que l'on rencontre souvent dans les champs de manioc englobent divers types de coléoptères, des acariens prédateurs et de toutes petites « guêpes ». Ces dernières sont parfois des "parasitoïdes" (un parasitoïde est un organisme qui se développe sur ou à l'intérieur d'un autre organisme dit « hôte » et qui tue inévitablement ce dernier au cours de son développement). Il existe également des microbes qui provoquent des maladies chez les ravageurs.

Les ennemis naturels ne suppriment pas les ravageurs. Ils rabaisent leurs populations à des niveaux moins menaçants pour les cultures. Lorsque la population d'un ravageur diminue, celle de l'ennemi naturel diminue également. De même, si la population du ravageur augmente, celle de l'ennemi augmente aussi, d'où l'équilibre observé entre ravageur et ennemi naturel dans une localité.

Phenacoccus manihoti

Des parasitoïdes (*Epidinocarsis lopezi*) et des prédateurs originaires d'Amérique du Sud sont introduits et lâchés en vue d'améliorer la régulation naturelle des populations de la cochenille.

Epidinocarsis lopezi est l'ennemi naturel le plus efficace contre la cochenille du manioc. Elle a pu maîtriser le ravageur dans la plupart des régions africaines.

Epidinocarsis lopezi préfère les cochenilles de grosse taille qui attaquent les pieds de manioc vigoureux. Par conséquent, les pratiques d'amendement du sol qui favorisent une croissance vigoureuse du manioc apporteront un plus à la lutte biologique livrée à la cochenille.

Les coccinelles prédatrices peuvent aussi aider à maîtriser la cochenille du manioc ou la cochenille blanche.

Acarien vert

Les principaux agents de lutte biologique contre les acariens ravageurs du manioc sont des acariens prédateurs appelés "phytoséiides". Sur le manioc, les phytoséiides ressemblent à des acariens verts. Mais la surface de leur corps est plus brillante, et ils courent plus vite que le ravageur. Parmi les acariens prédateurs, *Typhlodromalus aripo* est le plus efficace contre l'acarien vert. Le prédateur s'attaque surtout aux jeunes feuilles aux extrémités des pousses. Sa dispersion se fait par le vent et par le transport de boutures contaminées. Les paysans peuvent augmenter la survie et la vitesse de progression des prédateurs en cultivant des variétés de manioc dont les nouvelles feuilles se mettent en bouquet à l'extrémité des pousses. Ces

variétés attireront plus de prédateurs que les variétés dont les jeunes feuilles sont très étalées. Même si ces variétés ne sont pas cultivées pour l'autoconsommation ou la vente, il suffit d'en planter quelques pieds pour attirer les prédateurs.

Par ailleurs, les cultivateurs peuvent maintenir dans leurs champs de manioc certaines adventices comme *Euphorbia heterophylla* et *Mallotus oppositifolius* afin d'attirer les phyto-séiides. Les prédateurs vivront de ces adventices s'ils ne trouvent pas suffisamment de nourriture sur le manioc. Ainsi, ils seront présents pour jouer leur rôle d'agents de lutte biologique dès le retour de l'acarien vert. Les cultivateurs peuvent laisser pousser ces adventices en bordure ou dans d'autres parties du champ, mais pas en grand nombre afin d'éviter toute concurrence avec le manioc. Ces pratiques culturales seront particulièrement utiles dans les sites où le manioc est cultivé sans interruption avec peu ou pas de jachère.

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

Pas d'information disponible.

4. Produits de protection des plantes 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). Il faut cependant noter que pratiquement aucun PPP n'est appliqué sur les cultures de manioc en pays ACP. La plupart du temps les recommandations de traitement se limitent aux traitements des boutures et/ou du sol.

Quand disponible, est indiquée la BPA conseillée qui permet de se conformer à la LMR européenne actuellement en vigueur sur tubercules de manioc ou sur épinards et similaires pour les feuilles de manioc. 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 sur manioc en milieu de production ACP pour vérifier le respect de la LMR aux BPA indiquées. Il faut noter également 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 par les producteurs des pays ACP ainsi que des produits recommandés en ACP ou ailleurs. Il faut cependant remarquer que très peu de PPP sont homologués sur cette culture en pays ACP et que les producteurs contactés n'ont pas tous donné des informations sur les PPP qu'ils utilisent ; la liste peut donc être incomplète.

Dans le cas d'une production pour les tubercules, si l'attaque d'un ravageur ou d'une maladie intervient à 7 mois ou moins, les pertes seront plus élevées que si l'infestation s'était produite plus tard. L'application de PPP se fera donc plus particulièrement en début de cycle.

Le traitement préventif des boutures par trempage dans une solution d'insecticide et/ou fongicide est utile pour éviter que la culture soit infestée dès le départ. Par exemple :

- contre les insectes et acariens : diméthoate (0,1 à 0,25 g de s.a. par 100 litres d'eau) ;
- contre les champignons : 5 g d'un produit commercial à 80 % de mancozèbe par litre d'eau.

Par contre, les pulvérisations en cours de culture sont généralement peu utiles et non rentables.

Etant donné que l'utilisation de PPP en culture de manioc est très réduite, cette partie du guide ne sera pas présentée comme dans les autres Guides de la même collection.

Erynnis ello

Quelques insecticides utilisables

Substance active	BPA conseillée*				
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de tubercules	DAR en jours pour production de feuilles
Deltaméthrine	12,5	2	15	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)
Lambda-cyhalothrine	15	3	30 entre 1 ^{ère} et 2 ^{ème} application ; 15 entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} application	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)
Spinosad	120	2	15	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)

* les éléments de la BPA donnés ici devraient permettre de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce Guide). Ils sont donnés à titre indicatif sur base d'essais réalisés sur patate douce.

Zonocerus variegatus

Quelques insecticides utilisables

Substance active	BPA conseillée*				
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de tubercules	DAR en jours pour production de feuilles
Deltaméthrine	12,5	2	15	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)
Lambda-cyhalothrine	15	3	30 entre 1 ^{ère} et 2 ^{ème} application ; 15 entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} application	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)

* les éléments de la BPA donnés ici devraient permettre de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce Guide). Ils sont donnés à titre indicatif sur base d'essais réalisés sur patate douce.

- Utilisez des bio pesticides quand disponibles. Il y a un bio pesticide respectueux de l'environnement qui peut être utilisé. Il est à base d'une souche de champignon naturellement présente en Afrique (*Metarhizium anisopliae*) qui est mortelle pour les criquets et sauteriaux mais inoffensive pour les autres insectes, plantes, animaux et l'homme. Habituellement une mortalité de 70 à 100 pourcent est observée 8 à 28 jours après les applications. Ce bio insecticide est efficace en cas d'invasions de criquets et sauteriaux. Il est cependant cher et disponible actuellement uniquement en Afrique du Sud et en Afrique de l'Ouest.
- Utiliser des extraits de neem. L'application de ces extraits protège les plantes des attaques des criquets et sauteriaux. Son action est anti-appétante (les insectes cessent de s'alimenter en présence de neem) et il perturbe le développement de l'insecte. Au Nigéria, les préparations suivantes se sont montrées efficaces contre *Z. variegatus* sur manioc: 1- émulsion d'huile de neem concentrée à 0,5-2% et appliquée à 8 jours d'intervalle ou concentrée à 3-4% à 10 jours d'intervalle ; 2- Extrait aqueux d'amande de neem à 7-10% appliqué à 12 jours d'intervalle et extrait aqueux de feuilles de neem à 50% appliqué tous les 6 jours. Les extraits aqueux de feuilles sont moins efficaces que ceux d'amandes.

Bemisia tabaci

Quelques insecticides utilisables

Substance active	BPA conseillée*				
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de tubercules	DAR en jours pour production de feuilles
Deltaméthrine	12,5	2	15	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)
Imidaclopride	100	2	14	58	46
Lambda-cyhalothrine **	15	3	30 entre 1 ^{ère} et 2 ^{ème} application ; 15 entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} application	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)
Spirotetramat	52 à 88	2	7	7	/
Thiamethoxam**	30	3	30 entre 1 ^{ère} et 2 ^{ème} application ; 15 entre 2 ^{ème} et 3 ^{ème} application	15	3 (au moins 30 jours pour des résidus non détectables)

* les éléments de la BPA donnés ici devraient permettre de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce Guide). Ils sont donnés à titre indicatif sur base d'essais réalisés sur patate douce à l'exception du spirotetramat.

** en association lambda-cyhalothrine + thiamethoxam

Cochenilles - *Phenacoccus manihoti*, *Aonidomytilus albus*, *Saissetia* spp.

L'utilisation d'insecticide à large spectre doit être évitée afin de ne pas éliminer les ennemis naturels qui contrôlent généralement suffisamment ce ravageur. L'utilisation d'insecticide sera limitée aux premiers stades de la culture.

Quelques insecticides utilisables

Neem

Les jeunes stades de la cochenille farineuse sont sensibles aux extraits aqueux d'amandes de neem. Ainsi, une application foliaire d'un extrait aqueux à 10 % d'amandes de neem a un effet répulsif sur les stades mobiles « baladeurs » (premier stade larvaire) de la cochenille farineuse ; les cochenilles déjà établies qui commencent à se nourrir meurent au deuxième stade larvaire. L'application foliaire d'un extrait de neem à 1-25 % permet un bon contrôle de la cochenille farineuse. Cependant, une phytotoxicité, se manifestant sous forme de taches jaunes sur les feuilles, est observée sur les plantes traitées avec des extraits de neem. La phytotoxicité est faible pour des concentrations allant de 1 à 10 %.

Savon

Quand nécessaire, pulvériser une bouillie savonneuse (concentrée à 1-2 %) ou un savon insecticide. La pulvérisation d'une solution savon/eau serait efficace contre les cochenilles farineuses. Quand cela est possible, ne pulvériser que les plantes attaquées (traitement localisé).

Huiles

Des huiles comme les huiles végétales (par ex. huile de colza, huile de neem) et les huiles minérales sont utiles dans la lutte contre les cochenilles farineuses.

Une bonne couverture du feuillage et un bon choix du moment d'application sont importants dans l'utilisation des solutions savonneuses et des huiles. Pour qu'elles soient efficaces ces solutions doivent toucher les cochenilles. Les stades mobiles sont les plus vulnérables puisqu'ils sont plus sensibles et plus exposés que les œufs, les larves plus âgées et les adultes. La cire qui recouvre les cochenilles devient de plus en plus épaisse au fur et à mesure de la croissance de l'insecte. Ceci le rend moins vulnérable aux insecticides. Utiliser les savons et huiles avec précautions car ceux-ci peuvent être phytotoxiques pour certaines plantes. Avant de les appliquer à large échelle, il est bon de les appliquer sur quelques tiges ou quelques plantes et de vérifier après 48 heures s'il n'y a pas d'effet phytotoxique. Il est préférable de les appliquer quand la température est fraîche et de s'assurer que les plantes ne sont pas sous stress hydrique.

Acariens

Quelques insecticides utilisables

Substance active	BPA conseillée*				
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de tubercules	DAR en jours pour production de feuilles
Bifenazate	/	1	/	/	/
Spiromesifen	120 à 144	2	7	7	/

* les éléments de la BPA donnés ici devraient permettre de respecter la LMR européenne harmonisée (voir partie 6 de ce Guide).

Les coléoptères des stocks : tubercules, cossettes, farine

Tribolium castaneum, *Sitophilus* sp., *Tenebrionides mauritanicus*, *Trogoderma granarium*, *Araecerus fasciculatus*, *Dinoderus* sp., *Carpophilus* sp., *Rhizopertha dominica*, *Prostephanus truncatus*

Quelques insecticides utilisables

Il est possible d'utiliser des produits à base de plante ou des parties de plantes pour protéger le manioc en stockage. Au Kenya, il est reporté que des feuilles de Lantana ou d'Eucalyptus auraient un effet répulsif sur le grand capucin du maïs (*Prostephanus truncatus*). Le neem serait également efficace.

5. Homologations existantes

A notre connaissance, aucun PPP n'est homologué pour une utilisation sur cette culture dans les pays cités dans ce Guide (Ouganda, Ghana, Bénin, République Dominicaine).

6. Réglementation et résidus des pesticides

Il n'y a pas de LMRs fixées par le Codex pour les tubercules de manioc. Pour les feuilles de manioc les LMRs du Codex sur légumes feuilles sont d'application. Pour les substances actives listées ci-dessous une seule LMR existe sur légumes feuilles, il s'agit d'une LMR fixée à 10 mg/kg pour le spinosad.

Statut des substances actives au niveau de la Règlementation 1107/2009 ; LMR 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.

LMRs pour tubercules de manioc et épinard et autres cultures similaires*			
Substance active	Statut REG 1107/2009	LMR européenne	
		Tubercules de manioc	Epinards et similaires
Azadirachtine	Approuvée	1	1
Deltaméthrine	Approuvée	0,05**	0,5
Diméthoate	Approuvée	0,02**	0,02**
Imidaclopride	Approuvée	0,5	0,05**
Lambda-cyhalothrine	Approuvée	0,02**	0,5
Mancozèbe	Approuvée	0,05**	0,05**
Spinosad	Approuvée	0,02**	10
Spiromesifen	Nouvelle Substance - en attente	0,02**	0,02**
Spirotetramat	Nouvelle Substance - en attente	0,1**	7
Thiamethoxam	Approuvée	0,05**	0,05**

* Les LMR "Epinard et similaires" sont d'application pour les feuilles de manioc.

** LOQ

Note sur le statut des substances actives en UE

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

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

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

Note sur les LMR:

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

Les LMR en Union européenne (UE)

Suite au Règlement (CE) n° 396/2005 des LMRs 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 (Règlements (CE) 149/2008. Lorsqu'il n'existe pas de LMR spécifique pour une substance/culture, une LMR par défaut fixée à 0,01 mg/kg est d'application.

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

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

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

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

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

Les LMR en pays ACP

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

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

Le Comité mixte FAO / OMS sur les résidus de pesticides (JMPPR) 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>.

Annexes

1. Références de documents utiles

- Maladies et ravageurs des cultures de la région des grands lacs d'Afrique Centrale (No. 24). AGCD - Coopération Belge, 1989, 232 p.
- Lutte contre les ravageurs du manioc - Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage des vulgarisateurs. Braima James, John Yaninek, Peter Neuenschwander, Anthony Cudjoe, Wester Modder, Nnamdi Echendu, Muaka Toko. IITA
- Disease Control in Cassava Farms - Weston Msikita, Braima James, Emmanuel Nnodu, James Legg, Kerstin Wydra, Francis Ogbe - IITA
- Cassava growers' guide - National Agricultural Research Organization - 1994 - Uganda
- Growing Cassava Commercially in Nigeria - an illustrated guide - A.A. Adelunke, A. Dixon, J. Ojurongbe, P. Ilona, L. Muthada, S. Adisa - IITA
- Le manioc - P. Silvestre et M. Arraudeau - Techniques agricoles et productions tropicales

2. Sites web utiles

<http://www.cassavabiz.org/production/pathology.htm>

<http://www.infonet-biovision.org/default/ct/114/crops>

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*)

