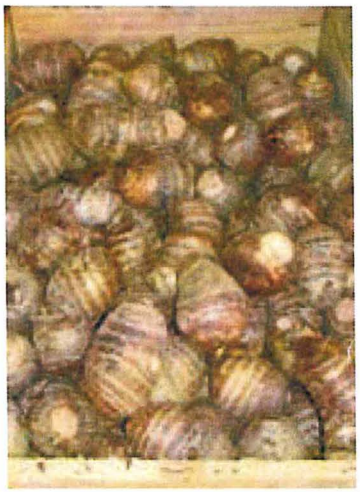
PIP

GUIDE DE BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES

POUR LA CULTURE DU TARO (*Colocasia esculenta*) ET DU MACABO (*Xanthosoma sagittifolium*) en pays ACP

Le COLEACP est un réseau interprofessionnel œuvrant en faveur d'un commerce horticole durable.

Le **Programme PIP du COLEACP vise à permettre** aux entreprises ACP de se conformer aux **exigences européennes en matière de qualité sanitaire et de traçabilité** ainsi qu'à consolider la place des **petits producteurs** dans la filière d'exportation horticole ACP.



COLEACP

www.coleacp.org/pip

Le PIP est financé par le Fonds Européen de Développement

Ce document a été réalisé avec l'assistance financière du Fonds Européen de Développement. Les points de vue qui y sont exposés reflètent l'opinion du COLEACP/PIP et, de ce fait, ne représentent en aucun cas le point de vue officiel de la Commission Européenne. **Juin 2008**

Programme PIP
COLEACP - UGPIP
Rue du Trône, 98 bte 3 - B-1050 Brussels - Belgium
Tel.: +32 (0)2 508 10 90 - Fax: +32 (0)2 514 06 32

Document réalisé par l'UG/PIP avec la collaboration technique de :
Philippe Vernier, UR 27 Horticulture, Cirad

Crédits photographiques :
- Philippe Vernier, Cirad
- Georg Gorgen, IITA
- Taropest : http://taropest.sci.qut.edu.au/

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 de la Directive Européenne 91/414 et devant respecter les normes Européennes en matière de résidus des Produits de Protection des Plantes. Au stade actuel ces substances actives n'ont pas été testées en pays ACP par le PIP pour vérifier la conformité avec les LMR européennes. 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.

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 13

1.4. Importance par pays - périodes de l'année et conditions climatiques favorables aux ennemis de la culture 14

2. PRINCIPALES METHODES DE LUTTE **17**

2.1. Introduction 17

2.2. Cycle du ravageur ou de la maladie ; positionnement des méthodes de lutte et facteurs influençant son développement 17

2.3. Intérêt et utilisation des auxiliaires 27

3. SUBSTANCES ACTIVES ET RECOMMANDATIONS DE TRAITEMENTS **28**

4. HOMOLOGATIONS EXISTANTES **34**

5. RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE ET RÉSIDUS DES PESTICIDES **35**

6. RÉFÉRENCES ET DOCUMENTS UTILES **36**

1. Principaux ennemis et importance

Ce guide traite de la protection phytosanitaire du taro et du macabo. Ces deux cultures sont produites pour leurs tubercules souterrains (appelés cormes chez les aracées). Dans certains pays on consomme également les jeunes feuilles sous forme de *brèdes*. 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.

Pour les **taros/macabos** la diversité des noms est très grande. Sous cette appellation on regroupe deux espèces principales de la famille des Araceae indiquées dans le tableau ci-dessous.

Espèces Nom botanique	Zone de culture principale	Noms vernaculaires les plus fréquents
Colocasia esculenta var *escuelenta* C'est le type "dasheen" cultivé pour ses cormes principaux	Asie du Sud-Est, Brésil, Océanie, Amérique centrale et Caraïbes	taro, dasheen, old cocoyam (pays anglophone africains et du pacifique), malanga isleña (Latin America), madère (Guadeloupe), chouchine ou dachine (Martinique/Guyane), inhame (Brazil), songe (La Réunion, Mayotte), arouille (Maurice), taro d'eau (N. Calédonie), colocase (Rwanda/Burundi).
Colocasia esculenta var *antiquorum* Type "eddoe" cultivé pour les cormes secondaires. Les eddoes sont adaptés à des climats plus frais et à des latitudes élevées.	Japon, Brésil	Eddoe, Japanese taro, ñampi (Amérique centrale), madère (les Antilles française), songe maurice (Réunion), arouille carri (Maurice), taro bourbon (N. Calédonie).
Xanthosoma sagittifolium (syn. *X. violacea* à chaire violette). On consomme uniquement les cormes secondaires, les cormes principaux étant laissés aux animaux.	Amérique centrale, Guyanes, Caraïbes, Ghana, Cameroun, Afrique de l'Est	new cocoyam, tannia, tannier, yautia, macabo (Cameroun), inhame/taioba (Brésil), taïobe (Guyane), chou caraïbe (Martinique), malanga (Guadeloupe), taro de montagne (N. Calédonie)...

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 sont donnés :

- 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 sont responsables des pertes de rendement en tubercules commercialisables donc qui provoque des pertes économiques pour les acteurs de la filière.

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

INSECTES						
Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Cormes	Nombre de plants	Nombre de cormes /plant	Taille/poids des cormes	Qualité des cormes
Hémiptères **Puceron du cotonnier/melon *(Aphis gossypii)* : Aphididae** **attaque le taro *(Colocasia)* et macabo *(Xanthosoma)***						
Vecteur potentiel de virus						
+	Pullulation sur face inférieure des feuilles			Réduction par affaiblissement des plants dû au flétrissement et enroulement vers le bas des limbes		
Aleurode de la patate douce/cotonnier (*Bemisia tabaci, B. argentifolii*). sur taro (*Colocasia*) et macabo (*Xanthosoma*)						
Vecteur potentiel de virus						
+	Pullulation sur face inférieure des feuilles			Réduction par affaiblissement des plants dû au flétrissement et enroulement vers le bas des limbes		
Cicadelle du taro (*Tarophagus proserpina*) : Delphacidae - Se nourrit uniquement sur taro (*Colocasia*)						
Vecteur du complexe viral Alomae Bobone (ABVC)						
++	Larves et adulte se concentrent sur la phase inférieure des feuilles et sucent la sève			Réduction par affaiblissement des plants dû au flétrissement des feuilles		
Coléoptères						
Scarabé du taro (*Papuana* spp.) : Scarabaeidae - *Papuana woodlarkiana, Papuana biroi, Papuana huebneri* et *Papuana trinodosa*						
+++		L'adulte creuse des galeries. Les larves se nourrissent sur les racines				Dépréciation par présence des galeries
Lépidoptères						
Sphynx du taro (*Hippotion celorio*), Sphingidae, se nourrit sur la plupart des plantes de la famille du taro (Araceae)						
+	Les chenilles dévorent le limbe		Les jeunes plants peuvent disparaitre si attaque forte	Réduction par affaiblissement des plants		
Chenille défoliante/noctuelle rayée (*Spodoptera litura* OQ) : Noctuidae						
+	Les chenilles dévorent le limbe et les jeunes plants peuvent être coupés au sol		Les jeunes plants peuvent disparaitre si attaque forte ou si la tige est coupée	Réduction par affaiblissement des plants		

1. Principaux ennemis et importance

Importance	Organes atteints		Type de pertes			
	Feuilles	Cormes	Nombre de plants	Nombre de cormes /plant	Taille/poids des cormes	Qualité des cormes
NEMATODES						
Nématodes à galles : *Meloidogyne* spp.						
+		Larves pénètrent dans les cormes à partir du sol		Faible impact		Baisse de valeur commerciale due aux déformations
Nématodes à lésions : *Pratylenchus coffea*						
+		Larves pénètrent dans les cormes à partir du sol				Baisse de valeur commerciale due aux symptômes
CHAMPIGNONS						
Flétrissure des feuilles de taro (*Phytophthora colocasiae*) OQ Sur taro (*Colocasia*), le macabo (*Xanthosoma*) n'est pas attaqué						
+++	Développement du mycélium en tache sur les limbes		Destruction des plants possible	Réduction si attaque forte et variété non résistante		Pourriture possible
Tache foliaire ou cladosporiose du taro : *Cladosporium colocasiae*						
+	Développement du mycélium sur les limbes				Réduction si forte attaque	
Pourriture du tubercule - *Pythium* spp. Surtout sur Macabo						
+++		Transmis via le sol, et favorisé par l'hydromorphie, se développe en pourriture		Rabougri si non détruit.		Faible conservation. Chair molle et malodorante
Pourridié du taro - *Marasmiellus stenophuyllus*						
+	Le mycélium attaque le collet			Réduction par affaiblissement de la plante		
VIRUS						
Complexe viral Alomae/Bobone : au moins 2 virus sont impliqués taro large bacilliform virus (TLBV) transmis par la cicadelle *Tarophagus proserpina* et le taro small bacilliform virus (TSBV) transmis par la cochenille *Planococus citri*						
++	Toute la plante peut être envahie une fois le virus transmis par le vecteur		Plantes rabougries puis disparaissent	Perte de rendement jusqu'a 25% par affaiblissement des plants		
Mosaïque du taro : *Dasheen Mosaic Virus Disease* (DMV), transmis par les pucerons (aphides) sur taro et macabo						
++	Toute la plante peut être envahie une fois le virus transmis par le vecteur			Baisse par rabougrissement des plants		

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

Insectes piqueurs - Puceron : *Aphis gossypii* - Aleurodes : *Bemisia tabaci, B. argentifolii, Aleurodicus dispersus*

Les pucerons se placent préférentiellement sur la face inférieure mais l'ensemble de la plante peut être couvert en cas d'attaque forte. Les attaques provoquent des flétrissements du limbe et recroquevillement orienté vers le bas ainsi qu'un affaiblissement général de la plante en cas d'attaques sévères.

Aleurodes

Pucerons

Cicadelle du taro : *Tarophagus proserpina*

Les larves comme les adultes s'agglutinent sur les faces inférieures des feuilles (Colocasia uniquement) et sucent la sève qui, en coulant, provoque une croute rougeâtre sur le limbe et des taches brun /noir sur les pétioles. Les adultes de 3 à 5 mm de long ont un corps noir parcouru par une bande longitudinale blanchâtre.

Taches sur les pétioles

Cicadelles

Chenilles défoliatrices - Noctuelle rayée : *Spodoptera litura*

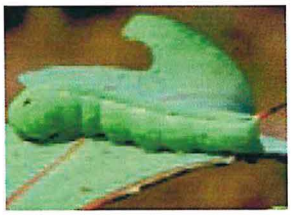
Les jeunes chenilles (2-10 mm) sont vert pale pour devenir vert foncé à brun en fin de croissance. Elles possèdent des bandes longitudinales jaune brillant caractéristiques sur le dos. Le papillon, nocturne, a un corps brun-vert de 15 à 20 mm pour une envergure de 30 à 40 mm. Les premiers stades larvaires sont grégaires avec une progression radiale depuis le site d'éclosion. Ensuite les chenilles deviennent solitaires mangeant toutes les parties du limbe et pouvant couper les pétioles jusqu'au niveau du sol.

Chenille

Dégâts sur feuilles

Sphynx du taro : *Hippotion celerio*

Les larves possèdent un aiguillon rouge sur la partie postérieure de l'abdomen. Mesurant seulement quelque mm avec un corps jaune pale, elles prennent avec l'âge une couleur vert brillant puis brun foncé en fin de croissance pour atteindre 8 à 9 cm avant la transformation en chrysalide. Le papillon à une envergure de 4 a 9 cm. En cas de pullulation des chenilles la défoliation peut être sévère.


Chenille

Feuille rongée

Scarabé du taro : *Papuana* spp. dont *Papuana woodlarkiana, P. biroi, P. huebneri, P. trinodosa*

Les scarabées mesurent 25 mm de long pour la moitié de large. Les mâles possèdent une corne sur la tête et un renflement à sa base. Les femelles ont parfois ses attributs mais en plus réduit. Le corps est brun foncé et très brillant durant les premiers mois. Les dégâts sont provoqués par les adultes qui creusent des galeries dans les cormes. Attaque le taro comme le macabo.

Adulte

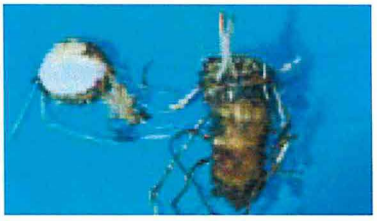
Dégâts sur corme

Papuana : différents stades de développement

NÉMATODES

Nématodes à galles - *Meloidogyne* spp.

Les méloïdogynes provoquent des symptômes assez discrets chez le taro avec des renflements limités des racines et des galles généralement peu importants.



Symptômes sur corme

Nématodes à lésion - *Pratylenchus coffeae*

Ce nématode, très cosmopolite et polyphage, cause des nécroses sur les racines et dans les cormes. Au champ les attaques sont souvent localisées sur des lignes ou des zones précises où les plantes montrent des symptômes de flétrissement et des réductions de croissance flagrants par rapport aux zones indemnes.

Nécroses des racines

Croissance irrégulière

MALADIES

Flétrissure des feuilles de taro : *Phytophthora colocasiae*

De petites taches circulaires d'aspect sec, marron clair sur la face supérieure des feuilles et à l'aspect humide sur la face inférieur sont les premiers symptômes visibles de ce champignon. Les taches commencent généralement sur les parties du limbe où l'eau se concentre. Ensuite les taches s'agrandissent en forme irrégulière et deviennent plus foncées avec des marges jaunes.

Taches sur feuilles

Taches sur feuilles

Tache foliaire ou cladosporiose du taro : *Cladosporium colocasiae*

Ce champignon provoque des taches marron circulaires sur les vieilles feuilles, mais moins marquées sur la face opposée. Le centre des taches est plus clair que les bordures très noires.
Sur les feuilles âgées il est souvent associé à un autre champignon (*Pseudocercospora colocasiae* ou fausse cercosporiose) qui provoque des symptômes similaires.

Brunissement des bordures d'une feuille

Taches marron circulaires

Pourriture du tubercule - *Pythium* spp.

Ce champignon attaque les racines surtout en conditions de sol hydromorphe. Sur les parties aériennes on remarque au champ un flétrissement et un rabougrissement des feuilles, un raccourcissement des pétioles et une chlorose du limbe (couleur vert-jaune). Quand on coupe un corme atteint, les parties malades sont décolorées et molles avec une séparation marquées d'avec les zones saines qui restent bien blanche ou colorés selon le cultivar. Les racines saines sont couleur crème ou roses et bien turgescentes alors que les malades sont sombres et flasques avant nécrose complète.

Dégâts sur collet et base des pétioles

Flétrissement au champ

Pourriture du corme et des feuilles - *Marasmiellus stenophuyllus*

Le *Marasmiellus* attaque les plants de taro au collet provoquant un dépérissement des feuilles, des cormes et des racines. Les feuilles fondent sous l'effet du développement de larges pourritures brunes. Elles restent souvent agglomérées en raison du développement d'un filet mycélien. Les plantes mortes apparaissent comme momifiées. Le champignon tue les racines qui restent attachées aux particules du sol. Un symptôme caractéristique est l'apparition de nombreux carpophores sur les parties détruites au niveau du sol.

Aspect momifié d'une plante

Carpophore au pied d'un plant malade

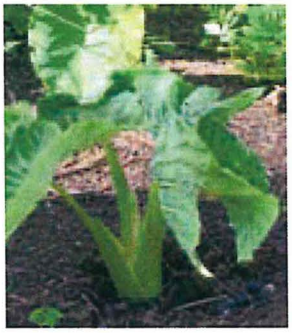
Complexe viral Alomae/Bobone

Les symptômes de ces maladies virales peuvent être très variables selon les situations et les variétés de taro. Dans le cas du Bobone et de certains Alomae les feuilles deviennent chétives, vert foncé, en restant froissées parfois sur seulement une partie du limbe ou encore mal déroulées. Dans d'autres cas de Alomae les plantes entières peuvent prendre un aspect rabougri avec le limbe pendant à l'extrémité du pétiole. Dans tous les cas les plantes meurent rapidement et les feuilles se flétrissent en se fermant. La plante entière se nécrose et s'effondre.

Perte de plants

Symptômes divers

Symptômes divers


Symptômes divers

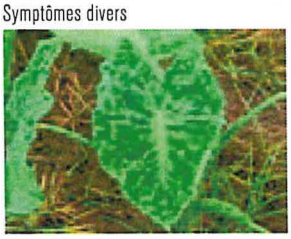
Mosaïque du taro : Dasheen Mosaic Virus Disease (DMV)

Les plantes infectées par le DsMV montrent une grande variété de types de mosaïque : petite, irrégulière, éparses, avec des taches variant du vert, au jaune en passant par le gris et le blanc, en forme de plume de part et d'autre des nervures principales. Généralement les plantes finissent par surmonter ces attaques et reprennent un aspect normal mais quelques cas d'attaques sévères et non récupérées ont été signalés.

Symptômes divers

Symptômes divers

Symptômes divers


Symptômes divers

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 maitrisés 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 de développement du taro est d'environ 9-10 mois entre la plantation et la récolte. A température ambiante la conservation des cormes n'excède pas quelques semaines. Pour les besoins du marché la récolte peut être étalée sur 2 à 3 mois à partir du 6ème mois. Ces valeurs sont bien sur fonction de la variété et des conditions environnementales. Le cycle du macabo (*Xanthosoma*) est un peu plus long (9-12 mois) et varie selon les mêmes facteurs. La conservation après la récolte étant courte les problèmes phytosanitaires post-récoltes sont généralement peu importants.

Stade de développement	Début et fin de stade (approx.) en nombres de semaines après plantation	*Aphis gossypii*	*Bemisia tabaci*	*Tarophagus proserpina*		*Spodoptera litura*	*Hippotion celerio*	*Papuana* spp.		*Meloidogyne* spp.	*Pratylenchus coffeae*	*Phytophthora colocasiae*		*Cladosporium colocasiae*		*Pythium* spp.		Marasmiellus stenophuyllus		Complexe viral - Alomae/Bobone		Mosaïque du taro (DMV)	
Boutures	-																						
Emergence	8 -10 après plantation																						
Développement foliaire	10 à 25-30																						
Grossissement des cormes	25-30 à 40-50																						
Sénescence de l'appareil aérien	30 à 50																						
Récolte	-																						
Conservation des tubercules	2 à 3 *																						

* durée du stade en semaines

Périodes où les ravageurs et agents pathogènes sont potentiellement présents.

Périodes ou 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

OUG = Ouganda, GHA = Ghana, JAM = Jamaïque, RDO = République Dominicaine
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.

Puceron - *Aphis gossypii*

Conditions favorables : Hygrométrie faible et température élevée.

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

Mouche blanche - *Bemisia tabaci*

Conditions favorables : Hygrométrie faible (aphides surtout) et température élevée.

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

Cicadelle du taro - *Tarophagus proserpina*

Conditions favorables : Saison sèche.

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

Scarabé du taro - *Papuana* spp.

Conditions favorables : Sol humide.

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

Sphynx du taro - *Hippotion celerio*

Conditions favorables : Pas d'information disponible.

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

Chenille défoliante/noctuelle rayée - *Spodoptera litura*

Conditions favorables : Des pullulations sont observées après les passages cycloniques (destruction des parasites).

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

Nématodes à galles - *Meloidogyne* spp.

Conditions favorables : Sol humide mais sans excès d'eau.

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

Nématodes à lésion - *Pratylenchus coffeae*

Conditions favorables : Pas d'information disponible.

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

Flétrissure des feuilles de taro - *Phytophthora colocasiae*

Conditions favorables : Température de 25-28°C et humidité de 60-70 % le jour, nuits fraiches (20-22°C) et très humides qui favorisent la production de spores. De faibles pluies ou une forte rosée le matin favorisent leurs dispersions.

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

Cladosporiose - *Cladosporium colocasiae*

Conditions favorables : Culture en zones humides ou en altitude.

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

Pourriture du tubercule - *Pythium* spp.

Conditions favorables : Chez le taro des températures élevées, des sols très humides. Chez le macabo tout excès d'eau (hydromorphie) dans le sol favorise le champignon.

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

Pourriture du corme et des feuilles - *Marasmiellus stenophuyllus*

Conditions favorables : Pas d'information disponible.

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

Complexe viral Alomae/Bobone

Conditions favorables : Pas d'information disponible.

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

Mosaïque du taro - Dasheen Mosaic Virus Disease (DMV)

Conditions favorables : Forte population de pucerons favorisée par une chaleur humide élevée.

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

2. Principales méthodes de lutte

2.1. Introduction

Les taros comme les macabos 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. Chez le taro on utilise des boutures de tiges qui sont soit des têtes de cormes incluant le bourgeon central, soit des rejets, soit des petits tubercules pour les taros de type antiquorum (eddoe) ainsi que pour le macabo (Xanthosoma).

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 pour ce qui concerne les nématodes et les virus.

Dans les systèmes de cultures vivriers traditionnels les techniques culturales utilisées minimisent en 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 espèce cultivées et pour chaque espèce de 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 voir 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 le taro et le macabo 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 culture, 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.

Pour les ravageurs ou maladies où le cycle n'est pas illustré la présentation des méthodes de lutte est faite dans un tableau.
La deuxième colonne du tableau donne les actions à entreprendre pour contrôler les différents stades de développement du ravageur ou de la maladie qui sont indiqués dans la première colonne.

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

- Pratique culturale.
- Application de produits de Protection des Plantes.

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

PUCERON - *APHIS GOSSYPII*

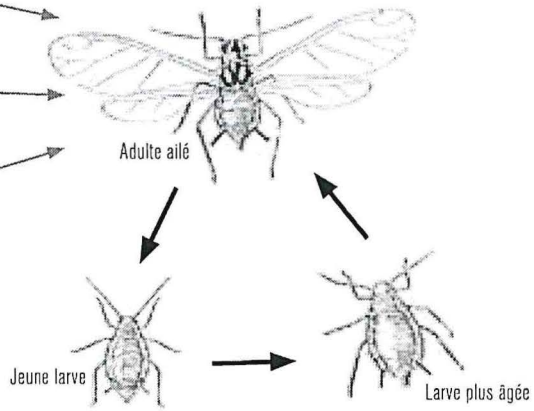
Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur

Un examen régulier des plantes est nécessaire pour déceler l'apparition du ravageur.
Pour diminuer l'impact des traitements insecticides sur les insectes auxiliaires (coccinelles, syrphes), le choix d'insecticides spécifiques est à privilégier

Eviter les parcelles à proximité et sous vent de plantations anciennes de taro

Des haies pour limiter les déplacements d'une culture à l'autre

Elimination des plantes hôtes voisines de la culture



Pour la lutte à tous les stades

- Des refuges naturels (haies) pour encourager les ennemis naturels, p.ex. les coléoptères et les syrphes, hyménoptères parasites *Aphidius*.
- Utilisation d'insecticides sélectifs: solutions savonneuses, produits à base de neem.
- Irrigation par aspersion, fortes pluies.
- Destruction des feuilles infestées après récolte.
- Lutter contre les fourmis dans le champ, car elles perturberont les activités des ennemis naturels.

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

Choix et préparation du terrain

- Prévoir des haies pour limiter les déplacements d'une culture à l'autre des pucerons et pour encourager les ennemis naturels, p.ex. les coléoptères et les syrphes, hyménoptères parasites *Aphidius*.
- Eviter les parcelles à proximité et sous vent de plantations anciennes de taro.
- Elimination des plantes hôtes voisines de la culture.

Après plantation

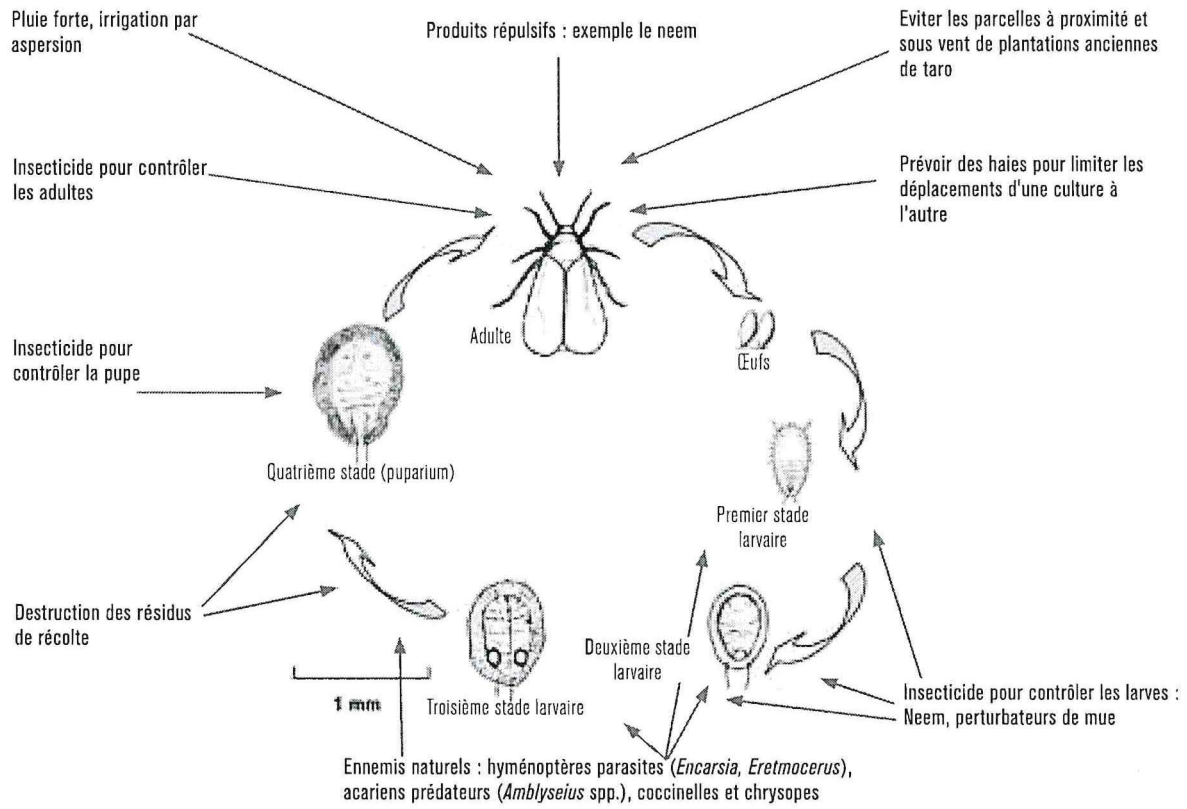
- L'irrigation par aspersion ou des pluies soutenues peuvent réduire l'infestation.
- Lutter contre les fourmis dans le champ, car elles perturberont les activités des ennemis naturels.
- Utilisation d'insecticides sélectifs.

Après récolte

- Destruction des feuilles infestées après récolte.

MOUCHES BLANCHES - *BEMISIA TABACI, B. ARGENTIFOLII, ALEURODICUS DISPERSUS*

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

Choix et préparation du terrain

- Prévoir des haies pour limiter les déplacements d'une culture à l'autre des aleurodes et pour encourager les ennemis naturels.
- Eviter les parcelles à proximité et sous vent de plantations anciennes de taro.

Pendant le cycle de production

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

Après la dernière récolte

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

Cicadelle du taro - *Tarophagus proserpina*

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	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Oeuf	Enlever la base du pétiole sur les boutures car ils contiennent souvent des oeufs cachés de cicadelle.			X					
	Utilisation de la lutte biologique avec *Cyrtorhinus fulvus**.				X				
Larve, adulte	En cas d'infestation forte appliquer un insecticide avec précaution.				X				

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante.
* voir partie 2.4. du guide.

Noctuelle rayée - *Spodoptera litura*

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	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Oeuf	Favoriser le développement des auxiliaires par la plantation dans les champs de taro de *Coleus blumei*, plante dont le nectar et le pollen attirent les insectes parasites adultes*.	X	X	X					
Chenille	Destruction des feuilles de taro infestées par le ravageur (œufs et chenille) dans les parcelles et les cultures voisines après leur récolte.				X				
	En cas de forte infestation traitement avec un insecticide.			X	X				

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante.
* voir partie 2.4. du guide.

Sphynx du taro - *Hippotion celerio*

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	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Chenilles	Les chenilles étant de grande taille (8-10 cm) on peut les enlever facilement à la main sur les petites surfaces.				X				
	En lutte biologique plusieurs auxiliaires connus à utiliser en lâcher inondatif*.			X	X				
	En cas de forte infestation pulvérisation d'insecticides.				X				

X = action à entreprendre au stade de la culture indiqué dans la colonne correspondante.
* voir partie 2.4. du guide.

Scarabé du taro - *Papuana* 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 et germination	Développement du feuillage	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Larve	Utiliser des boutures propres (sans trace de sol)			X					
	Lutte biologique avec champignon entomopathogène : *Metarhizium anisopliae*.								
Adulte	Application localisée d'insecticides en combinaison avec les autres moyens de lutte.			X	X	X			
Tous les stades	Rotation : Proscrire la répétition de la culture.	X							
	Jachère nettoyante à base de *Glycine wightii* pendant 2 ans.		X						
	Eviter la proximité des zones favorable à la reproduction du scarabée : défriche forestière, proximité des bords de rivière, souches d'arbres.	X							

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

Nématodes à galles - *Meloidogyne* spp.
Nématodes à lésion - *Pratylenchus coffeae*

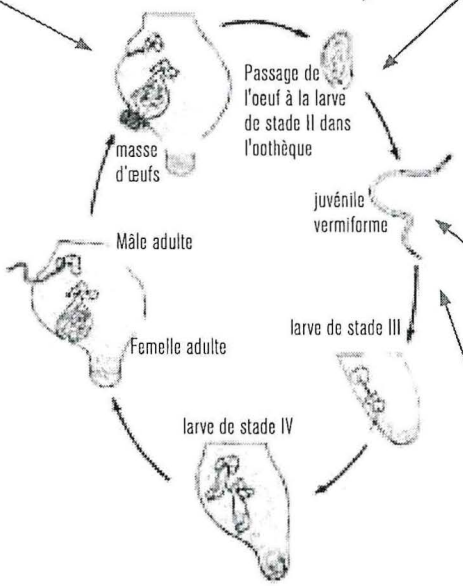
Positionnement des méthodes de lutte en fonction du stade de développement du ravageur

Biopesticides:
Pæcilomyces,
Bacillus subtilus
Pasteuria penetrans

Choix des boutures : éviter celles provenant de parcelles infestées, bien les laver pour éviter le transport de terre qui apporterait des parasites

Labour avec solarisation

Planter des plantes «nématicides» dans le cadre de la rotation de la culture :
- des tagetes - tuent les jeunes nématodes
- des crotalaires - plante non hôte



Pour la lutte à tous les stades
- Retirer et détruire les déchets du champ immédiatement après la récolte pour éviter l'augmentation des populations dans le champ
- Retirer les plantes infectées et les mauvaises herbes
- Rotation : éviter les cultures hôtes

Appliquer du compost ou du fumier pour entraver les mouvements des juvéniles et renforcer l'action des ennemis naturels et de l'acide humique sur les nématodes

Nématicides :uniquement en cas de parcelles de multiplication non destinés à la consommation

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

Avant la préparation du terrain
- Faire des rotations en évitant la répétition de la culture de taro deux années de suite. Eviter des précédents favorisant le développement des nématodes (principalement solanacées pour Meloïdogyne).
- 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 nématicide peuvent être recommandées mais doivent être validées localement car leur action antagoniste est souvent limitée à certaines espèces de nématodes (Meloïdogynes 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. *Tagetes erecta* 2. *T. patula* 3. *T. minuta*	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®
Arachis hypogea	Arachide/groundnut	Culture
Cajanus cajan	Pois d'angol/pigeon pea	Culture
Calopogonium sp.		Plante de service , légumineuse
Crotalaria juncea	Crotalaire/Crotalaria	Plante de service. Action forte contre *Pratylenchus coffea* en précédent ou en cultures associées
Macroptilium atropurpureus	Siratro	Plante de service , légumineuse, antogoniste des *Meloidogyne* sp.
Mucuna atterrima (syn. *Styzolobium atterrimum)*	Mucuna noire/black mucuna	Plante de service
Panicum maximum var. *trichoglume*	Herbe de Guinée/ Guinea or Buffalo grass	
Sesamia indica	Sésame/sesame	Culture
Vigna unguiculata	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, 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 boutures. Eliminer toute trace de terre.
- Appliquer des nématicides en traitement de sol lors de la plantation sur parcelle de multiplication uniquement.

Tout au long du cycle de la plante

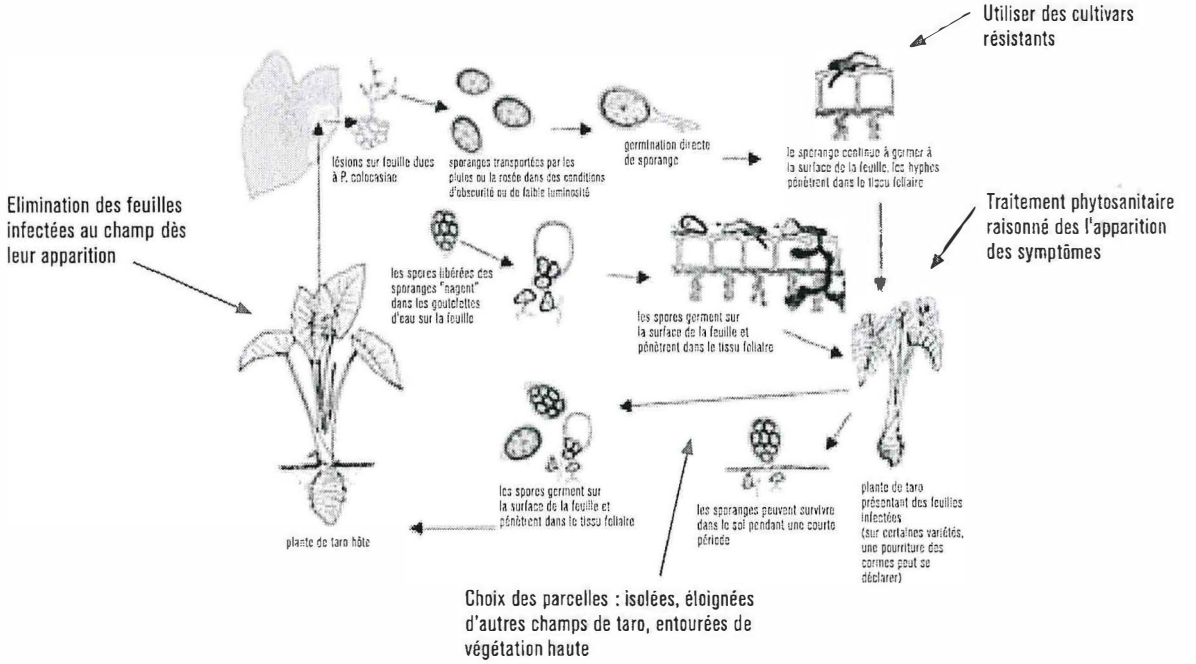
- Eliminer les plantes adventices, hôtes possible des nématodes.

Après la récolte

- Retirer et détruire les déchets du champ immédiatement après la récolte pour éviter l'augmentation des populations dans le champ.

Flétrissure des feuilles de taro - *Phytophthora colocasiae*

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

Choix du terrain avant plantation

- Choisir des parcelles isolées des autres champs de taro, si possible entourées de végétation haute (clairière forestière...).
- Lorsque les parcelles sont proches synchroniser autant que possible les dates de plantation du taro ce qui évite de contaminer les jeunes plantations à partir de parcelles atteintes qui constituent un stock d'inoculum important.

A la plantation

- Utiliser des cultivars résistants au Phytophtora issues de sélections ou de créations variétales réalisées par la recherche agronomique. Du matériel résistant peut être obtenu notamment auprès du Regional Germplasm Center de la Communauté du Pacifique basé à Fidji. Contact : RGCcurator@spc.int

Pour tout échange international de matériel génétique il est obligatoire de respecter les règles internationales de protection des ressources génétiques régies par le Traité International les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO (The International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture) voir : http://www.planttreaty.org/

Durant la croissance des plantes

- Eliminer en les brûlant les feuilles infectées dès l'apparition de symptômes de flétrissement. Il faut pour cela inspecter les parcelles régulièrement et notamment 3 à 4 jours après des fortes pluies ou en cas de rosées matinales.
- Traitement phytosanitaires par pulvérisation du feuillage des l'apparition des symptômes et après élimination des feuilles attaquées.

Après la récolte

Pour éviter les pourritures dues au *Phytophtora* (et au *Pythium*) on traitera les cormes avant leur commercialisation en les trempant dans une solution à 1% d'eau de Javel (hypochlorite de sodium) pendant 2 minutes. Bien sécher avant l'emballage en sac de polyéthylène.

Tache foliaire ou cladosporiose du taro - *Cladosporium colocasiae*

Principaux éléments de la stratégie de lutte

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	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Développement des symptômes	Elimination par brulage des feuilles présentant des symptômes.				X	X	X		

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

Pourriture du tubercule - *Pythium* spp.

Principaux éléments de la stratégie de lutte

Stades du cycle de la maladie	Action à entreprendre	Stades du cycle de culture							
		Choix du terrain	Préparation du terrai	Plantation et germination	Développement du feuillage	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Germination sur la plante	Eviter les sols engorgés ou mal drainés.	X							
	Plantation sur billons (macabo).		X						
	Traitement fongicide.			X	X				
Développement dans la plante	Utilisation de boutures saines.			X					
	Utilisation de cultivars tolérants.			X					
	Traitement fongicide.				X	X			
Post récolte	Désinfection des cormes avant emballage par trempage.							X	
Conservation dans le sol	Précédent bananier favorable au contrôle de la maladie.	X							

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

Pourriture du corme et des feuilles - *Marasmiellus stenophuyllus*

Principaux éléments de la stratégie de lutte

- Mesures essentiellement prophylactiques par destruction des plantes et brulage des plantes infectées pour éviter la dissémination du mycélium.

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	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Conservation dans le sol	Eviter les précédents de la même culture, rotation.	X							
Production de spores	Destruction des plantes infectées.				X	X	X	X	

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

Maladies virales : Alomae/Bobone, DMV, ..

Principaux éléments de la stratégie de lutte

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	Développement des cormes	Sénescence du feuillage	Récolte des tubercules	Stockage des tubercules
Inoculation par le vecteur	Parcelles isolées et protégées (clairière).	X							
Absorption par un vecteur	Elimination des plantes malades par brulage ou enfouissements.				X	X	X		
Transfert d'un champ à une autre	Utilisation de boutures provenant de plantes-mères saines*.			X					

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

* Les échanges internationaux devront suivre des mesures sanitaires strictes et ne se faire qu'au moyen de matériel végétal in vitro indexés et certifiés indemne de virus.

2.3 Intérêt et utilisation des auxiliaires

- L'utilisation de la lutte biologique avec *Cyrtorhinus fulvus*. Voir partie (Hemiptera : Miridae), prédateur des oeufs de cicadelle a donné de bons résultats dans le Pacifique contre la cicadelle *Tarophagus proserpina*.
- Exemples d'ennemis naturels de *Spodoptera litura* :
  - parasite des œufs : *Telenomus nawaii* (Hymenoptera: Scelionidae) ;
  - parasites des chenilles : *Apanteles marginiventris* (Hymenoptera - Braconidae), *Peribaea orbata* (Diptera : Tachinidae), *Chelonus* sp. (Hymenoptera : Braconidae), *Palexorista* sp. (Diptera : Tachinidae) et d'autres...
- Favoriser le développement des auxiliaires par la plantation dans les champs de taro de *Coleus blumei*, plante dont le nectar et le pollen attirent les insectes parasites adultes.

Coleus blumei

- Contre le sphynx du taro, utilisation de la micro-guêpe (8-10 mm) *Trichogramma chilonis*, (Hymenoptera: Trichogrammatidae) utilisée pour la protection de la canne à sucre.
- Contre le scarabée du taro, lutte biologique avec champignon entomopathogène : *Metarhizium anisopliae*.
- Lutte biologique contre *Meloidogyne* spp. : possible si souches commerciales disponibles : par ex. l'hyperparasite bactérien *Pasteuria penetrans* et le champignon *Paecilomyces lilacinus* (par ex. souche 251).

3. Substances actives et recommandations de traitements

Introduction

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

Pour chaque ravageur ou maladie, une liste de substances actives est proposée. Toute modification d'un ou de plusieurs éléments de ces BPA (augmentation de la dose, de la fréquence d'application et du nombre d'applications, dernière application plus proche de la récolte et ne respectant pas le délai avant récolte (DAR) peut entraîner des résidus supérieurs à LMR en vigueur. Il faut cependant noter qu'à ce stade aucun test n'a été entrepris en milieu de production ACP pour vérifier le respect de la LMR aux BPA indiquées. Quand les feuilles sont destinées à la consommation (brèdes) il est préférable de ne pas réaliser de traitements du feuillage, les DAR à respecter n'étant pas connus. Ces BPA ne constituent pas un calendrier de traitement à appliquer tel quel. Dans la pratique la fréquence des traitements doit tenir compte localement des niveaux d'attaques et des risques réels de dégâts.

La liste des substances actives proposées a été établie en tenant compte des produits utilisés par les producteurs des pays ACP ainsi que des produits autorisés en ACP. Il faut souligner que pour les cultures considérées dans ce guide il y a généralement peu de produits homologués faute de marché suffisant. D'autre part 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/). Dans la pratique, il vaudra 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 pour se conformer aux LMR, des modes d'action des substances actives et des effets sur les ennemis naturels.

D'autres PPP non repris dans les tableaux ci-dessous seraient efficaces. Il s'agit par exemple de produits naturels d'origine végétale comme les extraits de neem (contre pucerons) ; des cendres de bois (contre pucerons, les pourritures post-récolte...) et des solutions de savon (contre pucerons). L'efficacité de ce genre de PPP dépendant fortement des origines des matières premières utilisées, il y a lieu de vérifier l'efficacité localement.

Des PPP commerciaux à base de savon (contre pucerons) existent également et ne sont pas repris dans les tableaux ci-après car ils ne posent pas de problèmes de résidus.

Puceron - *Aphis gossypii*
Aleurodes - *Bemisia tabaci, B. argentifolii, Aleurodicus dispersus*
Cicadelle du taro - *Tarophagus proserpina*

Stratégie : En cas de fortes attaques traitement des parties aériennes en combinant les produits chimiques insecticides avec des huiles ou des savons insecticides.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée			
	Doseg/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de cormes	DAR en jours pour production de feuilles	Préparation du sol	Boutures	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)									
Cyperméthrine	70	2	15	15	/				
Deltaméthrine	/	2	/	15	/				
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates									
Diméthoate	400	2	/	30	/				
Pyrimicarbe - (spécifique aux pucerons)	250	2	/	30	/				
Groupe 9									
Pymétrozine - (contre les pucerons et les aleurodes)	100-200	2	/	30	/				

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée ou à la LMR Nationale la plus élevée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

Chenilles défoliatrices
Noctuelle rayée - *Spodoptera litura*
Sphynx du taro - *Hippotion celerio*

Stratégie : En cas de fortes attaques non contrôlables par la lutte biologique ou manuelle on pourra intervenir sur les parties aériennes par pulvérisation d'insecticide chimique.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée			
	Doseg/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de cormes	DAR en jours pour production de feuilles	Préparation du sol	Boutures	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)									
Cyperméthrine	70	2	15	15	/				
Deltaméthrine	/	2	/	15	/				
Esfenvalerate	12,5	2	/	15	/				
Groupe 1 – Organophosphorés et carbamates									
Diméthoate	300	2	/	15	/				
Groupe 18 – Compétiteurs de l'ecdysone /perturbateurs de mue									
Azadirachtine	150	/	/	2	/				
Indoxacarbe	25-40	2	/	10	/				
Groupe 11 – Perturbateurs microbiologiques de la membrane intestinale des insectes									
Bacillus thuringiensis	/	/	/	2	2				

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée ou à la LMR Nationale la plus élevée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

Scarabé du taro - *Papuana* spp.

Stratégie : Lutte chimique localisée en combinaison avec les autres moyens de lutte (agronomique, prophylaxique et biologique), aucun moyen isolé ne permettant de contrôler seul ce ravageur.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée			
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de cormes	DAR en jours pour production de feuilles	Préparation du sol	Boutures	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 4 - Activité agonistique sur le récepteur nicotinique									
Imidaclopride	/	2	90	/	/	Application en cercle autour des plants à la plantation.		Renouveler 3 mois après plantation	
Groupe 3 - Pyréthrinoïdes (action sur le canal sodique)									
Bifenthrine	/	2	90	/	/	Application en cercle autour des plants à la plantation		Renouveler 3 mois après plantation	

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée ou à la LMR Nationale la plus élevée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.

Flétrissure des feuilles de taro - *Phytophthora colocasiae*

Stratégie : Traitement foliaire dès l'apparition de symptômes sur au moins 5% des plantes. Attention particulière en période humide. Traitement toutes les 2 semaines en alternant les substances actives. Traitement post-récolte préventif si infection au champ.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée			
	Dose g/ha	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de cormes	DAR en jours pour production de feuilles	Préparation du sol	Boutures	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe 4 : Fongicides Phényl Amides									
Méfénoxam (métalaxyl-M)	400-500 g de produit commercial sous forme de mélange à 12 % de méfénoxam et de 60% d'oxyde de cuivre	5	14	30	/			Dès apparition des symptômes de la maladie jusqu'à la couverture foliaire complète	
Groupe M : Activité multisites									
Cuivre	2.000 à 2.500	5	14	30	/			Dès apparition des symptômes de la maladie jusqu'à la couverture foliaire complète	
Mancozèbe	2.000 à 3.000	3	/	30	/				
Non classé									
Hypochlorite de Na (Chlore/ Javel) à 14,4 % de chlore actif (ou 48° chl)	0,7 litre/10 litres d'eau	Traitement post-récolte des cormes pour éviter le développement du champignon durant la conservation	n.a.	n.a.	n.a.				Trempage des cormes pendant 2 minutes dans une solution à 1% de chlore avant emballage dans des sacs en polyéthylène

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée ou à la LMR Nationale la plus élevée (voir partie 6 de ce guide).
/ éléments de la BPA non disponibles.
n.a. : non applicable.

Pourriture du tubercule - *Pythium* spp.

Stratégie : En complément des méthodes agronomique et biologique on peut utiliser des traitements chimiques : du sol sur des parcelles réservées à la multiplication du matériel végétal, du matériel de plantation en pré-plantation et post récolte.

Substance active	BPA conseillée*					Période d'application proposée			
	Dose	Nombre applications maximum	Intervalle minimum entre applications en jours	DAR en jours pour production de cormes	DAR en jours pour production de feuilles	Préparation du sol	Boutures	Développement foliaire	Récolte et stockage
Groupe M : Activité multisites									
Captane	100 kg/ha	1	n.a.	n.a.	n.a.	Traitement de sol en pré-plantation. A réserver aux parcelles de multiplication non destinées à la consommation. Utilisable en condition irriguée (taro) et pluvial/exondé (taro et macabo)	Egalement utilisable en trempage des boutures durant 12 h dans une solution à 4 g/litre		
Groupe 33 : Phosphonates									
Foséthyl -Aluminium	4 g/litre	2	n.a.	n.a.	n.a.		Utilisable en traitement des boutures durant 12 h en pré-plantation		Un traitement préalable en post-récolte est également possible
Groupe 4 : Fongicides Phényl Amides									
Méfénoxam (métalaxyl-M)	400-500 g de produit commercial sous forme de mélange à 12 % de méfénoxam et de 60% d'oxyde de cuivre	2	n.a.	n.a.	n.a.		Utilisable en traitement des boutures durant 12 h en pré-plantation		Un traitement préalable en post-récolte est également possible
Non classé									
Hypochlorite de Na (Chlore/Javel) à 14,4 % de chlore actif (ou 48 °chl)	0,7 litre/10 litres d'eau	Traitement post-récolte des cormes de consommation pour éviter le développement du champignon durant la conservation	n.a.	n.a.	n.a.				Trempage des cormes pendant 2 minutes dans une solution a 1% de chlore avant emballage dans des sacs en polyéthylène

* les éléments de la BPA conseillée ici permettent de respecter la LMR européenne harmonisée ou à la LMR Nationale la plus élevée (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.

Ouganda
Pas d'information disponible.

Ghana
Les substances actives suivantes et listées dans la partie 4 de ce guide sont incluses dans des PPP homologués sur cultures diverses : cyperméthrine, deltaméthrine, diméthoate , mancozèbe.

Jamaïque
Pas d'information disponible.

République Dominicaine
Pas d'information disponible.

5. Réglementation européenne et résidus des pesticides

Statut des substances actives au niveau de la Directive 91/414 ; LMR européennes et Nationales des pays européens en avril 2008

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

N.B. Les LMR du manioc sont d'application pour la taro et la macabo.

LMR pour le manioc* en Europe

Substance active	Réglementation européenne		LMR Nationales des pays européens																
	Situation DIR 91/414	LMR européenne	DE	AT	BE	DK	ES	FI	FR	IT	LU	NL	UK	SE	PT	SI	PL	SK	EE
Azadirachtine	Notifié Liste 4C	/																	
Bacillus thuringiensis	Notifié Liste 4A	/																	
Bifenthrine	Notifié Liste 3A	0,05																	
Captane	Annexe 1	0,02[2]																	
Cuivre	Notifié Liste 3A	5																	
Cypermethrine	Annexe 1	0,05																	
Deltamethrine	Annexe 1	0,05																	
Diméthoate	Annexe 1	0,02																	
Esfenvalérate	Annexe 1	0,02																	
Foséthyl - Al	Annexe 1	2[2]																	
Imidaclopride	Notifié Liste 3A	0,05[2]																	
Indoxacarbe	Annexe 1	0,02																	
Mancozèbe	Annexe 1	0,05[2]																	
Métalaxyl-M	Annexe 1	0,05[2]																	
Pymétrozine	Annexe 1	0,02																	
Pyrimicarbe	Annexe 1	0,5[2]																	
Thiabendazole	Annexe 1	/																	
Hypochlorite de Na	Notifié Liste 4F	15[1]																	

* Les LMR indiquées dans ce tableau sont valables pour tout le groupe des légumes à racines et tubercules. Si une LMR spécifique existe pour le manioc, elle est clairement indiquée par [1]. Pour les légumes tropicaux à racines ou tubercules par [2].

6. Références et documents utiles

TaroPest is a website for information on the pests and diseases of taro (*Colocasia esculenta*) in the South Pacific
http://taropest.sci.qut.edu.au/ :

Marigolds as cover crops. K. E. Dover, R. McSorley, K. -H. Wang, Department of Entomol-ogy & Nematology, University of Florida. 2003
http://agroecology.ifas.ufl.edu/Marigoldsbackground.htm

Jackson, G. V. H. Secretariat of the Pacific Community, Taro leaf blight. Pest Advisory Lea-flet No. 3, 1999. 2pp. ISBN 982-203-682-5

De Bon H., Boula R.. 1992. Amélioration de la culture du chou caraïbe, *Xanthosoma sagitti-folium* (L.) Schott, à la Martinique (Improved cultivation of tannia, *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, in Martinique. Agronomie tropicale, 46 (1) : 3-11.

Varin D., Vernier P., 1994. La culture du taro d'eau (*Colocasia : C. esculenta* var. *esculenta*) Agriculture et Développement, n° 4, p. 34-45.