

PIP

ITINÉRAIRE TECHNIQUE GOMBO (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS*)

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 2008.



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 :

M. DOUMBIA du CUECDA et A. A. SEIF de ICIPE



Crédits photographiques: fotolia.com

Avertissement

Le document « Itinéraire Technique » (fruit ou légume) détaille toutes les pratiques culturales liées au (fruit ou légume) et propose une lutte phytosanitaire reprenant essentiellement des substances actives soutenues par les fabricants des pesticides dans le cadre de la Directive Européenne 91/414 et devant respecter les normes Européennes en matière de résidus des pesticides. La plupart de ces substances actives ont été testées lors d'un programme d'essais en champ et le niveau de résidu de chacune d'entre elles a été vérifié. La lutte phytosanitaire proposée est cependant dynamique et sera adaptée en continu selon les nouvelles informations que rassemblera le PIP (voir le site www.coleacp.org/pip). Néanmoins, le planteur a la possibilité d'adapter le choix de son traitement à partir des substances actives ne posant aucun problème sur le plan des résidus.

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.

The PIP's crop protocols and guides to good phytosanitary practices are regularly updated. For further information, see the PIP website www.coleacp.org/pip



TABLE DES MATIÈRES

I. SYSTÉMATIQUE DE LA PLANTE	7
II. CYCLE DE CULTURE	7
III. VARIÉTÉS DE GOMBO CULTIVÉES	8
IV. PRINCIPALES EXIGENCES DE LA PLANTE	9
V. PRATIQUES CULTURALES AU CHAMP	10
VI. PRATIQUES EN POST-RÉCOLTE	14
VII. LES ENNEMIS DU GOMBO ET MÉTHODES DE LUTTES PHYTOSANITAIRES	15
Les champignons phytopathogènes	15
Les champignons de fonte des semis	15
<i>Fusarium Oxysporum f. sp. vasinfectum</i> (G.F.Atk) W.C. Snyder & H.N. Hansen (Hypocreales)	16
<i>Cercospora malayensis</i> (Stev. & Solheim) (Moniliales)	17
<i>Pseudocercospora abelmoschii</i> (Ell. & Ev.) Deighton Syn. : <i>Cercospora abelmoschii</i> Ell. & Ev. (Moniliales)	18
<i>Oidium abelmoschii</i> (Erysiphales : Erysiphaceae)	19
Les bactéries	21
<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>malvacearum</i> (Smith) Dye (Xanthomonadales: Xanthomonadaceae)	21
Les virus	23
<i>Okra leaf curl virus</i> (OKLCV)	23
<i>Cucumber Mosaic virus</i> (CMV)	24
<i>Cotton Yellow Mosaic Virus</i> (CYMV)	25
<i>Hibiscus Yellow Vein Mosaic Virus</i> (HYVMV)	25
Les insectes	27
<i>Acrosternum acutum</i> (Dallas) (Heteroptera : Pentatomidae)	28
<i>Agrotis</i> spp. (Lepidoptera : Noctuidae)	29
<i>Aphis gossypii</i> Glover (Homoptera : Aphididae)	30
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (Homoptera : Aleyrodidae)	31
<i>Brachytrupes membranaceus</i> (Drury) (Orthoptera : Gryllidae)	33
<i>Cosmophila flava</i> Syn. <i>Anomis flava</i> (Fabricius) (Lepidoptera : Noctuidae)	34
<i>Dysdercus</i> spp. (Hemiptera : Pyrrhocoridae)	35
<i>Earias</i> spp. (Lepidoptera : Noctuidae)	36
<i>Frankliniella</i> spp. (Thysanoptera : Thripidae)	38
<i>Gryllotalpa</i> spp. (Orthoptera : Gryllotalpidae)	39
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner) (Lepidoptera : Noctuidae)	40
<i>Jacobiasca lybica</i> (de Bergevin) (Homoptera : Cicadellidae)	41
<i>Lagria villosa</i> (Fabricius) (Coleoptera : Tenebrionidae)	42
<i>Liriomyza trifolii</i> (Burgess), <i>Liriomyza huidobrensis</i> (Blanchard), <i>Liriomyza sativae</i> (Blanchard) (Diptera : Agromyzidae)	43

<i>Mylabris</i> spp. (Coleoptera : Meloidae)	44
<i>Nisotra</i> spp. (Coleoptera : Chrysomelidae)	45
<i>Oxycarenus hyalinipennis</i> (Costa) (Heteroptera : Lygaeidae)	46
<i>Pachnoda</i> spp. (Coleoptera : Scarabaeidae)	47
<i>Podagrica</i> spp. (Coleoptera : Chrysomelidae)	48
<i>Pseudococcus</i> spp. (Homoptera : Pseudococcidae)	49
<i>Spodoptera</i> spp. (Lepidoptera : Noctuidae)	50
<i>Sylepta derogata</i> (Fabricius) (Lepidoptera : Pyralidae)	52
<i>Vers blancs du gombo</i> (Coleoptera : Scarabeidae)	53
<i>Xanthodes graellsii</i> (Feisthamel) (Lepidoptera : Noctuidae)	54
<i>Zonocerus variegatus</i> (Linnaeus) (Orthoptera : Acrididae)	55
Les nématodes	57
<i>Meloidogyne</i> spp. (Nematoda : Meloidogynidae)	57
Les acariens	59
<i>Tetranychus</i> spp. (Acari : Tetranychidae)	59
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Bank) (Acari : Tarsonemidae)	60
ANNEXE 1 : HOMOLOGATIONS CONNUES EN PAYS ACP ET SPECTRE D'EFFICACITE	62
ANNEXE 2 : PESTICIDES TESTES AU NIVEAU DE LEURS RESIDUS PAR LE PIP EN CÔTE D'IVOIRE	64
ANNEXE 3 : DOCUMENTS ET SITES INTERNET UTILES SUR LE GOMBO	67

I. SYSTÉMATIQUE DE LA PLANTE



Plantules, plante avec fleur et fruits de gombo (Cliché, DOUMBIA, 2003)

Embranchement : Spermatophyta

Sous-embranchement : Angiospermae

Classe : Dicotyledonae

Ordre : Malvales

Famille : Malvaceae

Genre : Abelmoschus





Espèce : Abelmoschus esculentus

II. CYCLE DE CULTURE

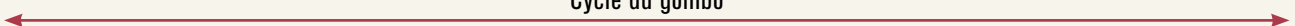
Concernant l'évolution phénologique on peut distinguer les principaux stades suivant :

- 1 = levée et développement végétatif avant l'apparition des boutons floraux
- 2 = stade de bouton floral (apparition des boutons floraux)
- 3 = stade de floraison avec épanouissement des boutons floraux
- 4 = stade de fructification avec la chute des pièces florales et isolement du fruit

Cette codification peut être schématisée de la façon suivante :

			
1	2	3	4
Levée et croissance végétative	Stade bouton floral	Floraison	Fructification (chute des pièces florales) et production

Cycle du gombo



III. VARIÉTÉS DE GOMBO CULTIVÉES

Tableau 1 : Quelques caractéristiques agronomiques des variétés de gombo cultivées

Variétés	Précocité (jours)	Plantes hauteur (m)	Plantes port	Capsule			Production locale	Exportation
				Section	Longueur (cm)	Couleur		
Clemson Spineless	60 - 70	0,7 - 1,5	Moyen	Pentagonale	15 - 18	Vert moyen		X
Emerald Green	50 - 60	0,6 - 1,5	Vigoureux	Ronde	17 - 22	Vert foncé		X
Indiana	45 - 55	0,8 - 1,2	Vigoureux	Pentagonale	12 - 16	Vert foncé		X
Locals	90 - 120	1,2 - 1,7	Très vigoureux	Décagonale	15 - 20	Vert foncé	X	
Mexicana	50 - 55	0,8 - 1,5	Vigoureux	Hexagonale	16 - 20	Vert moyen		X
Pop 12	50 - 60	1,3 - 1,7	Vigoureux	Hexagonale	16 - 20	Vert moyen	X	X
Puso	50 - 60	0,7 - 1,4	Vigoureux	Ronde	12 - 16	Vert moyen	X	X
Pusa Sawani	45 - 55	2 - 2,5	Vigoureux	Hexagonale	18 - 20	Vert foncé	X	X
Anokhee F1	50		Pas Vigoureux	Octogonale - Hexagonale	17 - 20	Vert foncé		X
White Velvet		1,5 - 1,8			15 - 18	Blanc Crème		X
Dwarf long pod green		0,9		Légèrement strié	18 - 20	Vert		X

IV. PRINCIPALES EXIGENCES DE LA PLANTE

▪ Nature du sol

Le gombo se développe mieux dans un sol profond, bien drainé et léger (sablo limoneux), riche en matière organique et à bonne capacité de rétention d'eau. Le gombo est sensible à la salinité.

▪ pH du sol

Le développement du gombo exige le plus souvent un pH du sol proche de la neutralité. L'intervalle des valeurs de pH acceptables se situe entre 5,8 et 7,5 avec un idéal de 6 à 7.

▪ Levée des plantules et croissance

La germination des plantules de gombo requiert des températures optimales situées entre 25 et 35° C au niveau du sol. Les températures diurnes comprises entre 20 et 35° C sont optimales pour le développement de la plante. Par contre, pour les températures nocturnes, l'optimum se situe au dessus de 22° C. En dessous de 15° C et au dessus de 35° C la croissance diminue.

▪ Besoins en eau

Le gombo pousse bien avec une certaine humidité dans le sol mais pas en sol hydromorphe. Les besoins en eau pour un cycle culturale sont de l'ordre de 900 à 1200 mm. Ces besoins en eau varient en fonction des stades phénologiques de la plante, de la saison et de la nature du sol.

▪ Zones de production

Au Kenya le gombo est cultivé dans les zones semi arides sous irrigation. Les principales zones de production sont Kibwezi, Kilifi, Makindu, Matuu, Mitunguu, Mwea, Nguruman et Taveta.

V. PRATIQUES CULTURALES AU CHAMP

▪ Choix du terrain

Pour le choix d'un site de production du gombo, il est préférable d'utiliser un terrain bien ventilé qui permettra une bonne aération au niveau de la végétation. Cette bonne aération réduit l'humidité au niveau du champ, diminuant ainsi les risques de développement de certaines maladies fongiques telle que la cercosporiose. Par ailleurs, les zones qui provoquent trop d'ombrage au niveau des champs de gombo ou des zones à fortes rosées sont à éviter, car elles maintiennent une forte humidité au niveau des plantes, ce qui est favorable au développement des maladies fongiques. Il apparaît donc nécessaire d'éviter la culture du gombo dans les sous bois des milieux forestiers mal ventilés et à ombrage épais.

▪ Rotation

Pour une meilleure production du gombo du point de vue phytosanitaire, et surtout pour éviter des dégâts trop importants dus aux nématodes à galles, il est recommandé de faire une bonne rotation des cultures. En effet, aucune Malvacée (oseille, gombo, cotonnier) ne doit être successivement cultivée sur le même terrain pendant 2 à 3 ans. Dans cette rotation, le gombo peut venir après l'amarante, la menthe, le navet chinois, l'oignon, le radis, le maïs et les jachères à base de digitaria ou de panicum. Il faudra éviter tout précédent sensible aux nématodes à galles (tomate, aubergines, papayer, bananier, piment et poivron, pomme de terre, cucurbitacées et patate douce, ...).

▪ Précédents culturaux

Pour éviter certains problèmes de maladies fongiques ou virales de même que des problèmes de nématodes, il est très recommandé de ne pas cultiver le gombo sur un sol ayant eu comme précédents culturaux des plantes de la famille des Cucurbitacées, des Solanacées et des Malvacées.

▪ Cultures voisines

Il n'est pas très recommandé de cultiver le gombo auprès des champs ayant d'autres plantes de la famille des Malvacées tels que le cotonnier, l'oseille de Guinée, ... Ceci pour éviter que les altises et d'autres insectes ou maladies communs qui pourraient s'y trouver ne se déplacent sur la nouvelle culture. Par ailleurs, il est préférable d'éviter la proximité de toute culture fortement sensible à *Aphis gossypii* (concombre, melon, aubergine) et au jasside (aubergine ...).

▪ Préparation du sol

Analyse du sol

Avant la mise en culture du sol pour la production du gombo, il est souhaitable et même recommandé de faire une analyse du sol du point de vue de la structure, de la texture, de la composition physico-chimique, du pH, et de l'aspect microbiologique (nématodes, champignons de fonte de semis). Ces analyses permettent par exemple, de prendre des dispositions sur les amendements de correction du pH, sur les quantités de fumure de fond, sur la nature des traitements phytosanitaires préventifs, et cela en fonction des exigences de la culture du gombo.

Travail du sol

Le gombo aime les sols francs, bien drainés et ameublés. Pour le travail du sol, différentes opérations peuvent avoir lieu à savoir :

- Déblai et désherbage

Il s'agit de la suppression du peuplement végétal (arbres, arbustes, mauvaises herbes). Lors de cette opération, il faut veiller à enlever les rhizomes et les marcottes qui risquent de repousser (Ex. des Cypéracées). Cette opération peut se faire manuellement. Cependant, si le champ n'est couvert que de mauvaises herbes, l'on peut procéder à un désherbage chimique avant le semis. La matière active telle que le Paraquat (2 à 3 l/ha) peut être utilisée contre les mauvaises herbes graminées et dicotylédones annuelles.

- Dessouchage

Cette opération consiste à nettoyer le sol en profondeur afin d'extraire les souches d'arbres et d'arbustes qui risquent d'endommager les outils et de perturber les systèmes racinaires du gombo. Cette opération peut être réalisée à l'aide d'un treuil pour les grosses souches.

- Pré irrigation

Il s'agit d'un pré mouillage de la parcelle qui vise à faciliter les prochaines opérations de travail du sol. Elle consiste donc à irriguer copieusement la parcelle (aspersion manuelle ou mécanique) avec un apport d'eau proche de 20 mm (20 l ou 2 arrosoirs / m²).

- Epandage de la matière organique

Pour la fumure de fond, elle peut être soit d'origine animale (cornes torréfiées et autres parties de cadavres d'animaux, déchets de poisson, matières fécales de poule, d'ovin, de caprin ou de bovin etc.), soit d'origine végétale (engrais vert, coque et poussière d'arachide, cabosses de cacao, etc.). Cependant, la meilleure fumure organique est le compost qui est un mélange de diverses matières organiques fermentées et bien décomposées. Il faut épandre de façon uniforme sur le champ, une quantité de fumure de l'ordre de 40 à 100 T/ha (soit 4 à 10 kg /m²).

- Labour et enfouissement de la matière organique

Le gombo se développe bien sur un sol meuble et aéré. Il est donc important de procéder à un labour sur au moins une profondeur de 20 cm pour permettre un bon développement de la plante. Cette opération peut être réalisée par une charrue tractée ou attelée. Par ailleurs, cette opération permet d'enfouir la matière organique préalablement épandue sur la parcelle. Par contre l'opération d'enfouissement de la matière organique peut être réalisée de façon localisée au niveau des poquets de semis sans mélange avec le sol. Ceci a l'avantage de limiter les attaques de nématodes à galles.

- Epandage de l'engrais minéral de fond et le ratissage

Selon les circonstances, l'emploi de fumure minérale de fond peut aussi être réalisé à raison de 250 à 400 kg /ha (sol moyennement fertile), ou de 750 à 900 kg /ha (sol pauvre) de NPK 10-20-20. Cette fumure minérale est répartie de façon uniforme directement sur le sol. Quant au ratissage, il consiste à briser les mottes laissées par le labour de manière à optimiser le niveau d'aération du sol et à l'ameublir. Sur de petites superficies, le ratissage peut être réalisé au râteau, par contre en culture mécanisée sur de grandes surfaces, l'on a recours à la herse ou au motoculteur à traction semi manuelle.

- Réalisation des poquets de semis

Pour le gombo, le semis est direct. Ainsi donc, pour le respect de la densité de semis et de l'alignement des plantes afin de faciliter les opérations d'entretien lors de la culture il est bon de réaliser des piquetages de 40 cm x 60 cm ce qui correspond à une densité de 41750 plantes à l'hectare (simple ligne), ou de 25 cm x 50 cm x 80 cm correspondant à une densité de 61.500 plantes à l'hectare (double lignes). Les poquets auront une dimension de 10 x 10 x 15 cm de façon à pouvoir recevoir entre 1 à 2,5 kg de fumure organique mature bien décomposée lorsque l'on décide d'appliquer la fumure de façon localisée. Il est conseillé de décompacter le fond du trou afin de faciliter une meilleure croissance de la racine pivotante. Il est possible, dans la succession des opérations de travail du sol de ne pas épandre d'engrais organique ou minéral avant la réalisation des poquets, mais d'appliquer directement cette fumure dans les poquets. Si une telle décision est prise, il faut appliquer entre 1 à 2,5 kg de fumure organique par poquet ou d'engrais minéral de fond à la dose de 18 à 21 g par poquet sur un sol pauvre, et de 5 à 10 g par poquet sur un sol moyennement fertile.

▪ Semis

Pour un hectare de gombo, il est nécessaire de prévoir entre 3 et 6 Kg de semences (8 à 10 kg au Kenya). Il est souhaitable de tester le pouvoir germinatif d'un lot de semence au laboratoire sur du papier filtre imbibé à partir de trois sous lots de 100 graines chacun pris de façon aléatoire. Ce test permet de déterminer le pourcentage de germination des semences avant leur utilisation, afin d'augmenter les chances d'une bonne levée au champ. 24 heures avant le semis, tremper les graines dans de l'eau afin de favoriser la germination.

Mettre par poquet de façon triangulaire 3 graines de semence à une profondeur de 1,5 à 2 cm et presser légèrement la terre au dessus des graines. En Côte d'Ivoire la densité de semis pour une bonne aération du champ et un bon développement des plantes est de l'ordre de 41.750 plantes/ha (simple ligne, écarts de 40 cm dans la ligne et 60 cm entre 2 lignes), ou de 61.500 plantes/ha (double lignes, écarts de 25 cm dans la ligne, 50 cm entre deux simples lignes voisines et 80 cm entre deux double lignes voisines). Au Kenya les écartements de plantation sont de 45 x 45 cm, 50 x 30 cm ou 60 x 15 cm respectivement entre les lignes et sur la ligne. Après le semis, procéder à un léger arrosage des poquets. Si la semence est bonne avec une bonne humidité du sol, généralement la levée des plantules se situe entre 4 à 6 jours après semis. Lorsque la culture est irriguée, le semis devient possible à tout moment de l'année surtout pour les variétés d'exportation telles que Indiana, Clemson Spineless, Emerald Green, Mexicana etc.



▪ Entretien

- Contrôle de la levée et remplacement des semences non germées

Le gombo étant une plante à floraison et fructification continue, il est possible 4 à 6 jours après la levée de plus de 50 % des plantules de procéder à de nouveaux semis dans les poquets dont les graines n'ont pas germé. Souvent, en dehors de tout pathogène, un certain pourcentage de graines peuvent ne pas germer soit, elles n'étaient pas bonnes, soit les semis ont été mal réalisés (profondeur de semis et compaction du sol), soit les graines ont été très fortement humidifiées, pouvant entraîner ainsi leur pourriture dans le sol. En réalisant de nouveaux semis après vérification des causes non pathogènes de mauvaises levées, il est possible de rattraper les poquets manquants.

- Irrigation

En début de la culture du gombo et surtout après le semis, il est conseillé d'arroser 2 fois par jour pendant une semaine. Arroser ensuite une fois par jour jusqu'à trois semaines après semis. Par la suite, l'on doit éviter des apports trop fréquents d'eau. Les intervalles entre les arrosages ne dépasseront pas 7 à 15 jours avec des apports de 25 à 50 mm par arrosage. La sécheresse provoque la chute des jeunes fruits. Le rythme d'arrosage et les quantités d'eau seront ajustés en fonction de la nature du sol, du stade phénologique de la plante et de la saison de la culture. Le système d'irrigation le plus adéquat est l'irrigation goutte à goutte, dans la mesure où l'aspersion entraîne une condensation de vapeur d'eau au niveau du champ, augmentant ainsi le pourcentage d'humidité relative. Par ailleurs, ce système laisse sur les feuilles des gouttelettes d'eau favorables à la germination des spores des champignons. Ces conditions sont donc favorables au développement de maladies fongiques. Lorsque l'arrosage se fait de façon manuelle, il faut arroser au pied des plantules.

- Démariage

C'est un processus au cours duquel sur les 3 plantules issues d'un poquet, l'on procède à l'élimination des deux moins vigoureuses. Cette opération se réalise quand les plantules ont entre 8 et 15 cm ce qui correspond à 10 à 14 jours après semis. Cette pratique permet d'augmenter le pourcentage de succès de la culture.

- Sarclo-binage

Le désherbage doit être régulier surtout en début de culture afin de réduire la compétition des plantules de gombo avec les mauvaises herbes pour les éléments nutritifs du sol. Si après le semis et avant l'émergence des plantules l'on observe beaucoup d'adventices, il est possible d'appliquer un herbicide de pré émergence tel que la pendiméthaline. Lorsque les plantules émergent et après le démariage, l'on peut procéder à un sarclabinage. Le désherbage à ce stade peut être manuel de même que le binage. Néanmoins, il est possible de procéder à un traitement herbicide de post émergence entre les lignes, après le démariage et le binage avec des herbicides tels que le Paraquat ou le Fluazifop-p-butyl. Après ce stade, il faut procéder à un désherbage régulier du champ jusqu'au stade de la fructification.

- La fertilisation

Par tonne de produit récolté, le gombo exporte environ 10,9 kg de N, 4,1 kg de P₂O₅ et 18,1 kg de K₂O par hectare. Pour la fertilisation, il faut distinguer la fumure de fond de la fumure d'entretien que l'on applique au cours de la phase de croissance et de fructification du gombo. S'agissant de la fumure d'entretien, les apports sont fractionnés compte tenu de l'évolution des besoins de la plante. Un premier apport de fumure d'entretien à base d'engrais minéral complet NPK 12-10-25 (S) + 3 MgO (S) à la dose de 250 kg/ha est appliquée 20 jours après le semis. 40 jours après le semis (début de la fructification), procéder au deuxième apport de fumure d'entretien sous forme liquide tel que le Foliaim (NPK 11-8-6) à la dose de 250 à 500 ml /ha. L'apport d'engrais minéral sous forme liquide à ce stade a pour objet de faciliter plus rapidement l'assimilation du phosphore et du potassium (importants lors de la fructification du gombo) par rapport à leur application au sol. 60 jours après le semis, procéder au troisième apport de fumure sous forme de Nitrate de calcium (15,5 N ; 26,5 CaO) à la dose de 90 kg /ha. Puis un dernier apport de fumure d'entretien se situe à 80 jours après semis sous forme de Nitrate de calcium (15,5 N ; 26,5 CaO) à la dose de 90 kg /ha.

- Traitements phytosanitaires

Le gombo est une plante sujette à beaucoup d'attaques d'insectes, de champignons et de virus et cela à tous les stades de son développement. Ces ravageurs et maladies peuvent compromettre totalement le succès dans la production du gombo si aucune mesure phytosanitaire n'est entreprise. De façon générale, pour réduire l'incidence de ces pressions parasitaires, l'on peut procéder à un traitement chimique selon l'évolution des plantes et les risques phytosanitaires. Pour cela, le tableau cidessous donne une indication générale des types de traitements chimiques à réaliser au cours de la culture du gombo selon les stades phénologiques de la plante et les risques phytosanitaires pouvant survenir à ces stades.

Tableau 2 - Exemple de schéma de traitement phytosanitaire pour la culture du gombo

Moment d'application	Traitements éventuels à considérer
Avant semis	Traitement du sol contre les fontes de semis (Pythium, Rhizoctonia, Sclerotium, Fusarium), les insectes du sol et les nématodes à galles
Semis	Traitement semences contre les fontes de semis (Pythium Rhizoctonia, Sclerotium, Xanthomonas) et contre les insectes du sol
10 JAS (Jours Après Semis)	Pulvérisations foliaires contre les maladies (bactériose, cercosporioses, oïdium) et les insectes (pucerons, chenilles, cochenilles, mouches blanches, altises, criquets et cicadelles)
24 JAS (début floraison)	Pulvérisations foliaires contre les maladies (bactériose, cercosporioses, mildiou) et les insectes (pucerons, chenilles, cochenilles, mouches blanches, altises, thrips, cicadelles) et acariens
38 JAS (floraison- nouaison)	Pulvérisations foliaires contre les maladies fongiques (sclerotinia, alternaria, rhizoctonia, cercosporiose) et les insectes (pucerons, chenilles, cochenilles, mouches blanches, mylabres et cétoines, criquets, punaises et cicadelles)
52 JAS (plein-récolte)	Pulvérisation contre les insectes piqueurs suceurs et les chenilles (carpophages ou phyllophages)
66 JAS (plein-récolte)	Pulvérisation contre les insectes piqueurs suceurs et les chenilles (carpophages ou phyllophages)
80 JAS (plein-récolte)	Pulvérisation contre les insectes piqueurs suceurs et les chenilles (carpophages ou phyllophages)

NB : Les traitements ne doivent pas être appliqués systématiquement mais doivent se baser sur les risques réels d'infestation au moment de la culture ou sur des observations phytosanitaires de contrôle. Ils doivent également tenir compte des DAR.

Les données relatives aux ennemis du gombo et les méthodes de gestion sont évoquées au point VII « Ennemis du gombo et méthodes de luttés phytosanitaires ».

Pour les pulvérisations en cours de végétation, il faut réaliser les traitements entre 7 et 10 heures du matin ou après 17 heures lorsque les insectes ravageurs sont peu mobiles, et que les abeilles ne sont pas très actives. Par ailleurs, ces périodes coïncident généralement avec des mouvements faibles du vent, ce qui réduit les risques de brûlures.

▪ Récolte

Les premiers fruits au niveau du gombo peuvent apparaître 41 jours après semis et la première récolte 45 jours après semis pour les variétés d'exportation telles que Indiana, Emerald, Clemson spineless. La récolte peut s'échelonner sur une durée économiquement rentable de l'ordre de 45 à 65 jours à raison d'une récolte tous les 2 ou 3 jours au maximum. Le développement des fruits est très rapide (la récolte d'un fruit a lieu 4 à 6 jours après la floraison) donc souvent pour l'exportation, la récolte peut être faite chaque jour afin de respecter le calibre des fruits destinés à l'exportation (6 à 8 cm). Ainsi, la durée totale de la culture jusqu'à la fin de la récolte économiquement rentable est de l'ordre de 90 à 110 jours après semis.

Les plants de gombo ayant des petits piquants auxquels certaines personnes sont allergiques, les récolteurs doivent pour cela protéger leur peau par des gants et des vêtements adéquats. Les fruits de calibre exportable sont récoltés de préférence avec un sécateur en laissant 1 cm de pédoncule sur le fruit. Il faut éviter de récolter les fruits sous la pluie ou lorsqu'ils sont humides afin d'éviter qu'ils ne se détériorent rapidement. Lors de la récolte, les fruits ayant dépassé la taille pour l'exportation doivent être enlevés de la plante afin de ne pas réduire la production de nouveaux fruits. Après la récolte des fruits, les déposer dans des sacs puis dans des cageots bien ventilés et peu profonds pour éviter les problèmes d'évapotranspiration suite à des montées de température. Pour l'exportation, les fruits doivent être récoltés au plus tôt 1 jour avant l'expédition ou le matin du jour d'expédition par fret aérien. En situation favorable le rendement moyen est de l'ordre de 8 à 10 T/ha pour la variété Indiana et 10 à 12 T/ha pour la variété Clemson. Au Kenya la principale période d'exportation est d'octobre à mai.

VI. PRATIQUES EN POST-RÉCOLTE

Les fruits de gombo destinés à l'exportation doivent être propres, verts, fermes, le plus droits possible, absence de moisissure et de dommage lié aux piqûres d'insectes. Les fruits de gombo sont très rapidement périssables si des conditions de conservation adéquate ne sont pas prises. Lorsqu'on ne dispose pas de chambres froides, il est préférable de préparer directement les fruits après récolte pour l'expédition le même jour. Pour cela, après la récolte, et selon les exigences du marché, procéder au tri (écarter les fruits décolorés ou très courbés) et à la séparation des fruits selon les calibres d'exportation (4 à 8 cm). Les fruits ainsi triés sont par la suite mis directement dans des cartons spécifiques (2 à 5 kg) et acheminés à l'aéroport pour expédition.

Lorsqu'une chambre froide existe, il est possible de maintenir la qualité des fruits durant 4 à 7 jours suivant les pratiques de post récolte. Il faut savoir que les fruits de gombo ont une respiration importante à forte chaleur et doivent donc être rapidement réfrigérés. Ils peuvent être conservés convenablement pendant 7 à 10 jours à des températures comprises entre 7 et 10° C et à une humidité relative de 90 à 95 %. En dessous de 7° C les fruits se détériorent (décoloration, pourrissement). Il est possible de prolonger la conservation d'une semaine dans une atmosphère avec 5 à 10 % de dioxyde de carbone. Pour la conservation en chambre froide, il faut stocker les fruits sans les laver, en les emballant dans des sachets plastiques perforés. Par ailleurs, pour une bonne garantie de commercialisation, il est déconseillé de stocker le gombo plus de 36 heures avant l'expédition. Lorsque le transport par avion des fruits se fait dans des chambres non ventilées, il est souhaitable et même recommandé de retirer les fruits de la chambre froide 2 à 3 heures avant l'embarquement dans les conteneurs afin de permettre une meilleure évaporation de l'eau de condensation.

VII. LES ENNEMIS DU GOMBO ET MÉTHODES DE LUTTES PHYTOSANITAIRES

LES CHAMPIGNONS PHYTOPATHOGÈNES

Plusieurs espèces de champignons phytopathogènes s'attaquent au gombo avec des incidences économiques plus ou moins importantes. Les plus dommageables qui feront l'objet de notre analyse sont :

- (*Pythium* sp. (Pythiales : Pythiaceae), *Rhizoctonia solani* (Kühn) (Ceratobasidiales : Ceratobasidiaceae), *Sclerotium rolfsii* Sacc. (Stereales : Corticiaceae).
- *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* (G.F.Atk) W.C. Snyder & H.N. Hansen (Hypocreales)
- *Cercospora malayensis* (Stev. & Solheim) (Moniliales)
- *Pseudocercospora abelmoschii* (Ell. & Ev.) Deighton Syn. : *Cercospora abelmoschi* (Ell. & Ev) (Moniliales)
- *Oidium abelmoschii* (Thüm) (Erysiphales : Erysiphaceae)

Les champignons de fonte des semis

Les fontes de semis sont provoquées par une multitude de champignons phytopathogènes du sol dont les plus importants sont listés ci-dessous.

- **Noms scientifiques** : *Pythium* sp. (Pythiales : Pythiaceae), *Rhizoctonia solani* (Kühn) (Ceratobasidiales : Ceratobasidiaceae), *Sclerotium rolfsii* (Sacc.) (Stereales : Corticiaceae).
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolites.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Semences et plantules.
- **Périodes utiles d'intervention** : Sur les semences et avant le semis.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Aubergine, tomate et autres Malvacées.



Symptôme de la fonte des semis sur plantule de gombo (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes** : Les semences ne germent pas franchement. Cette maladie très répandue affecte principalement soit la germination des semences (fonte des semis de pré émergence) et les plantules (fonte des semis de post émergence). Dans le cas de fonte des semis de pré émergence la semence ne parvient pas à germer compte tenu du fait qu'elle est soit entièrement pourrie, soit parce que le jeune germe a été détruit. S'agissant des fontes de semis de post-émergence, la tige du jeune plant est attaquée juste en dessous ou au niveau du sol. Le plant s'affaisse alors. On a ainsi des semis clairsemés avec des plants chétifs. Les plantules apparaissent flétries, jaunies et les collets montrent soit des lésions déprimées, soit des lésions brun clair en anneau, soit des lésions aqueuses vert sombre. Cette maladie peut contribuer à une réduction de 80 % de la levée chez le gombo.
- **Conditions favorables à l'infection** : Les champignons se conservent dans les sols soit sous forme d'oospores (*Pythium*), de sclérotés (*Sclerotium*) ou sur du matériel végétal en décomposition (*Rhizoctonia*). Les infections se manifestent le plus souvent en sol mal drainé, acide avec présence d'une forte humidité dans l'air et une température aux alentours de 28 à 30° C.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : De façon générale, le gombo germe au bout de 3 à 4 jours maximum 6 jours après le semis. En cas de fonte des semis, il apparaît après ce délai des plantules de manière clairsemée dans le champ. Par la suite, les plantules apparues présentent les symptômes de fonte des semis. Il n'y a pas de seuil d'intervention dans la mesure où lorsque les symptômes apparaissent, l'intervention n'aura plus aucun effet sur les plantes attaquées et sur l'arrêt de l'extension des pathogènes.

- **Lutte préventive :**
 - Choisir des terrains bien drainés et aérés.
 - Détruire tous les résidus de matière végétale de la récolte précédente.
 - Eviter la culture du gombo lorsque le précédent cultural est l'aubergine, la tomate ou d'autres plantes de la famille des Malvacées.
 - Eviter des semis trop denses.
- **Application de produits phytosanitaires :** L'application de produits phytosanitaires préventifs repose avant tout sur le traitement des semences. Traiter de façon préventive les semences avec Thiram (500 g m.a./100 kg de semences) ou Mefenoxam + Difénoconazole (Apron Star 42 WS à 250 g/100 kg de semences). Cependant, après la levée des plantules, s'il y a risque de fonte de semis, l'on peut appliquer de l'Oxychlorure de cuivre à faible dose par arrosage au pied des plantules, ou de l'Iprodione (en granulé (2000 g de m.a./ha)).

***Fusarium oxysporum f. sp. vasinfectum* (G.F.Atk) W.C. Snyder & H.N. Hansen (Hypocreales)**

- **Nom commun :** Fusariose.
- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolite.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades de croissance du gombo sont sensibles. Cependant, le stade préfloraison est très favorable à la manifestation de la maladie.
- **Périodes utiles d'intervention :** En situation favorable au développement des infections du champignon, il est utile d'intervenir en pré - semis par un traitement du sol compte tenu du fait que le champignon se conserve dans les sols sous forme de chlamydospores. Il peut se conserver aussi sur les semences de gombo. Dans ce cas, un traitement des semences peut être souhaité au Thiram.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Aubergine, tomate et autres Malvacées.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Les symptômes apparaissent à tous les stades de développement. Lorsque l'attaque est précoce, le système vasculaire des plantules se bouche par les sporulations du champignon, ce qui entraîne un stress hydrique conduisant au flétrissement de toute la plantule qui finit par mourir. En cas d'infections tardives, généralement 1 mois après le semis (phase de floraison) les symptômes se manifestent sur les feuilles les plus âgées situées à l'étage inférieur de la plante par une chlorose latérale semblable à une hémiplegie. La chlorose des feuilles qui commence par la bordure, finit par s'étendre à tout le limbe. Lorsque l'attaque est sévère, beaucoup de feuilles deviennent chlorotiques et flasques. Cette situation aboutit au flétrissement général de la plante qui finit par mourir en se desséchant. Lorsque l'attaque se manifeste sur les plantules, on peut aboutir à une perte de plus de 60 % si aucune précaution n'est prise.
- **Conditions favorables à l'infection :** Le champignon se conserve dans les sols sous forme de chlamydospores ou sur du matériel végétal. Les infections se manifestent le plus souvent dans des sols à basse teneur en potasse et à acidité élevée. La température optimum de développement de la maladie se situe aux environs de 25° C.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Lorsque apparaissent des flétrissements de plantules ou des chloroses sur les feuilles âgées du gombo, on procède à une section de la tige. Si au niveau des vaisseaux il apparaît des brunissements, il pourrait donc s'agir d'une attaque de *Fusarium*.



Respectivement symptôme de *Fusarium* sur plante (Cliché, DELHOVE, 1998) et attaque du système vasculaire du gombo (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Lutte préventive :**
 - Détruire tous les résidus de matière végétale de la récolte précédente.
 - Eviter la culture du gombo lorsque le précédent cultural est l'aubergine, la tomate ou d'autres plantes de la famille des Malvacées.
 - Faire une rotation de culture d'au moins 5 ans excluant les Malvacées dans les champs précédemment attaqués. La jachère ou la rotation avec des céréales sont conseillées.
 - Réduire au maximum les transferts de matériels agricoles souillés des zones infectées vers les zones saines.
 - En cours de croissance végétative de la plante, l'irrigation goutte à goutte est souhaitée par rapport à l'aspersion.
 - L'utilisation de variétés de gombo résistantes constitue souvent une issue, mais reste limitée compte tenu de l'apparition de nouvelles races du pathogène.
 - La lutte contre les nématodes du genre *Meloidogyne* qui provoquent des blessures des racines constituant ainsi des portes d'entrée au pathogène est une mesure préventive conseillée.
- **Application de produits phytosanitaires :** Aucun fongicide n'est vraiment efficace.

Cercospora malayensis (Stev. & Solheim) (Moniliales)

- **Nom commun :** Cercosporiose du gombo.
- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolite.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades de croissance du gombo sont sensibles.
- **Périodes utiles d'intervention :** En situation favorable au développement des infections du champignon (chaleur et humidité) surtout au cours de la phase de croissance végétative jusqu'à la floraison, il est utile d'intervenir par un traitement chimique. En effet, la maladie affecte le pouvoir assimilateur de la plante par la réduction de la surface foliaire, ce qui a une incidence sur le rendement en fruits.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Autres Malvacées.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les symptômes apparaissent à tous les stades de développement. Sur les feuilles, la maladie se manifeste par l'apparition de petites taches nécrotiques circulaires atteignant 3 mm de diamètre entourées d'une zone colorée en violet et devenant grise au centre. Les feuilles les plus âgées sont les premières touchées. En s'agrandissant, le centre des taches nécrotiques devient brun gris avec un pourtour plus ou moins large de couleur violacée. Les lésions peuvent atteindre 1,5 à 2 cm de diamètre. Par la suite, le centre se dessèche, se fend et le tissu tombe faisant apparaître des trous entourés de halos violacés. En temps de forte humidité et de température élevée, la maladie atteint les jeunes feuilles. La Cercosporiose peut provoquer dans des situations de fortes attaques une perte assez importante en surface assimilatrice, ce qui a pour conséquence une diminution du rendement en fruits.
- **Conditions favorables à l'infection :** Le champignon se conserve dans les résidus de récolte et les plantes attaquées. A partir des premières lésions, il y a production de conidies qui sont disséminés par le vent pour infecter d'autres plantes. L'importance de la maladie s'accroît lors des fortes humidités et des températures élevées.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Lorsque apparaissent des symptômes de Cercosporiose en des périodes de fortes humidités et de températures élevées, des mesures curatives peuvent être entreprises en fonction de l'importance des plantes attaquées. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini de façon précise, compte tenu du fait que chez le gombo la production des feuilles pour la fonction d'assimilation est un processus continu. Cependant, de fortes attaques en phase de croissance végétative (10 à 20 jours après semis) peuvent avoir une incidence sur la récolte.
- **Lutte préventive :**
 - Détruire tous les résidus de matière végétale de la récolte précédente.
 - Eviter la culture du gombo lorsque le précédent cultural est une autre plante de la famille des Malvacées.
 - Appliquer des doses de fumure ou d'engrais équilibré afin de permettre une bonne croissance des plantes.
 - En cours de croissance végétative de la plante, l'irrigation goutte à goutte est souhaitée par rapport à l'aspersion.
 - L'utilisation de variétés à niveau de résistance acceptable telles que Puso, Mexicana ou Emerald peut être conseillées.



Symptôme de *Cercospora malayensis* sur feuille de gombo (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Application de produits phytosanitaires :** En situation climatique favorable (humidité et température élevées) au cours de la croissance végétative du gombo et lorsque les symptômes apparaissent sur un très grand nombre de plantes, faire des pulvérisations chaque 7 à 14 jours avec l'un des fongicides listés en annexe 1 en tenant compte des DAR de l'annexe 2.

Pseudocercospora abelmoschii (Eil. & Ev.) Deighton Syn. : *Cercospora abelmoschii* Eil. & Ev. (Moniliales)

- **Nom commun :** Cercosporiose du gombo.
- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolite.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades de croissance du gombo sont sensibles.
- **Périodes utiles d'intervention :** En situation favorable au développement des infections du champignon (chaleur et humidité) surtout au cours de la phase de croissance végétative jusqu'à la floraison, il est utile d'intervenir par un traitement chimique. En effet, la maladie affecte le pouvoir assimilateur de la plante par la réduction de la surface foliaire, ce qui a une incidence sur le rendement en fruits.



Symptômes de *Pseudocercospora abelmoschii* respectivement sur la face inférieure et la face supérieure de la feuille de gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Autres Malvacées.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les symptômes apparaissent à tous les stades de développement. Sur les feuilles, la maladie se manifeste à la face inférieure par l'apparition de sporulations grisâtres, puis noirâtres ressemblant à de la suie. Sur la face supérieure des feuilles, de nombreuses taches diffuses de formes irrégulières et de couleur vert jaunâtre à sombre souvent rouge violacée, ronde (1 cm environ), quelquefois angulaires et limitées par les nervures de la feuille peuvent apparaître. Les feuilles attaquées finissent par s'enrouler, se dessèchent prématurément et tombent.
- **Conditions favorables à l'infection :** La maladie se manifeste le plus souvent dans un climat chaud et humide. Elle se transmet d'une plante à une autre par des conidies véhiculées par le vent. Le champignon peut se conserver à la surface du sol. L'importance de la maladie s'accroît lors des fortes humidités et des températures élevées.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Lorsque apparaissent des symptômes de Cercosporiose en des périodes de fortes humidités et de températures élevées, des mesures curatives peuvent être entreprises en fonction de l'importance des plantes attaquées. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini de façon précise, compte tenu du fait que chez le gombo la production des feuilles pour la fonction d'assimilation est un processus continu. Cependant, de fortes attaques en phase de croissance végétative (10 à 20 jours après semis) peuvent avoir une incidence sur la récolte.
- **Lutte préventive :**
 - Détruire tous les résidus de matière végétale de la récolte précédente.
 - Eviter la culture du gombo lorsque le précédent cultural est une autre plante de la famille des Malvacées. Alternier avec maïs, légumineuses, herbes fourragères.
 - Appliquer des doses de fumure ou d'engrais équilibré afin de permettre une bonne croissance des plantes.
 - En cours de croissance végétative de la plante, l'irrigation goutte à goutte est souhaitée par rapport à l'aspersion.
 - L'utilisation de variétés à niveau de résistance acceptable telles que Puso, Mexicana ou Emerald peut être conseillées.
- **Application de produits phytosanitaires :** Même méthode de lutte que pour le *Cercospora malayensis*.

(Erysiphales : Erysiphaceae *Oidium abelmoschii*)

- **Nom commun** : Oidium, le blanc du gombo.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolite (au Kenya *Leveillula taurica* est signalé sur gombo).
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades de croissance du gombo sont sensibles.
- **Périodes utiles d'intervention** : En situation favorable au développement des infections du champignon (climat chaud et sec) surtout au cours de la phase de fructification, il est utile d'intervenir par un traitement chimique. En effet, la sensibilité des plantes augmente avec leur âge, et le fait que la maladie affecte les feuilles et les tiges du gombo, il y a donc une diminution du pouvoir assimilateur de la plante par la réduction de la surface foliaire. La gravité des attaques peut alors avoir une incidence sur le rendement en fruits.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les plantes de la famille des Malvaceae sont des plantes hôtes pour l'oïdium et des précédents culturels défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes apparaissent à tous les stades de développement. Sur les feuilles, la maladie se manifeste sur les deux faces par de petites taches duveteuses blanc grisâtre. Dans les parties atteintes le tissu prend une teinte violacée. Le duvet est constitué du mycélium, des conidiophores et des conidies du champignon. Les taches s'étendent jusqu'à ce que la totalité de la feuille soit couverte, et celle-ci finit par se dessécher et tomber. En situation favorable, l'apparition de l'oïdium en début de la phase de fructification de la plante peut entraîner des pertes de rendement et diminuer la qualité des fruits.
- **Conditions favorables à l'infection** : La maladie se manifeste le plus souvent dans un climat chaud et sans pluie, et dans des endroits à humidité relative élevée. Cette situation se produit souvent en saison sèche par utilisation de l'irrigation par aspersion qui crée dans un environnement sec, un microclimat humide au niveau des plantes de gombo. Par ailleurs, il faut noter que la sensibilité des plantes à l'oïdium augmente avec leur âge. La maladie se transmet d'une plante à une autre par des conidies véhiculées par le vent. En saison des pluies, les conidies sont souvent lessivées et ne parviennent pas à générer l'infection.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Lorsque apparaissent des symptômes de l'oïdium sur les feuilles du gombo en des périodes favorables, des mesures curatives peuvent être entreprises en fonction de l'importance des plantes attaquées surtout en phase de fructification.
- **Lutte préventive** :
 - Détruire tous les résidus de matière végétale de la récolte précédente.
 - Eviter la culture du gombo lorsque le précédent cultural est une Malvaceae.
 - Appliquer des doses de fumure ou d'engrais équilibré afin de permettre une bonne croissance des plantes.
 - En cours de fructification, l'irrigation goutte à goutte est souhaitée par rapport à l'aspersion.
 - L'utilisation de variétés à niveau de résistance acceptable telles que Puso, Mexicana ou Emerald peut être conseillées.
 - Ce champignon est dévoré par une coccinelle qui réduit sensiblement la quantité de mycélium sur les feuilles. L'utilisation d'insecticides ciblés sur des ravageurs du gombo mais toxiques pour cette coccinelle est à éviter.



Symptôme de l'Oidium sur feuille de gombo
(Cliché, DOUMBIA, 2003)



(Photos, Delhove G., 2000)

- **Application de produits phytosanitaires** : En situation climatique favorable au cours de la fructification du gombo, et lorsque les symptômes apparaissent sur un très grand nombre de plantes, faire des pulvérisations chaque 10 jours en alternance avec l'un des produits mentionnés dans l'annexe 1 et en tenant compte des DAR de l'annexe 2.

Le tableau 3 ci-dessous représente le récapitulatif des principales maladies d'origine fongique du gombo en fonction du stade phénologique de la plante.

Tableau 3 – Principaux champignons phytopathogènes du gombo en fonction du développement de la culture

Espèces	Importance des dégâts en fonction du stade de la culture				
	Semences mises en terre	De la levée au démarrage	Du démarrage à la première récolte	Récolte	Post récolte
Fonte des semis : <i>Pythium</i> sp., <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i>	+++	+++	++		
<i>Fusarium oxysporium</i> f. sp. <i>vasinfectum</i>	+++	+++	++		
<i>Cercospora malayensis</i>		+	+++	+	
<i>Cercospora abelmoschii</i>		+	+++	+	
<i>Erysiphe cichoracearum</i>		++	+++	+++	

+ : peu important ++ : moyennement important +++ : très important

LES BACTÉRIES

La bactériose est la principale maladie bactérienne du gombo. Cette maladie est très fréquente dans les régions semi-humides et semi-arides où le gombo est cultivé par irrigation.

Xanthomonas axonopodis pv. *malvacearum* (Smith) Dye (Xanthomonadales : Xanthomonadaceae)



Symptômes de la bactériose (Photos, SEIF & VARELA, 2004)

- **Nom commun** : Bactériose du gombo.
- **Distribution** : Cosmopolite
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Le gombo est sensible à cette maladie, quel que soit le stade de son développement.
- **Périodes utiles d'intervention** : Puisque la bactérie est véhiculée par la graine, le semis correspond à la période d'intervention la plus appropriée : il est conseillé de planter une variété résistante où cela est possible et d'utiliser des semences contrôlées comme étant saines. Dans le cas où la maladie apparaît aux stades de croissance végétative et de fructification, la pulvérisation d'un bactéricide peut permettre de freiner la propagation de la maladie.
- **Autres plantes-hôtes (et précédents culturels défavorables)** : Plantes de la famille des Malvacées tel le coton.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes apparaissent à tous les stades du développement. Ils causent la fonte des semis et la perte des jeunes plants. Les premiers symptômes correspondent à de petites tâches circulaires et moites sur les cotylédons émergeant du tégument de la graine. Les tâches fournissent de l'incoculum aux vraies feuilles en développement. Les tâches sur les feuilles sont translucides, vitreuses et angulaires, puis elles brunissent et noircissent. Limitées par les nervures, les tâches angulaires sont de taille variable. La nécrose entraîne fréquemment la chute prématurée des feuilles. Les bactéries progressent parfois le long des nervures des feuilles qui noircissent. Les tâches sur les pétioles sont noirâtres, de forme allongée et parfois légèrement déprimées. Sur les gousses, les tâches sont d'abord vitreuses et circulaires. Puis elles confluent et deviennent noires et huileuses. Étant donné que toutes les tâches sont recouvertes de cellules bactériennes, elles possèdent un aspect cireux et brillant.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La répartition mondiale de la bactériose est imputée à la transmission par la graine. La propagation dans les champs est principalement due à la dispersion, par le vent, des eaux de pluie et aux éclaboussures d'eau ruisselante de plante à plante et de feuille à feuille. Le transport des bactéries s'effectue également à la surface de l'eau. Dans les champs irrigués, la propagation de la maladie suit le parcours de l'eau. La maladie peut également être propagée par des insectes ravageurs (*Dysdercus* spp.). Tandis que l'infection foliaire nécessite de l'eau sur les feuilles, la propagation secondaire est favorisée par des conditions chaudes et humides faisant suite à des périodes de vent et de pluies.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Une observation régulière de la culture est importante. Dès l'apparition des premiers symptômes de la maladie, des produits à base de cuivre peuvent être utilisés afin d'en freiner la propagation.
- **Lutte préventive** :
 - Utiliser des semences saines.
 - Cultiver des variétés résistantes.

- Ne pas cultiver l'okra en alternance avec des plantes de la famille des Malvacées. Pratiquer la rotation des cultures : alterner avec du maïs nain, du maïs, des céréales à petites graines, des légumineuses ou des plantes fourragères.
 - Eviter les densités élevées de plantation.
 - Répandre des doses adéquates d'engrais ou de fertilisants pour favoriser la croissance de la plante.
 - Eviter l'arrosage par aspersion.
 - Eviter de travailler quand les champs sont humides.
 - Enlever les résidus de récoltes.
 - Détruire les pousses spontanées de gombo.
- **Application des produits de protection des plantes :** Lorsque l'utilisation de pesticides est justifiée, n'utiliser que les produits homologués localement et approuvés par les réglementations européennes. Pour le dosage, la fréquence des applications, les délais avant récolte (DAR) et les conseils de sécurité lors de la manipulation, l'application et le stockage, respecter les instructions figurant sur les étiquettes.

Tableau 4 – Bactériose du gombo en fonction des stades de développement de la culture

Espèces	Importance des dégâts selon les stades de culture			
	Semis	De l'émergence au démariage	Du démariage à la première récolte	Récolte
<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>malvacearum</i>	+	++	+++	+++

+ : peu important ++ : moyennement important +++ : très important

LES VIRUS

Plusieurs espèces de virus sont capables de s'attaquer au gombo avec des incidences économiques plus ou moins variables. Les maladies virales les plus communes en culture de gombo et qui ont fait l'objet de notre analyse sont :

- *Okra leaf curl virus* (OKLCV) virus des feuilles enroulées du gombo
- *Cucumber Mosaic virus* (CMV) virus de la mosaïque du concombre
- *Cotton Yellow Mosaic Virus* (CYMV) virus de la mosaïque jaune du cotonnier
- *Hibiscus Yellow Vein Mosaic Virus* (HYVMV) virus des nervures jaunes du gombo

Okra leaf curl virus (OKLCV)



Symptômes du virus des feuilles enroulées du gombo sur plantules (Cliché, DOUMBIA, 2000)

- **Nom commun** : Virus des feuilles enroulées du gombo.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolite.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Plantules et phase de croissance végétative.
- **Périodes utiles d'intervention** : Le virus des feuilles enroulées du gombo est transmis par les mouches blanches de la famille des Aleyrodidae (*Bemisia tabaci*) qui sont des insectes piqueurs suceurs. En zone à risque ou dès que les premiers insectes vecteurs apparaissent, engager une lutte chimique contre les mouches blanches, car les plantes attaquées restent naines et ne donnent pas de fruit.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les plantes de la famille des Malvaceae sont des hôtes pour le virus et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes apparaissent le plus souvent au stade plantule. Sur les jeunes feuilles, on observe des boursouflures (photo 10) et sur les feuilles âgées, des déchirures apparaissent sur le limbe foliaire (photo 9). Lorsque l'infection est précoce et sévère, le développement de la plante entière est affecté, la croissance est freinée ou stoppée. Dans cette situation, on peut observer d'importantes pertes au niveau de la culture.
- **Conditions favorables à l'infection** : La manifestation de la maladie aussi bien que sa propagation dépendent des conditions favorables à la pullulation des mouches blanches (périodes chaudes et sèches).
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Lorsque apparaissent les premiers symptômes du virus de l'enroulement des feuilles du gombo, entreprendre immédiatement des mesures de lutte chimique. En effet, dès l'observation de la première plante attaquée, on déclenche l'intervention en arrachant immédiatement celle-ci, et selon l'importance des populations des mouches blanches, on procède à un traitement chimique. Cette intervention tient compte du fait qu'il n'y a pas de mesures curatives et que la maladie peut très rapidement se propager en fonction de la pullulation des mouches blanches que l'on peut apprécier par le piégeage au bac jaune.
- **Lutte préventive** : La lutte préventive est ici très importante car les mesures curatives sont très peu d'utilité. Pour cela :
 - Éviter de cultiver le gombo près des cotonniers ou autres Malvaceae sauvages du genre *Hibiscus* qui sont des plantes hôtes du virus et du vecteur *B. tabaci*.
 - Dès l'observation de la première plante attaquée, arracher celle-ci et la brûler immédiatement.
 - Faire un monitoring des populations de *B. tabaci* au cours de la croissance végétative du gombo par le piégeage au bac jaune.

- **Application de produits phytosanitaires** : Contre les maladies virales, les mesures de luttés chimiques curatives sont très peu d'utilité. Cependant, pour limiter la propagation de la maladie, des traitements chimiques contre le vecteur *B. tabaci* peuvent être envisagés. Les produits conseillés sont indiqués dans l'annexe 1.

Cucumber Mosaic virus (CMV)

- **Nom commun** : CMV virus de la mosaïque du concombre.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolite.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Plantules, phase de croissance végétative, floraison et fructification.
- **Périodes utiles d'intervention** : Le virus de la mosaïque du concombre est transmis principalement par les pucerons (*Aphis gossypii*) selon le mode non persistant au cours de la phase végétative de la plante. En zone à risque ou dès que les premiers insectes vecteurs apparaissent, engager une lutte chimique contre les pucerons, car les plantes attaquées restent naines avec des feuilles chlorotiques et des fruits de moindre qualité.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les plantes de la famille des Cucurbitaceae, Malvaceae, Solanaceae, Passifloraceae, Fabaceae, Poaceae, à l'état sauvage ou cultivées sont des hôtes pour le virus et des précédents culturels défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes** : Le virus de la mosaïque du concombre provoque des infections systémiques souvent sans symptômes apparents. Lorsqu'il y a symptôme, les manifestations s'observent sur les feuilles qui présentent des taches chlorotiques jaune - claires. Souvent, sur les feuilles et les fruits, apparaissent des nécroses. Lorsque l'attaque est précoce les plantes restent naines. Les pertes peuvent souvent être énormes (60 à 90 %) en cas d'attaque précoce suite à des pullulations d'*A.gossypii*.
- **Conditions favorables à l'infection** : La manifestation de la maladie aussi bien que sa propagation dépendent des conditions favorables à la pullulation des pucerons. Cependant, la maladie peut être aussi transmise par les semences ou par voie mécanique en faible proportion.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Lorsque l'on doute de l'origine des semences, des tests sérologiques ou la PCR, permettent de se rendre compte des contaminations des graines. Par contre en champ seul la symptomatologie permet de se rendre compte de l'existence de la maladie. Lorsque apparaissent les premiers symptômes du virus, entreprendre immédiatement des mesures de lutte chimique. En effet, dès l'observation de la première plante attaquée, on déclenche l'intervention en arrachant immédiatement celle-ci, et selon l'importance des populations des pucerons, on procède à un traitement chimique. Cette intervention tient compte du fait qu'il n'y a pas de mesures curatives et que la maladie peut très rapidement se propager en fonction de la pullulation des pucerons que l'on peut piéger par les bacs jaunes.
- **Lutte préventive** : La lutte préventive est ici très importante car les mesures curatives sont très peu d'utilité. Pour cela :
 - Eviter de cultiver le gombo près des plantes hôtes précitées.
 - Dès l'observation de la première plante attaquée, arracher celle-ci et la brûler immédiatement.
 - Faire un monitoring des populations d'*A.gossypii* au cours de la croissance végétative du gombo par piégeage au bac jaune.
- **Application de produits phytosanitaires** : Contre les maladies virales, les mesures de luttés chimiques curatives sont très peu d'utilité. Cependant, pour limiter la propagation de la maladie, des traitements contre le vecteur *A.gossypii* peuvent être envisagés. Se référer à la partie sur ce ravageur pour les conseils de traitement.



Symptômes du virus de la mosaïque du concombre sur feuilles de gombo (Cliché, DOUMBIA, 2000)

Cotton Yellow Mosaic Virus (CYMV)

- **Nom commun** : CYMV virus de la mosaïque jaune du cotonnier.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolite.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Plantules, phase de croissance végétative, floraison et fructification.
- **Périodes utiles d'intervention** : Le virus de la mosaïque jaune du cotonnier serait transmis principalement par les insectes tels que les pucerons, les mouches blanches, les thrips et les altises. En zone à risque ou dès que les premiers insectes vecteurs apparaissent, engager une lutte chimique contre eux, car les plantes attaquées restent naines avec des feuilles chlorotiques et des fruits de moindre qualité.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Le virus a pour hôtes principalement le cotonnier et le gombo. Le cotonnier est donc un précédent cultural et une culture voisine dangereuse pour le gombo concernant les risques d'infection par le virus de la mosaïque jaune du cotonnier.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes** : Le virus de la mosaïque jaune du cotonnier des symptômes observables surtout sur les jeunes feuilles. Les très jeunes feuilles non encore bien épanouies paraissent gaufrées et de couleur jaune - claire. Les jeunes feuilles épanouies sont totalement de couleur jaune - claire, alors que les feuilles plus âgées des étages inférieurs non atteintes sont d'un vert normal. Les fruits apparaissent aussi tachetés en jaune - clair en plusieurs endroits. Lorsque l'attaque est précoce les plantes restent naines. Les pertes peuvent souvent être énormes (60 à 90 %) en cas de pullulation précoce des insectes vecteurs.
- **Conditions favorables à l'infection** : La manifestation de la maladie aussi bien que sa propagation dépendent des conditions favorables à la pullulation des insectes vecteurs (présence de cotonniers infectés, temps chaud et sec).
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : En champ, la symptomatologie permet de se rendre compte de l'existence de la maladie. Lorsque apparaissent les premiers symptômes du virus, entreprendre immédiatement des mesures de lutte chimique. En effet, dès l'observation de la première plante attaquée, on déclenche l'intervention en arrachant immédiatement celle-ci, et selon l'importance des populations des pucerons, des altises et des mouches blanches, on procède à un traitement chimique. Cette intervention tient compte du fait qu'il n'y a pas de mesures curatives et que la maladie peut très rapidement se propager en fonction de la pullulation des insectes vecteurs.
- **Lutte préventive** : La lutte préventive est ici très importante car les mesures curatives sont très peu d'utilité. Pour cela :
 - Eviter de cultiver le gombo près des cotonniers, surtout que le semis du gombo ne coïncide pas avec la fin de la phase végétative du cotonnier.
 - Dès l'observation de la première plante attaquée, arracher celle-ci et la brûler immédiatement.
 - Faire un monitoring des populations des insectes vecteurs au cours de la croissance végétative du gombo.
- **Application de produits phytosanitaires** : Contre les maladies virales, les mesures de lutttes chimiques curatives sont très peu d'utilité. Cependant, pour limiter la propagation du virus de la mosaïque jaune du cotonnier, des traitements chimiques contre les insectes vecteurs peuvent être envisagés. Se référer aux conseils de traitements contre les pucerons, les mouches blanches et les altises.



Symptômes du virus de la mosaïque jaune du cotonnier sur feuilles (Cliché, DOUMBIA, 2003)

Hibiscus Yellow Vein Mosaic Virus (HYVMV)

- **Nom commun** : HYVMV virus des nervures jaunes du gombo.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolite.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Plantules, phase de croissance végétative, floraison et fructification.

- **Périodes utiles d'intervention** : Le virus des nervures jaunes du gombo est transmis principalement par les des insectes vecteurs non encore totalement identifiés. Cependant il est possible de soupçonner comme vecteurs les mouches blanches et les altises dans la mesure où les essais avec les pucerons non pas été concluants. En zone à risque ou dès que les premiers insectes vecteurs apparaissent, engager une lutte chimique contre eux, car les très jeunes plantes attaquées restent naines avec des feuilles chlorotiques à nervures jaunes, compromettant ainsi un bon rendement qualitatif et quantitatif.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les plantes de la famille des Cucurbitaceae, Malvaceae, Solanaceae, à l'état sauvage ou cultivées sont des hôtes pour le virus et des précédents cultureux défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts** : Le virus des nervures jaunes du gombo provoque des symptômes très caractéristiques. Les feuilles des plantes attaquées deviennent chlorotiques. La nervure principale et les nervures secondaires s'épaississent et prennent une coloration jaune caractéristique de même que les tissus environnants. Les feuilles par la suite se déforment en se gaufrant. Les fruits apparaissent petits déformés et très subérisés. Lorsque l'attaque est précoce les plantes restent naines. Cependant l'incidence économique de cette virose ne semble pas être importante compte tenu du fait de sa très faible manifestation.
- **Conditions favorables à l'infection** : La manifestation de la maladie aussi bien que sa propagation dépendent des conditions favorables à la pullulation des insectes vecteurs (temps chaud et sec).
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : En champ seul la symptomatologie permet de se rendre compte de l'existence de la maladie. Lorsque apparaissent les premiers symptômes du virus, arracher immédiatement les plantes malades, et selon l'importance des populations des d'insectes, on procède à un traitement chimique. Cette intervention ne doit pas être systématique dans la mesure où l'incidence économique de la maladie est faible.
- **Lutte préventive** : La lutte préventive est ici très importante car les mesures curatives sont très peu d'utilité. Pour cela :
 - Eviter de cultiver le gombo près des plantes hôtes précitées.
 - Dès l'observation de la première plante attaquée, arracher celle-ci et la brûler immédiatement.
 - Faire un monitoring des populations d'insectes vecteurs au cours de la croissance végétative du gombo par piégeage au bac jaune.
- **Application de produits phytosanitaires** : La lutte si elle s'avère nécessaire consiste à gérer les populations des insectes vecteurs (voir conseils de traitements pour mouches blanches et altises). Dans le cas de cette virose compte tenu de sa faible manifestation, l'arrachage des plantes atteintes peut être suffisant.



Symptômes du virus des nervures jaunes sur feuilles de gombo (Cliché, DOUMBIA, 2003)

Le tableau ci-dessous représente un récapitulatif des principaux virus phytopathogènes du gombo en fonction des stades phénologiques de la plante.

Tableau 5 – Principaux virus phytopathogènes du gombo en fonction du développement de la culture

Espèces	Importance des dégâts en fonction des stades de culture			
	Semences mises en terre	De la levée au démarrage	Du démarrage à la première récolte	Récolte
<i>Cotton Yellow Mosaic Virus</i> (CYMV)		++	+++	+
<i>Okra Leaf Curl Virus</i> (OkLCV)		+	+++	+
<i>Cucumber Mosaic Virus</i> (CMV)		+	+++	+
<i>Hibiscus Yellow Vein Mosaic Virus</i> (HYVMV)		+	+++	+

+ : peu important ++ : moyennement important +++ : très important

LES INSECTES

Le gombo à l'égard de la plupart des plantes de la famille des Malvaceae est considéré comme une plante entomologique par excellence compte tenu du nombre d'espèces d'insectes qui l'attaquent. En effet, plus d'une centaine d'espèces d'insectes sont capables de s'attaquer au gombo avec des incidences économiques plus ou moins variables. Notre étude porte donc sur les 24 espèces d'insectes ravageurs les plus communément rencontrés en culture de gombo et qui causent des dégâts plus ou moins dommageables. Ce sont :

- *Acrosternum acutum* (Dallas) : *Nezara viridula* (L.) ; *Altolocera* sp. et *Halydicoris* sp. (Heteroptera - Pentatomidae) punaise verte du gombo.
- *Agrotis* sp. (Lepidoptera : Noctuidae) ver gris
- *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera : Aphididae) puceron du cotonnier
- *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera Aleyrodidae) mouche blanche du tabac
- *Brachytrupes membranaceus* (Drury) (Orthoptera : Gryllidae) grillon
- *Cosmophila flava* Syn. *Anomis flava* (Fabricius) (Lepidoptera : Noctuidae) chenille arpeuteuse du cotonnier
- *Dysdercus* sp. (Heteroptera : Pyrrhocoridae) punaise rouge du cotonnier
- *Earias* sp. (Lepidoptera : Noctuidae) chenille épineuse du cotonnier
- *Frakliniella* spp. (Thysanoptera : Thripidae) Thrips
- *Gryllotalpa* sp. (Hortoptera : Gryllotalpidae) taupe-grillon
- *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera noctuidae) noctuelle de la tomate
- *Jacobiasca lybica* (de Bergevin) (Homoptera cicadellidae) cicadelle ou jasside
- *Lagria villosa* (Fabricius) (Coleoptera : Tenebrionidae)
- *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera : Agromyzidae) mouche mineuse des feuilles
- *Mylabris* sp. (Coleoptera : Meloidae) mylabre
- *Nisotra* sp. (Coleoptera : Chrysomelidae) altise
- *Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Heteroptera : Lygaeidae) punaise des graines du cotonnier
- *Pachnoda* sp. (Coleoptera : Scarabaeidae) cétoine
- *Podagrica* sp. (Coleoptera : Chrysomelidae) altise
- *Pseudococcus* sp. (Homoptera : Pseudococcidae) cochenille farineuse
- *Spodoptera* sp. (Lepidoptera : Noctuidae) chenille légionnaire
- *Sylepta derogata* (Fabricius) (Lepidoptera : Pyralidae) chenille enrouleuse des feuilles
- *Schizonycha* sp., *Heteroligus* sp., *Heteronychus* sp., *Oryctes* sp. (Coleoptera Scarabeidae) vers blancs
- *Xanthodes graellsii* (Feisthamel) (Lepidoptera : Noctuidae) noctuelle du gombo
- *Zonocerus variegatus* (Linnaeus) (Orthoptera : Acrididae) criquet puant

***Acrosternum acutum* (Dallas); *Nezara viridula* (L.); *Atelocera* sp. and *Halydicoris* sp. (Heteroptera : Pentatomidae)**

- **Nom commun** : Punaise verte (*Acrosternum acutum*, *Nezara viridula*) et punaise brune (*Atelocera* sp. and *Halydicoris* sp.)

- **Zones géographiques de distribution** : Très répandues en zones tropicales et subtropicales. *Nezara viridula* est pratiquement cosmopolite. *Acrosternum acutum* : Afrique, *Atelocera* sp. et *Halydicoris* sp. : Afrique de l'est.

- **Description et bioécologie** : Les punaises sont polyphages et on les rencontre dans les zones de production agricole du gombo et d'autres plantes maraîchères des familles botaniques telles que les Fabaceae, les Solanaceae, les Liliaceae, les Brassicaceae. Les adultes sont en forme de bouclier et mesurent de 14 à 19 mm. Les punaises vertes sont de couleur vert vif tandis que les punaises brunes sont de couleur grisâtre, jaune ou brune. Quand il sont dérangés ils émettent une odeur désagréable.

Les femelles pondent des œufs soit isolement ou groupés de couleur blanc jaunâtre en forme de tonneaux à la face inférieure des feuilles. A l'éclosion les larves restent groupées pendant un certain temps et ne se dispersent qu'après la première mue. De façon générale les larves passent par cinq mues avant le stade adulte. Les larves sont de même forme que les adultes mais plus petites, sans ailes et de couleur sombre. Tous les stades de l'insecte se nourrissent de la sève des plantes hôtes en piquant les différents organes

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par les punaises, avec une prédilection pour les stades boutons floraux et fructification.

- **Périodes utiles d'intervention** : Les dommages importants pouvant intervenir aux stades boutons floraux et fructification, les interventions doivent avoir lieu si d'importantes populations de la punaise apparaissent à ces stades. Avant la phase de la floraison du gombo les interventions ne sont pas utiles sauf si des très nombreuses punaises apparaissent en saison sèche où les dégâts sur les jeunes pousses peuvent entraîner l'arrêt de la croissance des jeunes plantes.

- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les plantes de la famille des *Malvaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae*, sont des hôtes pour les punaises et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.

- **Description des symptômes / dégât** : Les piqûres de nutrition des adultes et des larves de la punaise par leur caractère toxique entraînent des nécroses qui provoquent de petites boursofflures sur les fruits. Les attaques sur les fruits provoquent aussi leur jaunissement et flétrissement, avec perte du pouvoir germinatif des graines. Les points de piqûres en période humide peuvent être envahis par les champignons saprophytes qui contribuent à la dévalorisation des fruits. Occasionnellement les fruits tombent suite aux piqûres. Les très jeunes fruits peuvent être déformés suite aux piqûres.

- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et sèches de l'année, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations des punaises.

- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : L'observation directe au champ permet de se rendre compte de la présence des punaises. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini à l'heure actuelle pour ces ravageurs sur le gombo. Cependant si de fortes pullulations des populations de l'insecte apparaissent en temps sec et chaud coïncidant avec les stades boutons floraux et fructification du gombo des interventions peuvent alors se justifier.

- **Lutte préventive** :

- Eviter de cultiver le gombo près des cotonniers ou autres *Malvaceae* sauvages ou cultivées, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae* et *Poaceae* qui sont des plantes hôtes des punaises.
- Faire un monitoring des populations des punaises au champ par un contrôle visuel.



Adultes d'*Acrosternum acutum* respectivement sur feuille et fruit de gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- Sur de faibles superficies procéder au ramassage manuel des premiers individus visibles au champ.
- Les pulvérisations doivent être faites le matin quand les punaises ne sont pas encore dans le feuillage.
- Préserver les auxiliaires. Les parasites des oeufs et les fourmis (prédatrices d'oeufs et de larves) sont importants dans le contrôle naturel des punaises.
- **Application de produits phytosanitaires :** Si les infestations apparaissent au stade plantule jusqu'en début floraison, les intervention ne sont utiles que lorsque l'on a de nombreux individus de la punaise en période sèche et chaude, sinon procéder au ramassage manuel. Si les populations sont importante, il faut envisager l'emploi en alternance d'un des produits mentionnés en annexe 1. Pour l'utilisation du Neem la dose est de 750 g d'extrait de graines/15 l d'eau. Si les risques de pullulation des punaises surviennent au cours des stades boutons floraux jusqu'à la récolte, privilégier l'emploi des pesticides à DAR court (voir annexe 2). Utiliser de préférence des insecticides sélectifs pour les prédateurs et parasitoïdes. Les pulvérisations doivent être faites le matin quand les punaises ne sont pas cachées dans le feuillage.

Agrotis spp. (Lepidoptera : Noctuidae)

- **Nom commun :** Ver gris.
 - **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolite.
 - **Description et bioécologie :** L'adulte d'*Agrotis* est un papillon d'une vingtaine de millimètres, avec une envergure de l'ordre de 35 à 50 mm. Le corps est brun - gris, les ailes antérieures sont brunes et portent sur le bord externe une ligne en zigzag qui limite de petitstriangles noirs. Au centre de l'aile antérieure, apparaît une tache orbiculaire prolongée extérieurement par une autre tache cunéiforme noire. Quant aux ailes postérieures, elles sont blanches, avec les nervures et une bande marginale de couleur brun – foncé bien marquée. La larve est vert clair à sa naissance, puis elle devient brun – gris, glabre avec la face ventrale claire. Dorsalement, la larve porte deux lignes longitudinales claires de part et d'autre d'une ligne médiane plus foncée. Sur chaque segment, latéralement sont perceptibles quatre taches brunes. Les femelles pondent le plus souvent dans des parcelles enherbées où en présence de détritux ou de débris végétaux. Les oeufs sont pondus isolement ou par petits groupes à la face inférieures des feuilles près du sol ou sur le sol humide. Les jeunes larves sont vert jaunâtre avec une tête noire. Elles se nourrissent de feuilles tandis que les larves plus âgées se nourrissent des tiges des plantes. La nymphose a lieu dans le sol et dure environ 5 à 6 semaines en fonction de la température. Les larves et les adultes sont actifs au crépuscule et la nuit.
-
- Respectivement larve et dégâts sur plantule de gombo d'*Agrotis* sp. (Cliché, DOUMBIA, 2003)
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Le stade plantule est celui qui présente le plus de sensibilité à *Agrotis* spp. (de la germination des plantules jusqu'au démarrage).
 - **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la germination des plantules (4 à 5 j après semis) jusqu'au démarrage (10 à 15 j après semis) si l'on aperçoit les dégâts caractéristiques d'*Agrotis* spp. au champ. Si les stades sensibles coïncident avec la saison humide et pluvieuse les dégâts peuvent être importants si aucune intervention n'est réalisée car l'insecte se développe beaucoup plus en période humide de l'année, ou dans les zones humides tels que les bas-fonds.
 - **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** *Agrotis* spp. s'attaque à la plupart des plantes maraichères et a développé une très grande polyphagie.
 - **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Les symptômes se manifestent par le flétrissement brusque des plantules qui sont coupées au niveau du sol. L'image caractéristique des attaques d'*Agrotis* spp. est que plusieurs plantules apparaissent sectionnées au niveau du collet dans les parcelles. En période humide les dégâts peuvent être très importants (30 à 50 % de perte et même plus) compromettant ainsi le succès de la culture du gombo.
 - **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes humides et pluvieuses de l'année, les terrains lourds humides et irrigués à végétation dense, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations d'*Agrotis* spp.

- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Il est conseillé d'observer en cours de journée le champ au stade plantule pour estimer le nombre de plantes coupées. L'observation des chenilles doit se faire à l'aube car la journée les chenilles se cachent dans le sol près des plantules attaquées à environ 5 cm de profondeur. Les chenilles se recroquevillent quand elles sont dérangées. Il est aussi possible de piéger les larves grâce à des planchettes qui sont déposées dans le champ et en dessous desquelles les chenilles viennent s'abriter le jour. Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque des vers gris (plantule flétrie, tige sectionnée au ras du sol), il est conseillé d'entreprendre des mesures de lutttes en fonction de l'importance des dégâts. Il n'est pas défini pour ce ravageur sur le gombo de seuil d'intervention à l'heure actuelle. Cependant compte tenu du fait que les attaques ont lieu sur les plantules qui n'évoluent plus après section des tiges ou des collets, une lutte peut s'engager si 10 à 15 % de plantules sont attaquées. Un contrôle ne doit normalement plus être fait quand les plantes ont atteint 25 à 30 cm de haut.
- **Lutte préventive** :
 - Bonne préparation du sol par un labour profond afin d'extirper les larves du sol et les exposer aux prédateurs et à l'effet du soleil.
 - Inonder les champs pendant quelques jours avant de repiquer pour tuer les larves et les chrysalides.
 - Détruire les chenilles trouvées près des plantes coupées.
 - Les cendres sont répulsives et peuvent être appliquées autour des plantes ou dans le trou de plantation en mélange au sol.
 - Une barrière mécanique peut être placée autour des plants pour les protéger.
 - Préserver les ennemis naturels pour éviter les invasions de vers gris. Les auxiliaires les plus fréquents sont les parasites (hyménoptères et diptères) des chenilles.
- **Application de produits phytosanitaires** : Si les infestations apparaissent de façon importante en période favorable au pullulation du ravageur et de façon généralisée il est possible de faire des traitements localisés aux pieds des plantes à l'aide d'un insecticide en granulé (voir annexe 1). De même il est possible de pulvériser sur le pied ou sur le collet de la plante des insecticides. Par ailleurs compte tenu du fait que les larves âgées montrent une certaine résistance aux insecticides, des appâts à base de son ou de brisures de riz mélangés à des insecticides peuvent être utilisés à raison de 30 à 50 kg d'appât/ha, pour combattre les larves d'*Agrotis* spp. De façon générale les traitements sont à effectuer en fin de journée dès les premiers symptômes d'attaque.

Aphis gossypii Glover (Homoptera : Aphididae)

- **Nom commun** : Puceron du cotonnier.
- **Zones géographiques de distribution** : Régions chaudes du globe.
- **Description et bioécologie** : *A. gossypii* est un aphide polyphage rencontré dans les zones de production agricole. L'insecte vit en colonie à la face inférieure des feuilles de préférence jeunes et tendres, ou les bourgeons floraux. Les adultes sont de couleurs très variables allant du jaune clair au vert, au vert sombre, au gris foncé ou au noir. Les adultes aptères mesurent jusqu'à 1,8 mm de long et sont de formes ovales.



Respectivement, colonie d'*Aphis gossypii* sur la face inférieure d'une feuille et symptôme

des dégâts sur plantules de gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

Les antennes sont plus courtes que le corps, les cornicules sont noirâtres et la queue est sombre. Les adultes ailés mesurent environ 1,4 mm de long. La tête et le thorax sont gris sombre et l'abdomen est le plus souvent vert. L'insecte se reproduit exclusivement par parthénogenèse et viviparité. Le développement est très rapide et se complète pendant 10 à 12 jours à des températures de 28 à 32° c. Une femelle peut produire durant sa vie presque 150 à 200 descendants. Plusieurs générations peuvent se succéder dans l'année. L'insecte est présent pendant toute l'année en période de culture du gombo ou d'autres *Malvaceae* tel que le cotonnier avec des densités cependant faibles en période de fortes pluies. Les relations symbiotiques existent entre le puceron et les fourmis, qui tout en assurant la protection du puceron contre ses prédateurs, profitent du miellat produit par celui-ci.

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par les pucerons, avec une prédilection pour les stades jeunes.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition ou la présence des colonies de pucerons à la face inférieure des feuilles surtout lorsque l'on sait que l'insecte est vecteur de beaucoup de maladies virales. Cependant, les stades plantules et boutons floraux constituent des périodes privilégiées d'intervention lorsque les pullulations deviennent importantes
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Surtout les plantes de la famille des *Malvaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* et *Citrus* sont des hôtes pour ce puceron et des précédents cultureux défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes** : Les symptômes se manifestent par le recroquevillement des feuilles vers le bas et des boursoflures. Lorsque l'attaque est précoce sur plantule, la croissance des entre – noeuds est fortement compromise provoquant ainsi un rabougrissement de toute la plante. La production de miellat par le puceron provoque le développement de fumagine sur les feuilles, ce qui réduit les activités photosynthétiques de la plante. Les dégâts indirects des pucerons peuvent s'observer avec l'apparition des symptômes de maladies virales telle que *Cucumber Mosaic Virus*. *Aphis gossypii* est également considéré comme vecteur du HYVMV. Lorsque l'attaque est précoce au stade plantule, on peut aboutir à 100 % de perte surtout si le puceron est porteur de virus.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, l'utilisation abusive de pesticides ayant éliminé les ennemis naturels et favorisé l'apparition de souches résistantes du puceron, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations d'*A.gossypii*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque des pucerons ou les colonies de pucerons à la face inférieure des feuilles, faire des traitements chimiques s'il y a un risque des plantes atteintes de maladies virales dans la zone. Dans le cas contraire la lutte ne se justifie que lorsqu'on atteint un seuil de 30 % de plantes infestées.
- **Lutte préventive** :
 - Eviter de cultiver le gombo près des cotonniers ou autres *Malvaceae* sauvages ou cultivées, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae* et *Citrus* qui sont des plantes hôtes d'*A.gossypii*.
 - Eviter de semer près d'une culture infestée par *Aphis gossypii*.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Faire un monitoring des populations d'*A.gossypii* au cours de la croissance végétative du gombo à l'aide de pièges à bac jaune.
 - Préserver les ennemis naturels. Hyménoptères, parasites, coccinelles, syrphes et chrysopes sont les auxiliaires les plus communs.
- **Application de produits phytosanitaires** : L'application de produits systémiques (par exemple : thiamethoxam, imidaclopride, carbofuran) au semis peut permettre de contrôler les populations du puceron au stade plantule. Si par contre les risques de pullulation d'*A.gossypii* surviennent au cours de la phase de croissance végétative jusqu'au début de la floraison, l'emploi en alternance d'un des produits cités en annexe 1 peut être conseillé pour limiter les populations du puceron et réduire leurs dégâts. En période de fructification, les insecticides à DAR court peuvent être utilisés pour contrôler les pucerons sans aucun risque de résidus non tolérés. Cependant l'emploi des pesticides doit être raisonné en l'absence de dégâts indirects du puceron telle que la propagation des maladies virales. Utiliser de préférence des insecticides sélectifs pour les prédateurs et parasitoïdes d'*A.gossypii*.

Bemisia tabaci (Gennadius) (Homoptera : Aleyrodidae)

- **Nom commun** : Mouche blanche du tabac.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolite.
- **Description et bioécologie** : *B. tabaci* est un aleurode extrêmement polyphage rencontré dans les zones de production agricole des cultures maraîchères. Les adultes de l'insecte mesurent entre 0,8 et 1 mm de long avec une envergure de 2,5 mm; le male étant plus petit que la femelle. Les antennes sont courtes. Les ailes au nombre de deux paires sont blanches, arrondies et pliées sur le dos en forme de toit. Les



Adultes de *Bemisia tabaci*
(Cliché, DOUMBIA, 2003)

ailles aussi bien que le corps sont recouverts de cire blanche et farineuse. Les oeufs pondus à la face inférieure de la feuille sont fixés par un court pédoncule. Les nymphes, translucides et jaunâtre ont la forme d'une capsule aplatie et ovale avec des côtés frangés de courts filaments cireux. Les nymphes de premiers stade sont mobiles par contre celles des trois autres stades suivants sont immobiles, vivant sous un follicule membraneux de contour irrégulier. Les pupes sont de couleur gris clair et translucide. L'insecte adulte sort du follicule par une déchirure en forme de T. La durée de l'incubation des oeufs et celle des quatre stades larvaires dépendent des températures ambiantes. Les insectes vivent généralement en colonie à la face inférieure des feuilles et les adultes se dispersent dès qu'ils sont perturbés. L'insecte adulte vole activement d'une plante à une autre mais la dispersion sur de grandes distances est assurée par le vent.

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par les mouches blanches avec une prédilection pour les stades jeunes. Par ailleurs les attaques précoces par des individus porteurs de virus constituent de véritables dangers pour les plantules qui cessent de croître, compromettant ainsi la culture toute entière.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des colonies de mouches blanches sur un nombre important de plantes surtout au stade plantule et en période sèche. Cette intervention est d'autant plus nécessaire lorsque apparaissent sur un nombre important de plantules des symptômes de maladies virales dont *B. tabaci* est le vecteur tel que Okra Leaf Curl Mosaic Virus (OLCMV). Cependant, la période comprise entre le démarrage jusqu'à la première récolte des fruits constituent une étape privilégiée d'intervention lorsque les pullulations deviennent importantes.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : *B. tabaci* se développe sur plus de 150 espèces de cultures maraîchères dont les plus importantes appartiennent aux familles des Malvaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae. Il est abondant également sur manioc, patate douce et Citrus.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes** : Les dégâts directs suite aux piqûres toxiques de nutrition de *B. tabaci* provoquent l'apparition de zones chlorotiques sur les feuilles et jeunes pousses. Les feuilles fortement attaquées s'enroulent vers le bas, flétrissent, brunissent et finissent par tomber suite à l'injection de salives toxiques dans les cellules. En outre les feuilles inférieures sont couvertes de fumagines noirâtres suite aux déjections de miellat produit par les mouches blanches. Ce qui réduit la surface photosynthétique des feuilles, avec une incidence sur le rendement en fruits. Par ailleurs, les plantules peuvent présenter des symptômes de différentes maladies virales telles que *Okra Leaf Curl Mosaic Virus*, *Cotton Yellow Mosaic Virus* et *Hibiscus Yellow Vein Mosaic Virus*. Ces maladies virales entraînent le nanisme des plantes lorsque les attaques surviennent de façon précoce. Les pertes directes suite aux piqûres peuvent être de l'ordre de 10 à 20 %, tandis que les pertes indirectes telle que la transmission de viroses, aboutissent souvent à des pertes de 100 % si l'attaque a lieu au stade plantule et en conditions favorables.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes sèches de l'année, un environnement humide, ombragé et abrité, des températures de 25 à 30° C, l'utilisation abusive de pesticides ayant éliminé les ennemis naturels et favorisé l'apparition de souches résistantes de mouches blanches, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *B. tabaci*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque, ou des colonies de mouches blanches à la face inférieure des feuilles, faire des traitements chimiques si l'on aperçoit des plantes atteintes de maladies virales. Dans le cas contraire la lutte ne se justifie que lorsqu'on atteint un seuil de 30 % de plantes infestées.
- **Lutte préventive** :
 - Eviter de cultiver le gombo près des plantes hôtes de *B. tabaci*.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Utiliser des pièges jaunes à glu ou des bacs jaunes contenant de l'eau savonneuse pour le monitoring des populations de mouches blanches.
 - Préserver les auxiliaires. Principalement les hyménoptères parasites (par ex. : *Eretmocerus* spp. et *Encarsia* spp.), les acariens prédateurs, les chrysopes et les coccinelles.
- **Application de produits phytosanitaires** : L'application de produits systémiques (par exemple : thiamethoxam, imidaclopride, carbofuran) au semis peut permettre de contrôler les populations de la mouche blanche au stade plantule. Si par contre les risques de pullulation de *B. tabaci* surviennent au cours de la phase de croissance végétative jusqu'au début de la floraison, l'emploi en alternance d'un des produits

cités en annexe 1 peut permettre de contrôler le ravageur. En période de fructification, les insecticides à DAR court peuvent être utilisés pour contrôler les mouches blanches sans aucun risque de résidus non tolérés. Cependant l'emploi des produits doit être raisonné en l'absence de dégâts indirects des mouches blanches telle que la propagation des maladies virales. Utiliser de préférence des insecticides sélectifs pour les prédateurs et parasitoïdes de *B. tabaci*.

Brachytrupes membranaceus (Drury) (Orthoptera : Gryllidae)

- **Nom commun** : Grillon.

- **Distribution** : Afrique tropicale.

- **Description et bioécologie** : *B. membranaceus* est un Orthoptère polyphage rencontré dans les zones de production agricole des cultures vivrières et maraîchères. L'insecte adulte qui vit dans des galeries étendues, mesure entre 45 et 50 mm. Le corps est d'un noir brillant et la partie postérieure de la tête est plus claire. Les tibias des pattes postérieures portent de forts éperons. C'est une espèce polyphage dont les larves et les adultes se nourrissent de végétaux. Les pontes de même que les jeunes larves se trouvent dans les galeries où se poursuit leur développement. La larve ressemble à l'adulte du point de vue morphologique, mais seulement elle est de petite taille avec des ébauches alaires au stade nymphale.



Respectivement larve et adulte de *Brachytrupes membranaceus* et dégâts sur plantules de gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Les semis et le stade plantule sont particulièrement sensibles aux attaques de *B. membranaceus*.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu en fonction de l'importance des dégâts caractéristiques sur les plantules. Il est bon donc en condition favorable aux ravageurs, d'intervenir soit en amont avant le semis en traitant les graines par des produits chimiques tel que l'Imidaclopride (80 g m.a/100 kg de semence), ou au moment du semis en traitant les trous de semis par des granulés de Carbaryl (30 kg/ha). Des interventions peuvent aussi avoir lieu après la germination jusqu'au démarrage lorsque l'ampleur des dégâts est énorme, par des pulvérisation de produits chimiques.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : L'insecte est très polyphage et s'attaque à un nombre considérables de plantes maraîchères et vivrières.
- **Description des symptômes / dégâts** : L'insecte se nourrissant de rameaux et de feuilles fraîches, les plantules attaquées sont sectionnées au niveau de leur tige, de même que les bourgeons terminaux sont dévorés. Il apparaît donc dans le champ en fonction de la pullulation des grillons, de nombreuses tigelles sectionnées en partie transportées, ou avec seulement des bourgeons endommagés. En fonction des pullulations de *B. membranaceus*, les dégâts peuvent être importants compromettant ainsi le rendement de la culture.
- **Conditions favorables à l'infestation** : Les terrains meubles, frais, riches en humus favorisant la confection des galeries, les périodes chaudes et humides de l'année, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *B. membranaceus*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque des grillons (tigelles sectionnées), faire des traitements chimiques en fonction de l'importance du nombre de plantules endommagées. Pour ce ravageur il n'existe pas pour l'instant de seuil déterminé sur le gombo. Cependant les attaques survenant sur les plantules qui meurent après section des tigelles il est possible d'envisager un traitement si 10 à 15 % de plantules sont attaquées.
- **Lutte préventive** :
 - Les labours profonds de 30 à 40 cm permettent de détruire les galeries de *B. membranaceus*, de même que d'extirper les formes larvaires cachées dans le sol.
 - Lorsqu'il est possible l'inondation des parcelles de cultures permet de réduire les populations du ravageur.
 - Faire un monitoring des populations de *B. membranaceus* au cours de la croissance végétative du gombo à l'aide de pièges à boîte de conserve enterrée à ras le sol

- **Application de produits phytosanitaires :** Si les infestations apparaissent de façon importante en période favorable au pullulation du ravageur et de façon généralisée il est possible de faire des traitements localisés aux pieds des plantes à l'aide d'insecticides en granulé. De même il est possible de pulvériser sur le pied ou sur le collet de la plante des insecticides (voir annexe 1). Par ailleurs, il est possible de façon efficace de lutter contre les grillons à l'aide d'appâts empoisonnés fait à base de son ou de brisures de riz mélangés à des insecticides tels que le carbaryl (25 g m.a/ (10 kg de son + 8 à 10 l d'eau + 0,5 kg de sucre)) peuvent être utilisés.

Cosmophila flava Syn. **Anomis flava** (Fabricius) (Lepidoptera : Noctuidae)

- **Nom commun :** Chenille arpeuteuse du cotonnier.
- **Zones géographiques de distribution :** Asie, Afrique et Océanie.
- **Description et bioécologie :** *Cosmophila flava* est un papillon dont l'adulte a une envergure de 30 à 35 mm. Le corps est brun clair et les ailles antérieures présentent à leur centre une tache réniforme avec des lignes sinueuses transversales. Le bord extérieur de l'aile antérieure présente aussi une ligne sinueuse et est de couleur brun foncé. L'aile postérieure quant à elle est de couleur brun jaunâtre. Les femelles pondent les oeufs isolement ou en groupe sur les feuilles, et les larves nouvellement écloses mesurent 3 mm de long et sont de couleur blanc crème. Par la suite elles deviennent vert clair. Les larves âgées ont une coloration verte avec la tête légèrement jaune, et portent des lignes blanches le long du corps allant depuis le thorax jusqu'à l'extrémité de l'abdomen. La larve se déplace de façon caractéristique en arquant le corps d'où le nom de chenille arpeuteuse. Elles sont très voraces et s'attaquent aux jeunes feuilles de façon préférentielle. La pupaison a lieu soit dans le sol ou parmi les matières végétales de la litière.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par *C. flava*, avec une prédilection pour les stades allant du démarrage jusqu'aux premières récoltes.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception d'importants dégâts de nutrition ou la présence d'un nombre important de larves de *C. flava*, surtout lorsque cela survient entre le démarrage et la première récolte des fruits du gombo.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** L'insecte semble inféoder aux plantes de la famille des Malvaceae tels que le cotonnier, les hibiscus.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les feuilles des plantes attaquées apparaissent trouées ou déchiquetées. Sur les feuilles, seules les nervures persistent, l'insecte consommant tous les tissus internervaux. L'attaque se situe principalement sur les jeunes feuilles du sommet de la plante. Les dégâts sont plus spectaculaires que dommageables, car les populations larvaires sont le plus souvent faibles, et les plantes attaquées peuvent souvent récupérer par la production de nouvelles feuilles. Cependant les fortes pullulations de l'insecte pendant la saison des pluies peuvent affecter le rendement en fruits du gombo suite aux fortes attaques des feuilles et surtout des fleurs. Dans ce cas les pertes peuvent être importantes.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées de la famille des Malvaceae autour du gombo, la saison des pluies, les périodes chaudes et humides de l'année constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *C. flava*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Le contrôle visuel au champ permet d'observer la présence des chenilles de même que les dégâts de nutrition sur les plantes. En dehors de la saison des pluies l'impact de l'attaque de *C. flava* est faible. Sur le gombo il n'est pas défini pour l'instant de seuil d'intervention pour ce ravageur. Cependant, lorsque les conditions sont favorables aux fortes pullulations de l'insecte il est souhaitable d'intervenir surtout lorsque cela survient aux stades sensibles de la plante.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près des cotonniers ou autres Malvaceae sauvages ou cultivées, qui sont des plantes hôtes de *C. flava*.
 - Dans les zones endémiques du ravageur, éviter la coïncidence entre la période de floraison du gombo et la saison des pluies.



Larve et dégâts de nutrition de *Cosmophila flava* sur feuille de gombo

- Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
- Faire un monitoring des populations de *C. flava* au cours de la croissance végétative du gombo par le contrôle visuel des chenilles et de l'importance des dégâts.
- En cas de faible infestation, les chenilles peuvent être collectées à la main et détruites.
- **Application de produits phytosanitaires :** Les traitements ne sont nécessaires pour ce ravageur que lors des fortes pullulations des populations de l'insecte. Utilisation en alternance d'un des produits cités en annexe 1 en tenant compte des DAR de l'annexe 2. Cependant si l'emploi des produits phytosanitaires s'impose, privilégier les pesticides non toxiques pour les prédateurs et parasitoïdes.

Dysdercus spp. (Hemiptera : Pyrrhocoridae)

- **Nom commun :** Punaise du cotonnier.
- **Zones géographiques de distribution :** Régions tropicales du globe.

- **Description et bioécologie :** *Dysdercus* spp. mesure de 15 à 25 mm de long. Ce sont des punaises de couleur rouge à rouge orangé, dont les parties apicales membraneuses des hémélytres sont sombres et les parties basales coriaccées portent une tache transversale noire. La face ventrale de l'insecte est annelée de rouge et de blanc. Les oeufs sont déposés dans le sol humide ou dans les crevasses du sol. Ils éclosent après 7 à 8 jours. Aux premiers stades de développement, l'abdomen est d'un rouge vif et brillant. Leur tête à l'origine noire devient rouge au cours des mues successives. Les larves sont aptères mais les ailes se développent au fur et à mesure des mues. Le cycle de développement de l'insecte du stade oeuf jusqu'à l'adulte mature dure environ 6 semaines.



Respectivement adultes (vues dorsale et ventrale), larves, et dégâts de nutrition sur fruit de gombo de *Dysdercus* spp. (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Les périodes sensibles pour le gombo se situent de la floraison jusqu'à la fin de la récolte.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception de l'insecte dans le champ, surtout au moment de la formation des fruits.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Les *Malvaceae* cultivées et sauvages constituent les principales plantes hôtes de l'insecte et sont des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo. Les hôtes alternatifs sont le kenaf, le bissap, le kapokier et le baobab. Ce dernier est un des principaux hôtes.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Les attaques de l'insecte sur jeunes fruits provoquent le dessèchement de ceux-ci qui finissent par tomber. Sur fruit à maturité avancée, les symptômes se manifestent par l'apparition de taches et par le dessèchement lorsque les piqûres toxiques de l'insecte sont nombreuses. Pour les champs de production de semence les piqûres sur les graines peuvent conduire à la perte du pouvoir de germination. En période humide, les points de piqûres de l'insecte sur le fruit sont envahis par des champignons saprophytes qui contribuent à la détérioration des fruits, accentuant ainsi les pertes. Sur le gombo les pertes peuvent se situer dans l'ordre de 20 à 50 % et même plus lorsque les attaques surviennent en période humide favorable au développement des champignons saprophytes.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées telles que le cotonnier, l'abutilon, l'hibiscus, autour du gombo, les périodes humides de l'année, constituent des conditions favorables à la manifestation des infestations de *Dysdercus* spp. Cette infestation est d'autant plus importante pour le gombo qui fructifie lorsque le cotonnier est à la phase de la récolte.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Au stade boutons floraux dès que apparaissent des pullulations importantes de l'insecte, il est préférable d'assurer la protection des plantes pour ne pas avoir d'incidence sur le rendement en fruits commercialisables. Sur le gombo il n'est pas encore défini de seuil d'intervention pour ce ravageur. Cependant, en période humide il n'est pas souhaitable de tolérer une importante population d'insectes sur les parcelles de culture au risque de favoriser la pourriture des fruits suite au développement des champignons

saprophytes. Pour les champs destinés à la production de semences, les observations doivent débuter au stade boutons floraux jusqu'à la récolte des capsules de gombo afin de ne pas réduire le pouvoir germinatif des graines suite aux piqûres de *Dysdercus* spp.

- **Lutte préventive :**

- Eviter de cultiver le gombo près d'autres Malvaceae cultivées ou sauvages qui sont des plantes hôtes de *Dysdercus* spp.
- Eviter que la période de fructification du gombo ne coïncide avec la période de récolte du cotonnier surtout dans les régions cotonnières.
- Labourer ou biner profondément pour remonter les œufs à la surface.
- Faire la récolte régulière des jeunes fruits afin de diminuer les dommages de l'insecte.
- Détruire rapidement les plantes arrivées en fin de production.
- Récolter manuellement les larves et les détruire.
- Si le gombo est cultivé près de baobab, les troncs des arbres infestés et le sol alentour peuvent être traités avec un insecticide pour tuer les larves émergeant des œufs déposés autour de l'arbre.
- Dans certains pays on fait entrer des poules dans le champ pour qu'elles se nourrissent des punaises. 30 poules permettraient d'éliminer les punaises sur 0,25 ha.
- Faire un monitoring des populations et des dégâts de nutrition de l'insecte à partir du stade boutons floraux.

- **Application de produits phytosanitaires :** Les attaques de l'insecte survenant à une époque délicate de la culture du gombo, il s'impose un choix judicieux des produits à utiliser. En effet, les fruits se récoltent chaque 3 ou 2 jours lorsque le gombo est en fructification. Il faut donc utiliser des produits avec des DAR courts (voir annexe 2). Il est possible d'utiliser en alternance l'une des substances actives mentionnées en annexe 1.

***Earias* spp. (Lepidoptera : Noctuidae)**

- **Nom commun :** Chenille épineuse du cotonnier.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique, Asie, Sud de l'Europe et Océanie.

- **Description et bioécologie :** Les *Earias* sont des papillons dont l'adulte mesure environ 12 mm avec une envergure de 20 mm. Les colorations des adultes sont variables selon les saisons et les espèces. Chez *E. biplaga* les ailes antérieures sont jaunâtres, tandis qu'elles sont verdâtres chez *E. insulana*. Chez la femelle de *E. biplaga* les ailes antérieures portent au centre une tache brune. Les œufs sont pondus de façon isolée sur la plante. Les chenilles sont trapues, fusiformes et pourvues d'appendices charnus de type épineux repartis sur tout le corps et se terminant par une soie et des poils. La couleur de la chenille est variable selon les espèces. Celles de *E. biplaga* sont brunes à brun-rougeâtre. La taille de la chrysalide est de l'ordre de 10 mm avec une coloration brun-clair. La nymphose a lieu soit à l'intérieur de la tige, d'un rameau ou d'un fruit ou à terre au sein d'un cocon. Selon les conditions, la nymphose dure de 9 à 16 jours. Les individus adultes ont une activité nocturne et se nourrissent de nectar.



Larve de *Earias* spp. (Cliché, DOUMBIA, 2000)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Les périodes sensibles pour le gombo se situent de la floraison jusqu'à la période de récolte.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception d'une importante population de chenilles dans le champ, surtout au moment de la formation des boutons floraux jusqu'à la maturation et la récolte des fruits.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Les Malvaceae cultivées et sauvages constituent les principales plantes hôtes de l'insecte et sont des précédents culturels défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Les chenilles s'attaquent aux boutons floraux, aux fleurs et aux fruits du gombo pour se nourrir de leur contenu. Ces organes apparaissent ainsi perforés sur la plante. Sur les fruits, les chenilles provoquent des trous d'entrée qui sont par la suite envahis par les champignons saprophytes dont le développement conduit à la détérioration de la qualité commerciale du fruit. Les attaques de l'insecte sur jeunes fruits provoquent la chute de ceux-ci. Les fortes attaques peuvent contribuer à une réduction substan-

tielle de 80 % du rendement en fruit surtout en période pluvieuse ou humide favorable au développement des champignons saprophytes. Les chenilles peuvent également forer les pousses terminales des jeunes plants, provoquer leur mort et l'apparition de pousses latérales. Quand la fructification débute, les chenilles s'orientent vers les bourgeons floraux.

- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées telles que le cotonnier, l'abutilon, l'hibiscus, autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, les fortes doses d'azote, constituent des conditions favorables à la manifestation des infestations de *Earias* sp. Cette infestation est d'autant plus importante pour le gombo dont la phase de la fructification coïncide avec la fin de la campagne coton.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Au stade boutons floraux dès que apparaissent des pullulations importantes de l'insecte, il est préférable d'assurer la protection des plantes pour ne pas avoir d'incidence sur le rendement en fruits commercialisables. Des pièges à phéromone peuvent être utilisés pour le contrôle du vol des adultes. L'observation des fruits attaqués et leur dissection peuvent donner des indications sur l'importance des populations larvaires. Dans ce cas, on pourrait appliquer la méthode de comptage des larves ou des fruits attaqués qui a lieu pour ce même ravageur sur le cotonnier. Pour cela l'observation doit se faire sur 50 à 100 plantes choisies aléatoirement. Des seuils allant de 1,26 % jusqu'à 25 % d'infestation peuvent servir de base de déclenchement des traitements en fonction de la saison, du stade des plantes et du stade larvaire de l'insecte.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres Malvaceae cultivées ou sauvages qui sont des plantes hôtes de *Earias* spp.
 - Eviter que la période de fructification du gombo ne coïncide avec la période de récolte du cotonnier surtout dans les régions cotonnières.
 - Détruire et brûler tous les débris végétaux des potentielles plantes hôtes de *Earias* spp.
 - Faire des labours profonds afin d'extirper les nymphes du sol.
 - Eviter les excès d'azote au cours de la fertilisation.
 - Faire la récolte régulière des jeunes fruits afin de diminuer les dommages de l'insecte.
 - Faire un monitoring des populations et des dégâts de nutrition de l'insecte à partir du stade boutons floraux.
 - Eviter une fertilisation azotée trop élevée qui accroît les infestations.
 - Suivre les populations de l'insecte et les dégâts peu avant l'apparition des premiers boutons floraux. Il est important de détecter œufs et chenilles avant que les capsules ne soient trouées.
 - Dans les petites parcelles il est possible de récolter manuellement œufs, jeunes chenilles, pousses et gousses attaquées pour les détruire.
 - Préserver les auxiliaires, plus particulièrement les parasites et prédateurs des larves et des œufs.
- **Application de produits phytosanitaires :** Les attaques de l'insecte survenant à une époque délicate de la culture du gombo, il s'impose un choix judicieux des produits phytosanitaires à utiliser. En effet, les fruits se récoltent chaque 3 ou 2 jours lorsque le gombo est en fructification. Il faut donc utiliser des produits avec des DAR courts. Pour cela, il est possible d'utiliser en alternance l'une des substances actives mentionnées en annexe 1. Cependant si l'emploi des produits s'impose, privilégier les pesticides qui sont respectueux des prédateurs et parasitoïdes de *Earias* spp.

Frankliniella spp. (Thysanoptera : Thripidae)



Dégâts de thrips sur fruit. Cicatrices et déformation de la gousse
(Photo : Varela, 2004)



A droite, adulte de *Frankliniella* de couleur jaunâtre. A gauche, une larve (aptère et jaunâtre) (Photo : Varela, 2004)

- **Nom commun :** Thrips. *Frankliniella occidentalis* (thrips californien), *F. schultzei* (thrips du coton).
- **Zones géographiques de distribution :** *Frankliniella occidentalis*: Amérique, Europe, Nouvelle-Zélande, Australie, certaines parties de l'Asie, et l'Afrique. *Frankliniella schultzei*: Afrique sub-saharienne, Asie du sud et du sud-est, Pacifique et Australie.
- **Description et bioécologie :** Les thrips *Frankliniella* adultes sont petits (0,9-1,4 mm de long), fins, ailés, de couleur pâle brun/jaune. Leurs ailes sont longues, étroites avec de longues soies; au repos, celles-ci sont soudées sur le dos, le long du corps. La femelle dépose un œuf unique, blanc- jaunâtre et de forme cylindrique, dans les tissus du plant. Les œufs éclosent en quelques jours. Au cours des deux premiers stades, les larves sont petites, dépourvues d'ailes et particulièrement voraces. Celles-ci sont suivies de deux stades préadultes - la prépupe et la pupes. Inactifs et ne s'alimentant pas, ceux-ci ont de petites ailes. Les jeunes larves sont de couleur jaunâtre. Elles se transforment généralement en pupes sous terre ou sous des cailloux à proximité des plantes hôtes. Dans des conditions chaudes, les thrips se reproduisent rapidement, en 2-3 semaines. La durée de vie de l'adulte est de 2-3 semaines. Les thrips migrent facilement entre différents hôtes.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Les thrips peuvent attaquer l'okra aux stades du semis et au stade juvénile précoce, en se nourrissant et en pondant les œufs sur les jeunes feuilles. Cependant, un grand nombre de thrips peuvent être constatés lors de la floraison et de la fructification, sur le fleurs et le boutons floraux.
- **Périodes utiles d'intervention:** Des mesures de contrôle devraient être mises en œuvre lorsque les thrips sont détectés en début de période de floraison. Les thrips *Frankliniella* sont souvent nombreux lorsque le temps est chaud et humide.
- **Autres plantes-hôtes (et précédents cultureux défavorables) :** Les thrips *Frankliniella* se nourrissent d'une grande variété de plantes.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les thrips se nourrissent sur la face inférieure des feuilles, sur les fleurs et les fruits. Les larves comme les adultes percent le tissu de la plante et sucent la sève qui suinte, entraînant ainsi de nombreux dégâts. Les parties attaquées de la plante prennent généralement une teinte argentée, laissant voir de petites tâches foncées correspondant à des excréments. Les attaques de thrips sur de jeunes plants peuvent en retarder le développement. Les thrips des fleurs se nourrissant sur les boutons floraux et sur les fleurs, ceci peut entraîner la disparition des fleurs ou le flétrissement des gousses. Les thrips se nourrissant sur les gousses provoquent, sur celles-ci, des cicatrices. Dans ce cas, la texture rugueuse et argentée de la surface des gousses en réduit la valeur sur le marché. Les gousses abîmées ne peuvent pas être exportées.
- **Conditions favorables à l'infection :** Pour une détection précoce des thrips, secouer les feuilles ou les fleurs au dessus d'une feuille de papier blanc puis examiner la feuille avec attention. Aucun seuil d'intervention n'a été fixé.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Pour une détection précoce des thrips, secouer les feuilles ou les fleurs au dessus d'une feuille de papier blanc puis examiner la feuille avec attention. Aucun seuil d'intervention n'a été fixé.
- **Prévention:**
 - Conserver les ennemis naturels. Les prédateurs (par exemple les insectes, les acariens et les thrips) jouent un rôle essentiel dans le contrôle naturel des thrips.
 - Labourer et biner avant d'ensemencer à nouveau ; cela permet de réduire les attaques ultérieures de thrips en tuant les nymphes dans le sol.
 - Contrôler la population d'insectes et les dégâts. Faire particulièrement attention au stade initial de formation des boutons floraux.

- **Application de produits de protection des plantes:** Contrôler les thrips à l'aide d'un insecticide est difficile. Certaines espèces de thrips *Frankliniella* sont connues pour développer rapidement une résistance aux pesticides. En cas de nécessité d'un contrôle chimique, les insecticides ne doivent être utilisés que jusqu'au stade précoce de floraison. Dans le cas contraire, seuls des pesticides possédant un DAR faible doivent être utilisés (voir annexe 2). Pulvériser après la floraison à un stade ultérieur pourrait laisser des résidus de pesticide sur les gousses au delà des limites autorisées.

***Gryllotalpa* spp. (Orthoptera : Gryllotalpidae)**

- **Nom commun :** Taupe-grillon.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique, Asie, Caraïbe et Océanie.
- **Description et bioécologie :** L'adulte de *Gryllotalpa* spp. mesure environ 40 mm et est de couleur brune avec les élytres plus claires. Les pattes antérieures fortes et larges sont adaptées au fouissage d'où le nom de pattes fouisseuses. Le prothorax de l'insecte est ovale et cache



Respectivement adulte de *Gryllotalpa* spp. et feuilles de gombo découpées à l'entrée d'une galerie ouverte (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- partiellement la tête qui est munie de pièces buccales puissantes de type broyeur. Les adultes vivent dans des galeries souterraines qu'ils creusent. Les oeufs sont déposés dans cette galerie au niveau d'une loge qui abrite aussi les jeunes après leur naissance. L'insecte vit dans les terrains meubles et frais favorables à la réalisation de ses galeries.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Les semis et le stade plantule sont particulièrement très sensibles aux attaques de *Gryllotalpa* spp.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu soit par la protection des semences ou par le traitement des trous de semis ou sur les plantules selon que l'on soit en milieu endémique favorable ou en condition climatique propice à la manifestation des dégâts du ravageur. Pour cela, on peut intervenir soit en amont avant le semis en traitant les graines par des produits chimiques tel que l'Imidaclopride (80 g m.a./100 kg de semence), ou au moment du semis en traitant les trous de semis par des granulés de Carbaryl (30 kg/ha). Des actions d'intervention peuvent aussi se réaliser après la germination jusqu'au démariage lorsque l'ampleur des dégâts est énorme, par des pulvérisation de produits chimiques.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** L'insecte est très polyphage au même titre que *B. membranaceus* et s'attaque à un nombre considérables de plantes maraîchères et vivrières.
- **Description des symptômes / dégâts :** Par les trous et galeries qu'il réalise, le taupé - grillon bouleverse les semis, qui soit ne germent plus suite aux attaques, soit sont juste déplacés, modifiant ainsi la droiture de la ligne de semis. Par ailleurs les attaques sur plantules aboutissent au sectionnement plus ou moins complet de la tige au ras du sol. Les coupures sur les feuilles sont souvent irrégulières et les bordures apparaissent déchiquetés. En fonction des pullulations de *Gryllotalpa* sp, les dégâts peuvent être importants compromettant ainsi le rendement de la culture.
- **Conditions favorables à l'infestation :** Les terrains meubles, frais, riches en humus favorisant la confection des galeries, les périodes chaudes et humides de l'année, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *Gryllotalpa* sp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque de *Gryllotalpa* sp. (tigelles sectionnées, feuilles découpées, bouleversement des lignes de semis), faire des traitements chimiques en fonction de l'importance du nombre de plantules endommagées. Pour ce ravageur au même titre que *B. membranaceus*, il n'existe pas pour l'instant de seuil déterminé sur le gombo. Cependant les attaques survenant sur les plantules qui meurent après section des tigelles il est possible d'envisager un traitement si 10 à 15 % de plantules sont attaquées.

- **Lutte préventive :**

- Les labours profonds de 30 à 40 cm permettent de détruire les galeries de *Gryllotalpa* spp, de même que d'extirper les formes larvaires cachées dans le sol.
- Lorsqu'il est possible l'inondation des parcelles de cultures permet de réduire les populations du ravageur.
- Faire un monitoring des populations de *Gryllotalpa* spp. au cours de la croissance végétative du gombo à l'aide de pièges à boîte de conserve enterrée à ras le sol.

- **Application de produits phytosanitaires :** Si les infestations apparaissent de façon importante en période favorable au pullulation du ravageur et de façon généralisée il est possible de faire des traitements localisés aux pieds des plantes à l'aide d'insecticides en granulé. De même il est possible de pulvériser sur le pied ou sur le collet de la plante d'autres insecticides (voir annexe 1). Par ailleurs, il est possible de façon efficace de lutter contre les grillons à l'aide d'appâts empoisonnés fait à base de son ou de brisures de riz mélangés à des insecticides tels que le Carbaryl (25 g m.a/ (10 kg de son + 8 à 10 l d'eau + 0,5 kg de sucre)) peuvent être utilisés.

***Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera : Noctuidae)**

- **Nom commun :** Noctuelle de la tomate.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique, Asie, Europe et Océanie.



Vue dorsale et latérale d'une larve adulte de *Helicoverpa armigera*
(Cliché, DOUMBIA, 2000)

- **Description et bioécologie :** L'adulte d'*H. armigera* a une longueur de 14 à 16 mm, avec une envergure de 30 à 38 mm. Les yeux sont verts, et les fémurs portent des soies touffues. Les ailes antérieures sont généralement gris verdâtre chez le mâle, gris brunâtre, gris jaunâtre ou brun rougeâtre pâle chez la femelle. Par ailleurs, ces ailes portent des lignes transverses ondulées, une large bande submarginale brune et une tache réniforme de même couleur que les ailes. Les lignes et les taches sont le plus souvent plus marquées chez les femelles. Les ailes postérieures sont gris pâle avec une bordure noirâtre ou brunâtre n'atteignant pas le bord de l'aile et renfermant deux petites taches plus claires. Les adultes mènent une vie nocturne, et les femelles pondent leurs oeufs isolement sur la face supérieure des jeunes feuilles, souvent sur le pédoncule floral ou sur le fruit. Après trois à cinq jours d'incubation, apparaissent les jeunes larves qui atteindront à l'approche de la nymphose une taille de 40 mm. La coloration des larves est généralement variable, vert pâle, jaune, rose, brun ou noir, faisant penser à différentes espèces. Cependant, une large ligne latérale claire au dessus des stigmates est presque toujours présente, ainsi qu'une bande foncée le long du dos sont des éléments utiles d'identification. A la fin de son développement, la chenille s'enfonce dans le sol environ à 5 cm de profondeur pour se nymphoser. La vie larvaire dure entre 15 à 35 j, et la nymphose dure de 15 à 25 j suivant les conditions environnementales.

- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Les périodes sensibles pour le gombo se situent de la floraison jusqu'à la pleine récolte.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception d'une importante population de chenilles dans le champ, surtout au moment de la formation des boutons floraux jusqu'à la maturation et la récolte des fruits
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** *H. armigera* est un insecte très polyphage qui vit principalement aux dépend de nombreuses espèces de plantes hôtes appartenant aux familles des Malvaceae, Solanaceae, Fabaceae, Cucurbitaceae, Brassicaceae, Liliaceae et Poaceae qui constituent des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Les chenilles s'attaquent aux boutons floraux, aux fleurs et aux fruits du gombo. Les feuilles présentent de grands trous, et les boutons floraux sont découpés suites aux attaques. Les fruits sont perforés et plus ou moins évidés. Les trous d'entrée pratiqués par la chenille sur les fruits sont par la suite envahis par les champignons saprophytes dont le développement conduit à la détérioration de la qualité commerciale du fruit. Les attaques de l'insecte sur jeunes fruits provoquent la chute de ceux-ci. Les fortes attaques peuvent contribuer à une réduction substantielle de 80 % du rendement en fruit surtout en période pluvieuse ou humide favorable au développement des champignons saprophytes.

- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées, les périodes chaudes et humides de l'année, constituent des conditions favorables à la manifestation des infestations d'*H. armigera*. Cette infestation est d'autant plus importante pour le gombo dont la phase de la fructification coïncide avec la fin de la campagne coton.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Au stade boutons floraux dès que apparaissent des pullulations importantes de l'insecte, il est préférable d'assurer la protection des plantes pour ne pas avoir d'incidence sur le rendement en fruits commercialisables. Des pièges à phéromone peuvent être utilisés pour le contrôle du vol des adultes. L'observation des fruits attaqués peut donner des indications sur l'importance des populations larvaires. Dans ce cas, on pourrait appliquer la méthode de comptage des larves ou des fruits attaqués qui a lieu pour *Earias* spp. sur le cotonnier. Pour cela l'observation doit se faire sur 50 à 100 plantes choisies aléatoirement. Des seuils allant de 1,26 % jusqu'à 25 % d'infestation peuvent servir de base de déclenchement des traitements en fonction de la saison, du stade des plantes et du stade larvaire de l'insecte.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres plantes hôtes d'*H. armigera*.
 - Eviter que la période de fructification du gombo ne coïncide avec la période de récolte du cotonnier surtout dans les régions cotonnières.
 - Détruire et brûler tous les débris végétaux des potentielles plantes hôtes de *Helicoverpa*.
 - Faire des labours profonds afin d'extirper les nymphes du sol.
 - Faire la récolte régulière des jeunes fruits afin de diminuer les dommages de l'insecte.
 - Faire un monitoring des populations et des dégâts de nutrition de l'insecte à partir du stade boutons floraux. Il est important de détecter œufs et chenilles avant que les capsules ne soient trouées.
 - Suivre les populations d'adultes en utilisant des pièges.
 - Dans les petites parcelles il est possible de récolter manuellement œufs, jeunes chenilles, pousses et gousses attaquées pour les détruire.
 - Préserver les auxiliaires. *Helicoverpa* a un grand nombre d'ennemis naturels, les principaux étant des parasites des œufs (*Trichogramma* spp.), des parasites de larves et des prédateurs tels que les chrysopes et les coccinelles.
- **Application de produits phytosanitaires :** Les attaques de l'insecte survenant à une époque délicate de la culture du gombo, il s'impose un choix judicieux des produits à utiliser. En effet, les fruits se récoltent chaque 3 ou 2 jours lorsque le gombo est en fructification. Il faut donc utiliser des produits avec des DAR courts. Pour cela, il est possible d'utiliser en alternance l'une des substances actives mentionnées en annexe1. Cependant si l'emploi des produits chimiques s'impose, privilégier les pesticides qui sont respectueux des prédateurs et parasitoïdes de *Helicoverpa* (par ex. les produits à base de B.t ou des extraits de plante comme le neem).

***Jacobiasca lybica* (de Bergevin) (Homoptera : Cicadellidae)**



Respectivement larves, exuvies de mue, adulte de *Jacobiasca lybica* à la face inférieure d'une feuille et symptômes des dégâts de l'insecte sur feuille de gombo. (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- **Nom commun :** Cicadelle ou jasside.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique, Amérique du Sud, Asie, et Sud de l'Europe.
- **Description et bioécologie :** *Jacobiasca lybica* est un Homoptère de la famille des Cicadellidae. L'adulte mesure entre 2,5 et 3 mm. C'est un insecte de couleur vert clair à vert jaunâtre. L'insecte est vivace et saute à la moindre perturbation de son environnement immédiat. ou vole aisément quand il est dérangé. Il peut couvrir de longues distances en étant porté par le vent. Le stade oeuf dure 6 à 10 jours et le stade larvaire (ressemble à

l'adulte) dure 8 à 16 jours. Les larves se déplacent latéralement. Dans la journée les larves sont disposées à la face inférieure des feuilles à l'abri de l'ensoleillement, et le soir elles passent sur la face supérieure des feuilles.

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par la jasside, avec cependant une plus grande sensibilité des stades jeunes.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition ou la présence des insectes dans le champ, surtout au stade plantule. Cette intervention est capitale si les populations ou les dégâts de nutrition de l'insecte deviennent importants, surtout entre l'époque du démariage jusqu'à la première récolte du gombo (de 10 à 45 jours après semis).
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les Malvaceae, les Cucurbitaceae, la tomate, le poivron, et l'aubergine sont des hôtes pour la cicadelle et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les dégâts consistent tout d'abord à un jaunissement des feuilles qui débute par les bords. Puis les bords deviennent bruns ou rouges et la décoloration gagne les zones internervaires des feuilles. Ces symptômes sont dus à l'injection par la cicadelle de salives toxiques lors de la succion. Les fortes attaques au stade plantule du gombo empêchent un développement normal de la plante et la fructification.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, un excès de fumure azotée, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de la jasside du gombo.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque de la jasside, faire des traitements chimiques si les populations sont importantes ou les décolorations des feuilles assez visibles sur les parcelles de culture. Les interventions ne sont pas une urgence après la fructification du gombo. Au Sénégal on conseille de traiter dès qu'il y a plus d'un jasside par feuille jusqu'à la première récolte. Ensuite le seuil d'intervention est de 5 insectes par feuille jusqu'au pic de récolte. Après le pic de récolte les traitements sont jugés inutiles quelque soit le niveau d'infestation.
- **Lutte préventive** :
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres Malvaceae, la tomate, le poivron et l'aubergine qui sont des plantes hôtes de la jasside.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Faire un monitoring des populations et de dégâts de nutrition de la jasside au cours de la croissance végétative du gombo par des contrôles visuels.
- **Application de produits phytosanitaires** : Si les infestations apparaissent au stade plantule jusqu'en début floraison, l'emploi en alternance des insecticides mentionnés dans l'annexe 1 peut permettre de contrôler le ravageur et réduire ses dégâts. L'intervalle de pulvérisation en fonction de l'importance des pullulations peut être de 15 jours. En période de fructification il n'est pas utile de façon générale de traiter car les incidences sont moindres à ce stade.

Lagria villosa (Fabricius) (Coleoptera : Tenebrionidae)

- **Nom commun** : Coléoptère Lagriidae
- **Zones géographiques de distribution** : Afrique et Amérique du Sud.
- **Description et bioécologie** : *L. villosa* est un coléoptère polyphage rencontré dans les zones de production agricole des cultures vivrières et maraîchères. Les adultes sont de forme allongée et mesurent entre 10 et 14 mm. Les élytres sont de couleur vert olive brillant à bleu métallisé, avec le pronotum et la tête plus sombres. Les antennes sont bien articulées et s'élargissent progressivement de la base vers le sommet. Les larves vivent au niveau du sol où elles se nourrissent de matériel végétal en décomposition.



Adulte de *Lagria villosa* (Cliché, DOUMBIA, 2000)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par *L. villosa*. Cependant, les stades allant du démariage jusqu'à la première récolte des fruits du gombo sont sensibles au ravageur.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions si elles se justifient, doivent avoir lieu entre le démariage et la première récolte, surtout si ces stades coïncident avec la saison de pluies favorables aux fortes pullulations de *L. villosa*.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les Malvaceae sauvages ou cultivées, le haricot, le soja, le maïs, l'ananas et d'autres plantes potagères sont des hôtes de *L. villosa*.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes se manifestent par l'apparition de trous plus ou moins grands sur les limbes suite à la nutrition de l'insecte à partir des tissus foliaires. L'incidence économique des attaques de *L. villosa* est faible car l'insecte est peu vorace, et est rarement abondant sur le gombo sauf en saison des pluies. Par ailleurs, la production de nouvelles feuilles par les plantes réduit l'impact des attaques.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *L. villosa*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : le contrôle visuel permet de détecter le ravageur qui est très visible de par sa coloration. Il n'y a pas de seuil défini pour ce ravageur sur le gombo dont l'incidence est faible en générale.
- **Lutte préventive** :
 - Eviter de cultiver le gombo près des plantes hôtes de *L. villosa*.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Faire un monitoring des populations de *L. villosa* au cours de la croissance végétative du gombo par le contrôle visuel.
- **Application de produits phytosanitaires** : De façon générale, la lutte chimique ne se justifie pas pour *L. villosa* compte tenu de sa faible incidence économique sur la culture du gombo. Si une application de produits phytosanitaires s'avère nécessaire suite à de fortes pullulations de l'insecte, l'emploi en alternance des produits cités dans l'annexe 1 peut permettre de contrôler les populations de *L. villosa* et réduire les dégâts.

Liriomyza trifolii (Burgess), *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), *Liriomyza sativae* (Blanchard) (Diptera : Agromyzidae)

- **Nom commun** : Mouche mineuse des feuilles.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolites.
- **Description et bioécologie** : *Liriomyza trifolii* est un insecte polyphage rencontré dans les zones de production agricole des cultures maraîchères. L'insecte adulte de taille 1,5 à 2,3 mm, a un dos noir muni d'une grande tache jaune et de deux petites taches jaunes juste derrière le thorax. Les côtés latéraux sont blanc - jaune. L'abdomen de l'adulte est noir, étroit et couvert de longues soies ; les ailes sont transparentes et densément pubescentes. Les femelles sont très actives pendant le jour, et elles pondent leurs œufs au-dessous de l'épiderme des feuilles grâce à son ovipositeur. Les larves qui éclosent au bout de 2 à 5 j sont de couleur jaune avec un crochet noir bien visible. La larve creuse des mines sinueuses en se nourrissant du parenchyme foliaire. Après le développement larvaire, la nymphose a lieu à l'extérieur des mines sur des feuilles ou dans les couches superficielles du sol.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par les mouches mineuses, avec cependant, une prédilection pour les stades jeunes (de la levée à la première récolte des fruits de gombo).
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des adultes (petits points blanchâtres sur le limbe des feuilles), ou des mines des larves, surtout entre la germination et l'apparition des boutons floraux.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les plantes de la famille des Malvaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, sont des hôtes pour le *L. trifolii* et des précédents culturels défavorables à la culture du gombo.



Symptômes des attaques des larves de la mouche mineuse des feuilles du gombo (*Liriomyza* spp.) (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Description des symptômes / dégâts :** Les symptômes se manifestent sur les feuilles par l'apparition de nombreuses lignes sinueuses blanchâtres qui sont les mines creusées par les larves. Par ailleurs, les dégâts de nutrition des adultes apparaissent sur les feuilles comme de nombreux petits points blanchâtres parsemant le limbe foliaire. Les feuilles attaquées par les larves se nécrosent par la suite à la sortie de celles-ci, et prennent une coloration brune sur une partie importante de leur surface, ce qui réduit l'activité photosynthétique. En saison humide, les feuilles attaquées peuvent être envahies par les champignons saprophytes. Les attaques précoces en début de la saison des pluies peuvent donc entraîner des pertes importantes.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes humides de l'année, l'ombrage, l'utilisation abusive de pesticides ayant éliminé les ennemis naturels, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de mouche mineuse.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Le contrôle visuel des feuilles des plantes permet de se rendre compte de la présence et de l'importance des plantes attaquées par la mouche mineuse. Il n'y a pas pour le moment de seuil d'intervention défini pour ce ravageur sur le gombo.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres Malvaceae sauvages ou cultivées, Solanaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, qui sont des plantes hôtes *L. trifolii*.
 - Destruction et incinération des résidus végétaux après la récolte.
 - Labour du sol avant semis pour détruire les nymphes.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Réduire les zones d'ombrage en période chaude et ensoleillée.
 - Faire un monitoring des populations de mouche mineuse au cours de la croissance végétative du gombo par le contrôle visuel des dégâts de nutrition des adultes et des mines des larves sur les feuilles.
 - Préserver les auxiliaires. Les mineuses sont généralement contrôlées naturellement par des parasites des larves mais l'utilisation d'insecticides à large spectre perturbe ce contrôle.
- **Application de produits phytosanitaires :** Utiliser en cas de nécessité uniquement des insecticides sélectifs pour les prédateurs et parasitoïdes de mouche mineuse. *Liriomyza* développe rapidement des résistances aux insecticides. Si les infestations apparaissent au stade plantule jusqu'en début floraison, l'utilisation en alternance des substances actives citées en annexe 1 peut permettre de contrôler les dégâts.

Mylabris spp. (Coleoptera : Meloidae)

- **Nom commun :** Mylabre.
- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolites.
- **Description et bioécologie :** *Mylabris* spp. est un coléoptère ravageur polyphage des culture maraîchères et vivrières. Les adultes ont le corps cylindrique, allongé et mou, avec les élytres noirs marqués de taches jaunes à jaune orangé disposées transversalement. La tête est nettement détachée du prothorax. La taille des adultes varie entre 12 et 16 mm. Les femelles pondent les oeufs en amas dans le sol et l'éclosion a lieu au bout de deux semaines suivant les conditions environnementales. Le développement larvaire est très complexe. Les larves qui vivent dans le sol sont prédatrices des oeufs d'orthoptère, tandis que les adultes sont phytophages et se nourrissent des feuilles et des organes floraux des plantes.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Les stades compris entre l'apparition des boutons floraux jusqu'à la récolte des fruits constituent des étapes sensibles de la culture vis-à-vis des Mylabres.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des adultes sur les feuilles et les organes floraux selon l'importance des populations du ravageur. Cependant la phase de production des fleurs constitue une période d'intervention utile dans la mesure où la destruction des fleurs compromet le rendement en fruit de la culture.



Quelques espèces de *Mylabris* spp. (Cliché, DOUMBIA, 2000)

- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Les plantes de la famille des *Malvaceae*, *Solanaceae*, *Fabaceae* sont des hôtes pour les Mylabres et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les symptômes se manifestent sur les feuilles par l'apparition de perforations sur le limbe. Au niveau des organes floraux, les pétales, les étamines et le pistil sont tous dévorés. Cette situation aboutit à l'avortement d'une partie plus ou importante des grains. Les pertes peuvent donc être importantes en fonction de l'importance des pullulations du ravageur.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *Mylabris* spp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Le contrôle visuel des parcelles au cours de la croissance du gombo et surtout au moment de la floraison permet très facilement l'observation des insectes ou de leurs dégâts sur les organes floraux. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini à l'heure actuelle pour ce ravageur sur le gombo. Cependant, compte tenu du fait que les attaques ont lieu sur les fleurs, il est possible de tolérer au maximum 10 à 15 % de plantes présentant les symptômes afin de ne pas compromettre le rendement en fruit de la culture.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres *Malvaceae* sauvages ou cultivées, *Solanaceae*, *Fabaceae*, qui sont des plantes hôtes des Mylabres.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Pour les petites populations, ramasser manuellement les adultes. Il faut cependant faire attention puisque ces coléoptères secrètent, quand ils se sentent menacés, un liquide qui peut brûler la peau. Il est préférable de porter des gants pour se protéger. Les larves ne doivent pas être détruites car elles sont un prédateur important des œufs de sauteriaux.
 - Faire un monitoring des populations de *Mylabris* spp. au cours de la phase de floraison du gombo par le contrôle visuel.
- **Application de produits phytosanitaires :** Si nécessaire, l'utilisation en alternance des produits cités en annexe 1 peut être conseillé pour limiter les populations des Mylabres et réduire leurs dégâts.

Nisotra spp. (Coleoptera : Chrysomelidae)

- **Nom commun :** Altise.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique, Asie.
- **Description et bioécologie :** *Nisotra* spp est une chrysomèle polyphage rencontrée sur les exploitations agricoles maraîchères et vivrières. L'adulte qui mesure 3 mm possède des élytres ovales et plus courts et de couleur bleu métallique. La tête et le pronotum sont roux. Ils ont développé des muscles sur leurs pattes qui leur permettent de faire des grands bonds quand ils sont dérangés. Les insectes vivent en général en grand nombre sur une plante souvent regroupé à plusieurs à la face inférieure d'une même feuille et se rencontre toute l'année lorsque la nourriture est abondante. Les oeufs sont pondus dans le sol à proximité des plantes hôtes. Les larves qui éclosent vivent dans le sol en se nourrissant de racines et de débris végétaux. Les larves sont blanchâtres, très petites, avec de petites pattes et une tête noire. La pupaison a lieu dans le sol.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par *Nisotra* spp.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des adultes ou la présence de *Nisotra* spp. dans le champ, surtout au stade plantule et en période chaude et humide. L'insecte s'attaquant aussi aux fruits, des interventions peuvent avoir lieu au stade fructification. Les interventions au cours de la phase fructification sont d'autant plus utiles que les dégâts causés à ce stade entraînent une dévalorisation commerciale des fruits.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Les *Malvaceae*, sont des hôtes pour les altises et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.



Adulte de *Nisotra* spp. (Cliché, DELHOVE, 2002)

- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Sur les feuilles, il apparaît de nombreux petits trous, aboutissant ainsi à une réduction de la surface foliaire. *Nisotra* spp. s'attaque aussi aux jeunes gousses en y faisant des trous. Par la suite les dégâts de nutrition sont envahis de champignons saprophytes. Les jeunes plants sont les plus vulnérables. Les fortes attaques de l'insecte en début de culture compromettent sérieusement les rendements du gombo avec des pertes pouvant aller de 30 à 70%.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, les sols légers, croûtés ou faibles en matière organique, un excès de fumure azotée, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *Nisotra* spp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Le contrôle visuel au champ ou le piégeage au bac jaune permet de s'apercevoir de la présence de *Nisotra* spp. Par ailleurs cette présence peut être remarquée par les dégâts de nutrition sur les feuilles. Etant donnée que cet insecte est très mobile, il peut envahir un champ très rapidement. Par conséquent, il faut contrôler les populations au moins trois fois par semaine en début de culture et deux fois par semaine par après. Il n'existe pas à l'heure actuelle de seuil d'intervention pour ce ravageur sur le gombo. Cependant, compte tenu du développement des champignons saprophytes en période humide, des traitements peuvent être entrepris lorsque 15 à 20 % des plantes présentent des dégâts. En période sèche, le seuil peut être plus élevé lorsque les plantes sont à l'approche du stade floraison. Au stade de la fructification, le seuil peut être encore plus bas en fonction de la pullulation des insectes.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres Malvaceae, qui sont des plantes hôtes de *Nisotra* spp.
 - En saison sèche, avant le semis, faire un labour profond de 30 à 40 cm afin d'exposer au dessèchement et à la prédation les larves de l'insecte qui se développent dans le sol.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Désherber le champ et les alentours pour éliminer les abris et lieux de multiplication de *Nisotra* spp.
 - Faire un monitoring des populations de *Nisotra* spp. au cours de la croissance végétative du gombo par un contrôle visuel ou un piégeage au bac jaune.
- **Application de produits phytosanitaires :** L'emploi en alternance des insecticides mentionnés en annexe 1 peut permettre de contrôler les attaques de *Nisotra* spp. En période de fructification, il est conseillé d'utiliser les insecticides ayant un DAR court.

***Oxycarenus hyalinipennis* (Costa) (Heteroptera : Lygaeidae)**

- **Nom commun :** Punaise des graines du cotonnier.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique, Amérique du Sud, Asie, le Sud de l'Europe.
- **Description et bioécologie :** *O. hyalinipennis* est un Hétéroptère ravageur des plantes de la famille des Malvaceae. La taille de l'insecte adulte est de l'ordre de 4 à 5 mm. C'est une petite punaise étroite et aplatie à corps noir avec des ailes translucides. La femelle pond ses oeufs isolément ou par petits groupes dans les fruits de gombo ouverts. Les larves éclosent au bout de quatre jours et ressemblent à l'adulte tout en étant dépourvues d'ailes et de taille plus petite. Tous les stades de développement s'alimentent en suçant les divers organes avec une préférence pour les graines.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Le stade de fruit mature constitue le plus sensible de la plante vis-à-vis des attaques de *O. hyalinipennis*.
- **Périodes utiles d'intervention :** Pour le gombo destiné à la consommation directe ou à l'exportation, les interventions ne sont pas utiles. Par contre pour les champs de semences, la période utile d'intervention se situe à l'approche de la maturation des fruits de gombo, car l'insecte provoque la perte du pouvoir germinatif des graines.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Les plantes de la famille des *Malvaceae* sont les principales hôtes pour *O. hyalinipennis* et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.



Adulte d'*Oxycarenus hyalinipennis* (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes se manifestent au niveau des champs de production de semences sur les fruits dont les graines sont attaquées en cours de maturation par *O. hyalinipennis*. Les graines apparaissent souvent ridées avec de petits points bruns ou noirâtres qui sont les zones de piqûres de l'insecte. Les piqûres réduisent le pouvoir germinatif des graines attaquées. Les pertes pour les champs de production de semences peuvent être souvent importantes.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations *O. hyalinipennis*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Au stade fructification, et à l'approche de la maturation ou de l'ouverture des fruits en production de semences, le contrôle visuel minutieux des fruits permet d'observer la présence d'*O. hyalinipennis*. On les trouve souvent en groupe au niveau des boutons floraux, des fleurs et des gousses. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini pour ce ravageur sur le gombo. Cependant, pour les champs de production de semences, il faut éviter les fortes pullulations de l'insecte pour ne pas aboutir à des graines à pouvoir germinatif nul.
- **Lutte préventive** :
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres Malvaceae sauvages ou cultivées qui sont des plantes hôtes d'*O. hyalinipennis*.
 - Récolter au fur et à mesure les fruits de gombo avant leur ouverture pour les champs de production de semences.
 - Faire un monitoring des populations d'*O. hyalinipennis* à la fructification et à l'approche de la maturité des fruits pour les champs de production de semences par le contrôle visuel.
- **Application de produits phytosanitaires** : Pour les champs destinés à la consommation directe ou à l'exportation, les traitements ne sont pas utiles. Par contre pour les champs semenciers, des traitements peuvent s'avérer nécessaires en cas de fortes pullulations d'*O. hyalinipennis*. Lorsque cela est nécessaire, il est possible d'utiliser en alternance les substances actives mentionnées en annexe 1 pour contrôler le ravageur et réduire ses dégâts.

Pachnoda spp. (Coleoptera : Scarabaeidae)

- **Nom commun** : Cétoine.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolites.
- **Description et bioécologie** : *Pachnoda* spp. est un coléoptère ravageur de nombreuses espèces végétales. Les adultes sont massifs et de grandes tailles 20 à 25 mm. Ils sont de couleur noir avec soit une bande latérale jaune autour du corps, soit des bandes jaunes ou orangées transversales sur les élytres. Les larves vivent le plus souvent dans le sol en se nourrissant de racines.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par *Pachnoda* spp.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des adultes qui s'attaquent aux feuilles, aux tiges et aux jeunes capsules surtout après les premières pluies où on assiste à d'importantes pullulations du ravageur.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : *Pachnoda* spp. s'attaquent à de nombreuses espèces végétales à cause de sa très grande polyphagie.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les insectes adultes s'attaquent aux feuilles, aux tiges de même qu'aux jeunes fruits du gombo. Les attaques sur les feuilles et les tiges provoquent une croissance anormale de la plante et des déformations. Les jeunes fruits attaqués sont



Adultes de deux espèces de *Pachnoda* spp.
(Cliché, DOUMBIA, 2000)

souvent envahis par des champignons saprophytes et finissent par tomber. Les populations denses de l'insecte peuvent envahir les champs après les premières pluies et provoquer d'importantes pertes au niveau de la culture.

- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année et particulièrement la saison des pluies constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *Pachnoda* spp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Le contrôle visuel au cours du développement de la culture du gombo permet d'observer très facilement ces gros coléoptères massifs. Il n'existe pas de seuil d'intervention pour ce ravageur sur le gombo. Cependant, les fortes attaques après les premières pluies nécessitent des interventions surtout si le gombo est au stade de la fructification.
- **Lutte préventive** :
 - Eviter de cultiver le gombo près des plantes hôtes de *Pachnoda* spp.
 - En saison sèche faire un labour profond pour extirper les larves et les nymphes du sol.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Sur de petites superficies, procéder au ramassage manuel des premiers individus observer.
 - Faire un monitoring des populations de *Pachnoda* spp. au cours du cycle de développement du gombo par le contrôle visuel.
- **Application de produits phytosanitaires** : En Situation de fortes pullulations de populations de *Pachnoda* spp. surtout en saison des pluies il est possible d'utiliser selon le stade de développement du gombo des insecticides pour contrôler les dégâts. Ainsi si des infestations apparaissent les substances actives mentionnées en annexe 1 peuvent être utilisés pour contrôler *Pachnoda* spp. en tenant compte des DAR de l'annexe 2.

***Podagrica* spp. (Coleoptera : Chrysomelidae)**

- **Nom commun** : Altise.
- **Zones géographiques de distribution** : Afrique, Asie et le Sud de l'Europe.

- **Description et bioécologie** : L'adulte de l'insecte mesure 3 à 4 mm de long et est de coloration brun clair à l'exception du thorax et de la tête qui sont brun foncé. Les adultes ont développé des muscles sur leurs pattes qui leur permettent de faire des grands bonds quand ils sont dérangés. Il vit en général en grand nombre sur une plante souvent regroupé à plusieurs à la face inférieure d'une même feuille et se rencontre toute l'année lorsque la nourriture est abondante. En situation de raréfaction de la nourriture, les adultes se cachent dans les crevasses du sol. Les oeufs sont pondus dans le sol à proximité des plantes hôtes. La pupaison a lieu dans le sol et le cycle de développement dure en moyenne 1 mois.



Respectivement, adultes, dégâts de *Podagrica* sp. sur feuille et sur fruit de gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par la chrysomèle.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition ou la présence des insectes dans le champ, surtout au stade plantule et en période chaude et humide. Des interventions peuvent avoir lieu au stade fructification où souvent l'insecte provoque une dévalorisation commerciale des fruits. *P. Sjostedti*, *P. Uniforma* et *P. Decolorata* sont considérés en Afrique de l'ouest vecteurs du virus de la mosaïque du Gombo (OMV). *Podagrica* étant un des vecteurs du virus de la Mosaïque Jaune du Cotonnier (*Cotton Yellow Mosaic Virus*), l'apparition des symptômes de cette virose conduit immédiatement à intervenir contre l'insecte.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les *Malvaceae*, sont des hôtes pour la Chrysomèle et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo. Souvent l'insecte se développe sur l'aubergine.

- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Il apparaît de nombreux petits trous sur les feuilles aboutissant à une réduction de la surface foliaire. *Podagrira* s'attaque aussi aux jeunes gousses en y faisant des trous. Par la suite les dégâts de nutrition sont envahis de champignons saprophytes. Les fortes attaques de *Podagrira* en début de culture compromettent sérieusement les rendements du gombo avec des pertes pouvant aller de 30 à 70 %. Les dégâts indirects telle que la mosaïque jaune du cotonnier peuvent entraîner des réductions importantes de rendement.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, les sols légers, croûtés ou faibles en matière organique, un excès de fumure azotée, constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de la chrysomèle du gombo.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Etant donnée que cet insecte est très mobile, il peut envahir un champ très rapidement. Par conséquent, il faut contrôler les populations au moins trois fois par semaine en début de culture et deux fois par semaine par après. Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque de la chrysomèle, faire des traitements chimiques si l'on aperçoit des plantes atteintes de maladies virales. Par ailleurs, compte tenu du développement des champignons saprophytes en période humide, des traitements peuvent être entrepris lorsque 15 à 20 % des plantes présentent des dégâts. En période sèche, le seuil peut être plus élevé lorsque les plantes sont à l'approche du stade floraison. Il faut reconnaître cependant qu'il n'existe pas de seuil bien défini pour ce ravageur, car son incidence varie en fonction de la période, du stade de développement de la plante, et de la potentialité de l'insecte à propager des maladies virales.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres Malvaceae, l'aubergine, qui sont des plantes hôtes de *Podagrira*.
 - En saison sèche, avant le semis, faire un labour profond de 30 à 40 cm afin d'exposer au dessèchement et à la prédation les larves de l'insecte qui se développent dans le sol.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Faire un monitoring des populations de *Podagrira* au cours de la croissance végétative du gombo par un contrôle visuel ou un piégeage au bac jaune.
- **Application de produits phytosanitaires :** L'emploi en alternance des insecticides mentionnés en annexe 1 peut permettre de contrôler les attaques de *Podagrira* spp. En période de fructification, il est conseillé d'utiliser les insecticides ayant un DAR court (voir annexe 2). Cependant l'emploi des produits doit être raisonné en l'absence de dégâts indirects de *Podagrira* telle que la propagation des maladies virales.

***Pseudococcus* spp.** (Homoptera : Pseudococcidae)

- **Nom commun :** Cochenille farineuse.
- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolites.
- **Description et bioécologie :** *Pseudococcus* spp. est une cochenille polyphage rencontrée dans les zones de production agricole des cultures maraîchères et vivrières. L'insecte vit en colonie à la face inférieure des feuilles de préférence jeunes et tendres, ou sur les bourgeons floraux. Les adultes femelles sont rosâtres avec une taille de 1 à 3 mm. Le corps est recouvert d'une sécrétion cotonneuse blanche assez dense. Le male, également de couleur rosâtre est plus petit que la femelle ne mesurant que 1,5 mm. Les oeufs sont pondus en groupe et les larves qui éclosent errent un moment avant de se fixer sur le végétal. Il existe une relation symbiotique entre les fourmis et les cochenilles. Les fourmis protégeant les cochenilles qui leur procurent en retour du miellat qui rentre dans la nourriture des larves de fourmis. Les fourmis contribuent ainsi à la dissémination des cochenilles à la recherche de plantes hôtes favorables à celles-ci.



Adultes et larves de *Pseudococcus* spp.
(Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par les cochenilles, avec une prédilection pour les stades jeunes.

- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition ou la présence des colonies de cochenilles à la face inférieure des jeunes feuilles ou sur les bourgeons floraux. Ceci est important pour empêcher la dissémination des insectes et réduire les perturbations de croissance et les pertes de rendement.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Les plantes de la famille des Malvaceae, Solanaceae, Fabaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae sont des hôtes pour les cochenilles et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes se manifestent par des déformations et des rabougrissements des pousses terminales. Les entre-noeuds se raccourcissent et dans les cas extrêmes la plante entière dépérit et meurt. Par ailleurs, les feuilles sous-jacentes aux colonies de cochenilles sont recouvertes de fumagines noires qui réduisent l'activité photosynthétique de la plante. Les fortes attaques perturbent la croissance des plantes et conduisent à de fortes pertes de rendement.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et sèches et ensoleillées de l'année, la présence des fourmis, l'utilisation abusive de pesticides ayant éliminé les ennemis naturels de la cochenille constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *Pseudococcus* spp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Le contrôle visuel de la face inférieure des feuilles des plantes, la présence ou l'absence de fumagines permettent de se rendre compte de l'importance des attaques des cochenilles sur les champs de gombo. Lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque des cochenilles, faire des traitements chimiques si les conditions sont favorables à la pullulation du ravageur (présence de fourmis, temps ensoleillé et chaud). Il n'y a pas de seuil défini pour ce ravageur sur le gombo.
- **Lutte préventive** :
 - Éviter de cultiver le gombo près des plantes hôtes *Pseudococcus* spp.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Lutter contre les fourmis en détruisant les nids par un bon travail du sol.
 - Éliminer rapidement les premiers pieds de plantes isolées attaquées si la dissémination n'a pas encore été importante.
 - Faire un monitoring des populations de *Pseudococcus* spp. au cours du cycle de développement du gombo par le contrôle visuel direct.
 - Préserver les auxiliaires.
- **Application de produits phytosanitaires** : Si les infestations apparaissent l'utilisation des substances actives citées en annexe 1 peut permettre de contrôler les populations de la cochenille. Au cours de la floraison jusqu'à la récolte, il faut se limiter aux produits à DAR court (annexe 2).

Spodoptera spp. (Lepidoptera : Noctuidae)

- **Nom commun** : Chenille légionnaire.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolites.
- **Description et bioécologie** : *Spodoptera* spp. est un lépidoptère polyphage rencontré dans les zones de production agricole des cultures maraîchères et vivrières. L'insecte adulte est un papillon qui peut mesurer jusqu'à 45 mm de long chez



Les larves de *Spodoptera* spp. respectivement sur feuilles et dans la fleur de gombo
(Clichés, DOUMBIA, 2003)

certaines espèces, avec une envergure de 30 à 40 mm. Les ailes antérieures sont étroites et de couleur variable selon les espèces. L'ornementation des ailes est aussi caractéristique des espèces. Les ailes antérieures peuvent porter plusieurs lignes transversales longitudinales et obliques dans la partie supérieure des ailes et sept lignes étroites longitudinales dans la partie postérieure de l'aile chez *S. littoralis*. Chez *S. litura* les P50 ailes sont ornées de nombreuses taches et de lignes plus claires. Les adultes ont une activité nocturne et pondent les oeufs en masse de plusieurs centaines disposés sur plusieurs couches, englués et recouverts de soies ou de poils ou d'écailles provenant de l'abdomen de la

femelle selon l'espèce. Les larves éclosent au bout de trois à quatre jours et leur coloration varie avec l'âge et selon l'espèce. Les larves possèdent trois lignes longitudinales dont une dorsale médiane et deux lignes latérales. Au dessus des lignes latérales apparaît sur chaque côté une large bande sombre. La vie larvaire peut durer trois semaines et les larves âgées peuvent atteindre 40 mm de long. La nymphose a lieu dans le sol à 3 ou 4 cm de profondeur et dure environ une à deux semaines.

- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par *Spodoptera* spp., avec une prédilection pour les stades jeunes.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des jeunes larves qui rongent seulement le parenchyme foliaire de la face inférieure des feuilles. Les interventions sur les larves plus âgées ne sont pas toujours couronnées de succès compte tenu du fait que celles-ci résistent plus aux toxiques chimiques. Par ailleurs, si les attaques sont précoces sur plantules en période pluvieuse une intervention peut être utile en ce moment afin de réduire les dégâts.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : *Spodoptera* spp. est un papillon très polyphage qui s'attaque à plusieurs espèces de plantes appartenant essentiellement aux familles des Malvaceae, Solanaceae, Poaceae, Alliaceae, Fabaceae and Brassicaceae, qui sont des hôtes pour le ravageur et des précédents culturels défavorables à la culture du gombo.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les attaques des jeunes larves consistent au grattage du parenchyme de la face inférieure des feuilles qui apparaissent alors comme des taches jaunâtres à la face supérieure. Par contre les larves âgées dévorent la feuille entière aboutissant à une défoliation complète. Les chenilles s'attaquent aussi aux boutons floraux et aux fleurs épanouies de même qu'aux fruits. Les dégâts peuvent être très importants en fonction de la densité des populations larvaires.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, les sols meubles et relativement secs qui servent de refuge et de sites de nymphose aux larves, l'utilisation abusive de pesticides ayant éliminé les ennemis naturels (guêpes, carabes, punaises braconides, ichneumonides et tachinides) constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *Spodoptera* spp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Le contrôle visuel strict des plantes permet de se rendre compte très rapidement de la présence de *Spodoptera* spp. Par ailleurs des pièges à phéromone permettent aussi l'observation des adultes, mais nécessitent un coût. Sur le gombo, il n'existe pas à l'heure actuelle se seuil d'intervention défini. Cependant il est bon d'agir lorsqu'on a de faibles populations de jeunes larves lorsque le gombo est stade jeune pour ne pas compromettre le succès de la culture.
- **Lutte préventive** :
 - Éviter de cultiver le gombo près des plantes hôtes de *Spodoptera* spp.
 - Faire un labour superficiel afin d'extirper les larves et les chenilles et les exposer aux attaques des prédateurs.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Procéder à un ramassage manuel et une incinération des amas d'oeufs et des jeunes chenilles encore regroupées sur de faibles superficies.
 - Faire un monitoring des populations de *Spodoptera* spp. au cours du cycle de développement du gombo par le contrôle visuel ou par piégeage au phéromone.
 - Préserver les auxiliaires.
- **Application de produits phytosanitaires** : L'emploi en alternance d'un des produits cités en annexe 1 permet de contrôler les larves de *Spodoptera* spp. Cependant si l'emploi des produits s'impose, privilégier les insecticides sélectifs pour les prédateurs et parasitoïdes de *Spodoptera* spp.

***Sylepta derogata* (Fabricius) (Lepidoptera : Pyralidae)**

- **Nom commun :** Chenille enrouleuse des feuilles.
- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolite.

- **Description et bioécologie :** *Sylepta derogata* est un Lépidoptère de la famille des Pyralidae. L'adulte mesure entre 30 et 40 mm d'envergure, avec des ailes de coloration blanc crème tachetées de lignes complexes brunes ou noires. La tête et le thorax de l'adulte sont ponctués de taches noires. Les chenilles sont vertes translucides avec les pattes et la tête de couleur noir. La femelle



Respectivement larves et dégât de *Sylepta derogata* sur feuille de gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

pond des oeufs à la surface inférieure des feuilles et les larves éclosent au bout de 3 jours. Les larves âgées découpent les feuilles qu'elles enroulent pour s'y abriter et se nourrir. La nymphose a lieu soit dans les feuilles enroulées sur la plante, soit dans les débris végétaux au sol.

- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Les périodes sensibles pour le gombo se situent entre le démariage (10 à 14 j après le semis) et la première récolte (45 à 55 j après le semis), c'est-à-dire la phase de croissance végétative de la plante.

- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de l'insecte dans le champ, surtout au stade plantule. Cette intervention est capitale si les populations ou les dégâts de l'insecte deviennent importants, surtout entre l'époque du démariage jusqu'à la première récolte du gombo.

- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Les Malvaceae sont des hôtes pour la chenille enrouleuse des feuilles *Sylepta*, donc des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo.

- **Description des symptômes / dégâts :** Les feuilles du gombo sont découpées et enroulées par les chenilles qui s'y cachent. On observe souvent sur une plante plusieurs feuilles enroulées, ce qui contribue à une réduction de la surface foliaire, donc de l'activité photosynthétique. Si les attaques sont fortes, la croissance de la plante peut être freinée.

- **Conditions favorables à l'infestation :** L'ombrage et l'humidité pourraient favoriser souvent les infestations. La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes humides de l'année, constituent des conditions favorables à la manifestation des infestations de la chenille enrouleuse des feuilles du gombo. En Côte d'Ivoire les pullulations des populations du *S. derogata* s'observent pendant les saisons des pluies.

- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers symptômes d'attaque de la chenille (feuilles coupées et enroulées) faire des traitements chimiques si les dégâts sont très importants. Le plus souvent, les fortes infestations en début de la culture nécessitent des traitements afin d'éviter une réduction du rendement en fruits de la culture. Il n'y a pas de seuil bien défini pour ce ravageur sur le gombo.

- **Lutte préventive :**

- Eviter de cultiver le gombo près d'autres *Malvaceae* qui sont des plantes hôtes de la chenille enrouleuse des feuilles du gombo.
- Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
- Faire un monitoring des populations et des dégâts de nutrition de la chenille au cours de la croissance végétative du gombo par les contrôles visuels.
- Enlever et détruire les œufs, les chenilles et les feuilles enroulées.
- Préserver les auxiliaires. Ce ravageur est parasité par des hyménoptères. Les araignées et les mantes religieuses sont également des prédateurs importants.

- **Application de produits phytosanitaires :** L'emploi en alternance d'un des produits cités en annexe 1 permet de contrôler les larves de *Sylepta*.

Vers blancs du gombo (Coleoptera : Scarabeidae)

Les vers blancs sont des larves de différentes espèces d'insectes Coleoptères appartenant à la famille des Scarabeidae, et qui vivent dans le sol en se nourrissant de matières végétales. Les quelques espèces rencontrées en Afrique sur le gombo sont *Schizonycha* sp., *Heteroligus* sp., *Heteronychus* sp., *Oryctes* sp.



Larve de vers blancs et symptômes des dégâts sur plantule entière et système racinaire du gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolites.
- **Description et bioécologie :** Les vers blancs sont des larves de coléoptère très polyphages rencontrées dans les zones de production agricole. Les adultes se caractérisent généralement par des antennes terminées en une masse très caractéristique composée de trois à sept articles dilatés en feuillets mobiles. Leur taille varie de 10 à 20 mm. Les adultes pondent généralement les oeufs dans le sol ou sur la matière végétale en décomposition en fin de la saison sèche. Les larves qui éclosent en début de la saison des pluies sont de forme arquée et possèdent trois paires de pattes thoraciques bien développées. Leur taille varie de 20 à 30 mm selon les espèces. La capsule céphalique de la larve est fortement chitinisée et de couleur jaune orangée, tandis que le reste du corps est de couleur blanchâtre. L'appareil buccal de la larve est de type broyeur muni de pièces très coriaces. Larves et adultes vivent le plus souvent dans le sol où ils se nourrissent de débris végétaux et des racines des plantes cultivées. La nymphose a lieu dans le sol et les nouveaux adultes éclosent le plus souvent en début de la saison sèche. Le cycle de développement peut durer environ un an.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** La période comprise entre la levée jusqu'à la formation de boutons floraux peut être considérée comme stades sensibles du gombo vis-à-vis des vers blancs.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des larves sur les racines des plantes (fanaison), surtout lorsque cela survient entre la levée et la floraison des plantes. Par ailleurs si ces stades coïncident avec le début de la saison des pluies, une intervention à cette période sera utile pour réduire l'incidence des attaques.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Les vers blancs sont des insectes très polyphages qui s'attaquent à de nombreuses plantes maraîchères et vivrières.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les symptômes se manifestent par le flétrissement à la verse des plantes attaquées. Les premières observations donnent l'impression d'un stress hydrique. A l'arrachage de la plante, l'observation montre l'absence de racines secondaires et des morsures sur la racine pivotante. Les symptômes apparaissent souvent par plage dans le champ. En cas de fortes densités larvaires en début de la saison de pluies et en sol très riche en matière organique et humide, les pertes peuvent être très importantes.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, les sols riches en matières organiques, les terrains nouvellement défrichés et mal dessouchés, présence de matières végétales en décomposition ou de compostes à base de sciures de bois non bien décomposées constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations des vers blancs.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Au stade plantule, lorsque apparaissent les premiers signes de fanaison des plantes donnant l'impression d'un stress hydrique, déterrer les plantes et observer le système racinaire. Si celui-ci est mordillé en plusieurs endroits avec absence de racines secondaires, il peut s'agir d'une attaque de vers blancs que l'on peut très facilement confirmer en creusant à quelques centimètres de profondeur juste à l'endroit où se trouvait la plantule arrachée. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini pour ce ravageur sur le gombo à l'heure actuelle. Cependant, compte tenu du fait que les attaques entraînent le plus souvent la mort de la plantule, il est possible de considérer un seuil de 10 à 15 % de plantes flétries avant la phase de floraison du gombo comme seuil d'intervention.
- **Lutte préventive :**
 - Faire un labour profond afin d'extirper les larves et les nymphes du sol et les exposer aux attaques des prédateurs.
 - N'utiliser que du compost mature bien décomposé.
 - Débarrasser l'environnement des champs des vieilles souches d'arbres qui servent de lieu de ponte aux adultes.
 - Faire un monitoring des attaques des vers blancs par un contrôle visuel des symptômes au champ.

- **Application de produits phytosanitaires :** Si les infestations apparaissent de façon importante en période favorable aux pullulations du ravageur et de façon généralisée, des traitements localisés aux pieds des plantes à l'aide d'insecticides en granulés peut permettre de réduire l'incidence des vers blancs. Par ailleurs, en cours de culture des pulvérisations aux pieds ou sur le collet des plantes à base d'un insecticide peuvent contribuer à la réduction des dégâts.

***Xanthodes graellsii* (Feisthmel) (Lepidoptera : Noctuidae)**

- **Nom Commun :** Noctuelle.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique, Asie.

- **Description et bioécologie :** *Xanthodes graellsii* est un papillon inféodé aux plantes de la famille des Malvaceae et plus spécifiquement des genres *Gossypium*, *Hibiscus*. Les adultes ont une taille de l'ordre de 18 mm de long et de 40 mm d'envergure. L'insecte adulte possède des ailes de couleur jaune avec chez la femelle une large bande brune allant du milieu vers le bord extérieur de l'aile, et au dessous de cette bande se trouvent plusieurs petits points bruns. Les ailes postérieures sont gris-perle avec les marges antérieures et externes jaunes. Chez le male, les ailes de couleur jaune, ne portent ni points ni bandes. Les femelles pondent les oeufs isolément à la face inférieure des feuilles qui au bout d'une semaine éclosent pour donner de jeunes larves. La chenille est généralement verte avec une bande médiane dorsale de couleur jaune vif et sur chaque côté de même que sur la majorité des segments un demi-cercle noir. Les demi-cercles du milieu du corps contiennent un point noir et les derniers segments ne sont munis que de plusieurs points alignés verticalement. Le corps de la chenille est couvert entièrement de longs poils blancs. La chenille peut atteindre 40 mm de long à son plein développement. La nymphose a lieu dans le sol et dure environ deux semaines.



Respectivement larve et dégâts de nutrition sur feuille et adulte de *Xanthodes graellsii* sur feuille de gombo (Clichés, DOUMBIA, 2003)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades du développement du gombo sont attaqués par les *X. graellsii*, avec une prédilection pour les stades jeunes.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu entre le démariage et la première récolte dès la perception des dégâts de nutrition.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** *X. graellsii* est inféodé aux plantes de la famille des Malvaceae.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les chenilles sont phyllophages, et les symptômes se manifestent par l'apparition de feuilles dévorées et découpées sur les plantes. Les dégâts sont généralement peu importants eu égard à la faible abondance de ce ravageur de façon générale sur les parcelles de gombo.
- **Conditions favorables à l'infestation :** La présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, les périodes chaudes et humides de l'année, constituent des conditions favorables à la manifestation des infestations de *X.graellsii*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Le contrôle visuel permet très facilement de se rendre compte de la présence des chenilles de *X.graellsii* très facilement reconnaissables par leur coloration et leurs ornementsations. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini pour ce ravageur qui de toute façon cause très peu de dégâts économiques. Toutefois s'il apparaît une explosion des populations de chenilles, au stade plantule, des interventions peuvent souvent être nécessaire pou limiter les dégâts.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près des cotonniers ou autres Malvaceae sauvages ou cultivées qui sont des plantes hôtes de *X. graellsii*.
 - Faire un labour profond afin d'extirper les nymphes et les exposer aux prédateurs.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis 40 x 60 cm, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Faire un monitoring des populations de *X. graellsii* au cours de la croissance végétative du gombo par le contrôle visuel.
 - Ramasser manuellement les premières larves qui apparaissent dans les champs afin de limiter les dégâts.

- **Application de produits phytosanitaires :** De façon générale la lutte chimique s'impose rarement pour le contrôle de *X. graellsii* dont les populations sont très peu denses et peu nuisibles. Par ailleurs le ramassage manuel des premières infestations est largement suffisant pour contrôler les dégâts du ravageur sur de petites parcelles d'exploitation paysanne. Cependant, sur les grandes parcelles de production de gombo d'exportation, les fortes explosions de populations de chenilles apparaissant au stade plantule nécessitent souvent des traitements peut permettre de contrôler les larves *X. graellsii*.

Zonocerus variegatus (Linnaeus) (Orthoptera : Acrididae)

- **Nom Commun :** Le Criquet puant.
- **Zones géographiques de distribution :** Afrique Sub-Saharienne.
- **Description et bioécologie :** *Z. variegatus* est un criquet polyphage rencontré dans les zones de production maraîchère et vivrière. L'insecte adulte qui mesure environ 40 mm de long est de couleur jaune verdâtre et noir avec quelques points rougeâtres sur la tête, les pattes et l'abdomen. Les males sont généralement plus petits que les femelles. La ponte des femelles a lieu dans le sol auprès des zones de végétation en fin de la saison des pluies. Les larves éclosent généralement en fin de la saison sèche ou au moment des premières pluies de la mi-avril dans les zones humides. Les jeunes larves sont noires et parsemées de taches jaunes. La vie larvaire dure environ 3 à 4 mois. Les adultes et les larves vivent en bande et se nourrissent en groupe de matières végétales. L'insecte est souvent présent toute l'année en zone humide avec de faibles densités en périodes sèches et chaudes.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des criquets, surtout si les populations sont denses en début de la saison des pluies et que le gombo est au stade jeune. Par ailleurs, les populations adultes qui vivent pendant la période sèche s'attaquent aussi au gombo de contre-saison. En cette période il peut être utile d'intervenir.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** *Z. variegatus* est très polyphage et s'attaque à de nombreuses espèces de plantes cultivées comme sauvages.
- **Description des symptômes / dégâts :** Les feuilles des plantes attaquées apparaissent rongées sur la face supérieure lorsqu'il s'agit des jeunes larves. Les attaques des adultes conduisent à une défoliation des plantes dont les feuilles sont totalement consommées. Par ailleurs, en cas d'invasion massive toutes les parties de la plante peuvent être consommées jusqu'au niveau de la racine au ras du sol. Les pertes peuvent être alors très importantes.
- **Conditions favorables à l'infestation :** Les périodes chaudes et humides de l'année, les cultures de contre-saison, l'utilisation abusive de pesticides ayant éliminé les ennemis naturels de *Z. variegatus* constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** Le contrôle visuel des parcelles et des plantes permet d'observer très facilement *Z. variegatus*. Il n'y a pas de seuil d'intervention défini pour ce ravageur sur le gombo. Cependant, les attaques suite à l'éclosion des jeunes larves après les premières pluies peuvent être préjudiciables pour la culture si le gombo est au stade jeune. Dans ce cas, il s'impose un contrôle du ravageur pour limiter les dégâts.
- **Lutte préventive :**
 - Faire un labour profond en début et en fin de la saison sèche pour extirper les oeufs et les nymphes du sol et les exposer au dessèchement et aux prédateurs.
 - Sur de petites superficies on peut réduire les dégâts en procédant au ramassage manuel des individus très tôt le matin où ils sont très peu actifs.



Adulte de *Zonocerus variegatus* (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- L'utilisation de plantes pièges telles que *Chromolaena odoratum*, *Ageratum conizoïdes* permet de piéger les insectes qui peuvent ainsi être ramassés et mis dans des sacs pour destruction.
- Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
- Faire un monitoring des populations de *Z. variegatus* au cours du cycle de développement du gombo par le contrôle visuel.
- **Application de produits phytosanitaires :** En cas d'invasion des criquets sur les jeunes plantes, il est possible d'utiliser en alternance les insecticides indiqués en annexe 1 pour contrôler le criquet puant.

Le tableau ci-dessous représente un récapitulatif des principaux insectes ravageurs du gombo en fonction des stades phénologiques de la plante.

Tableau 6 – Principaux insectes ravageurs du gombo en fonction du développement de la culture

Espèces	Importance des dégâts en fonction des stades de culture			
	Semences mises en terre	De la levée au démarrage	Du démarrage à la première récolte	Récolte
<i>Acrosternum acutum</i>			+	++
<i>Agrotis</i> spp.	++	+++	+	
<i>Aphis gossypii</i>		+	+++	+++
<i>Bemisia tabaci</i>		+	+++	+
<i>B. membranaceus</i>		++		
<i>Cosmophila flava</i>			++	
<i>Dysdercus</i> spp.				+++
<i>Earias</i> spp.			++	+++
<i>Frankliniella</i> spp.			++	+++
<i>Gryllotalpa</i> spp.		++		
<i>Helicoverpa armigera</i>			+	+++
<i>Jacobiasca lybica</i>			+++	
<i>Lagria villosa</i>			++	+
<i>Liriomyza trifolii</i>		++	++	
<i>Mylabris</i> spp.			++	++
<i>Nisotra</i> spp.		+	+++	++
<i>Oxycarenus hyalinipennis</i>				++
<i>Pachnoda</i> spp.			+	+++
<i>Podagrica</i> spp.		+	+++	++
<i>Pseudococcus</i> spp.		+	++	+
<i>Spodoptera</i> spp.			++	
<i>Sylepta derogata</i>			+++	
White grubs	++	+++	+	
<i>Xanthodes graellsii</i>			+++	
<i>Zonocerus variegatus</i>			++	

+ : peu important ++ : moyennement important +++ : très important

LES NÉMATODES

La culture du gombo est sujette à des attaques de plusieurs espèces de nématodes telles que *Pratylenchus* spp. *Meloidogyne* spp. Cependant en culture de gombo, le genre le plus communément rencontré avec des symptômes spectaculaires est *Meloidogyne* spp. qui fera l'objet de notre analyse sur les nématodes du gombo.

Meloidogyne spp. (Nematoda : *Meloidogynidae*)

- **Nom commun** : Nématode à galles.
- **Zones géographiques de distribution** : Cosmopolites.
- **Description et bioécologie** : Les nématodes à galles du genre *Meloidogyne* sont de minuscules vers filiformes dont le mâle qui mesure de 1 à 2 mm de long, mène une vie libre dans le sol. Quant à la femelle, elle est piriforme avec une taille de moins de 1 mm, et vit fixée dans les racines. Les oeufs sont déposés dans un sac gélatineux sécrété par la femelle. Les larves du second stade pénètrent dans les racines et s'installent à proximité de la zone vasculaire. Après en général 4 stades larvaires, les individus mâles quittent les racines, tandis que les femelles se sédentarisent dans les tissus racinaires. La durée du cycle peut être de 4 à 6 semaines selon le milieu ambiant.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades de développement du gombo sont susceptibles d'être attaqués par *Meloidogyne* spp., mais la période comprise entre le démariage et la première récolte des fruits constitue une étape très sensible.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts des nématodes que l'on peut détecter par le contrôle du système racinaire des plantes naines ou présentant des signes de stress hydrique anormaux, surtout en stades sensibles de la plante.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Selon l'espèce les plantes hôtes diffèrent beaucoup dans le genre *Meloidogyne*. De manière générale les plantes de la famille des *Malvaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Apiaceae* et *Asteraceae* sont des hôtes pour *Meloidogyne* spp. et des précédents culturaux défavorables à la culture du gombo. Le babanier et le papayer sont aussi des plantes hôtes importantes.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes se manifestent par la formation de galles sur les racines du gombo, la réduction du développement des nouvelles racines et par le nanisme des plantes attaquées. Les plantes présentent souvent des signes symptomatiques d'un stress hydrique même en condition où l'eau est disponible. Les attaques précoces qui aboutissent au dépérissement des plantules conduisent à des pertes importantes.
- **Conditions favorables à l'infestation** : Les Sols légers, sableux et pauvres en matières organiques, climat chaud avec des optimums de températures du sol de 26 à 28°C, sont très favorables au développement de *Meloidogyne* spp. Par ailleurs, la présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, le transfert accidentel ou non de sols infestés (terre adhérant aux bottes et aux outils de travail) constituent autant de conditions favorables à la manifestation des infestations de *Meloidogyne* spp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Au stade plantule, lorsque la croissance de certaines plantes est lente, ou lorsque des plantes présentent des signes de stress hydrique en condition favorable, arracher quelques pieds de gombo et observer la présence ou non de galles typiques des attaques de *Meloidogyne* spp. Si des galles sont visibles sur les racines, intervenir en fonction du nombre de plantes présentant les symptômes. Pour le gombo, il n'existe pas de seuil d'intervention précis défini pour *Meloidogyne* spp.



Galles sur racines de gombo (symptômes des attaques de *Meloidogyne* spp.)
(Cliché, DOUMBIA, 2003)

- Lutte préventive :

- Eviter de cultiver le gombo à proximité ou après des plantes hôtes des mêmes espèces de *Meloidogyne* que celles du gombo.
 - Cultiver des variétés résistantes si disponibles.
 - Eviter ou réduire le transfert de sol ou de matériel d'une zone infestée vers les nouvelles parcelles de gombo.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Inclure dans la rotation des cultures qui soit tolérantes, soit résistantes. Les plantes suivantes sont considérées comme tolérantes : les Brassica, les piments, le radis, la patate douce et le navet. Les plantes résistantes sont : manioc, ail, poireau, maïs, mil, oignon, échalote, sorgo et les graminées.
 - Un apport suffisant de matières organiques (1 à 2,5 kg par poquet) permet de lutter contre *Meloidogyne* spp.
 - Pour les cultures de contre saison dans les bas-fonds, une inondation des parcelles pendant un mois contribue à tuer un grand nombre de larves et d'adultes de *Meloidogyne* spp.
 - La solarisation en période sèche pendant 45 jours permet de désinfecter le sol.
 - La jachère nue pendant la saison sèche permet de réduire le nombre de nématodes.
 - Utiliser des jachères contrôlées à base de plantes non hôtes ou antagonistes de *Meloidogyne* spp. tels que blé, crotalaire, *Chromolaena*, sésame, tagète.
 - Après la fin des récoltes arracher les plants avec les racines et les détruire. La partie aérienne des plantes peut être compostée mais les racines doivent être brûlées car les nématodes survivront dans le compost.
 - Faire un contrôle régulier des parcelles pour l'observation des symptômes.
- Utilisation de produits phytosanitaires :** La lutte chimique s'avère nécessaire lorsque le nombre de plantes présentant les symptômes est important, en période couverte et humide, car les temps chauds et secs ou trop pluvieux ne favorisent pas le développement des tarsonèmes. Lorsque les traitements s'avèrent nécessaires, il est possible d'utiliser en alternance les substances actives mentionnées en annexe 1 pour empêcher les infestations de *P. latus*.

Tableau 7 - Principaux nématodes du gombo et importance en fonction du développement de la culture

Espèces	Importance des dégâts en fonction des stades			
	Semences mises en terre	De la levée au démarrage	Du démarrage à la première récolte	Récolte
<i>Meloidogyne</i> spp.	++	++	+++	+

+ : peu important ++ : moyennement important +++ : très important

LES ACARIENS

Au niveau de la culture du gombo les deux principales espèces d'acariens sont prédominantes, à savoir *Tetranychus* spp. et *Polyphagotarsonemus latus* qui feront l'objet de notre étude sur les acariens.

Tetranychus spp. (Acari : Tetranychidae)

- **Nom commun** : tétranyque tisserand, acarien jaune commun.
- **Zones géographiques de distribution** : *Tetranychus urticae* est cosmopolite tandis que *Tetranychus lombardini* est signalé en Afrique subsaharienne à Madagascar et en Australie.
- **Description et bioécologie** : Cet acarien est polyphage, et s'attaque à plus de 100 espèces de plantes appartenant à des familles botaniques diverses. Ce sont de petites araignées qui sont à la face inférieure des feuilles. L'adulte femelle mesure 0,45 mm de long, Le mâle est plus petit avec une taille de 0,3 mm. Les larves contrairement aux femelles qui ont huit pattes, ne possèdent que six pattes et sont plus petites. La femelle de *Tetranychus urticae* est de couleur vert jaunâtre à rouge brunâtre avec deux taches sombres sur les côtés. Le mâle est de couleur vert jaunâtre avec des tons rosé et présente des petits points noirs. Les femelles de *Tetranychus lombardini* sont rouge foncé avec deux taches sombres sur les côtés. Les mâles sont de couleur jaune pâle. Les adultes tissent un réseau de fines toiles auquel adhèrent le sable, la terre ou la poussière, ce qui donne à la feuille un aspect poussiéreux sale. Ils apparaissent à l'œil nu comme de petits points mobiles sur les feuilles. Leur développement est favorisé par un temps sec et chaud et en condition favorable l'incubation des œufs ne dure que dix jours.
- **Stades phénologiques sensibles de la culture** : Tous les stades du développement du gombo sont susceptibles d'être attaqués par *Tetranychus* spp.
- **Périodes utiles d'intervention** : Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des acariens qui se traduisent par l'apparition de petits points blancs pouvant couvrir la totalité du limbe foliaire donnant à la feuille un aspect blanc jaunâtre et sec. Si les symptômes apparaissent sur de nombreuses plantes en temps sec et chaud, agir immédiatement pour réduire les dégâts de l'acarien.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables)** : Plus d'une centaine d'espèces de plantes cultivées sont hôtes de cet acarien, en l'occurrence les plantes de la famille des *Malvaceae*, *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*. Le papayer est également une plante très sensible.
- **Description des symptômes / dégâts** : Les symptômes se manifestent par l'apparition de petits points blancs sur le limbe foliaire qui finissent souvent par couvrir toute la surface de la feuille qui prend un aspect blanc jaunâtre et sec. Les feuilles se recroquevillent, sèchent et tombent si l'attaque est sévère. En période sèches et chaudes les dégâts peuvent être très importants surtout sur le gombo de contre saison.
- **Conditions favorables à l'infestation** : La manifestation des attaques d'acariens s'observe le plus souvent en temps sec et chaud favorable au développement de *Tetranychus* spp. Par ailleurs, la présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, constitue aussi l'une des conditions favorables à la manifestation des infestations de *Tetranychus* spp.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention** : Faire des monitorings pendant les périodes chaudes et sèches de l'année en vue de rechercher les symptômes d'attaques de *Tetranychus* spp. Sur les plantes, faire une observation à la face inférieure des feuilles où se cachent les acariens. Pour le gombo, il n'existe pas de seuil d'intervention précis défini pour *Tetranychus* spp.



Tetranychus spp. sur feuille (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Lutte préventive :**

- Eviter de cultiver le gombo près d'autres plantes hôtes.
- Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
- Faire un contrôle régulier des parcelles pour l'observation des symptômes.
- Préserver les auxiliaires. Les principaux prédateurs sont : des acariens prédateurs, des thrips prédateurs et des coccinelles. La plupart du temps les prédateurs maintiennent naturellement les populations de ce ravageur à un niveau bas à condition que des insecticides à large spectre ne soient pas utilisés et que l'irrigation soit faite correctement.

- **Application de produits phytosanitaires :** La lutte chimique s'avère nécessaire lorsque le nombre de plantes présentant les symptômes est important, en période chaude et sèche, car les temps pluvieux ne favorisent pas le développement de l'acarien. Lorsque les traitements s'avèrent nécessaires, il est possible d'utiliser une des substance actives citées en annexe 1 pour empêcher les infestations de *Tetranychus* spp. Afin de ne pas avoir d'augmentation soudaine des populations, il faut éviter d'utiliser des insecticides à large spectre pour préserver les auxiliaires. Ce ravageur développe rapidement des résistances aux PPP ; il faut donc alterner des acaricides à mode d'action différent pour éviter ce phénomène. Des traitements ciblés uniquement sur les zones du champ permettent de contrôler la situation en début d'infestation.

***Polyphagotarsonemus latus* (Bank) (Acari : Tarsonemidae)**

- **Nom commun :** Tarsonème du cotonnier.

- **Zones géographiques de distribution :** Cosmopolite.

- **Description et bioécologie :** Le Tarsonème du cotonnier est un acarien polyphage s'attaquant aux cultures vivrières et maraîchères. Ce sont de petites araignées à couleur jaune translucide qui sont à la face inférieure des feuilles. L'adulte femelle, ovale et allongée, mesure environ 0,2 mm. Quant au mâle il est trapu avec des pattes longues dont la quatrième est terminée par un tubercule à la place d'une griffe. Les individus vivent en colonie à la face inférieure des feuilles et leur dispersion est assurée par le vent ou les débris de végétaux infestés. Les oeufs sont pondus à la face inférieure des feuilles sur les jeunes rameaux, les fruits, les pédoncules floraux et les fleurs. Le cycle de développement est très court et en temps couvert et humide favorable au ravageur, un cycle peut se réaliser en une semaine.



Symptômes des attaques sur jeunes feuilles de *Polyphagotarsonemus latus* (Cliché, DOUMBIA, 2003)

- **Stades phénologiques sensibles de la culture :** Tous les stades du développement du gombo sont susceptibles d'être attaqués par *P. latus*.
- **Périodes utiles d'intervention :** Les interventions doivent avoir lieu dès la perception des dégâts de nutrition des Tarsonèmes, surtout en temps couvert et humide. La phase de croissance végétative entre le démariage et les premiers boutons floraux constitue cependant une période à risque où les interventions peuvent être utiles en situation de fortes pullulations des tarsonèmes.
- **Autres plantes hôtes (et précédents défavorables) :** Plus d'une centaine d'espèces de plantes sont hôtes des tarsonèmes du cotonnier, en l'occurrence les plantes de la famille des Malvaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Araceae, Sterculiaceae, Anacardiaceae, Euphorbiaceae.
- **Description des symptômes / dégâts et % de pertes :** Sur les jeunes feuilles et les bourgeons terminaux, les symptômes se manifestent par un plissement des bords des feuilles vers le bas, une déformation avec des nervures saillantes et dures à aspect bronzé. La croissance des jeunes pousses peut s'arrêter en cas de fortes attaques. Sur les vieilles feuilles, apparaissent un brunissement et une nécrose sur la partie inférieure de la feuille dont les bords se plissent progressivement vers le bas. Par la suite, les feuilles se déchirent irrégulièrement par endroit. Les attaques précoces compromettent le développement de la plante dont la croissance peut s'arrêter avec réduction de la floraison. Ce qui conduit à d'importantes pertes au niveau de la culture de l'ordre de 20 à 50 %.

- **Conditions favorables à l'infestation :** La manifestation des attaques des tarsonèmes s'observe le plus souvent en temps couvert et humide favorable au développement de *P. latus*. Par ailleurs, la présence de plantes hôtes sauvages ou cultivées autour du gombo, constitue aussi l'une des conditions favorables à la manifestation des infestations de *P. latus*.
- **Méthodes d'observation et seuils d'intervention :** En période couverte et humide, faire des contrôles visuels en vue de rechercher les symptômes d'attaques de *P. latus*. Sur les plantes, faire une observation à la face inférieure des feuilles où se cachent les tarsonèmes. Pour le gombo, il n'existe pas de seuil d'intervention précis défini pour *P. latus*.
- **Lutte préventive :**
 - Eviter de cultiver le gombo près d'autres plantes hôtes.
 - Réduire ou éliminer tout point d'ombrage dans les champs de gombo.
 - Respecter l'itinéraire technique du gombo (bonne densité de semis, bon plan de fumure, bon désherbage surtout au stade plantule) pour une bonne croissance et vigueur des plantes.
 - Faire un contrôle régulier des parcelles pour l'observation des symptômes surtout en temps couvert et humide.
- **Utilisation de produits phytosanitaires :** La lutte chimique s'avère nécessaire lorsque le nombre de plantes présentant les symptômes est important, en période couverte et humide, car les temps chauds et secs ou trop pluvieux ne favorisent pas le développement des tarsonèmes. Lorsque les traitements s'avèrent nécessaires, il est possible d'utiliser en alternance les substances actives mentionnées en annexe 1 pour empêcher les infestations de *P. latus*.

Le tableau ci-dessous représente un récapitulatif des principaux acariens ravageurs du gombo en fonction des stades phénologiques de la plante.

Tableau 8 - Principaux acariens ravageurs du gombo en fonction du développement de la culture

Espèces	Importance des dégâts en fonction des stades de culture			
	Semences mises en terre	De la levée au démarrage	Du démarrage à la première récolte	Récolte
<i>Tetranychus</i> spp.		+	+++	+
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>		++	+++	+

+ : peu important ++ : moyennement important +++ : très important

Annexe 1 : Homologations connues en pays ACP et spectre d'efficacité

Les tableaux ci-dessous reprennent les homologations connues du PIP en pays ACP. Le spectre d'efficacité est tiré des homologations existantes, de différents ouvrages sur le gombo et d'informations des firmes de produits phytosanitaires.

Remarque : Il convient pour chaque pays de production de comparer ces informations avec la législation locale en vigueur.

Fongicides												
Substances actives	Azoxystrobine	Carberdazine	Chlorothalonil	Difenoconazole*	Iprodione	Mancozèbe	Manèbe	Metaxyl-M*	Oxychlorure de cuivre	Soufre	Thiophanate-méthyl	Thiram*
Homologation en pays ACP												
Côte d'Ivoire		**	**		**	**	**	**	**		**	
Ghana						**	**					
Jamaïque						**						
Kenya	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**	**
Tanzanie	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**	**
Spectre d'efficacité												
Fonte des semis : <i>Pythium</i> spp.				✓	✓			✓	✓			✓
<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i>				✓	✓			✓	✓			✓
<i>Cercospora malayensis</i>		✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	
<i>Cercospora abelmoschii</i>		✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	
<i>Erysiphe cichoracearum</i>	✓	✓								✓	✓	
<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>malvacearum</i>									✓			
Acaricides												
Substances actives	Abamectine		Bifenthrine		Soufre							
Homologation en pays ACP			KEN** TAN**		KEN** TAN**							
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> ♂♂	✓		✓		✓							
<i>Tetranychus</i> spp.	✓		✓		✓							

* : Matière active utilisée en formulation granulée pour les trous de semis ou pour les semences

** : Homologué sur cultures maraichères

CIV = Côte d'Ivoire ; GHA = Ghana ; JAM = Jamaïque ; KEN = Kenya ; TAN = Tanzanie

Insecticides																		
Substances actives	Abamectine	Azadirachtine (Neem)	Bacillus thuringiensis	Beta-cyfluthrine	Bifenthrine	Cadusaphos*	Carbofuran*	Carbosulfan*	Chlorpyrifos-ethyl*	Cypermethrine	Deltamethrin	Diazinon	Dimethoate	Imidaclopride	Lambda-cyhalothrine	Malathion	Spinosad	Thiamethoxam
Homologation en pays ACP																		
CILLS															**			
Côte d'Ivoire						**			**	**			**		**	**		
Ghana						***		**		**	**				***			
Jamaïque										G	**	**			**	**	**	
Kenya	**	**	**	**	**	***	**	***	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Tanzanie	**	**	**	**	**	***	**		**	**	**	**	**	**	**	**	**	
Spectre d'efficacité																		
<i>Acrosternum acutum</i>		✓		✓	✓					✓	✓		✓		✓		✓	
<i>Agrotis</i> spp.				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
<i>Aphis gossypii</i>		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
<i>Bemisia tabaci</i>		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓
<i>Brachytripes membranaceus</i>				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓			
<i>Cosmophila flava</i>		✓	✓	✓	✓					✓	✓				✓		✓	
<i>Dysdercus</i> spp.		✓		✓	✓					✓	✓		✓		✓			
<i>Earias</i> spp.		✓	✓	✓	✓					✓	✓				✓		✓	
<i>Frankliniella</i> spp.																	✓	
<i>Gryllotalpa</i> spp.				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		
<i>Helicoverpa armigera</i>		✓	✓	✓	✓					✓	✓				✓		✓	
<i>Jacobiasca lybica</i>		✓		✓	✓		✓			✓	✓		✓		✓			
<i>Lagria villosa</i>		✓		✓	✓					✓	✓		✓		✓			
<i>Liriomyza trifolii</i>	✓	✓															✓	
<i>Mylabris</i> spp.		✓		✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓			
<i>Nisotra</i> spp.		✓		✓	✓					✓	✓		✓		✓		✓	
<i>Oxycarenus hyalinipennis</i>		✓		✓	✓					✓	✓		✓		✓			
<i>Pachnoda</i> spp.		✓		✓	✓					✓	✓	✓	✓		✓			
<i>Podagrica</i> spp.		✓		✓	✓					✓	✓		✓		✓		✓	
<i>Pseudococcus</i> spp.												✓	✓	✓				
<i>Spodoptera</i> spp.		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓				✓		✓	
<i>Sylepta derogata</i>		✓	✓	✓	✓					✓	✓				✓		✓	
Vers blancs				✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓			
<i>Xanthodes graellsii</i>		✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓				✓		✓	
<i>Zonocerus variegatus</i>		✓		✓	✓					✓	✓	✓			✓			

* : Matières actives utilisées en formulation granulée pour les trous de semis

** : Homologué sur cultures maraichères

*** : Homologué sur cultures diverses

G : Homologué sur gombo

Annexe 2 : Pesticides testés au niveau de leurs résidus par le PIP en Côte d'Ivoire

Des essais de résidus ont été réalisés en Côte d'Ivoire en 2004 sur financement PIP. Les tableaux ci-après donnent la synthèse des résultats et des conseils sur l'utilisation des substances actives afin de se conformer à la réglementation européenne actuelle sur les LMR (mise à jour septembre 2008).

Les Informations dans les tableaux sont les suivantes :

- **Colonne 1 – Substance active :** nom de la substance active.
- **Colonne 2 – Statut UE :** Statut de la substance active dans la Directive 91/414.
- **Colonne 3 – LMR actuelle :** LMR existante en Europe.
- **Colonne 4, 5 et 6 – BPA testées :**
les Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) utilisées dans les essais (dose de matière active/hectare, nombre d'applications et intervalles entre applications) sont indiquées dans ces colonnes.
- **Colonne 7 - DAR (jours) testé :** qui se conforme à la LMR actuelle et plus haute valeur de résidus détectée (mg/kg) :
Dans cette colonne, on peut voir si le DAR testé se conforme à la LMR actuelle.

L'agriculteur doit premièrement suivre les instructions (doses, intervalles entre traitements, nombre d'application et DAR) fournies sur l'étiquette du produit autorisé localement. Cependant, l'observation de ces instructions ne garantit pas nécessairement de se conformer aux LMR actuelles appliqués par les pays UE. Pour se conformer à la réglementation européenne des résidus de pesticides, il est recommandé au producteur d'utiliser les pesticides seulement dans les limites des BPA testées par le PIP. Toute modification d'une ou plusieurs de ces BPA (augmentation de dose, fréquence d'application et nombre d'application, application finale plus proche de la récolte que le DAR) peut mener à un échec pour rester sous la LMR.

Remarque sur l'harmonisation des LMR au niveau européen :

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

Une liste des LMR nationales a été rassemblée par la DG SANCO en juin 2005 et soumise à l'EFSA (Autorité européenne de sécurité des aliments) pour approbation et vérification. Lorsqu'il n'existe pas de LMR spécifique pour une culture, une LMR par défaut fixée à 0,01 mg/kg est d'application. Les LMR européennes par défaut et les LMR européennes issues de tests sur les résidus ne pouvaient être établies par la CE qu'après la publication de l'annexe I du Règlement (CE) n° 396/2005, établissant la liste de cultures (Règlement (CE) No 178/2006 du 1er février 2006).

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

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

Remarque : Le *Bacillus thuringiensis* et l'azadirachtine n'ont pas été testés au niveau résidus car le premier n'est pas sujet à LMR et le deuxième sur base d'expériences réalisées sur haricot vert ne laisse pas de résidus détectables jusqu'à des DAR de 1 jour. L'iprodione n'a pas été testée par manque d'intérêt de la firme devant fournir les échantillons.

INSECTICIDES, NÉMATOCIDES ET ACARICIDES

Substance active	Statut UE DIR 91/414	LMR UE	BPA testée			DAR testée qui se conforme à la LMR actuelle (plus haute valeur (ppm) de résidus détectés à ce DAR)
			Dose g/ha	Nombre d'applications	Intervalle entre applications	
Abamectine	Notifié Liste 3A	0,01	10	2	14	7 (<0,01)
Beta-cyfluthrine***	Annexe 1	0,02	9	3	14	7 (<0,01)
Bifenthrine	Notifié Liste 3A	0,2	40	2	7	2 (0,11)
Cadusaphos	Retiré	0,01	750	1	/	*
Carbofuran	Retiré	0,02	750	1	/	*
Carbosulfan	Retiré	0,05	750	1	/	*
Chlorpyrifos-ethyl	Annexe 1	0,5	750	1	/	*
Cyperméthrine	Annexe 1	0,5	50	2	14	7 (<0,05)
Deltaméthrine	Annexe 1	0,3	12.5	1	/	2 (0,05)
Diazinon	Retiré	0,01	250	1	/	Au démariage (<0,01)
Diméthoate	Annexe 1	0,02	800	2	14	14 (0,02)
Imidaclopride***	Notifié Liste 3A	0,5	20	3	14	2 (0,03)
L-Cyhalothrine	Annexe 1	0,1	25	1	/	2 (0,02)
Malathion	Retiré	0,02	750	1	/	2 (<0,01)
Spinosad	Annexe 1	1	160	2	14	2 (0,61)
Thiamethoxame	Annexe 1	0,05	100	3	14	7 (<0,01)
			**	1	/	*

/ : pas d'application

* : application uniquement en traitement de semences, au semis ou à la levée

** : APRON STAR 42 WS = 250 g/100 kg de semences avec 850 à 1.850 ml d'eau

*** : appliqué avec un produit commercial à 45 g/l en beta-cyfluthrine et à 100 g/l en imidaclopride

FONGICIDES

Substance active	Statut UE DIR 91/414	LMR UE	BPA testée			DAR testée qui se conforme à la LMR actuelle (plus haute valeur (ppm) de résidus détectés à ce DAR)
			Dose g/ha	Nombre d'applications	Intervalle entre applications	
Azoxystrobine	Annexe 1	2	150	3	7	2 (0,48)
Carbendazime	Annexe 1	2	600	1	/	2 (1,69)
Chlorothalonil	Annexe 1	2	1.000	2	14	2 (1,02)
Cuivre	Notifié Liste 3A	5	2.500	1	/	*
Difénoconazole	Notifié Liste 3B	0,05	**	1	/	*
Manèbe	Annexe 1	0,5	2.000	2	14	7 (0,14)
Mancozèbe	Annexe 1	0,5	2.000	2	14	7 (0,13)
Metalaxyl-M	Annexe 1	0,05	**	1	/	*
Soufre	Notifié Liste 4H	50	6.000	2	14	2 (233)***
Thiophanate-méthyle	Annexe 1	1	490	2	7	2 (0,87)
Thirame	Annexe 1	0,1	500	1	/	*

/ : pas d'application

* : application uniquement en traitement de semences, au semis ou à la levée

** : APRON STAR 42 WS = 250 g/100 kg de semences avec 850 à 1.850 ml d'eau

*** : les valeurs de résidus observées sont les mêmes que celles observées sur les parcelles non traitées mais supérieure à la LMR de 50 car le gombo est naturellement riche en soufre (environ 230 ppm). On peut donc dire que les traitements ne laissent pas de résidus

Annexe 3 : Documents et sites internet utiles sur le gombo

CAB International (2006) : Crop Protection Compendium. 2006 Edition. Wallingford, UK.
<http://www.cabi.org/>

Horticultural Crops Development Authority, Kenya (1996) : Okra. Export Crop Bulletin : No. 9, June 1996.
<http://www.hcda.or.ke>

Infonet-Biovision (2007) : Okra datasheet
<http://www.infonet-biovision.org>

Kemble J.M., Sikora E.J., Zehnder G.W. and Patterson M.G. (1995) : Guide to commercial okra production.
<http://www.aces.edu/dept/extcomm/publications/anr/ANR-959/anr959main.html>

Malenge F. K. (2005) : Evaluation of efficacy and the cost effectiveness of selected synthetic insecticides, neem products and border crops in management of aphids (*Aphis gossypii*) in okra (*Abelmoschus esculentus*) fields in Kenya. Master thesis. Department of Crop Protection, Faculty of Agriculture. University of Nairobi, Kenya

Ministry of Agriculture and Rural Development & Japan International Cooperation Agency (2000) : Local and export vegetables growing manual. Printed by Agricultural Information Resource Centre, Nairobi, Kenya

Myers C. (1998) : Okra
http://www.sfc.ucdavis.edu/cgi-bin/spec_crop.exe/show_crop&ID=20

Peet M. (2001) : Sustainable practices for vegetable production in the South : Okra
<http://www.cals.ncsu.edu/sustainable/peet/profiles/c13okra.html>

Pest Control Products Board, Kenya (2004) : Pesticide registration in Kenya
<http://www.pcpb.or.ke>

Queensland Horticulture Institute, Department of Primary Industries, State of Queensland (2002) : Growing okra
<http://www.dpi.qld.gov.au/horticulture/5197.html>

Simone G.W. (1999) : Disease control in okra (*Hibiscus esculentus*).
<http://edis.ifas.ufl.edu>

Varela A.M. and Abdurabi Seif (2004) : A guide to IPM and hygiene standards in okra production in Kenya. ICIPE Science Press, Nairobi, Kenya. 138 pp. (ISBN : 92 9064 161 5)
<http://www.icipe.org>

Youdeowei A. (2002) : Integrated pest management practices for the production of vegetables. Ministry of Agriculture (MOFA) Plant Protection and Regulatory Services Directorate (PPRSD), Ghana, and German Development Cooperation (GTZ). (ISBN : 9988-0-1088-5)

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*)

