



FRAMEWORK CONTRACT BENEF – Lot No1
Letter of Contract N° 2007/140516 – Version 1

**Étude de dimensionnement
des dommages infligés à la production
fruitière d'Afrique de l'Ouest par les
mouches des fruits et Plan d'Action pour
une réponse coordonnée au niveau
régional**

RAPPORT FINAL

JUIN 2008

Préparé par:	John STONEHOUSE	Chef d'équipe / Agro-économiste
	Mark RITCHIE	Chef d'équipe / Entomologiste
	Thierry PAQUI	Specialiste Post-récolte
	Mbaye NDIAYE	Sénégal
	Séverin TCHIBOZO	Bénin
	Rémy DABIRE	Burkina Faso
	Lamin JOBE	Le Gambie
	Maxwell BILLAH	Ghana



en association avec:



HYDRO - R&D



TABLE DES MATIERES

1	CONTEXTE DE L'ETUDE DE DIMENSIONNEMENT	1
2	TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE DIMENSIONNEMENT	2
2.1	Objectifs	2
2.2	Résultats attendus de l'étude de dimensionnement	2
2.3	Activités de l'étude de dimensionnement	3
3	EXECUTION DES ACTIVITES ET GESTION DU PROJET (RESULTAT 5)	7
3.1	Réunions de « briefing » à Bruxelles et Abuja (Activités 5.1 et 5.2)	7
3.2	Préparation des lignes directrices et briefing pour les experts de catégorie III (Activité 2.1)	7
3.3	Visites de collecte d'information pays par les experts de catégorie III (Activité 2.2)	7
3.4	Rapports de diagnostic pays des experts de Catégorie III (Activité 2.3)	7
3.5	Production du résumés des situations nationales (Activité 2.4)	7
3.6	Les visites pays des experts de Catégorie I et II (Activité 3.1)	8
3.7	Préparation de propositions de plans d'action nationaux (Activités 3.2) et élaboration et préparation du cadre logique d'un Plan d'Action Régional (Activités 4.1 and 4.2)	9
3.8	Débriefing de l'étude de dimensionnement à la CEDEAO et présentation des résultats préliminaires (Activité 5.3).	9
3.9	Débriefings à la DG Développement à Bruxelles par l'expert de catégorie I après remise du rapport final préliminaire (Activité 5.4).	9
4	DIAGNOSTIC DE LA PRODUCTION FRUITIERE OUEST AFRICAINE ET DU PROBLEME DE MOUCHES DES FRUITS (RESULTAT 1)	10
4.1	Le commerce de fruits et légumes Ouest Africain vers l'Europe	10
4.2	Etendue des dommages de mouches des fruits aux fruits et légumes (Activité 1.2)	12
4.3	Description du marché de la mangue	13
4.4	Exigences phytosanitaires européennes	15
4.4.1	Contrôle des importations provenant de pays hors UE	15
4.4.2	Les contrôles prévus par l'annexe V (partie B) de la Directive Européenne 2000/29	15
4.4.3	Contrôles et mesures d'urgences basés sur les annexes I et II de la Directive Européenne 2000/29	15
4.4.4	Réduire les contrôles	16
4.4.5	Mesures prises à la suite d'interceptions phytosanitaires	16
4.4.6	Interceptions de quarantaine en France dues à des mouches des fruits	16
4.5	Identification, hôtes et distribution des mouches des fruits affectant les fruits et légumes africains (Activité 1.1)	18
4.5.1	Le genre Ceratitis de mouche des fruits afro tropicale	19
4.5.2	Le genre afro-tropical Dacus	28

4.5.3	Le genre de mouches des fruits asiatiques Bactrocera: des menaces de quarantaine exotiques pour l'Afrique de l'Ouest	28
4.5.4	Compétition entre espèces et déplacement	31
4.5.5	Etudes taxonomiques et bases de données sur les mouches des fruits africaines	31
4.5.6	Formation pour l'identification des mouches des fruits ravageuses africaines.	32
4.6	Stratégies de contrôle pré-récolte et de suivi de mouches des fruits ravageuses (Activité 1.3)	33
4.6.1	Cycle de vie des mouches des fruits	33
4.6.2	La biologie des mouches des fruits adultes comme base des stratégies de contrôle	33
4.6.3	Technique d'éradication des mâles (TEM)	38
4.6.4	Contrôle cultural des mouches des fruits	43
4.6.5	Ensacher les mangues pour exclure les mouches des fruits	45
4.6.6	Contrôle Biologique des mouches des fruits	45
4.6.7	Contrôle des mouches des fruits en utilisant la Technique de l'Insecte Stérile (TIS)	49
4.7	Examen de la gestion post récolte des mangues en Afrique de l'Ouest (Activité 1.4)	52
4.7.1	Gestion de la qualité post récolte en stations de conditionnement en Afrique de l'Ouest	53
4.7.2	Les principales contraintes phytosanitaires gérées en Station de conditionnement	54
4.7.3	Les contraintes réglementaires et la nécessité d'harmoniser les contrôles phytosanitaires	54
4.8	L'éradication post récolte d'œufs et de larves de mouches des fruits	55
4.8.1	Les traitements basés sur la chaleur	56
4.8.2	Traitement par immersion	56
4.8.3	Le traitement par vapeur	57
4.8.4	Le traitement par air chaud forcé	57
4.8.5	Le traitement par micro-ondes	57
4.8.6	Le traitement par fumigation	57
4.8.7	Le traitement par irradiation	57
4.8.8	Le traitement contre l'antracnose et les mouches des fruits par revêtements biocidale	59
5	RESUMES DE SITUATION NATIONALE (RESULTAT 2)	60
5.1	Résumé de situation nationale: SENEGAL	60
5.1.1	Production fruitière au Sénégal	60
5.1.2	La production de mangues au Sénégal	60
5.1.3	Le marché national et sous-régional.	62
5.1.4	Les marchés d'exportations sénégalais	63
5.1.5	Les exportations sénégalaises vers l'Europe	64
5.1.6	Traitement des mangues au Sénégal	66
5.1.7	Producteurs et groupes d'exportateurs de mangues et compagnies associées	66
5.1.8	Autres cultures d'exportations qui pourraient servir d'hôtes pour les mouches des fruits	67
5.1.9	Estimations des dommages de mouches des fruits	68
5.1.10	La recherche sur les mouches des fruits	68

5.1.11	Agences gouvernementales qui appuient les paysans et exportateurs dans l'industrie horticole	69
5.1.12	Les pratiques post-récoltes et la gestion de la qualité en station de conditionnement	72
5.1.13	Fourniture de produits de protection des végétaux	73
5.1.14	Contrôle phytosanitaire gouvernemental	73
5.1.15	Réponses sénégalaises au problème des mouches des fruits	75
5.1.16	Activités des bailleurs internationaux	76
5.1.17	Difficultés et contraintes dans la gestion des mouches des fruits	82
5.1.18	Propositions pour un Plan d'Action National : Sénégal	84
5.2.	Sommaire de la situation nationale: LA GAMBIE	88
5.2.1.	Zones agro-écologiques et utilisation de la terre au Gambie	88
5.2.2.	Les ressources naturelles et productives de la Gambie	88
5.2.3.	L'agriculture en Gambie	88
5.2.4	Le marché national et sous-régional	92
5.2.5.	Contraintes liées aux insectes nuisibles et aux maladies pour la production de fruits en Gambie	94
5.2.6	Espèces de mouches des fruits et leurs hôtes en Gambie	94
5.2.7	Problèmes liées à l'identification correcte des espèces des insectes nuisibles	96
5.2.8	Réponses au niveau national au problème de la mouche des fruits	96
5.2.9	Soutien à l'extension pour les fermiers	97
5.2.10	Les pratiques post-récolte et le contrôle de la qualité aux stations d'emballages	98
5.2.11	Le rôle des Agences Nationales dans la gestion des insectes nuisibles	99
5.2.12	Difficultés et limites dans la gestion de la mouche des fruits en Gambie	100
5.2.13	Propositions pour un Plan d'Actions National: La Gambie	100
5.2.14	Sources	101
5.3	Synopsis de la Situation Nationale: GUINEE	102
5.3.1	Les principaux produits agricoles en Guinée	102
5.3.2	La production de mangue en Guinée	103
5.3.3	Le marché national et régional	104
5.3.4	Les exportations Guinéennes vers l'Europe	105
5.3.5	Traitement des mangues en Guinée	106
5.3.6	Les groupes de producteurs et d'exportateurs de mangues et les entreprises associées	107
5.3.7	Les autres cultures d'exportation qui pourraient servir d'hôtes a la mouche des fruits	108
5.3.8	Estimations des dommages de la mouche des fruits	109
5.3.9	La recherche sur la mouche des fruits	109
5.3.10	Les structures d'appui officielles pour les producteurs et exportateurs de l'industrie horticole	110
5.3.11	Les pratiques post-récolte et la gestion de la qualité dans les centres d'emballage	115
5.3.12	Fourniture de Produits pour la Protection des Plantes	115
5.3.13	Contrôle Phytosanitaire Gouvernemental	116
5.3.14	Les réponses Guinéennes au problème de la mouche des fruits	116
5.3.15	Les activités des bailleurs internationaux	117
5.3.16	Difficultés et contraintes dans le contrôle de la mouche des fruits	118
5.3.17	Propositions pour un Plan d'Action National: Guinée	119
5.4	Sommaire de la situation nationale: MALI	122

5.4.1	La production des mangues au Mali	123
5.4.2	Les prix des mangues au bord des champs (2007)	125
5.4.3	Les principales limitations pour l'exportation des mangues et autres cultures d'arbres fruitiers	127
5.4.4	Des problèmes liés aux insectes nuisibles sur les arbres fruitiers	127
5.4.5	Récoltes hôtes des mouches des fruits	128
5.4.6	Activités de recherche sur la mouche des fruits	128
5.4.7	Des organisations de producteurs et exportateurs de mangues	130
5.4.8	Méthodes de contrôle utilisées par les fermiers	130
5.4.9.	Pratiques d'après-récolte et contrôle de la qualité dans les stations d'emballage	131
5.4.10	Le rôle de la DNA (Direction Nationale de l'Agriculture)	132
5.4.11	Le Programme de Compétitivité et de Diversification Agricoles (PCDA)	133
5.4.12	Projet Cadre Intégré de la Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence (DNCC)	134
5.4.13	Fonds pour l'application des normes et le développement du commerce (FANDC/STDF)	135
5.4.14	Task Force COLEACP/PIP	137
5.4.15	Activités des bailleurs internationaux	137
5.4.16	Difficultés et contraintes dans la gestion de la mouche des fruits	138
5.4.17	Proposition pour un Plan d'Actions National: Mali	139
5.5	Sommaire de la Situation Nationale: BURKINA FASO	143
5.5.1.	Les zones agro-climatiques pour la culture des fruits	143
5.5.2.	La production des fruits entre 2000 et 2006	143
5.5.3.	Production de la mangue au Burkina	143
5.5.4	Variétés de vergers	144
5.5.5	Le marché national et sous-régional	144
5.5.6	Les marchés d'exportation	146
5.5.7	Les principales contraintes pour les mangues et autres cultures d'arbres fruitiers	148
5.5.8	Contrôles phytosanitaires du gouvernement	151
5.5.9	Structures officielles d'appui pour les fermiers et les exportateurs dans l'industrie horticole	152
5.5.10	Méthodes de gestion de la mouche des fruits	153
5.5.11	Des fournisseurs d'intrants pour le contrôle de la mouche des fruits	154
5.5.12	Les organisations professionnelles des producteurs et exportateurs dans la filière des fruits	154
5.5.13	Association des Professionnels de l'Irrigation Privée et des Activités Connexes (APIPAC)	155
5.5.14	Activités des bailleurs internationaux de fonds	155
5.5.15	Difficultés et contraintes dans la gestion de la mouche des fruits	155
5.5.16	Propositions pour un Plan d'Actions National: Burkina Faso	156
5.6	Sommaire de la situation nationale: BÉNIN	160
5.6.1	Les zones pour la production des mangues	160
5.6.2	Les variétés des mangues cultivées et le cycle de production	160
5.6.3	Prix des mangues au bord des champs	160
5.6.4.	Exportations des fruits	161
5.6.5	Associations des producteurs et exportateurs	161
5.6.6	La mouche des fruits comme principale contrainte pour la production de fruits	162
5.6.7	Activités de recherche sur la mouche des fruits au Bénin	164

5.6.8	Des produits de protection des plantes pour la gestion des mouches des fruits	166
5.6.9	Des structures officielles de soutien pour les fermiers	166
5.6.10	Départements gouvernementaux responsables pour l'inspection phytosanitaire	167
5.6.11	Cadre de régulation	168
5.6.12	Activités des bailleurs internationaux	168
5.6.13	Difficultés et contraintes dans la gestion des mouches des fruits au Bénin	168
5.6.14	Propositions pour un Plan d'Actions National: Bénin	169
5.6.15	Le potentiel de l'IITA pour le renforcement régional des capacités dans la gestion des mouches des fruits	169
5.7	Synopsis de la Situation Nationale: GHANA	171
5.7.1	Zones agro-écologiques et usage de la terre en Ghana	171
5.7.2	Agriculture au Ghana	171
5.7.3	Cultures de fruits et légumes en Ghana.	172
5.7.4	Certification EurepGAP	172
5.7.5	La production de la mangue	172
5.7.6	Les exportations de mangue.	174
5.7.7	L'Ananas	175
5.7.8	La papaye	176
5.7.9	Les agrumes	176
5.7.10	Autres fruits et légumes	176
5.7.11	Organisations des exportateurs et producteurs	176
5.7.12	Pratiques post-récolte et gestion de la qualité dans les stations d'emballage	177
5.7.13	Les principales contraintes phytosanitaires gérées dans les stations d'emballage	178
5.7.14	Transformateurs de fruits	178
5.7.15	Dommages causés par les mouches du fruit	179
5.7.16	Recherche sur la mouche des fruits	181
5.7.17	Des structures officiels de soutien pour les fermiers et exportateurs dans l'industrie horticole	181
5.7.18	Stratégies pour la gestion des mouches des fruits au Ghana	184
5.7.19	Potentiel pour la production d'insectes stériles pour le SIT	184
5.7.20	Fournisseurs des produits pour la protection des plantes	185
5.7.21	Les contrôles phytosanitaires gouvernementaux	185
5.7.22	La Direction de la Protection des Végétaux et Services Régulateurs (DPVSR)	185
5.7.23	Formation sur la mouche du fruit	187
5.7.24	Le Comité Ghanéen des Standards (CGS/GSB)	187
5.7.25	Activités des bailleurs internationaux des fonds	187
5.7.26	Difficultés et contraintes dans la gestion de la mouche du fruit	189
5.7.27	Propositions pour un Plan National d'Actions - Ghana	190
5.8	Synopsis de la situation nationale : COTE D'IVOIRE	193
5.8.1	Les principales cultures de fruits de la Côte d'Ivoire	193
5.8.2	La production de la mangue en Côte d'Ivoire	193
5.8.3	Le marché national et sous-régional	195
5.8.4	Les exportations de mangues provenant de la Côte d'Ivoire vers l'Europe	195
5.8.5	Les groupes producteurs et exportateurs de mangue et les compagnies associées	196

5.8.6	Les estimations concernant les dommages causés par les mouches des fruits	198
5.8.7	Les recherches sur les mouches des fruits	198
5.8.8	Agences gouvernementales apportant leur soutien aux agriculteurs et exportateurs dans le secteur de l'horticulture	200
5.8.9	Les pratiques post-récolte et le management de la qualité dans les stations d'emballage	203
5.8.10	L'approvisionnement en produits pour la protection de plantes	203
5.8.11	Le contrôle phytosanitaire national	204
5.8.12	Les réponses apportées par la Côte d'Ivoire au problème de mouches des fruits	204
5.8.13	L'action des donateurs internationaux	204
5.8.14	Difficultés et contraintes liées à la gestion des mouches des fruits	205
5.8.15	Propositions pour un Plan national d'actions: la Côte d'Ivoire	207
6.	PROPOSITIONS ET PLANS D' ACTIONS AU NIVEAU NATIONAL (RÉSULTAT 3)	212
6.1	Résumé des contraintes et des problèmes	212
6.2	Problèmes organisationnels	212
6.3	Les problèmes de la gestion des insectes nuisibles	212
6.4	La taxonomie et l'identification de la mouche des fruits	213
6.5	Problèmes phytosanitaires et de quarantaine	214
6.5.1	Des procédures SPS de pré-exportation	214
6.5.2	La surveillance de quarantaine des produits entrants pour la région CEDEAO	214
7.	PLAN D' ACTIONS REGIONAL (RÉSULTAT 4)	224
7.1	Soutien à la formation des Comités Nationaux sur la Mouche des fruits	224
7.2	Soutien à l'organisation de recherche et de développement de la gestion des insectes nuisibles	226
7.2	Soutien à l'organisation de recherche et de développement de la gestion des insectes nuisibles	227
7.3	Soutien pour le développement régional et diffusion de l'information et des matériaux de formation	228
7.4	Soutien à l'évaluation régionale des insectes nuisibles et l'usage des technologies de gestion des insectes nuisibles.	229
7.5	Soutien au développement régional de la taxonomie et identification de la mouche des fruits	230
7.6	Soutien au développement de la capacité d'inspection des fruits et de gestion phytosanitaire	231
7.6.1	Gestion de la qualité des fruits après-récolte	231
7.6.2	Inspection et certification SPS avant l'exportation	231
7.6.3	Prochaine surveillance des quarantaines dans la région CEDEAO.	232
8.	LITTERATURE ETUDIÉE (RÉSULTAT 1)	240

ANNEXES

- Annexe 1. Termes de Référence de l'étude de dimensionnement (*en anglais*).
- Annexe 2. Lignes directrices et briefing pour les experts de catégorie III.
- Annexe 3. Rapport de diagnostic pays, le Sénégal
- Annexe 4. Rapport de diagnostic pays, La Gambie
- Annexe 5. Rapport de diagnostic pays, la Guinée
- Annexe 6. Rapport de diagnostic pays, le Mali
- Annexe 7. Rapport de diagnostic pays, le Burkina Faso
- Annexe 8. Rapports de diagnostic pays, le Bénin
- Annexe 9. Rapports de diagnostic pays, le Ghana
- Annexe 10. Rapports de diagnostic pays, Côte d'Ivoire
- Annexe 11. Liste des parties prenantes clés des dommages causées par les mouche des fruits en Afrique de l'Ouest et personnes contactées.
- Annexe 12. L'Initiative Africaine des Mouches des Fruits (AFFI) au Centre International de la Physiologie et de l'Écologie des Insectes (ICIPE), Nairobi, Kenya (*en anglais*).

GLOSSAIRE

ACA now FICA	Agence de Commercialisation Agricole, Guinée.
ADEx	Association de Développement des Exportations, Bénin.
ADRAO / WARDA	Centre du riz pour l'Afrique West African Rice Development Association, Bénin.
AFFI	African Fruit Fly Initiative
AGRI-MAT Ltd.	Agricultural Materials Ltd, Ghana.
ANADER	Agence Nationale d'Appui au Développement Rural, Côte d'Ivoire.
APEK	Association pour la promotion économique de Kindia, Guinée.
APHIS	Animal and Plant Health Inspection Service / Service de l'Inspection de la Santé des Animaux et des Plantes Services Internationaux www.aphis.usda.gov , Sénégal.
APIPAC	Association des Professionnels de l'Irrigation et des Activités Connexes, Burkina Faso.
APROMAB	Association des Producteurs de Mangues du Burkina, Burkina Faso.
ARPPIS	Africa Regional Postgraduate Program in Insect Science, Ghana.
ASEPEX	Agence Sénégalaise pour Exportations, Sénégal.
BCEPA	Bureau Central d'études et de planification agricole, Guinée.
BNARI	Biotechnology & Nuclear Agriculture Research Institute, Ghana.
CAFEX	Centre d'Appui aux formalités d'Exportation, Guinée.
CDH, ISRA	Centre de Développement d'Horticulture, Sénégal.
CERE	Centre d'Etudes et de Recherche en Environnement, Guinée.
CFC	Common Fund for Commodities
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CMAOC	Conférence des Ministres de l'Agriculture de l'Afrique de l'ouest et de Centre, Guinée.
CNRA	Centre National de Recherches Agronomiques, Côte d'Ivoire.
CRAB	Centre de Recherche Agronomique de Bordo, Guinée.
CRAF	Centre de recherche agronomique de Foulaya, Guinée.
CRAK	Centre de recherche agronomique de Kankan, Guinée.
DAGRI	Direction de l'Agriculture Service Protection des Végétaux et Contrôle Phytosanitaire, Bénin.
DGPV	Direction Générale des Production Végétales, Burkina Faso.
DHORT	Direction d'Horticulture, Sénégal.
DICAF	Direction du Conseil Agricole et de la Formation Opérationnelle, Bénin.
DLCP	Division Législation et Contrôle Phytosanitaire, Mali.
DNA	Direction Nationale de l'Agriculture, Guinée.
DNCC	Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence, Mali.
DPQ	Department of Plant Quarantine, Gambia.
DPV	Direction de la Protection des Végétaux, Sénégal.
DPV	Division Protection des Végétaux (will become Service de PV in future), Guinée.
DPVC	Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement, Burkina Faso.
DPVQ	Direction de la Protection des Végétaux et de la Qualité, Côte d'Ivoire.
EMQAP	Export Marketing & Quality Awareness Project, Ghana.

EPA	Environmental Protection Agency, Ghana.
FICA	Agricultural Marketing and Investment Foundation, Guinée.
FIRCA	Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles, Côte d'Ivoire.
FRUITEQ	Commerce Equitable, Burkina Faso.
GAEC	Ghana Atomic Energy Commission, Ghana.
GHE	Gambia Horticultural Enterprises, Gambia.
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH
HEII	Horticulture Exports Industry Initiative, Ghana.
IER	Institut d'Economie Rurale, Mali.
IFAN, Dakar	Institut Fondamentale d'Afrique Noire, Sénégal.
IITA -Bénin	International Institute of Tropical Agriculture, Bénin.
INERA	Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles, Burkina Faso.
INERAB	Institut National des Recherches Agronomiques du Bénin, Bénin.
IRAG	Institut de Recherche Agronomique, Guinée.
IRG	Programme Croissance Economique
SAGIC	www.irgltd.com , Sénégal.
ISRA	Institut Scientifique de Recherche Agronomique, Sénégal.
MAEP/CNCA	Ministère de L'Agriculture de l'Elevage et de Pêche, Comité National de Contrôle Alimentaire, Bénin.
MAHRH	Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques, Burkina Faso.
MOFA	Ministry of Food and Agriculture, Ghana.
NARI	National Agricultural Research Institute, Gambia.
OCAB	Organisateur Centrale des Producteurs – Exportateurs d'Ananas et de Bananes, Côte d'Ivoire.
OPV	Office de Protection des Végétaux, Mali.
OPV	Office de Protection des Végétaux, Mali.
PADL/CLK	Project d'Appui au Développement Local des Provinces de la Comoé, de la Léraba et du Kénédougou, Burkina Faso.
PAFASP	Programme d'Appui aux Filières Agro-Sylvo-Pastorales, Burkina Faso.
PAIMAF	Projet d'Appui Institutionnel à la Modernisation de l'Agriculture Familiale, Bénin.
PAMPEAG	Papaya and Mango Producers and Exporters Association of Ghana, Ghana.
PCDA	Programme Compétitivité Diversification Agricole, Mali.
PDA GTZ	Programme Développement de l'Agriculture Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH, Burkina Faso.
PDMAS	Programme de développement des marchés agricoles du Sénégal www.pdmas.org , Sénégal.
SAGIC	Sénégal Programme Croissance Economique www.irgltd.com , Sénégal.
SAPHYTO	Société africaine de produits phytosanitaires et d'insecticides, Burkina Faso.
SEDEP	Service de développement et de promotion des exportations des produits de bases, Guinée.
SEPAS	Sénégalaise D'exportation de produits agricoles et Services, Sénégal.
SGTF	Société de Gestion du Terminus Fruitier, Burkina Faso.

SGTF	Société de Gestion du Terminal Fruitier, Burkina Faso.
SNV	Service Néerlandais des Volontaires, Burkina Faso.
SOBFEL	Société Burkinabè des Fruits et Légumes, Burkina Faso.
TEM	Technique d'éradication des mâles
TIPCEE	Trade and Investment Program for a Competitive Economy, Ghana.
UFMB	Union Fruitière et Maraîchère du Burkina, Burkina Faso.
UNIVERS	Union Nationale Interprofessionnelle pour la valorisation de l'Entreprise Rurale au Sénégal, Sénégal.
USAID	United States Agency for International Development
USDA	United States Department of Agriculture.
UT	Université de Thiès - UFR SADR (ex ENSA) Thiès, Sénégal.
WARDA / ADRAO	West African Rice Development Association / Association pour le Développement Rizière en Afrique de l'Ouest, Centre du riz pour l'Afrique, Bénin.

1 CONTEXTE DE L'ETUDE DE DIMENSIONNEMENT

Depuis de nombreuses années, les dommages de mouches des fruits sur des fruits destinés au marché européen, ont été reconnus comme un problème de quarantaine. La croissance de l'industrie de l'exportation de fruits en Afrique s'est accompagnée d'une augmentation du niveau de dommages causés par des mouches des fruits indigènes. Des instituts de recherche concernés par des ravageurs de culture tropicaux (IITA, ICIPE, CIRAD) ont ainsi cherché à diagnostiquer et gérer le problème. Le premier programme de recherche dans ce domaine a été l'Initiative Africaine pour les Mouches des Fruits / African Fruit Fly Initiative (AFFI), démarrée en 1998 et basée à l'ICIPE¹. Néanmoins, la découverte depuis 2003, d'abord en Afrique de l'Est puis à travers l'Afrique de l'Ouest, d'une nouvelle et envahissante espèce de mouches des fruits exotiques (*Bactrocera invadens*) venue d'Asie du Sud, a eu pour conséquence une augmentation des interceptions de mangues arrivant dans l'Union Européenne (UE) et, en conséquence, de plus grandes pertes dans les pays producteurs.

Le manque d'informations précises sur les pertes et sur les meilleures manières de combattre le problème a abouti à l'intervention de bailleurs multilatéraux et bilatéraux (USAID, Banque Mondiale), et un accroissement des efforts des organisations de l'industrie (COLEACP) pour équiper les producteurs pour contrôler les dommages. Les initiatives ont inclus la téléconférence récente organisée par la Banque Mondiale pour les pays d'Afrique de l'Ouest, un bulletin (produit par le COLEACP) financé par le gouvernement français, de petits projets de conseil et de recherche et des lignes directrices (publiées par le CTA) financées par la Commission Européenne à travers le Projet PIP du COLEACP. Des instituts de recherche nationaux ont aussi été impliqués dans l'étude du problème, particulièrement au Sénégal, en Côte d'Ivoire et au Ghana.

Néanmoins, les maigres ressources des institutions nationales agricoles et de recherche n'ont pas permis un niveau adéquat d'investissement dans la recherche ou l'élaboration et le déploiement de stratégies efficaces de contrôle à travers la région. Il existe un besoin ressenti pour une approche et une stratégie commune régionale afin de s'attaquer à un problème qui nécessite un suivi et un contrôle des mouches des fruits à grande échelle, en utilisant des pratiques d'excellence à travers tous les pays de la CEDEAO et au delà. L'étude de dimensionnement présente a été développée à la demande des pays membres de la CEDEAO grâce à la participation financière de l'Unité Environnement et Développement Rural de la Direction Générale du Développement de la Commission Européenne, en coordination avec la Délégation de la Commission Européenne au Nigéria, à Abuja, également le siège du Secrétariat de la CEDEAO.

¹ Lux SA, Zenz N, Kimani S. 1998. The African fruit fly initiative: development, testing and dissemination of technologies for the control of fruit flies. ICIPE Annual Scientific Report 1998 - 1999 7: 78-80.

2 TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE DIMENSIONNEMENT

Les TdR de l'étude de dimensionnement (**Annexe 1**) ont été présentés sous la forme d'un document de 13 pages² résumant le contexte et la justification de l'étude ainsi que la situation actuelle de pertes sérieuses de productions fruitières à travers l'Afrique de l'Ouest du fait des mouches des fruits (Section I). Les objectifs généraux et spécifiques de l'étude ont été largement décrits dans les Sections II et III des TdR, ainsi que les besoins détaillés concernant les documents de situation nationale et la logique et le contenu du Plan d'Action régional. Tout ces différents éléments étaient dispersés à travers le document de TdR. Ils ont donc été mis ensemble ci-dessous et résumés en termes d'objectifs, produits/résultats et activités de l'étude de dimensionnement.

2.1 Objectifs

Les objectifs, produits et activités de l'étude peuvent être résumés comme suit:

Objectif Général: "protéger les secteurs de la production horticole pour l'alimentation et pour l'export en Afrique de l'Ouest, secteurs qui contribuent à l'équilibre alimentaire de millions de consommateurs au niveau local et régional et fournissent leurs moyens d'existence à un grand nombre de petits producteurs en zones rurales"³.

Objectif Spécifique: "améliorer la situation sanitaire des végétaux en Afrique de l'Ouest, à travers l'atténuation des dommages infligés par les mouches des fruits qui compromettent la disponibilité et la qualité des fruits et légumes produits pour le marché local et l'exportation, particulièrement dans le sous-secteur de la mangue."⁴

2.2 Résultats attendus de l'étude de dimensionnement

Pour atteindre ces objectifs, l'étude de dimensionnement doit produire les 4 résultats suivants:

- Résultats 1. Examen de la bibliographie existante sur le problème des mouches des fruits. Ceci inclura l'examen de la répartition des espèces de mouches des fruits à travers l'Afrique de l'Ouest⁵ et leur impact technique / économique sur la production fruitière, s'inspirant de nombreux rapports, études et articles publiés ou non, financés par des bailleurs⁶. De plus, les technologies post-récolte existantes seront examinées afin d'émettre des recommandations concernant les technologies les mieux adaptées au contexte Ouest Africain⁷.
- Résultat 2. Résumé détaillé des situations nationales et des réponses au problème des mouches des fruits dans les pays visités (Sénégal, Gambie, Guinée, Mali, Burkina Faso, Benin, Cote d'Ivoire, Ghana), à toutes les étapes de la filière, en évaluant l'impact économique du ravageur⁸ et en présentant les grandes lignes de l'implication de l'Etat et du secteur privé ainsi que de la nature de

² Terms of Reference for a Scoping Study on the Damages Inflicted by Fruit Flies on West Africa's Fruit Production and Action Plan for a Coordinated Regional Response. (Version 2). 13 pp.

³ TdR, Section II, paragraphe 2.

⁴ TdR, Section II, paragraphe 3.

⁵ TdR, Section II, sous-section 1.

⁶ TdR, Section III, sous-section 1.

⁷ TdR, Annexe 1, sous-section 2.

⁸ TdR, Section I, paragraphe 6.

toute coopération public-privé et de l'implication des bailleurs dans ses réponses.

Résultat 3. Recommandations et plans d'actions au niveau national et évaluation de leur faisabilité. A chacune des étapes ci-dessus, en suivant la filière du verger jusqu'au marché, recommander des améliorations⁹ tout en gardant à l'esprit la nécessité de prendre en compte l'ensemble des espèces de mouches des fruits au niveau national. Les recommandations devront prendre en compte le coût/bénéfice, la durabilité, la protection de l'environnement, la coopération régionale, et les besoins en termes de renforcement des capacités et formation.

Résultat 4. Recommandations et plan d'actions au niveau régional, avec une évaluation de sa faisabilité, en incluant le développement d'un cadre logique avec des indicateurs et des activités appropriés, couvrant le court et le long terme.

2.3 Activités de l'étude de dimensionnement

Les activités suivantes ont été proposées pour atteindre ces résultats:

Résultat 1. Examen de la bibliographie

Un examen bibliographique (par les consultants de catégorie I et II) de la littérature existante et des rapports non publiés pour compiler un inventaire et un diagnostic de:

- Activité 1.1 L'impact des espèces de mouches des fruits sur les principales cultures commerciales en Afrique de l'Ouest,
- Activité 1.2 L'étendue des dommages causés à la production fruitière,
- Activité 1.3 Les stratégies de suivi et contrôle de terrain disponibles¹⁰ et
- Activité 1.4 Examen des technologies post-récolte utilisées à travers la région (traitement à l'eau chaude, micro-ondes, irradiation, etc)¹¹.

Résultat 2. Résumés des situations nationales

- Activité 2.1 Préparation par le Chef d'équipe de lignes directrices détaillées pour les experts de catégorie III pour réaliser des diagnostics de situation nationale¹².
- Activité 2.2 Préparation de diagnostics de situation nationale individuelles préliminaires par les experts de catégorie III, en incluant une description du problème des mouches des fruits, son impact économique et les réponses nationales apportées, en présentant de manière générale l'implication de structures gouvernementales et privées ainsi que l'implication des bailleurs. Les

⁹ Ce paragraphe a été inclus sous le Résultat 1 des TdR (Section III, sous-section 2), mais en temps que recommandation a plus logiquement sa place ici.

¹⁰ Étonnamment, les TdR n'indiquent pas explicitement ce besoin. Toutefois, il est clairement essentiel de documenter les pratiques d'excellence internationales en terme de suivi et contrôle de mouches du fruit, en tant que base d'une intervention en Afrique de l'Ouest.

¹¹ Voir TdR, Annexe 1, paragraphe 2.

¹² Voir TdR, Section 3, sous-section 2.

diagnostics devaient comprendre les différentes étapes de la filière du verger jusqu'à l'exportation¹³.

- Activité 2.3 Production des résumés de situation nationale¹⁴ finalisés par des experts de catégorie I et II sur la base de visites de pays pour compléter les diagnostics de situations locales, à travers des discussions avec des institutions publics et privées et des bailleurs. Ces résumés devront :
- Caractériser la sévérité de l'infestation des mouches des fruits en quantifiant et en évaluant les pertes qu'elles engendrent pour les producteurs de fruits,
 - Décrire et évaluer les méthodes et la politique actuelles de suivi / surveillance des populations de mouches des fruits du pays, en incluant la pertinence et l'efficacité des technologies d'appât adoptées,
 - Décrire et évaluer les méthodes actuelles de contrôle des populations de mouches des fruits prévalant dans le pays, en incluant toute tentative de lutte intégrée utilisant des prédateurs et des parasites, particulièrement contre *B. invadens*,
 - Décrire et évaluer les programmes actuels de recherche dans le pays et les résultats attendus de la recherche appliquée (perspectives de percées et délais probables),
 - Evaluer la capacité technique et humaine de services étatiques clefs¹⁵ à conduire les fonctions capitales que sont l'enregistrement de l'ensemble des produits phytosanitaires utilisés dans le pays et la gestion d'organismes de quarantaine,
 - Décrire et évaluer la coopération / interaction entre le secteur public (les services de l'Etat pertinent tel que les directions de protection des végétaux) et le secteur privé (associations de producteurs et d'exportateurs),
 - Décrire et évaluer les technologies post-récolte actuellement appliquées au niveau de station de conditionnement (inspection pré-expédition),
 - Identifier les structures régionales et les programmes de développement existants qui jouent un rôle dans le secteur étudié et qui pourraient mettre en œuvre le plan d'action attendu¹⁶,
 - Analyser les aspects commerciaux et marketing de l'étude, en incluant une analyse des règlements de l'UE et leur impact sur les pays exportateurs de fruits¹⁷.

Résultat 3. Propositions et plans d'actions au niveau national

- Activité 3.1 Visites de 8 pays par les experts de catégorie I et II pour croiser et accroître l'information recueillie par les experts de catégorie III pour la préparation des résumés nationaux (Activité 2.4) et plus particulièrement pour comprendre l'étendu des plans actuels pour gérer le problème des mouches des fruits, afin de pouvoir préparer des propositions détaillées pour les plans d'action nationaux (Activité 3.2 et au niveau régional (Activités 4.1 et 4.2)¹⁸.

¹³ Voir TdR, Section II, paragraphe 6.

¹⁴ Voir TdR, Section III, sous-section 3.1.

¹⁵ Direction de la Protection des Végétaux / DPV (Plant Protection Directorates dans les pays anglophones), services d'inspection, existence (et conformité avec) de procédures d'enregistrement de pesticides, liens avec le Comité Sahélien des pesticides

¹⁶ Voir TdR, Section III, sous-section 2.

¹⁷ Voir TdR, Section IV, sous-section 2.

¹⁸ Voir TdR, Section III, sous-section 3.1.

- Activité 3.2 Préparation de propositions détaillées de plan d'actions au niveau national¹⁹, par les experts de catégorie I et II, sur la base de leurs visites de pays, à travers des discussions avec des institutions publiques et privées, ainsi que des bailleurs, et basés sur les résumés de situation nationale (Résultat 2) et l'examen de la bibliographie (Résultat 1). A chaque étape de la filière, des améliorations seront recommandées²⁰, en incluant le contrôle de terrain et la désinfection post-récolte. Les plans d'actions devront :
- noter tout impact sur l'environnement ou la santé et leur atténuation (en faisant référence aux normes connues et internationalement acceptées),
 - reconnaître l'objectif idéal que constitue le contrôle sur l'ensemble d'un pays et la nécessité de suivre et lutter contre toutes les espèces de mouches des fruits qui ont un effet sur une culture donnée au même moment²¹,
 - distinguer les initiatives les mieux gérées au niveau national (par exemple pratiques d'excellence / partage d'expérience²²) de celles les mieux gérées au niveau régional (voir ci-dessous),
 - appliquer une analyse coût/bénéfice aux améliorations proposées,
 - assurer la durabilité des mesures proposées (à travers une mise en œuvre par un partenariat public/privé)
 - si il y a un besoin de renforcement et de formation au sein des services étatiques, indiquer ses implications budgétaires et toute interventions possible de la part d'un bailleur,
 - Identifier de possible impacts sur l'environnement et la santé et leur atténuation (en faisant référence aux normes connues et internationalement acceptées tel que le code de conduite de l'OAA / FAO, etc.),
 - Proposer des manières d'accélérer la recherche existante à travers une coopération régionale (ICIPE) ou internationale (en estimant leurs coûts)²³
 - Développer des propositions financières pour aider à la formation de personnel supplémentaire pour augmenter la couverture géographique (formation de formateurs) à travers l'usage de matériel et de modules de formation qui peuvent déjà avoir été développés par des institutions de recherche appliquée (tel que l'IITA).

Résultat 4. Formulation et étude de faisabilité d'un Plan d'Action Régional

- Activité 4.1 Formulation d'un Plan d'Action Régional avec la justification d'une réponse régionale, une étude de faisabilité et des propositions et recommandations spécifiques²⁴. Le Plan d'Action devra :
- être structuré selon la durée estimée des actions proposées (court terme, moyen terme et long terme) avant qu'elles ne puissent produire les résultats escomptés.
 - Identifier et recommander les actions mieux conduites au niveau régional (ex : centre de recherche régionaux, système d'alerte précoce, centre régional de suivi des mouches des fruits, traitement et consolidation des

¹⁹ Il doit être bien entendu qu'après une période d'étude si courte par des consultants locaux et internationaux, en interagissant uniquement avec les personnes qui étaient disponibles au moment de la mission, l'équipe ne peut que faire des propositions, non pas produire un programme détaillé d'action national qui serait de toute façon la prérogative du gouvernement national souverain concerné.

²⁰ Voir TdR, Section III, sous-section 3.1, sous-clause 8.

²¹ Voir Annexe 1, paragraphe 1 of TOR.

²² Voir TdR, section III, sous-section 3.2.1.

²³ Voir Annexe 1, paragraphe 3 of TOR

²⁴ Voir TdR, Section III, sous-section 3.2.1

données, schéma global du développement des différentes espèces de mouches des fruits à l'échelle de la région, diffusion de pratiques d'excellence, etc.) et évaluer leur faisabilité.

- Proposer des activités complémentaires à toute action existante ou projetée, financée par une organisation multilatérale ou bilatérale, et être coordonné avec les organisations mettant ces actions en œuvre.
- Identifier des actions d'appui pour s'assurer que des pays moins avancés dans le développement de leurs réponses nationales puissent rattraper les autres (ex : pratiques d'excellence / échange d'expérience).
- Incorporer l'étude de faisabilité des actions proposées.

Activité 4.2 Développer un cadre logique avec une série d'indicateurs définis pour mesurer le succès des activités proposées à court terme, moyen terme et long terme²⁵. Le cadre logique doit proposer des actions qui fourniront des résultats à chaque étape intermédiaire (court, moyen et long terme).

²⁵ Voir TdR, Section III, sous-section 3.2.2.

3 EXECUTION DES ACTIVITES ET GESTION DU PROJET (RESULTAT 5)

3.1 Réunions de « briefing » à Bruxelles et Abuja (Activités 5.1 et 5.2)

L'étude de dimensionnement a démarrée avec une réunion de briefing à Bruxelles, entre le chef de projet et la CE, le 2 juillet 2007. L'équipe de l'étude (à l'exception de M. L. Jobe de la Gambie) s'est réunie avec la Délégation de la Commission Européenne (DCE) à Abuja et des représentants du Secrétariat de la CEDEAO les 16 et 17 juillet. Un compte rendu de la réunion avec la CEDEAO a été préparé par le chef d'équipe et envoyé à la CE et aux participants le 19 juillet 2007.

3.2 Préparation des lignes directrices et briefing pour les experts de catégorie III (Activité 2.1)

Comme requis par les TdR (Activité 2.1), des lignes directrices pour les visites de diagnostic pays d'experts de catégorie III ont été préparées par le chef d'équipe en consultation avec les membres de l'équipe durant le séjour à Abuja. Ce texte a été envoyé au Dr Claire Gaudot, modifié et approuvé par elle même le 23 juillet 2007 (**Annexe 2**). Il a ensuite été distribué aux consultants nationaux en tant que guide pour mettre en œuvre et rédiger les diagnostics de situation pays (Activités 2.2 and 2.3).

3.3 Visites de collecte d'information pays par les experts de catégorie III (Activité 2.2)

Les experts locaux de catégorie III ont reçu leurs visas et les documents de travail nécessaire pour leurs études pays avec un certain retard. Des délais supplémentaires ont été enregistrés dans l'obtention des rapports de diagnostic pays des experts locaux, ce qui a abouti au fait que les experts de catégorie I et II n'ont le plus souvent pas eu connaissance de ces rapports au début de leur séjour dans les pays. L'équipe a eu des difficultés pour obtenir les lettres d'introduction nécessaires pour rencontrer les autorités compétentes dans les différents pays. Malgré le fait qu'elle en ait fait la demande, la plupart des ministères de l'agriculture n'ont pas reçu des lettres d'introduction de la part de la CEDEAO, annonçant la mission. Malgré ces soucis, l'équipe a pu rencontrer les informateurs adéquats et ses membres ont invariablement été accueillis avec beaucoup d'intérêt et de courtoisie. Toutes les visites pays de catégorie III ont été effectuées.

3.4 Rapports de diagnostic pays des experts de Catégorie III (Activité 2.3)

Les rapports de diagnostic pays d'experts de catégorie III sont annexés à ce rapport dans leur langue d'origine (**Annexes 3-10**). Vue l'incapacité pour l'expert gambien d'effectuer la visite au Ghana tel que prévu, un spécialiste ghanéen des mouches des fruits, Dr Maxwell Billah, un chercheur en entomologie, travaillant avec l'AFFI (African Fruit Fly Initiative) à l'ICIPE à Nairobi, a été recruté à un stade ultérieur (avec l'accord de la DCE et sans coût supplémentaire) pour préparer l'étude pays requise. Malheureusement, Dr Billah a été muté au Sri Lanka pour une période prolongée et son rapport n'a été reçu que fin décembre 2007.

3.5 Production du résumés des situations nationales (Activité 2.4)

La finalisation du résumé des situations nationales devait être effectuée en Europe par le chef d'équipe Dr Stonehouse (durant les 15 jours alloués à la préparation de rapport) à la fin

des visites de terrain. Du fait du décès tragique de Dr Stonehouse au Sénégal le 26 septembre, les résumés ont été finalisés par Dr. Ritchie.

Au moment de son décès, Dr Stonehouse n'avait pas commencé à préparer l'évaluation économique des dommages de mouches des fruits et des stratégies possibles de contrôle, qui devait être un élément clef de cette étude. Il avait néanmoins accumulé une série d'informations nécessaire pour l'analyse économique ainsi que du matériel pour élargir et approfondir les diagnostics pays. Les consultants ont proposé qu'une analyse bibliographique coût-bénéfice des stratégies de contrôle soit effectuée par Dr Ana Carvalho (qui a précédemment travaillé sur l'économie de la mouche des fruits à Imperial College avec le Professeur John Mumford et Dr Stonehouse). Toutefois, la DCE n'a pas souhaité inclure cette étude dans l'étude de dimensionnement.

3.6 Les visites pays des experts de Catégorie I et II (Activité 3.1)

L'état d'avancement des visites pays des experts de catégorie I et II est résumé dans le **Tableau 1**. Les visites d'experts de catégorie III ont été effectuées dans tous les pays (Sénégal, Guinée, Mali, Gambie, Burkina Faso, Cote d'Ivoire, Ghana, Benin). Le chef d'équipe et expert de catégorie I, Dr John Stonehouse, était également chargé de visiter tout les pays étudiés. Toutefois, durant son séjour au Ghana, après ces visites du Mali, du Burkina Faso et de la Côte d'Ivoire, Dr Stonehouse est tombé malade vers le 22 septembre. Il a consulté un médecin et a démarré un traitement contre le paludisme tout en continuant son travail pour l'étude de dimensionnement. Suivant l'itinéraire prévu, il a voyagé au Sénégal le Dimanche 23 septembre, mais son état s'est empiré rapidement après son arrivé. Tragiquement, malgré l'intervention du personnel de son hôtel et une hospitalisation tardive, Dr Stonehouse est décédé le 26 septembre à Dakar, Sénégal.

Du fait de la mort prématurée de Dr Stonehouse, il n'y a pas eu de visite de catégorie I au Sénégal, en Gambie, en Guinée ou au Bénin. Néanmoins, M. Paqui comme Dr Ritchie ont rencontré une large gamme d'informateurs au Sénégal, Dr Ritchie a eu une brève rencontre avec le Ministre de l'Agriculture en Guinée et lui et M. Paqui ont, entre eux, rencontré tout les autres informateurs clefs. Au Bénin (un pays qui n'exporte pas de mangue vers l'Europe), Dr Ritchie a rencontré des représentants de l'IITA et du CIRAD ; et en Gambie, M. Paqui a rencontré les principaux acteurs du secteur de la mangue. Il a donc été décidé que toute visite supplémentaire à ces pays ne serait pas rentable.

Tableau 1. Visites pays de l'étude de dimensionnement suivant les experts de catégorie I, II et III

Pays	Chercheur de Catégorie III	Etat du rapport de Catégorie III (date reçu)	Etat de la visite pays de Cat. II (Initiales du visiteur)	Etat des visites de Catégorie I (Chef de projet - JS)
Sénégal	Mbaye Ndiaye	Oui (version provisoire 15/09/07), final 04/10/07)	MR, TP,	Non
Gambie	Lamin Jobe	Oui – version provisoire (24/10/07)	TP	Non
Guinée	Mbaye Ndiaye	Oui (03/10/07)	MR, TP	Non
Mali	Severin Tchibozo	Oui - version provisoire (18/08/07)	MR, TP	Oui

Burkina Faso	Remy Dabire	Oui (26/08/07)	MR, TP	Oui
Benin	Severin Tchibozo	Version provisoire (04/10/07)	MR	Non
Cote d'Ivoire	Remy Dabire	Oui – version provisoire (26/08/07)	MR, TP	Oui
Ghana	Dr Maxwell Billah	Oui -12/07	MR, TP	Oui
	SUMMARY	8 rapports produits	8 pays visités par un ou les deux experts	5 pays visités sur 8

3.7 Préparation de propositions de plans d'action nationaux (Activités 3.2) et élaboration et préparation du cadre logique d'un Plan d'Action Régional (Activités 4.1 and 4.2)

Ces activités devaient être conclues par le chef de projet après réception des rapports des experts de catégorie II. Le décès du chef de projet durant les visites de terrain a signifié que ces activités ont dû être réalisées par Dr Ritchie.

3.8 Débriefing de l'étude de dimensionnement à la CEDEAO et présentation des résultats préliminaires (Activité 5.3).

L'équipe s'est réunie à nouveau à Abuja pour des réunions avec la DCE et le Secrétariat de la CEDEAO le 13 novembre 2007. L'objectif de la réunion était de fournir une brève présentation des résultats préliminaires de la mission. Ceci a été fait et Dr Ritchie a fourni à la DCE un résumé de 10 pages en plus d'un compte-rendu des discussions lors du débriefing.

3.9 Débriefings à la DG Développement à Bruxelles par l'expert de catégorie I après remise du rapport final préliminaire (Activité 5.4).

Une réunion d'un jour est prévue à Bruxelles avec la DG Développement (Dr Claire Gaudot) afin de discuter du rapport final préliminaire. Les changements mineurs concernant le texte du rapport seront gérés par courrier électronique.

4 DIAGNOSTIC DE LA PRODUCTION FRUITIERE OUEST AFRICAINE ET DU PROBLEME DE MOUCHES DES FRUITS (RESULTAT 1)

4.1 Le commerce de fruits et légumes Ouest Africain vers l'Europe

Le commerce mondial de fruits et légumes s'élève à environ 50 milliards d'euros annuels, dont 10 milliards d'euros (20%) d'importations de l'Union Européenne²⁶. En 2005, les importations par l'UE de fruits et légumes frais ont atteint 11 millions de tonnes pour une valeur de 11 milliards d'euros. Environ 8,8% de cette valeur correspond a des importations de pays ACP. La part relative globale des importations depuis les pays ACP s'est réduite malgré une augmentation des importations en provenance du Sénégal et du Ghana, probablement à cause de problèmes internes (par exemple en Côte d'Ivoire) et à cause des coûts et de difficultés pour répondre aux exigences croissante de l'UE en termes de qualité, sécurité alimentaire et traçabilité. Les principales importations de fruits et légumes en provenance d'Afrique de l'Ouest sont présentées par pays et suivant leur part de marché, dans le **Tableau 2**. Une liste plus large de fruits et légumes commercialisés vers l'Europe est présentée dans le **Tableau 3**.

Tableau 2. Principaux exportateurs Ouest Africain et part des importations de fruits et légumes frais non originaire de l'Europe des 15 en 2005 (en valeur marchande)²⁷.

	Abimés par les mouches des fruits?	Pays et leur part du marché de l'UE par produit	Part ACP
Fruits			
Ananas	Non	Côte d'Ivoire (13%), Ghana (6.6%)	24.5 %
Goyaves / mangues	Oui	Côte d'Ivoire (6.5%), Sénégal (1.7%), Mali (1.6%), Burkina Faso (1.3%),	13 %
Papayes	Oui	Côte d'Ivoire (4.5%), Ghana (4%)	9.5%
Légumes			
Pois et haricots	Non	Sénégal (4.4%)	49%
Aubergines	Oui	Ghana (3%)	33%
Capsicum/piment	Oui	Ghana (6%)	20%
Mais doux	Non	Sénégal (1.2%)	12%
Tomates	Oui	Sénégal (2.5%)	2.5%

Source: Eurostat - COLEACP update, cité dans CTA Agritrade, Fruit and vegetable: Executive brief. Octobre 2006. http://agritrade.cta.int/en/commodities/fruit_and_vegetable_sector/executive_brief

²⁶ ACP/EU trade in 2004/2005. COLEACP.

http://www.coleacp.org/fo_internet/doc/File/Echanges_horticoles_ACP_EN.pdf

²⁷ A part les tubercules (Taro, manioc, igname), et les fruits que l'Afrique de l'Ouest n'exporte pas en quantités significatives (raisin, tamarin, lychee, fruit de la passion, avocat, pamplemousse).

Tableau. 3. Principaux types de fruits et légumes exportés vers l'Europe depuis l'Afrique de l'Ouest, et leur susceptibilité aux mouches des fruits

Pays	Principaux fruits et légumes exportés vers l'Europe												
	Mangue	Papaye	Banane	Ananas	Melon	Aubergine	Haricot vert	Pois à gousse comestible	Gombo	Piment rouge	Poivron	Tomate cerise	Autres: (légumes nains, légumes asiatiques)
Sénégal 8	+				+		+	+	+	+	+	+	
Ghana 8	++	+		+++		+	+		+		+		+
Côte d'Ivoire 4	++	+	+	+++									
Mali 4	+					+	+		+				
Burkina Faso 4	++						+		+	+			
Gambie 3							+			+	+		
Bénin 2				+						+			
Guinée 1	+												
Culture sujette aux dommages de mouches des fruits	+++	++	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-?

Sources: PIP ACP Exporters Directory; PROINVEST, COLEACP; autres sources

4.2 Etendue des dommages de mouches des fruits aux fruits et légumes (Activité 1.2)

Les fruits et légumes peuvent être divisés entre ceux qui sont régulièrement attaqués par des mouches des fruits, et ceux qui ne le sont pas. Parmi les fruits, l'ananas et la banane ne sont généralement pas attaqués, et parmi les légumes, les pois, les haricots et le maïs sont également largement inatteints. Les fruits et légumes restants risquent tous potentiellement d'être attaqués (**Tableau 3**). Malheureusement, il y a très peu ou pas d'information en rapport avec l'importance économique des dommages de mouches des fruits sur la goyave, la papaye ou les agrumes en Afrique de l'Ouest. Les agrumes ne sont pas exportées d'Afrique de l'Ouest vers l'Europe, en partie parce que le climat ne favorise pas le développement de la couleur orange appréciée des consommateurs de l'UE, et en partie parce que l'UE compte ses propres producteurs. En conséquence, il y a eu beaucoup moins d'intérêt pour les dommages de mouches des fruits sur les agrumes, bien qu'ils soient importants, du fait que le problème des interceptions de quarantaine par l'UE ne se pose pas.

Les légumes susceptibles aux attaques de mouches des fruits incluent le melon, la pastèque, le concombre, la courge et d'autres cucurbitacées. D'autres espèces de mouches des fruits attaquent la tomate, le poivron, le piment et l'aubergine. Le degré d'attaque de mouches des fruits sur les légumes est probablement bas actuellement, mais les pertes ne sont jamais enregistrées et quantifiées en Afrique de l'Ouest, du fait qu'il n'y a jamais eu de grande motivation économique pour conduire les études nécessaires. Toutefois, l'étude de dimensionnement actuelle a étudié tous les registres disponibles sur les espèces de mouches des fruits qui attaquent les fruits et légumes en Afrique de l'Ouest. Les résultats issus de l'étude de ces registres sont résumés dans les tableaux 5 et 6 et analysés dans la Section 4.5, ci-dessous.

Parmi les fruits qui sont attaqués par des mouches des fruits, la mangue est de loin le plus important, tant en volume qu'en valeur commerciale, tout comme en termes de dommages infligés par les mouches des fruits. Du fait de ce manque d'information, ce rapport est largement dédié à la question de la gestion des très sérieux problèmes du dommage des mouches des fruits à la production de mangues en Afrique de l'Ouest. L'importance estimée des dommages causés par des mouches des fruits chez les mangues est présentée par pays dans le **Tableau 4**, ci-dessous.

Tableau 4. Pourcentage estimé de dommages causés par des mouches des fruits chez la mangue en Afrique de l'Ouest.

Pays	Région de plantation (si spécifiée)	Sévérité et Période d'attaques	Source d'estimation
Sénégal	1. Niayes, zone centrale, Petit Côte 2. Moyen national 3. Casamance	1. 36 – 50% 2. 60% 3. >80%	1. M. Ndiaye (2007) 2. Le Soleil (2007) 3. M. Ndiaye (2007)
Guinée	En générale	50-60% de la récolte	Producteurs et chercheurs
Gambie	En générale	Mangue: 50 – 60% sur les variétés améliorées (dommages attribués à <i>B. invadens</i>); Potiron etc: <i>B. cucurbitae</i> : 30-100%	Jobe (2007)

Mali	En générale	50% -60% de la récolte	IER
Burkina	1. zone ouest-central 2. zone sud-ouest	1. 60% à >80% 2. 50% - 80%	Informateurs
Bénin	1. Region nord (Départements de Borgou et Atakora) 2. Allada	1. Mangue: 9% début Avril; 60% Juin 2006; 90-95% en variétés tardives, Juillet 2. Gouverneur, 75% a maturité (Mai-Juin); Camerounaise, 25%	1. CIRAD/IITA 2. M. Teothim Bognon, Agrimucol de Guemey
Ghana	En générale dans les zones de production des fruits	Niveau fermier: 30-85% (mangues) Niveau fermier: 10-35% (papaye) Niveau de pertes moyennes nationales: 65%	Billah (2007)
Côte d'Ivoire	En générale	Niveau moyen 43% 65% dans une enquête de fruits	CNRA Dr Hala N'klo

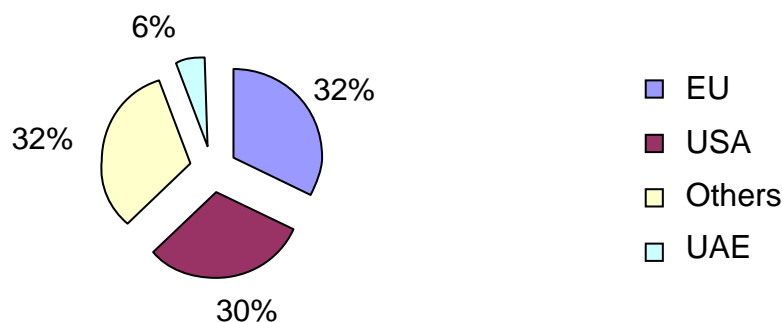
Source: Diagnostics de situation nationale et littérature.

4.3 Description du marché de la mangue

Avec 32% des importations mondiales de mangues, l'Union Européenne est le plus important marché importateur de mangues, suivi par les Etats-Unis (**Figure 1**). A eux seuls, ces deux marchés représentent plus de 62% de toutes les mangues commercialisées au monde. Le marché européen de la mangue a augmenté d'environ 134,700 tonnes en 2002 à plus de 212,000 tonnes en 2007, ce qui correspond à une augmentation de plus de 57% sur la période concernée (**Figure 2**). Les Pays-Bas, le plus gros importateur de mangues en Europe, sont une plateforme depuis laquelle la plupart des mangues sont distribuées à travers l'Europe. Les importations de mangues de l'UE provenant des pays ACP ont progressé de manière marquée passant de 16,000 tonnes en 2002 à plus de 30,000 tonnes (14%) en 2006. Toutefois, les gains en part de marché sur la même période sont estimés à seulement un peu plus de 2%, du fait de la croissance des exportations de compétiteurs. En 2006, avec plus de 84,000 tonnes, le Brésil contrôlait environ 40% de parts du marché européen de la mangue.

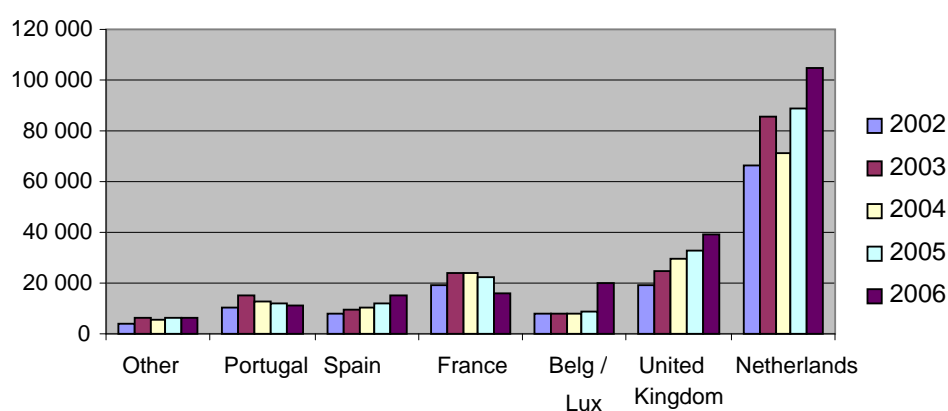
Bien que seulement 14% des importations européenne de mangues provenaient de pays ACP, il est significatif que les pays producteurs et exportateurs de mangues sujets de cette étude de dimensionnement (Sénégal, Gambie, Guinée, Burkina Faso, Mali, Ghana et Côte d'Ivoire) représentaient 52% des exportations ACP en tonnage (**Figure 3**) et 95% des mangues exportées de l'Afrique vers l'Europe en 2006. Au cours des différentes visites de terrain, il est ressorti que la filière mangue en Afrique de l'Ouest possédait encore un fort potentiel de développement. Toutefois, plusieurs problèmes (pression de ravageurs et maladies, gestion et entretien des vergers) l'empêchent de pleinement exprimer ce potentiel. A ceci devrait être ajoutés les différents risques phytosanitaires qui compliquent l'exportation de mangues depuis l'Afrique de l'Ouest vers l'Europe.

Figure 1. Principaux marchés mondiaux d'importation de la mangue en 2005



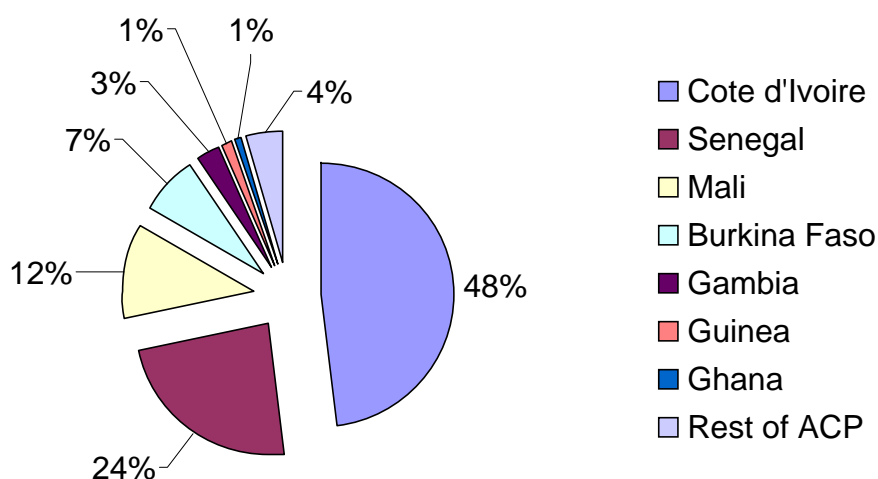
Source : EUROSTAT

Figure 2. Evolution des importations européennes de mangue (2002-2006)



Source : EUROSTAT

Figure 3. Part de l'Afrique de l'Ouest dans le marché d'exportation de la mangue des pays ACP (% tonnage en 2006)



Source: TdR de l'étude de dimensionnement

4.4 Exigences phytosanitaires européennes

4.4.1 Contrôle des importations provenant de pays hors UE

La base du contrôle phytosanitaire dans la plupart des pays est la CIPV (Convention International pour la Protection des Végétaux. Plus de 165 pays ont signé cette convention dont l'objectif est :

« d'assurer une action commune et efficace afin de prévenir la dissémination et l'introduction d'organismes nuisibles aux végétaux et produits végétaux, et en vue de promouvoir l'adoption de mesures appropriées de lutte contre ces derniers. »

Plus spécifiquement en Europe, c'est la Directive Européenne 2000/29 qui détermine les mesures de protection contre l'introduction au sein de la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux et produits végétaux et leur dissémination à l'intérieur de la Communauté. Les réglementations phytosanitaires établies par la Directive Européenne 2000/29 visent à empêcher :

“ l'introduction dans les États membres d'organismes nuisibles aux végétaux ou produits végétaux, en provenance d'autres États membres ou de pays tiers ”. Par organismes nuisibles, la directive signifie “ les ennemis de végétaux ou des produits végétaux, appartenant au règne animal ou végétal, ou se présentant sous forme de virus, mycoplasmes ou autres agents pathogènes ”.

4.4.2 Les contrôles prévus par l'annexe V (partie B) de la Directive Européenne 2000/29

Selon l'annexe V (partie B) de la Directive Européenne 2000/29, seuls quelques produits importés par l'Union Européenne en provenance de pays hors zone UE et sujet à contamination par des organismes de quarantaine doivent présenter un certificat phytosanitaire lorsqu'ils atteignent leur premier point d'entrée dans l'Union. Ces derniers comprennent la mangue (*Mangifera indica* L.), les agrumes (*Citrus* spp.) et quelques autres fruits (tel que le fruit de la passion). Lorsqu'un végétal ou un produit végétal listé à l'annexe V est importé, les agents en charge de la protection des végétaux dans le pays où l'arrivage est présenté doivent entreprendre une série d'inspections :

- Vérification du certificat phytosanitaire et de sa conformité avec les principes de la CIPV (compétence de l'autorité émettrice, transcription latine du nom de la plante, pays d'origine, présence des tampons officiels, etc). Si l'un de ces éléments est défaillant, soit l'on accorde à l'importateur un bref délais pour produire des documents adéquats, ou l'arrivage est rejeté. La décision dépend de la périssabilité de l'arrivage. On appelle cette étape le contrôle de document.
- Vérification de la conformité avec la marchandise déclarée. Ceci implique de vérifier si le lot correspond aux végétaux ou produits végétaux pour lesquels le certificat a été délivré (quantité, origine marquée sur l'emballage, etc). Les agents de protection des végétaux appellent cette étape le contrôle d'identité.
- L'inspection elle même, sur la base d'un échantillon, afin de vérifier si le lot inspecté contient des organismes de quarantaine. Ceci est le contrôle phytosanitaire.

4.4.3 Contrôles et mesures d'urgences basés sur les annexes I et II de la Directive Européenne 2000/29

Ces annexes concernent les mesures d'urgences qu'un Etat peut prendre afin de protéger le territoire de l'Union Européenne contre certains organismes de quarantaine. Ceci est le cas lorsqu'il y a présence :

- d'organismes nuisibles inconnus dans la communauté et dont la propagation à travers les pays membres devrait être évitée. Ceci concerne, par exemple, Tephritidae (non Européen) inscrit au point 25 du chapitre I de l'annexe I.
- d'organismes nuisibles qui ne devraient pas être présent et dont la présence pourrait avoir des conséquences économiques.

4.4.4 Réduire les contrôles

Selon la Directive Européenne 2000/29 tout lot de marchandise mentionnée dans l'annexe V partie B devrait être l'objet d'une inspection méticuleuse à son arrivé. Toutefois dans le cadre du règlement 1756/2004, une réduction dans la fréquence des contrôles sanitaires peut être planifiée et organisée. Pour que ceci ait lieu, la demande doit concerner un produit qui a été l'objet d'au moins 200 arrivages par an en moyenne sur les 3 dernières années et que au moins 600 lots aient été inspectés sur la même période. Un produit pour lequel une proportion de plus de 1% des arrivages inspectés ont été interceptés du fait de la présence d'organismes nuisibles ne peut pas être pris en considération.

4.4.5 Mesures prises à la suite d'interceptions phytosanitaires

Les contrôles effectués dans le cadre de la Directive Européenne 2000/29 sont fait sur la base d'un échantillon. L'échantillonnage répond à certaines règles fixées par un *vade mecum* communautaire. Il prévoit des inspections selon la taille d'un arrivage qui peuvent concerner entre 50 et 300 fruits par lot. Il semble que la rigueur des inspections dans les différents pays importateurs peut varier. Les agents en charges des contrôles ne sont pas aussi nombreux qu'ils le souhaiteraient. Si pour un lot important, 300 fruits sont échantillonné, cela ne signifie pas que tout les 300 fruits sont ouverts. De plus, la découverte d'une seule larve de mouche des fruits est suffisante pour bloquer l'ensemble d'un lot. Il nous a été confirmé que fréquemment, en France, les larves d'insectes découvertes étaient envoyées à un laboratoire à Montpellier afin d'y être incubées pour déterminer le type de mouche concernée.

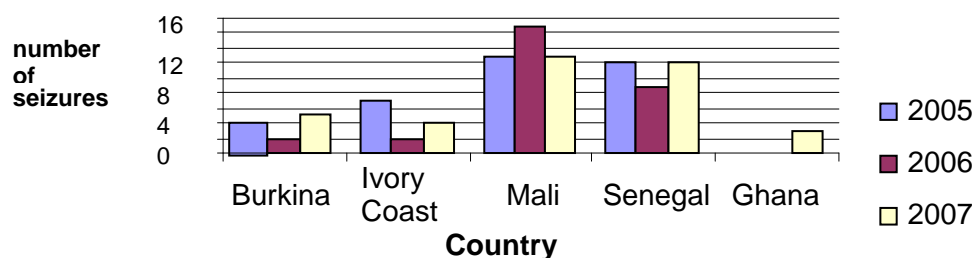
Une interception due à la découverte d'un organisme de quarantaine n'abouti pas systématiquement à la destruction du lot de fruits. En effet, s'il le souhaite, l'opérateur a la possibilité de renvoyer la marchandise à son pays d'origine. Néanmoins, du fait du caractère périssable des arrivages et également pour des raisons économiques évidentes (coût du transport), le lot est plus souvent détruit. L'Etat qui a procédé au blocage de la marchandise émet alors une notification d'interception afin d'informer l'Union Européenne. Ceci abouti au fait que le lot ne reçoit pas l'autorisation pour les documents de douanes (retourné ou détruit). Dans le cas où, suivant la découverte de piqûres de mouches, les agents découvrent une larve morte, le lot n'est pas intercepté. Seul des organismes vivants aboutissent au blocage de la marchandise.

4.4.6 Interceptions de quarantaine en France dues à des mouches des fruits

Entre 2005 et 2007, 103 arrivages de fruits provenant d'Afrique ont été interceptés en France. A l'exception de 3 d'entre eux (melon, fruit de la passion, fleurs), toutes les interceptions concernaient la mangue. Les plus gros volumes ont été interceptés en 2005, avec des réductions les années suivantes (**Figure 5**), mais le nombre de saisies demeure élevé (**Figure 4**). Certains pays (Mali et Sénégal) apparaissent particulièrement touchés par ces saisies. Entre 2006 et 2007, les saisies et destruction liées à des mouches des fruits ont augmentée de 23%. En 2006, les saisies originaires du Mali et du Sénégal représentaient environ 85% des lots interceptés ; en 2007, cette proportion est tombée à 57%. D'après les

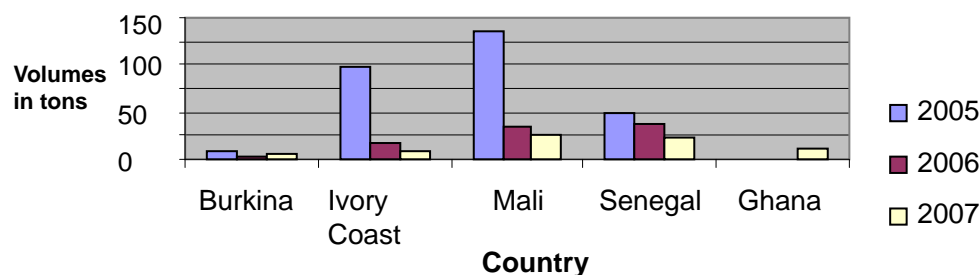
Figures 6 et 7, il est évident que chaque année la pression des nuisibles sur les mangues est la plus forte entre juin et août. C'est durant cette période, qui correspond généralement aux étapes ultérieures de la campagne d'exportation, que les saisies et destructions font le plus de mal aux exportations de mangues africaines.

Figure 4. Nombre d'interceptions de quarantaine de mangues en France (2005-2007)



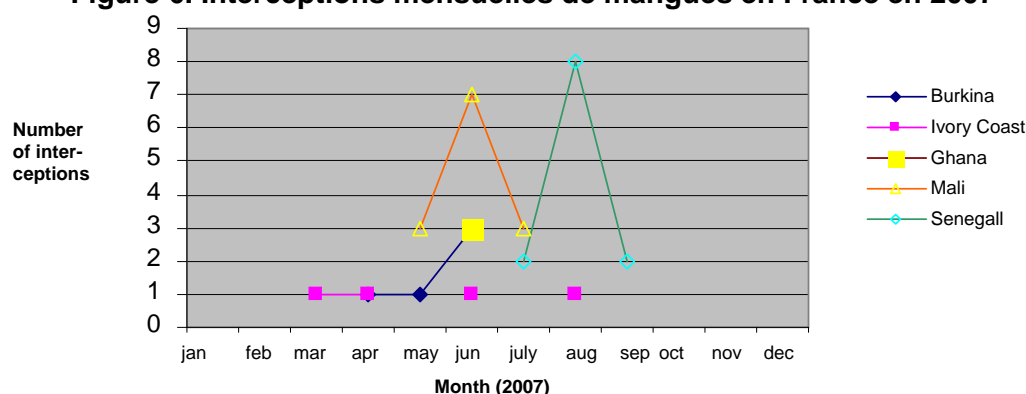
Source: French Ministry of Agriculture

Figure 5. Volume d'interceptions de quarantaine de mangues en France (2005-2007)



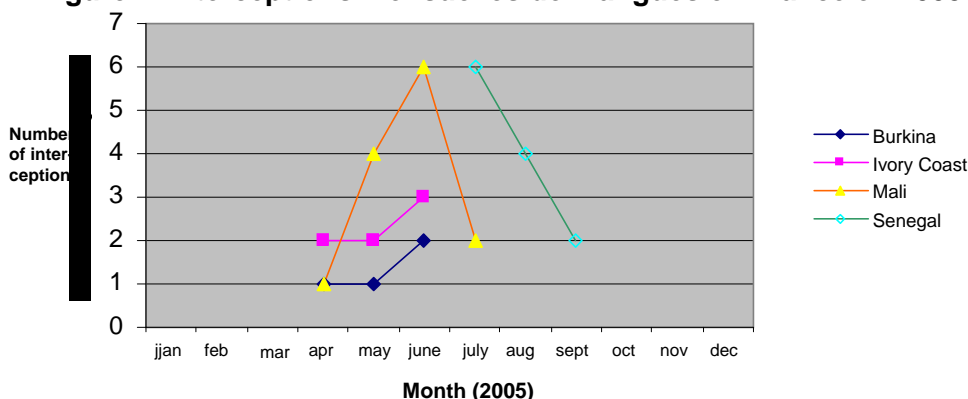
Source: French Ministry of Agriculture

Figure 6. Interceptions mensuelles de mangues en France en 2007



Source: French Ministry of Agriculture

Figure 7. Interceptions mensuelles de mangues en France en 2005



Source: French Ministry of Agriculture

4.5 Identification, hôtes et distribution des mouches des fruits affectant les fruits et légumes africains (Activité 1.1)²⁸

Les mouches des fruits de la famille des Tephritidés²⁹ comprennent environ 4000 espèces connues, regroupées en environ 50 genres³⁰, représentant l'une des plus grandes familles de l'ordre des Diptères (les mouches à 2 ailes). De ce large assemblage d'espèces, quasiment toute se nourrissent de plantes vivantes. A peu près 35% des espèces de Téphritidés sont spécialisées pour se nourrir de fruits³¹, alors que la plupart des autres se nourrissent de fleurs. Le plus important genre de Téphritidés frugivores (mangeur de fruit) a évolué sur plusieurs continents. Ainsi, le genre *Ceratitis* (avec <4% de toutes les espèces de téphritidés) est principalement afro tropicale de part ses origines, alors que le genre *Anastrepha* (5% des espèces) est confiné au tropiques du Nouveau Monde, et le grand genre *Bactrocera* (11% des espèces) est originaire de l'Ancien Monde, principalement d'Asie, plutôt que d'Afrique.

Un sous-groupe de *Bactrocera* (sous-genre *Zeugodacus*) possède des espèces qui se spécialisent dans l'ingestion de fleurs et de fruits de la famille des cucurbitacées, qui inclu les melons, les courges et les concombres. Ce groupe est commun dans l'Ancien Monde, sauf en Afrique où un autre genre, *Dacus* (avec 6% de toutes les espèces) occupe la même niche écologique consistant à se nourrir de cucurbitaceae, tout en étant également présent en Asie. La plupart des mouches des fruits frugivores (et notamment la plupart des espèces de *Bactrocera*) attaquent un large échantillon d'espèces d'arbre fruitiers mais certaines (notamment certaines espèces de *Ceratitis*) préfèrent une gamme plus restreinte d'espèces végétales apparentées. Ces deux genres de mouches des fruits, *Ceratitis* et *Bactrocera*, sont de loin les plus importantes espèces de ravageurs en Afrique. Le **Tableau 5** résume l'information disponible sur l'identité, la distribution, les fruits hôtes et les leurres male de 26 espèces de mouches des fruits frugivores en Afrique de l'Ouest. Il ressort clairement de ce tableau que la mangue est, parmi les fruits commerciaux, le plus important hôte à partir duquel ces espèces ont été élevées. Le **Tableau 5** inclue 6 espèces de *Bactrocera*, trois

²⁸ L'information dans cette section est largement dérivé des travaux pionniers de White et Elson-Harris (1992, réimprimé 1994).

²⁹ Les mouches du fruit de la famille des Tephritidés sont parfois appelées les "véritables mouches du fruit" afin de les distinguer des Drosophilidés, également –et de manière déroutante- appelés mouches du fruit, ou plus correctement mouches à vinaigre.

³⁰ Un genre (genus) est un groupe d'espèces qui sont longuement considérées étroitement liées, généralement avec un ancêtre putatif commun. Le nom scientifique d'une espèce est formé à partir du nom du genre (avec une lettre initiale majuscule) suivi par le nom de l'espèce (lettre initiale minuscule).

³¹ L'information dans cette section est largement dérivé des travaux pionniers de White et Elson-Harris (1992, réimprimé 1994).

Dacus et 16 espèces de *Ceratitis*. Parmi les espèces de *Ceratitis*, toutes celles identifiées formellement et élevées à partir de la mangue ont été inscrites³².

4.5.1 Le genre *Ceratitis* de mouche des fruits afro tropicale

Le genre *Ceratitis* comprend plus de 100 espèces connues, desquelles peut être 10% ont été décrites comme étant nouvelles pour la science durant les 5 dernières années. *Ceratitis* comprend environ 20 espèces qui s'attaquent à des fruits commerciaux, particulièrement la mangue et les agrumes. Environ la moitié d'entre elles cause des dégâts économiquement importants. La **Figure 8** présente des cartes de la distribution géographique des principales espèces de *Ceratitis* attaquant les fruits en Afrique. Ces cartes indiquent que la plupart des espèces sont limitées aux régions tropicales, avec quelques une limitées à l'Afrique de l'Ouest. Toutefois, les espèces de nuisibles les plus sérieuses sont capables de vivre dans des conditions subtropicales et semi-tempérées (tel que *C. cosyra*) et dans des zones de moindre humidité (*C. capitata*).

4.5.1.1 *Ceratitis capitata*, la mouche des fruits méditerranéenne

La mouche des fruits méditerranéenne (Med Fly), *Ceratitis capitata* est un ravageur qui s'est propagé largement de son aire d'origine présumée en Afrique de l'Est (**Figure 8a**). Schématiquement, son aire d'extension comprend tout les pays en Afrique à part la Mauritanie et le Sahara Occidental à l'Ouest, la Somalie à l'Est, et toutes les îles alentour. Sa gamme d'hôtes comprend au moins 44 familles de végétaux et inclus quasiment toutes les cultures fruitières commerciales à part l'ananas. Un examen des hôtes de *C. capitata* a été réalisé par White et Elson-Harris (1992/4). Une littérature importante s'est constituée en relation avec la biologie et le contrôle de cette espèce qui est également devenue un sujet adéquat d'études génétiques et de phylogénie afin d'en apprendre plus sur le potentiel envahissant des mouches des fruits et sur comment les contrôler. Il est notoire qu'en Afrique de l'Ouest, *C. capitata* ne fait habituellement pas partie des cinq plus importantes espèces ravageuses de mangues. Par contre, elle est importante du fait de son statut d'organisme de quarantaine en Europe et doit donc être exclue de produits d'exportation.

4.5.1.2 *Ceratitis rosa* et *C. fasciventris*

La deuxième mouche des fruits nuisible africaine en terme d'importance globale a été jusqu'à récemment la mouche des fruits du Natal, *Ceratitis rosa*. Largement répandue en Afrique de l'Est et du Sud, *C. rosa* n'est apparemment pas présente en Afrique de l'Ouest où sa place est occupée par une espèce étroitement liée, *Ceratitis fasciventris*, qui jusqu'en 2001 était considérée comme une simple variante³³ de *C. rosa* (voir **Figure 8f** pour la distribution de *C. fasciventris*). On connaît beaucoup mieux *C. rosa* que *C. fasciventris*, du fait que la première espèce a représenté un ravageur important pour les productions – historiquement plus anciennes- de l'Afrique du Sud et de La Réunion. *C. rosa* a envahi l'île Maurice et La Réunion où elle est entrée en compétition et a déplacé à la fois l'unique espèce autochtone de *Ceratitis*, *C. catovirii*, et celle introduite précédemment, *C. capitata*³⁴. Cette plus grande compétitivité et sa capacité à survivre à de basses températures ont fait croire que *C.*

³² La liste a été développée à partir à la fois de la littérature (voir Section 8) et de bases de données des sous groupes de mouches du fruit *Ceratitidina* et *Dacina* développés par De Meyer et White 2004, et White 2006, respectivement. Ces bases de données fournissent de l'information biologique pour des spécimens types qui ont été identifiés formellement par des taxonomistes de premier plan et sont disponibles pour consultation, si nécessaire.

³³ De Meyer, M. 2001. On the identity of the Natal fruit fly *Ceratitis rosa* Karsch (Diptera, Tephritidae) Bull. Inst. Roy. Sci. nat. Belg. Entomologie, 71: 55-62.

³⁴ De Meyer, 2001; Duyck et al. 2006. Importance of competition mechanisms in successive invasions by polyphagous tephritids in La Reunion.

rosa pourrai à terme représenter un risque de quarantaine plus sérieux pour l'Europe du Sud que *C. capitata*. L'espèce ouest africaine, *C. fasciventris*, demeure presque non étudiée et la plupart du peu que l'on connaît de sa biologie est dérivé de sa population la plus orientale au Kenya, où elle se superpose légèrement avec *C. rosa* dans les hauts plateaux de l'Ouest. Toutefois, comme cela a été dit, cette espèce n'est habituellement pas l'une des cinq plus importantes mouches des fruits ravageuses en Afrique de l'Ouest.

4.5.1.3 *Ceratitis cosyra*

Au contraire de *C. capitata* et *C. rosa*, la biologie des espèces restantes de *Ceratitis* ravageuses de fruit en Afrique de l'Ouest est moins bien connue. C'est seulement au cours de la dernière décennie que de l'information a commencé à s'accumuler sur les hôtes, la distribution géographique (voir cartes, **Figure 8**) et les ennemis naturels de ces espèces. La plus importante d'entre elles est, suivant le consensus général, *C. cosyra* qui semble être particulièrement attirée par les mangues. Elle représentait initialement le ravageur de la mangue le plus sérieux de tous, mais depuis 2003, elle a, d'une certaine manière, été déplacée par l'allochtone *Bactrocera invadens*. *B. invadens* semble avoir augmenté substantiellement les niveaux de dommages sur les mangues, particulièrement plus tard dans la saison et est maintenant généralement considérée comme la plus importante espèce ravageuse de la mangue en Afrique de l'Ouest.

4.5.1.4 Les espèces de *Ceratitis* peu connues

Les sept espèces de *Ceratitis* restantes définitivement connues pour avoir été élevées à partir de mangues sont toutes inscrites dans le **Tableau 5**. Elles ne sont pas ordonnées de manière particulière, *C. quinaria*, *C. punctata*, *C. anonae*, *C. ditissima*, *C. breinii*, *C. silvestrii*, *C. flexuosa*. Elles sont toutes piégées en petits nombres dans des vergers de mangues et sont capables de faire des dommages mineurs. Il convient de noter que cinq espèces supplémentaires de *Ceratitis* (*C. flava*, *C. pedestris*, *C. penicillata*, *C. conexa* et *C. striatella*³⁵) n'ont pas encore, ou pas certainement, été élevées à partir de mangue. Elles sont incluses dans le **Tableau 5** parce qu'il est probable que l'on démontrera finalement qu'elles pondent sur des mangues et parce que elles ont été, et continueront certainement à l'être, piégées par des leurres mâles et des pièges appâtés à la nourriture dans des vergers de mangue. Toutes les espèces de *Ceratitis* inscrites à part *C. breinii*, *C. striatella* et *C. flexuosa* sont attirées soit par le terpinyl acetate ou le trimedlure (ou les deux). *C. breinii* est attirée au ME et les attractifs des deux autres espèces sont actuellement toujours inconnus.

4.5.1.5 *Trirhithrum coffeae*

Une seule espèce de *Trirhithrum*, *T. coffeae*, est un ravageur de cerises de café mais elle n'a pas été observée sur un fruit commercial. Elle est inscrite par soucis d'exhaustivité et parce que elle est probablement attirée aux pièges de suivi (appâtés avec du ME pour attirer *B. invadens*) dans les vergers qui jouxtent des plantations de café.

³⁵ Notons qu'il n'est pas clair si des adultes de *C. striatella* ont vraiment été élevés à partir de la mangue (Foulaya, Guinée, 1994, J-F Vayssieres).

Tableau 5. Espèces de mouches des fruits économiques associées à des fruits en Afrique et leurs leurres mâles

Espèces de mouche des fruits ravageuse <i>Genre (Sous genre) espèces</i>	Nom commun	Leurre mâle	Elevé à partir de fruit	Présence en Afrique de l'Ouest (AO)?
<i>Bactrocera (Bactrocera) invadens</i> Drew, Tsuruta & White	Mouche invasive des fruits	ME ¹	Mangue ⁴ , également goyave, papaye, agrumes, carambole et <u>beaucoup d'autres fruits</u> ⁹	2004: Bénin ⁴ , Sénégal ⁴ , Togo ⁴ , Ghana ⁹ ; Nigeria ⁹ , Guinée, Mali, Burkina Faso, Côte d'Ivoire ⁷ . Des espèces du Sud asiatique sont actuellement suspectées comme ayant été peut-être présentes à l'île Maurice en 1996 ⁴ , avant leur détection au Kenya en 2003 ⁹ .
<i>B. (Bactrocera) zonata</i> Saunders	Mouche de la pêche	ME ¹	Mangue ^{1,4} , également goyave, papaye, agrumes, pêche ¹	Considérée comme encore absente en AO , présente à l'île Maurice depuis 1942, La Réunion 1991, en Arabie 1982, Égypte 1997, Libye 2003⁴
<i>B. (Bactrocera) latifrons</i> (Hendel)	Mouche malaysienne des fruits	Lati-lure ⁵	Mangue? ¹	Considérée comme encore absente en AO , présente en Tanzanie
<i>B. (Bactrocera) dorsalis</i> (Hendel)	Mouche oriental des fruits	ME ^{1,4}	Mangue ^{1,4} et <u>beaucoup d'autres fruits</u> ¹	Considérée comme encore absente en AO , présente en Oman depuis 1984 ⁴
<i>B. (Gymnodacus) mesomelas</i> (Bezzi)	-	Non reporté ⁴ , 1 femelle dans un piège Trimedlure (TML) ⁴	Goyave ^{4,8}	Guinée ⁴ , Ghana ⁴ , Mali ⁴ , Nigeria ⁴ , Côte d'Ivoire ^{4,7}
<i>Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae</i> (Coquillett)	Mouche du melon	Cue-lure (CL)	Mangue ^{1,3} , papaye ¹⁰ tomate ¹ , mais principalement un ravageur des cucurbitacées ¹	Sénégal ⁴ , Nigeria 2003 ⁴ , Guinée 2001 ⁴ , Gambie ⁴ , Bénin 2004 ⁴ , Côte d'Ivoire 1999 ⁴ , Mali 2000 ⁴ ; espèce asiatique.
<i>Dacus (Didacus) vertebratus</i> Bezzi	Mouche africaine du melon	Vert-lure (VL) ¹	Mangue ³ principalement un ravageur des cucurbitacées ¹	Sénégal, Gambie, Bénin, Burkina Faso, Ghana, Libéria, Mali, Niger, Nigeria ^{1,3}
<i>Dacus (Leptoxyda) langi</i> Curran	-	Cue-lure	Mangue ⁷	Côte d'Ivoire ^{4,7}

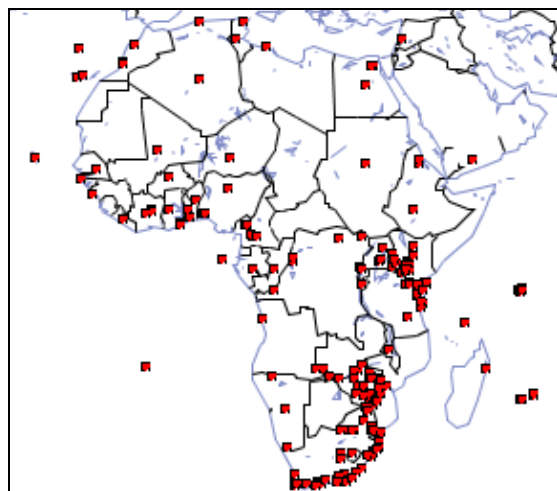
<i>Dacus (Dacus) bivittatus</i>	-	CL ⁴	Mangue? ⁷ papaye ^{1,12} principalement un ravageur des cucurbitacées ¹	Bénin, Gambie, Ghana, Guinée, Côte d'Ivoire, Libéria, Nigeria, Sierra Leone, Sénégal, Togo ^{1,4}
<i>Ceratitis (Ceratitis) capitata</i> (Wiedemann)	Mouche méditerranéenne des fruits	TML, terpinyl acetate (TA) ¹ ; Nu-lure ²	Mangue ^{2,3} goyave, agrumes et <u>beaucoup d'autres fruits</u> ¹	Présente à travers l'Afrique de l'Ouest ^{2,3} Originaire de l'Afrique de l'Est, populations allochtones sur tout les continents (éradiquée aux USA), y compris l'Europe Méditerranéenne. Globalement, le membre le plus destructeur de la famille des Téphritidés ¹ .
<i>C. (Ceratalaspis) cosyra</i> (Walker)	Mouche des fruits de Marula (ou mouche des fruits de la mangue)	TA ¹	Mangue ^{1,2,3} , agrumes ¹⁰	Sénégal, Mali, Guinée, Bénin, Côte d'Ivoire, Sierra Leone, Nigeria ^{2,3}
<i>C. (Pterandrus) rosa</i> Karsch	Mouche des fruits de Natal	TML, TA ¹	Mangue, avocat, pêche, anacarde, papaye, goyave, café, caimite, figue, aubergine, mangoustan et <u>beaucoup d'autres fruits</u> ^{1,2}	Considérée comme encore absente en AO , un ancien enregistrement de Yaoundé, Cameroun ² ; enregistrements en Côte d'Ivoire ⁷ doit être mis en relation avec <i>C. fasciventris</i> ¹¹
<i>C. (Pterandrus) fasciventris</i> (Bezzi)	-	TML, TA (Vayssières) ²	Mangue, goyave, nêfle du Japon, café, pêche, avocat, cacao ^{2,3,11}	Guinée, Mali, Sierra Leone, Ghana, Nigeria, Sao Tomé & Principe, Bénin, Côte d'Ivoire ^{2,3}
<i>C. (Ceratalaspis) quinaria</i> Bezzi	Mouche Zimbabweenne des fruits	TA (Vayssières) ²	Mangue, goyave, pêche, abricot ^{2,3}	Mali, Bénin, Côte d'Ivoire ^{2,3} piégé dans des vergers de mangues en Côte d'Ivoire ⁶
<i>C. (Pardalaspis) punctata</i> (Wiedemann)	-	ME, TA ¹	Mangue, cacao, goyave ³ , sapotille ⁷	Guinée, Sierra Leone, Ghana, Nigeria, Sao Tomé & Principe, Libéria, Togo, Bénin, Côte d'Ivoire ^{2,3} piégé dans des vergers de mangues en Côte d'Ivoire ⁶
<i>C. (Pterandrus) anonae</i> Graham	-	TML, TA (Vayssières) ²	Mangue, goyave, avocat, agrumes ¹⁰ , papaye ⁶ , cacao ^{1,2,3}	Guinée, Ghana, Nigeria, Sao Tomé & Principe, Libéria, Togo, Mali, Bénin, Côte d'Ivoire ^{2,3}
<i>C. (Pardalaspis) ditissima</i> Munro	-	TML, TA (Vayssières) ²	Mangue, cacao, noix de cola ^{2,3} , agrumes ^{6,10}	Mali, Nigeria, Sierra Leone, Ghana, Guinée, Sao Tomé & Principe, Côte d'Ivoire ^{2,3} ;

<i>C. (Pardalaspis) breinii</i> Guérin Ménéville	-	ME ²	Mangue ^{2,3}	Guinée, Nigeria, Bénin, Ghana, Sénégal, Togo, Gambie, Mali, Côte d'Ivoire ^{2,3} piégé dans des vergers de mangues en Côte d'Ivoire ⁶
<i>C. (Ceratalaspis) silvestrii</i> Bezzi	-	Nu-lure, cue-lure, TA ²	Mangue, karité ^{2,3}	Sénégal, Nigeria, Niger, Mali, Bénin, Côte d'Ivoire ^{2,3,6}
<i>C. (Pterandrus) flexuosa</i> (Walker)	-	Inconnu	Mangue, figue, cacao, café ²	Togo, Guinée, Ghana, Côte d'Ivoire ²
<i>C. (Pterandrus) flava</i> De Meyer & Freidberg	-	TML, TA, nu-lure ²	Pas encore élevé à partir de la mangue mais piégé dans des vergers de mangues en Côte d'Ivoire, Mali, Guinée ²	Côte d'Ivoire, Mali, Guinée ²
<i>C. (Pterandrus) pedestris</i> (Bezzi)	Mouche des fruits de Strychnos	TML, TA ¹	Pas encore élevé à partir de la mangue ²	Côte d'Ivoire, Mali, Guinée ²
<i>C. (Pterandrus) penicillata</i> Bigot	-	TA + TML combinés ²	Pas encore élevé à partir de la mangue mais piégé dans des vergers de mangues en Côte d'Ivoire ^{2,6}	Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée, Nigeria ²
<i>C. (Ceratalaspis) connexa</i> (Bezzi)	-	TA ²	Pas encore élevé à partir de la mangue mais piégé dans des vergers de mangues en Afrique du Sud ²	Mali, Nigeria ²
<i>C. (Ceratalaspis) striatella</i> Munro	-	Inconnu	Piégé dans des vergers de mangues en Guinée et peut être élevé à partir de la mangue ² .	Mali, Nigeria, Guinée, Ghana ²
<i>Trirhithrum coffeae</i> Bezzi	-	CL, ME ⁷	Café, <u>non</u> élevé à partir de la mangue ²	Sierra Leone, Togo, Ghana, Nigeria, Côte d'Ivoire, Sao Tomé & Principe ^{2,7} .

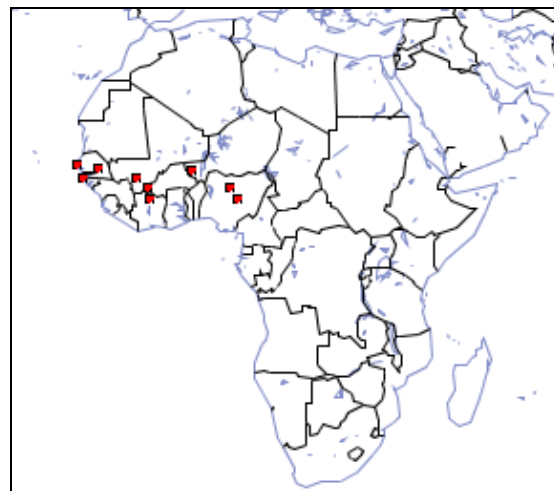
¹ White & Elson-Harris, 1992/1994; ² De Meyer & White, 2004; ³ Vayssières et al., 2007 ; ⁴ White, 2006 ; ⁵ Quilici, 2006 ; ⁶ Barbet, 2000 ; ⁷ Ossey, 2006 ;

⁸ White, 2007 ; ⁹ Drew et al., 2005; ¹⁰ Ouattara, 1998; ¹¹ De Meyer, 2001; ¹² De Meyer, Communication personnelle

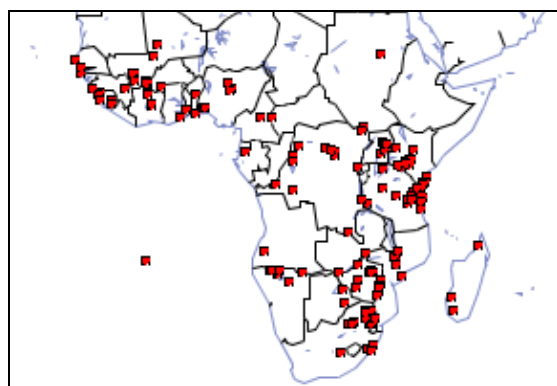
Figure 8. Cartes de distribution des espèces africaines de *Ceratitis* dont les larves se nourrissent de mangue. Source: De Meyer, M. & I.M. White. 2004. True fruit flies (Diptera, Tephritidae) of Africa. A queryable website on taxon and specimen information for afrotropical Ceratitidine fruit flies. Tervuren: Royal Museum for Central Africa. Date d'accès: 08/10/2007. <http://projects.bebif.be/enbi/fruitfly>



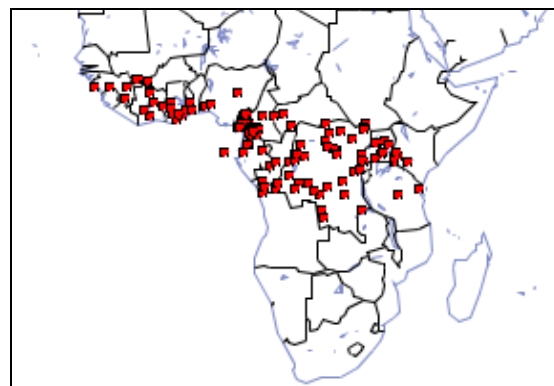
a) *Ceratitis capitata* (Wiedemann)



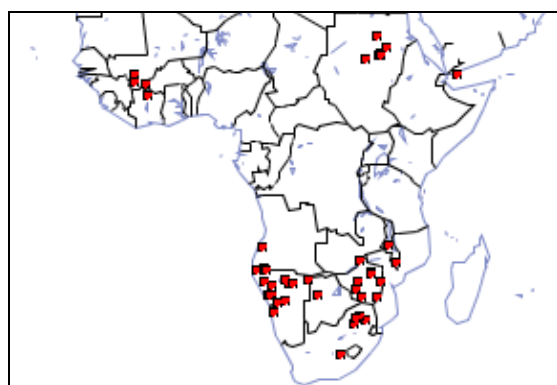
d) *Ceratitis silvestrii* Bezzi



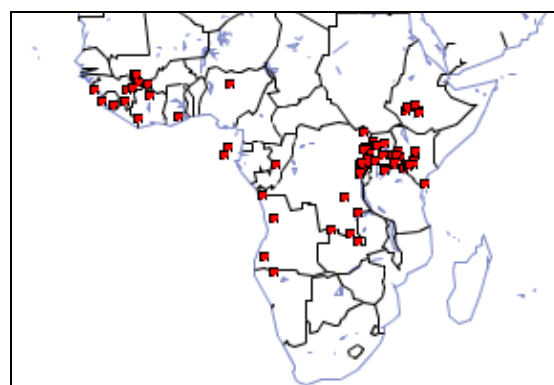
b) *Ceratitis cosyra* (Walker)



e) *Ceratitis anonae* Graham

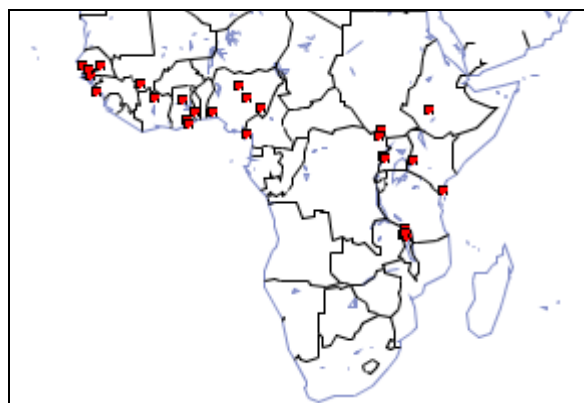


c) *Ceratitis quinaria* Bezzi

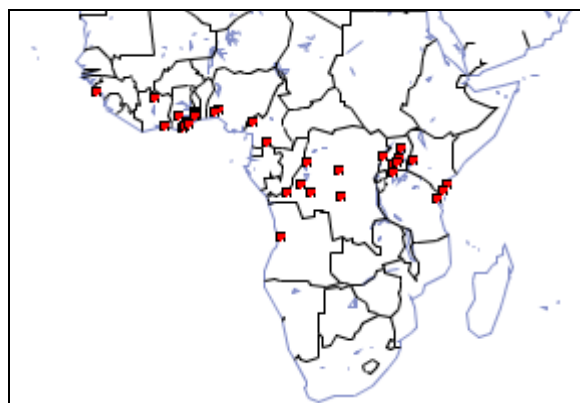


f) *Ceratitis fasciventris* (Bezzi)

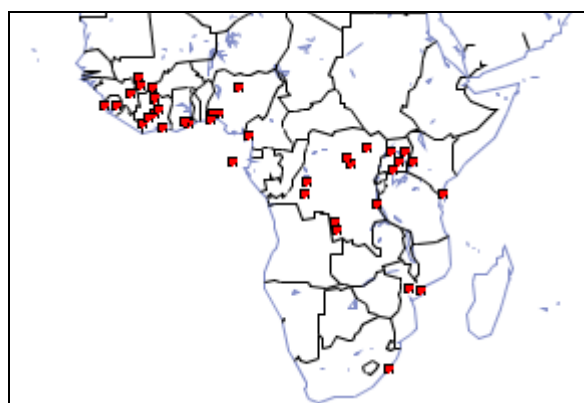
Figure 8, continuation. Cartes de distribution des espèces africaines de *Ceratitis* dont les larves se nourrissent de mangue. Source: De Meyer, M. & I.M. White. 2004. True fruit flies (Diptera, Tephritidae) of Africa. A queryable website on taxon and specimen information for afro-tropical Ceratitidine fruit flies. Tervuren: Royal Museum for Central Africa. Date d'accès: 08/10/2007. <http://projects.bebif.be/enbi/fruitfly>



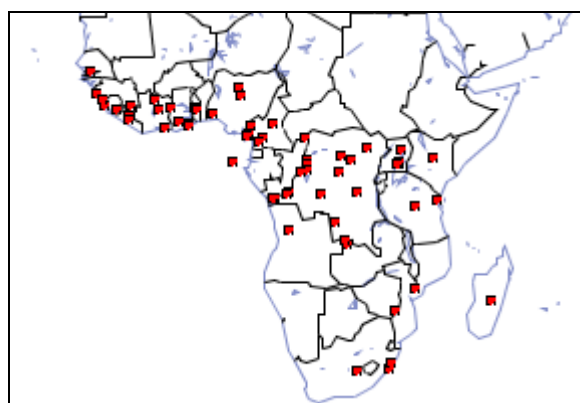
g) *Ceratitis breinii* Guérin-Ménneville



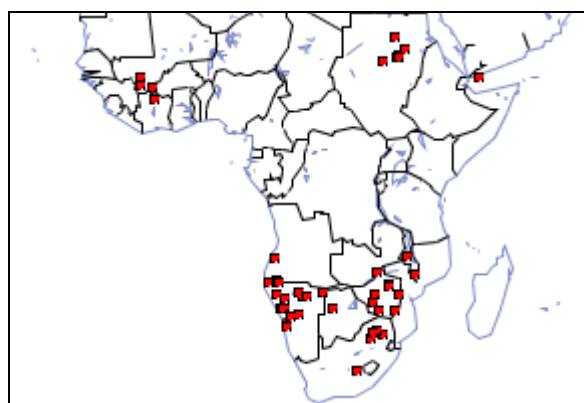
j) *Ceratitis flexuosa* Walker



h) *Ceratitis ditissima* Munro



k) *Ceratitis punctata* (Wiedemann)



i) *Ceratitis quinaria* Bezzi



l) *Ceratitis striatella* Munro

Tableau 6. Espèces économiques de mouches des fruits en Afrique associées avec les Cucurbitacées et solanacées.

Espèces de mouche des fruits ravageuse <i>Genre (Sous genre) espèces</i>	Nom commun	Leurre mâle	Elevé à partir de ?	Présence en Afrique de l'Ouest (AO)?
<i>Bactrocera invadens</i> Drew, Tsuruta & White	Mouche invasive des fruits	ME ¹	Aubergine ⁵	Présente ³ ; espèce sud asiatique, actuellement considérée comme ayant été présente à l'Ile Maurice en 1996, avant sa détection au Kenya en 2003 et en AO en 2004 ⁴
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	Mouche du melon	Cue-lure	Ravageur important de cucurbitacées cultivés (y compris concombre, melon, pastèque, potiron) ¹	Présente en AO depuis avant 2000 (Sénégal, Nigeria, Guinée, Gambie, Bénin, Côte d'Ivoire, Mali) ² ; espèce asiatique
<i>B. latifrons</i> (Hendel)	Mouche malaysienne des fruits	Lati-lure ³⁶	Solanacées cultivés (y compris tomate et aubergine) et piment ⁵	Native du S et SO de l'Asie, considérée comme encore absente de l'AO , mais présente en Tanzanie, 2006 ⁵
<i>Dacus vertebratus</i> Bezzi	Mouche africaine du melon	Vert-lure ^{1,2,4}	Cucurbitacées cultivés (particulièrement pastèque, également concombre, melon, courge) ^{1,2}	Sénégal, Gambie, Bénin, Burkina Faso, Ghana, Libéria, Mali, Niger, Nigeria ^{1,2,3}
<i>D. punctatifrons</i> Karsch	-	Cue-lure ^{1,2}	Cucurbitacées cultivés (potiron, concombre) et tomate ^{1,2}	Bénin, Ghana, Guinée Equatoriale, Côte d'Ivoire, Sierra Leone, Libéria, Nigeria ^{1,2}
<i>D. bivittatus</i> (Bigot)	Mouche du potiron	Cue-lure ¹	Cucurbitacées cultivés (y compris potiron, concombre, courge, melon pastèque), tomate, aubergine ^{1,2}	Bénin, Gambie, Ghana, Guinée, Côte d'Ivoire, Libéria, Nigeria, Sierra Leone, Sénégal, Togo ^{1,2}

³⁶ Quilici, S., 2006. Rapport de Mission au Senegal du 7 au 15 December 2006. Orientations pour un programme de lutte contre les mouches des fruits sur manguier (en appui au programme USAID/SAGIC). 17 pp. Mimeo.

<i>Dacus ciliatus</i> Loew	Mouche éthiopienne des fruits	<u>Pas</u> cue-lure ou Vert-lure ou ME ^{1,2}	Cucurbitacées cultivés (pastèque, melon, potiron, concombre, courge), ?tomate ^{1,2}	Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée, Sénégal, Sierra Leone, Togo, Ghana, Niger, Nigeria ^{1,2}
<i>Ceratitis (Ceratitis) capitata</i> (Wiedemann)	Mouche méditerranéenne des fruits	TML, TA ¹ ; nu-lure ⁶	Poivron, aubergine, piment ⁶	Présente à travers l'Afrique de l'Ouest ⁶

¹ White & Elson-Harris, 1992/1994; ² White, 2006; ³ Vayssières et al., 2007 ; ⁴ methyl-4-hydroxy-benzoate; ⁵ Mwatawala et al., 2007; ⁶ De Meyer & White, 2004;

4.5.2 Le genre afro-tropical *Dacus*

Le genre *Dacus* compte 177 espèces afro-tropicales, avec 71 espèces supplémentaires rencontrées dans la région indo-australienne. La plupart des espèces se nourrissent de végétaux des familles des Apocynacées, Passiflores et Cucurbitacées (**Tableau 6**). Les mâles de beaucoup d'espèces de *Dacus* sont attirés au cue-lure. Quatre espèces de ce genre (*D. vertebratus*, *D. punctatifrons*, *D. bivittatus* and *D. ciliatus*) ont été élevées en Afrique de l'Ouest à partir de cucurbitacées. A part *D. punctatifrons*, ils attaquent tous le melon et la pastèque. *D. vertebratus* est particulièrement attiré par la pastèque³⁷. Certaines espèces de *Dacus* provenant de fruits (mangue, papaye) sont inscrites dans le **Tableau 5**, mais les espèces de *Dacus* ne sont pas des ravageurs importants de fruits.

4.5.3 Le genre de mouches des fruits asiatiques *Bactrocera*: des menaces de quarantaine exotiques pour l'Afrique de l'Ouest

Outre les représentantes des sous genres *Daculus* et *Gymnodacus*, considérées comme indigène en Afrique, au cours de l'histoire, une série d'espèces asiatiques de *Bactrocera* ont envahis l'Afrique le long des routes commerciales importantes. Ce processus est toujours actif et il est d'une extrême importance pour l'horticulture africaine. Les espèces de mouches des fruits qui menacent actuellement l'Afrique sont toutes des espèces de *Bactrocera* originaire d'Asie. Deux des trois espèces allochtones de *Bactrocera* déjà présentes en Afrique de l'Ouest et les trois autres espèces qui constituent la plus importante menace de quarantaine pour l'Afrique de l'Ouest sont toutes listées dans le **Tableau 7**. *B. mesomelas* est une espèce peu connue, distribuée largement en Afrique de l'Ouest, mais que l'on ne rencontre généralement pas sur des fruits cultivés (mis à part un signalement récent sur la goyave). Elle a été listée dans le **Tableau 5**, mais pas dans le **Tableau 7**, car elle n'est pas clairement perçue comme une menace directe. Deux autres espèces, *B. cucurbitae* et *B. invadens* sont également déjà présentes à travers l'Afrique de l'Ouest, étant arrivées respectivement à la fin des années 90 et autour de 2003. Les trois espèces restantes, *B. zonata*, *B. latifrons*, et *B. dorsalis*, ne sont pas encore présentes en Afrique de l'Ouest, bien que *B. zonata* ait atteint la Lybie (2003) et *B. latifrons* la Tanzanie (2006).

Tableau 7. Mouches des fruits ravageuses arrivées récemment en Afrique de l'Ouest ou posant une menace de quarantaine imminente

Espèces de mouche des fruits ravageuse	Common name	Elevé à partir de	Présence en Afrique de l'Ouest (AO)?
<i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett)	Mouche du Melon	Cucurbitacées cultivés, y compris melon, pastèque, concombre, autres fruits	Présenté à travers l'AO depuis avant 2000
<i>Bactrocera invadens</i> Drew, Tsuruta & White	Mouche invasive des fruits	Mangue, également goyave, papaye, agrumes, carambole et beaucoup d'autres fruits	Présente en AO depuis 2004: Bénin, Sénégal, Togo, Ghana; Nigeria, Guinée, Mali, Burkina Faso, Côte d'Ivoire.
<i>B. zonata</i> Saunders	Mouche de la Pêche	Mangue, goyave, papaye, agrumes, pêche	Considérée comme encore absente de l'AO, présente en Égypte 1997, Libye 2003
<i>B. latifrons</i> (Hendel)	Mouche malaysienne des fruits	Piment, tomate et aubergine, mangue?	Considérée comme encore absente de l'AO, présente en Tanzanie 2006
<i>B. dorsalis</i> (Hendel)	Mouche orientale des fruits	Mangue et beaucoup d'autres fruits	Considérée comme encore absente d'Afrique, présente en Oman depuis 1984

³⁷ White and Elson-Harris (1994).

4.5.3.1 *Bactrocera invadens*

Actuellement, la majorité de l'attention est focalisée sur *Bactrocera invadens*, une espèce inconnue à la science jusqu'à ce qu'elle ait été détectée au Kenya en 2003, mais maintenant connue pour être originaire du Sri Lanka ou du Sud de l'Inde³⁸. Aujourd'hui *B. invadens* est le seul membre du groupe des espèces Dorsalis à s'être établi en Afrique. Elle est maintenant distribuée largement à travers l'Afrique et est certainement présente dans tout les pays concernés par cette étude de dimensionnement. Cette espèce a probablement été répandue par l'action humaine du fait des faiblesses de la surveillance phytosanitaire et du contrôle des mouvements de fruits (aériens, maritimes ou terrestres) entre pays³⁹. Des programmes de piégeage de mouches des fruits au Kenya et en Côte d'Ivoire, et ailleurs en Afrique de l'Ouest entre 1999 et 2003 n'ont pas indiqué de présence de *B. invadens* avant 2003 en Afrique de l'Est et 2004 en Afrique de l'Ouest. Il semble donc probable que cette espèce se soit répandue à travers l'Afrique en 1-2 ans après son arrivée au Kenya et en Tanzanie. Des mangues sont fréquemment portées en petit nombres pour s'alimenter durant un voyage et lorsque l'on découvre un fruit pourri ou infesté d'asticot, il est invariablement jeté. Le personnel phytosanitaire habitué à examiner de larges conteneurs de fruits attache beaucoup moins d'attention à de petites quantités de fruits transportées dans des bagages à main.

4.5.3.2 *Bactrocera cucurbitae*

B. cucurbitae est un ravageur de cucurbitacées bien connu en Asie. Il s'est répandu à travers l'Afrique mais n'a apparemment pas commencé à être signalé fréquemment en Afrique de l'Ouest avant 2000. On a parfois indiqué qu'il se nourrissait d'une large gamme de fruits, y compris la mangue.

4.5.3.3 *Bactrocera mesomelas*

B. mesomelas est une espèce peu connue mais largement répandue en Afrique de l'Ouest. Elle est présentée dans le **Tableau 5** parce qu'il a récemment été confirmé, au Cameroun, qu'elle se nourrit de goyave (White, 2007). Rien n'est encore connu en ce qui concerne la mangue mais on peut s'attendre à ce qu'elle apparaisse dans des études d'élevage et de piégeage de fruits en Afrique de l'Ouest. Aucun leurre mâle n'est encore connu pour cette espèce.

4.5.3.4 *Bactrocera zonata*

B. zonata, la Mouche de la Pêche, est native de l'Inde et du Pakistan. Elle a étendu son aire d'extension sur une longue période, atteignant l'île Maurice en 1942, et devenant commune en Egypte au moins en 1997. En 2003, des spécimens ont été identifiés à la frontière libyenne et il est clair qu'elle représente maintenant une menace de quarantaine sérieuse pour l'Afrique de l'Ouest, méritant un programme de quarantaine rigoureux et l'usage de pièges « sentinelles » au ME à tout les principaux points d'entrée (aéroports, postes frontières) le long des frontières est de l'Afrique de l'Ouest, afin de détecter son arrivée. *B. zonata* est un ravageur de fruit très sérieux en Asie, comptant la mangue parmi ses hôtes principaux. On rapporte qu'elle causerait actuellement des pertes annuelles de l'ordre de 190 millions d'Euros en Egypte et des dommages estimés à 320 millions d'Euros dans

³⁸ Drew, R.A.I., Tsuruta, K. and White, I.M., 2005. A new species of pest fruit fly ((Diptera: Tephritidae: Dacinae) from Sri Lanka and Africa. *African Entomology* 13 (1): 149-154.

³⁹ Cassidy, D. 2006. Review of Zambia's current system of phytosanitary management. World Bank Working Paper, June 2006.

l'ensemble du Proche Orient (EPPO, 2006⁴⁰). Si elle réussit à s'établir en Afrique Centrale et de l'Ouest, sa capacité à supporter des conditions plus sèche que *B. invadens* (une espèce de forêt humide) lui permettra de déplacer *B. invadens* dans la partie nord de son aire d'extension. On peut s'attendre à ce que ceci augmente significativement les niveaux actuels de dommage sur la mangue.

4.5.3.5 *Bactrocera latifrons*

B. latifrons, la Mouche malaysienne des fruits, a récemment été signalée pour la première fois en Afrique (Mwatawala et al., 2007), en Tanzanie (**Tableau 6**). Elle se nourrit de tomate, d'aubergine et d'autres solanacées, et a été incluse dans le **Tableau 5** à cause de certains registres asiatiques concernant la mangue et d'autres fruits (White & Elson-Harris, 1992/4). *B. latifrons* n'est pas encore connue en Afrique de l'Ouest, mais on peut s'attendre à ce que son aire d'extension s'étende en Afrique compte tenu du fait que aucune campagne d'éradication n'a été développée. Le mâle de cette espèce ne répond qu'à un leurre spécial, le « lati-lure » (voir **Tableau 11**).

4.5.3.6 *Bactrocera dorsalis*

B. dorsalis, la Mouche orientale des fruits, est un ravageur de fruit polyphage de grande importance économique en Asie où il fait partie d'un complexe de plus de 50 espèces étroitement liées, appelé le groupe des espèces Dorsalis⁴¹. Cet espèce est connue pour avoir atteint l'Oman en 1984, ayant étendu son aire d'extension en Asie tropicale vers l'Ouest sur de nombreuses années. Les membres du groupe Dorsalis sont très difficiles à identifier, même pour des experts. On pense maintenant que l'invasion (éradiquée par la suite) attribuée à *B. dorsalis* à l'île Maurice en 1996 pourrait en fait avoir été le fait de *B. invadens*, un membre alors inconnu du groupe Dorsalis⁴². Si *B. dorsalis* envahi l'Afrique, il est probable qu'elle sera initialement confondue avec *B. invadens*, du fait que les deux espèces répondent à des leurres ME et son morphologiquement très similaires.

La menace de quarantaine que représentent pour l'Afrique ces mouches ainsi que d'autres espèces de *Bactrocera* met l'accent sur l'importance d'installer un réseau de piège aux para phéromones pour le suivi de mouches des fruits. De même, elle justifie amplement de fournir des formations en reconnaissance d'espèces de mouches des fruits pour des professionnels et techniciens clés dans tous les pays de la région. Un nouveau site web a été mis en ligne pour permettre à des spécialistes de la protection des végétaux de reconnaître les espèces importantes de mouches des fruits ravageuses et envahissantes en Afrique (De Meyer, Mohamed & White, 2007)⁴³. Ces dernières comprennent *B. cucurbitae* et *B. invadens* qui sont déjà largement distribuée à travers l'Afrique de l'Ouest, ainsi que *B. zonata* et *B. latifrons* qui n'y sont pas encore implantées. Néanmoins, elles ne comptent pas *B. dorsalis* qui n'a pour l'instant pas dépassé la Péninsule Arabique. Le site web fournit des photographies diagnostic, des cartes de distribution actuelle et des données sur les plantes hôtes pour chaque espèce. De plus, il oriente vers la littérature relative à une large gamme

⁴⁰ European and Mediterranean Plant Protection Organization. Data sheets on Quarantine pests. *Bactrocera zonata*. 5 pp. Web version 2006-03. Available online at http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Bactrocera_zonata/DSDACUZO.pdf

⁴¹ Drew and Hancock 1994.

⁴² White, I.M., 2006. Taxonomy of the Dacina (Diptera Tephritidae) of Africa and the Middle East. African Entomology Memoir No. 2. v + 156 pp.

⁴³ Invasive Fruit Fly Pests in Africa. A diagnostic tool and information reference for the four Asian species of fruit fly (Diptera, Tephritidae) that have become accidentally established as pests in Africa, including the Indian Ocean Islands. Marc De Meyer, Salah Mohamed & Ian M. White. <http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>

de sujets en relation avec la biologie et la gestion de ces ravageurs, et présente une bibliographie.

4.5.4 Compétition entre espèces et déplacement

Les mouches des fruits envahissantes ont tendance à déplacer les espèces autochtones d'au moins une partie de leur gamme de plantes hôtes et de leur aire d'extension géographique. Ceci a été observé de la manière la plus frappante dans l'île de La Réunion où l'espèce autochtone de *Ceratitis*, *C. catoirii* a été déplacée par une succession d'arrivage plus tardifs, à tel point qu'elle est maintenant devenue rare à La Réunion et qu'elle s'est peut être éteint à l'île Maurice⁴⁴. La dernière espèce à être arrivée a été *Bactrocera zonata* qui est devenue dominante dans des plantes hôtes majeures précédemment colonisées par les deux espèces de *Ceratitis* non-autochtones (*C. capitata* et *C. rosa*) qui s'étaient chacune établies aux dépens de *C. catoirii*. Les types de déplacements compétitifs comprennent le déplacement de femelles pondeuses de petites espèces par des espèces plus grandes et plus agressives, et la perturbation d'espèces rivales par des larves au développement plus rapide. *B. zonata* possède des larves plus grandes, mais celles-ci se développent plus rapidement à des températures optimales que les larves d'espèces de *Ceratitis*.

4.5.5 Etudes taxonomiques et bases de données sur les mouches des fruits africaines

L'identification de mouches des fruits a été compliquée par les différents concepts de genre et groupes plus élevés (tribus, sous-familles) utilisés par différents taxonomistes travaillant sur différentes faunes régionales. Les études synoptiques récentes les plus significatives sur les mouches des fruits africaines sont la monographie (et le CD ROM) sur la taxonomie des Dacina⁴⁵ (la sous-tribu qui comprend les genres *Dacus* et *Bactrocera*) d'Afrique et du Moyen Orient par White (2006), et une série d'études de révision du sous-genre de *Ceratitis* par De Meyer (1996, subgenus *Pardalaspis*; 1998, subgenus *Ceratalaspis*; 2000, subgenus *Ceratitis*) et, De Meyer et Freidberg (2005, subgenus *Pterandrus*). Le CD qui accompagne White (2006) comprend des images diagnostic de toutes les espèces et une base de données d'étiquetage de spécimens qui ont été authentiquement identifiés.

De Meyer et White (2004)⁴⁶ ont développé un site internet – base de données qui inclut des descriptions taxonomiques, des images, des cartes de distribution et des données sur des spécimens pour les mouches des fruits ceratidine de l'Afrique Subsaharienne. Les genres *Dacus* et *Bactrocera* ne sont pas inclus dans ce site internet. Des exemples de cartes d'espèces dérivées de ce site internet sont présentés dans la Figure 1. Le site internet n'est actuellement pas parfaitement à jour car le travail de révision a eu lieu depuis qu'il a été mis en place. Toutefois, sa mise à jour est en train d'être préparée par la Plateforme Belge pour la Biodiversité / Belgian Biodiversity Platform. Elle incorporera les derniers travaux de révision de White (2006) et devrait être disponible début 2008⁴⁷. La nouvelle base de données comprendra toute l'information disponible sur les genres *Dacus* et *Bactrocera*, en

⁴⁴ Duyck et al., 2006.

⁴⁵ La sous-tribu Dacina, y compris les genres *Bactrocera* et *Dacus*, est classifiée dans la tribu Dacini de la sous-famille des Trypetinés de la famille des Tephritidés.

⁴⁶ De Meyer, M. & I.M. White. 2004. True fruit flies (Diptera, Tephritidae) of the Afrotropical Region. A queryable website on taxon and specimen information for afrotropical Ceratitidine fruit flies.

<http://projects.bebif.be/fruitfly/index.html> Tervuren: Royal Museum for Central Africa. Access date: 29/10/2007

⁴⁷ M. De Meyer, communication personnelle. Je suis redevable au Dr De Meyer et au Dr White pour avoir eu un accès gratuit à l'ensemble de leur information sur les mouches des fruits africaines. Il faut espérer que les chercheurs de l'ICIPE et l'IITA seront tout aussi généreux dans leur contribution à un futur programme régionale sur les mouches des fruits.

plus des données sur *Ceratitis* déjà présentes, ce qui représentera autour de 400 espèces de mouches des fruits africaines. Cette version améliorée ne laissera de côté que quelques espèces non-économiques qui se nourrissent de gui et pour lesquelles les données sont actuellement incomplètes.

Au cours de 2007, un nouveau site internet a été élaboré pour fournir de l'information diagnostic sur les quatre différentes espèces de *Bactrocera* envahissantes que l'on trouve actuellement en Afrique. Les espèces présentées sont: *Bactrocera cucurbitae*, *Bactrocera invadens*, *Bactrocera latifrons*, et *Bactrocera zonata*. Le site internet se focalise sur l'identification et la différenciation de ces espèces, leur distribution et plantes hôtes connues ; et il fournit certaines références pour une lecture plus approfondies⁴⁸. Il doit être noté que, à ce jour, *Bactrocera dorsalis*, actuellement signalée à l'Est de l'Arabie n'est pas incluse bien que cette espèce constitue également une menace pour l'horticulture africaine. Il serait utile que cette espèce puisse être incorporée dans une version mise à jour du site internet.

4.5.6 Formation pour l'identification des mouches des fruits ravageuses africaines.

Un petit nombre de chercheurs clés ont été formés au Musée Royale de l'Afrique Centrale de Tervuren (Belgique), en connaissances taxonomiques nécessaires pour distinguer la plupart (mais pas toutes) des principales espèces de mouches des fruits ravageuses envahissantes susceptibles d'être rencontrées sur des fruits en Afrique. Une liste de ces chercheurs est présentée dans le **Tableau 8**, ci-dessous. Il faut souligner le fait que la discrimination entre différentes espèces de *Bactrocera* est souvent difficile même pour des experts. De nouvelles formations basées sur le site internet de diagnostic de mouches des fruits envahissantes sont nécessaires pour le personnel chargé de la protection des végétaux dans tout les pays producteurs de fruits en Afrique de l'Ouest.

Tableau 8. Résumé des formations taxonomiques fournies à des chercheurs africains par le MRAC, Tervuren.

Pays	Nom	Affiliation	Date de formation
Sénégal	Ndiaye Mbaye	Ministère de l'Agriculture	2006
Congo	Aristide Mbale	Université de Kinshasa	2006
Côte d'Ivoire	Hala N'Klo	Centre National de Recherche Agronomique	2005
Bénin	Desiré Gnanvossou	IITA	2005
Nigeria	Vincent Umeh	National Horticultural Research Institute	2005
Cameroun	Ndzana Abanda	Institut de Recherche Agricole pour le Développement	2005
Tanzanie	Maulid Mwatawala	Sokoine University of Agriculture, Morogoro	2004

Source: Dr M. De Meyer, communication personnelle

⁴⁸ De Meyer, M., Mohamed, S., & White., I.M., 2007. Invasive Fruit Fly Pests in Africa. A diagnostic tool and information reference for the four Asian species of fruit fly (Diptera, Tephritidae) that have become accidentally established as pests in Africa, including the Indian Ocean Islands.
<http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>

4.6 Stratégies de contrôle pré-récolte et de suivi de mouches des fruits ravageuses (Activité 1.3)

4.6.1 Cycle de vie des mouches des fruits

La femelle adulte des mouches des fruits pond des œufs dans les tissus de fruits en maturation. La forme distinctive de guêpe du corps des mouches des fruits femelles est dérivée de la présence d'un mince tube de ponte, l'ovipositeur, à la pointe de l'abdomen, permettant à la mouche de percer la peau du fruit afin d'injecter ses œufs dans la chair. Les larves éclosent après 3-10 jours et creusent à l'intérieure de la chair du fruit, causant sa maturation rapide et son pourrissement, provoquant souvent une chute précoce du fruit. La période de développement larvaire peut durer selon les espèces et les conditions de 6 à 30 jours. La durée de toutes les stages de vie d'espèces de mouches des fruits dépend de la température durant la période de développement, ainsi que de la nutrition et de facteurs génétiques intrinsèques.

Des fruits en cours de décomposition ne représentent pas un milieu adéquat pour le stade de repos immobile ou puparium (formé par la dernière peau larvaire), durant lequel la mouche adulte se développe, à cause du risque de se noyer dans de la chair liquéfiée ou d'être envahi ou empoisonné par des champignons ou des bactéries. La plupart des larves de mouches des fruits arrivées à maturité abandonne donc le fruit dans lequel elles se sont développées et s'enfouissent dans la terre avant de former le puparium. Dans le cas de *Bactrocera* et *Ceratitis*, les larves sont capables de sauter quelques centimètres à la fois afin de se disperser autour du fruit ou pour échapper à des prédateurs tels que les fourmis. Le stade de pupe dure environ 7-30 jours selon les espèces. La mouche adulte éclot alors et fraye son chemin jusqu'à la surface du sol avant d'enfler ses ailes et de durcir sa carapace externe.

4.6.2 La biologie des mouches des fruits adultes comme base des stratégies de contrôle

4.6.2.1 Appâts à base de protéines pour attirer les femelles

Les mouches femelles adultes de la plupart des espèces nécessitent une source de protéines alimentaires pour assurer la maturation de leurs œufs et beaucoup d'entre elles sont attirées par des sources de protéines hydrolysées qui émettent de l'ammoniaque. Cette attraction a été utilisée comme la base d'une stratégie de contrôle reposant sur des vaporisateurs d'appâts protéiniques (voir ci-dessous). Certains produits chimiques non-protéiques qui émettent également de l'ammoniaque ont aussi été utilisé pour l'élaboration d'appâts.

Des appâts à base de protéines ont été manufacturés en hydrolysant des protéines de maïs en utilisant de l'acide chlorhydrique puis en neutralisant la solution à bas pH obtenue avec de l'hydroxyde de sodium. Toutefois, les réactions résultant de cette mixture aboutissent à la formation de sel commun (Chlorure de sodium), qui est phytotoxique lorsqu'il est pulvérisé sur le feuillage d'une culture et peut aussi dissuader les mouches de se nourrir. Une méthode de fabrication plus récente et donnant de très bons résultats consiste en l'autolyse des levures rejetées par les brasseries à travers un processus de chauffage et addition de l'enzyme papain avec un agent de conservation alimentaire (sorbate de potassium)⁴⁹. La

⁴⁹ Allwood et al., 2001. Fruit Fly Control Methods for Pacific Island Countries and Territories. Plant Protection Service, Secretariat of the Pacific Community, Pest Advisory Leaflet No 40.

mixture obtenue est très attirante pour les jeunes mouches femelles, bien que, si la population de mouches environnante est importante et le nombre ainsi que la distribution des points d'appât inadéquats, suffisamment de femelles survivront pour causer des dommages sévères, tard dans la saison en particulier. Les mouches femelles gravides ne sont pas attirées par les appâts mais cherchent des lieux de ponte. La méthode est plus adaptée à une application sur de larges espaces, couvrant plusieurs vergers contigus pour éliminer les zones non traitées entre eux. Certains leurres commerciaux (tel que le BioLure) sont des mélanges chimiques synthétiques qui imitent l'effet d'appâts protéiques. Les attractifs alimentaires protéiques et synthétiques les plus communément utilisés pour le contrôle de mouches des fruits sont présentés dans le **Tableau 9**.

Tableau 9. Les attractifs alimentaires protéiques et synthétiques communément utilisés pour appâter et piéger des mouches des fruits

Type	Nom	Composition	Fournisseur	Références
Attractif alimentaire synthétique à matrice unique	Biolure	Putrescine [= 1,4 diaminobutane]	Suterra LLC	http://www.citrusresearch.com/documents/dd8c3cf8-05ca-48d9-a30c-65275bb54659.pdf
Attractif alimentaire synthétique	Three-component lure	Putrescine [= 1,4 diaminobutane], ammonium acetate, trimethylamine	Scentry, Montana, USA	Mwatawala et al. 2006
Hydrolisate de protéine de maïs	Nu-Lure®	Marque déposée	Miller Chemical and Fertilizer Corporation, Hanover, USA	Fabre et al., 2003
Hydrolisate de protéine liquide	Buminal	Solution à 5%	Bayer SA, Puteaux, France	Rousse, et al., 2005
Hydrolisate de levure enzymatique	Déchets de brasseries hydrolysés avec de la papain	Déchets de levures de brasseries hydrolysés avec 2% de papain	Brasserie locale	Rousse et al., 2005
Hydrolisate de protéine	Questlure®	Marque déposée	Quest Development, Afrique du Sud	Ware, 2002
Hydrolisate de protéine	GF-120® NF Naturalyte® (Success Appat®)	Appât breveté avec du Spinosad (spinosyn A and spinosyn D) 0.02%	Dow agrosciences	Michaud, 2003

Levure désactivée	Levure Torula	Appât en granulés (généralement avec du borax) à mélanger avec de l'eau pour usage dans des piège de type McPhaill		
-------------------	---------------	--	--	--

Tableau 10. Types de piège communément utilisés pour le suivi de mouches des fruits

Type de piège	Description	Désavantages
Piège Jackson ou piège delta	Un piège en plastique ou en carton en forme de delta avec un revêtement collant. Un attractif mâle (tel que le trimedlure) est pendu à l'intérieur du piège et les mouches entrent à travers les ouvertures, se posent et sont piégées par les surfaces intérieures adhésives.	Les mouches sont difficiles à enlever et identifier
Piège McPhail	Un sceau en plastique invaginé en forme de cloche contient un liquide ou les insectes se noient, attirés par un appât protéique	Les mouches se décomposent rapidement. Leur classement et identification sont difficiles
Piège Sensus® (Quest Developments CC, South Africa)	Un sceau en plastique utilisé avec un appât sec en Afrique du Sud	
Piège Steiner	Un cylindre en plastique horizontal avec une ouverture à chaque bout ; l'un deux est amovible. Des fils dentaires en coton traitées avec le leurre ou une solution pesticide sont suspendus à l'intérieur du piège.	
Piège en bouteille de plastique recyclée	Une vieille bouteille (d'eau) en plastique est coupée sous le cou et la portion supérieure (sans le couvercle) est retournée et insérée à l'intérieur du corps de la bouteille pour faire un goulot d'entrée. Une autre technique consiste à percer des trous autour du cou d'une bouteille intacte contenant un leurre et un produit toxique.	Très peu cher mais moins durable et efficace que les pièges du commerce

Source: Ware (2002);

http://www.spc.int/pacifly/Fruit_fly_manual/Surveillance_trapping_1.htm

4.6.2.2 Piégeage de mouches des fruits avec des appâts : un outil de suivi

L'usage d'appâts pour attirer des mouches des fruits femelles doit être combiné avec une méthode pour tuer les mouches des fruits. Il y a deux approches de ce problème. Les mouches peuvent être tuées par l'usage d'un piège contenant un appât liquide ou solide avec ou sans addition d'insecticide. Quelques types de pièges communs sont décrits dans le **Tableau 10**. Certains pièges sont conçus de manière à ne pas laisser les mouches quitter le piège une fois qu'elles y sont rentrées. Elles sont soit noyées dans le liquide au fond du piège ou sont tuées par surchauffe due à l'effet de serre. Toutefois, la plupart des pièges à appâts intègrent l'usage d'un pesticide pour tuer les mouches qui y entrent. Les pesticides les plus souvent utilisés dans les pièges sont des composés organophosphatés : naled, dichlorvos (DDVP) et malathion. Le plus commun est le malathion, un pesticide peu cher avec une forte odeur, qui est toxique pour les mouches des fruits à la fois par contact et par ingestion. Piéger des mouches femelles avec un appât empoisonné est une excellente technique de suivi des populations de mouches des fruits ravageuses, particulièrement dans des situations où les mâles sont déjà en train d'être leurrer et tuer par le déploiement d'attractifs mâles. Néanmoins, le problème principal du piégeage de femelle comme méthode de contrôle est que les pièges ne peuvent pas être déployés en nombre suffisant pour assurer l'éradication de populations de mouches sur un large espace, du fait du coût prohibitif de l'achat, de l'installation et de l'entretien des pièges.

4.6.2.3 Contrôle de mouches des fruits par des techniques d'application d'appât / bait application technique (BAT) sur de larges espaces

L'approche dominante du contrôle, sur de larges espaces, de mouches des fruits femelles en utilisant des appâts a impliqué le déploiement sur ses espaces de vaporisateurs d'hydrolisate de protéine (l'appât) contenant du malathion. Cette approche est parfois appelée BAT (de bait application technique en anglais). A l'échelle d'un verger, l'appât est vaporisé sur les cotés des arbres ou des arbustes, en évitant les fruits mais en essayant de pénétrer le feuillage. L'application peut être intermittente ou n'impliquer qu'un seul des cotes d'une rangée d'arbre. En Afrique de l'Ouest, un problème majeur est la difficulté d'accès des vergers pour permettre la vaporisation du fait de l'absence de standards d'écartement entre les rangées ou de tailles régulières. Dans les programmes d'éradication ou d'entretien de zones libres de mouches aux USA, des vaporisateurs d'appâts avec du malathion peuvent être utilisés depuis les airs. Par exemple en Floride en 1998, plus de 6,285 gallons de ULV malathion (du malathion pure à approximativement 96-98%) ont été appliqués en combinaison avec de l'appât nu-lure® sur une surface de 128 miles au carré (Michaud, 2003) dans le cadre d'un programme d'éradication de la Mouche méditerranéenne des fruits (medfly). Au cours des dernières années, les préoccupations vis à vis des effets environnementaux du malathion sur les humains et les organismes vivants non-ciblés ont grandi.

Bien que le malathion soit considéré par l'OMS / WHO comme un pesticide de classe III ("légèrement hasardeux"), il est considéré comme un produit chimique à potentiel perturbateur pour le système endocrine et a été inscrit en catégorie II par la Commission Européenne dans sa récente stratégie communautaire pour la perturbation endocrine⁵⁰. Il est également considéré par l'agence de protection de l'environnement américaine (US EPA) comme un carcinogène potentiel ce qui aboutira probablement à son abandon progressif dans les opérations de contrôle à grande échelle. Michaud (2003) a conclu que l'usage

⁵⁰ Commission of the European Communities, 1999. Community Strategy for Endocrine Disruptors, a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife. COM (1999) 706 final.

d'appât nu-lure®/malathion à grande échelle n'était pas compatible avec une approche de lutte intégrée dans le cas de la production d'agrumes du fait de sérieux effets adverses sur les ennemis naturels. Parce que le malathion n'a pas besoin d'être ingéré pour tuer des insectes, il élimine les ennemis naturels des ravageurs de verger, y compris les fourmis, les hémiptères, les coléoptères et autres insectes prédateurs et particulièrement les hyménoptères parasites.

Une alternative plus récente au malathion pour ce qui est de appâts est l'appât GF-120® (success appât®) développé par Dow Agrosiences, et qui utilise du Spinosad comme produit toxique. Le Spinosad est un mélange de deux produits chimiques organiques complexes, les spinosines A et D, qui sont produites par un processus de fermentation utilisant une bactérie naturelle du sol, *Saccharopolyspora spinosa* Mertz et Yao⁵¹. Depuis 2006 au Bénin, Success Appât® (GF120®) a été testé en vaporisant une surface de feuillage limité à 1 m² par arbre. Une diminution des pertes d'environ 73% dans les vergers traités par rapport à ceux non traités a été enregistrée⁵². Des tests similaires ont été réalisés par le COLEACP PIP au Burkina Faso, au Sénégal et en Gambie avec des résultats comparables. Un processus d'homologation a été lancé dans les pays du CILSS sous l'autorité du Comité Sahélien des Pesticides (CSP) pour enregistrer ce pesticide pour un usage par les producteurs. Il est prévu que l'usage de Spinosad à la place de malathion réduise l'impact sur les organismes non-ciblés (non target organisms (NTOs) en anglais) du fait qu'il s'agit d'un poison de l'estomac qui doit être ingéré et ne tue pas les insectes par contact. Toutefois, les charognards de mouches mortes ingèrent la totalité de la dose déjà consommée par ces mouches, ce qui pourrait se révéler significatif.

Des vaporisateurs d'appâts peuvent être appliqués par tâches à la main avec un vaporisateur portatif équipé avec un embout à gros débit. Quand les populations de ravageurs sont importantes (d'après les pièges de suivi) de plus petites tâches d'appât peuvent être appliquées à des intervalles plus fréquents, maintenant la quantité globale d'ingrédient actif au même niveau par hectare. La méthode a été décrite dans la collection « Guides pratiques du CTA » produite par le COLEACP. Un gel pour répandre appâts et leurres sur le feuillage d'arbres fruitiers connus a été développé par l'ISCA. On l'appelle SPLAT (Specialised Pheromone and Lure Application Technology, en anglais). Le gel est préparé à partir d'une poudre avec la quantité requise de leurre et de produit toxique suivant les différents ravageurs. La matrice de gel inerte et biodégradable retient les produits chimiques et résiste à la pluie. Toutefois, on ne s'attend pas à ce qu'elle soit économiquement viable pour des vergers d'Afrique de l'Ouest.

4.6.2.4 Leurres chimiques pour attirer les mâles

Les mâles adultes de beaucoup (mais pas toutes) les espèces de mouches des fruits sont également attirés par des substances chimiques dénommées para-phéromones, qui semblent nécessaires pour leur maturation sexuelle. On a émis l'hypothèse que ces substances étaient présentes dans les plantes alimentaires ancestrales des mouches des fruits et servaient pour mener les mouches à des sites adéquats pour la ponte des œufs. Un certain nombre d'espèces y compris le goyavier (*Psidium guajava*) et le badamier (*Terminalia catappa*) contiennent en effet du méthyl eugénol dans leurs fruits et même dans leurs feuilles

⁵¹ Vargas, R.I., Miller, N.W., and Stark, J.D., 2003. Field trials of Spinosad as a replacement for Naled, DDVP and Malathion in methyl-eugenol and cuelure bucket traps to attract and kill male oriental fruit flies and melon flies (Diptera, Tephritidae) in Hawaii. *Journal of Economic Entomology* 96: 1780-1785.

⁵² Vayssières, J.-F., 2007. GF 120 spot treatment in Benin. COLEACP. Fighting Fruit and Vegetable Flies Regionally in Western Africa. Newsletter No 7. October 2007.

(Siderhust & Jang, 2006⁵³). D'autres auteurs indiquent que ces substances sont généralement plus attractives pour les mâles que pour les femelles. Pour au moins une espèce de *Bactrocera* (*B. dorsalis*) le méthyl eugénol est connu avec certitude pour être un précurseur de la phéromone déployée par les mouches mâles pour attirer des femelles (Siderhust & Jang, 2006). Les mouches des fruits mâles sont attirées par ces substances depuis de très grandes distances (jusqu'à 0.8 km pour le méthyl eugénol) et cette puissante attraction a été à la base du développement de leurres mâles mélangés avec de l'insecticide (voir ci-dessous) et déployé dans des pièges ou des stations d'appât. Cette stratégie de contrôle est connue en tant que technique d'éradication des mâles (TEM) ou « Male Annihilation Technique » (MAT), en anglais (voir ci dessous).

4.6.3 Technique d'éradication des mâles (TEM)

Cette approche du contrôle des mouches des fruits nécessite la combinaison d'un leurre de para phéromone correspondant à une espèce de mouche des fruits donnée avec un pesticide adéquat afin de leurrer et tuer les mouches. Le mélange est soit absorbé par une mèche placée dans un piège dont les insectes attirés ne s'échappent pas, ou sert à imbiber des blocs de contreplaqué, de bois ou de panneau de fibres. La taille de ces blocs est généralement d'environ 50 mm x 50 mm x 10-12.5 mm. Dans les îles du Pacifique, des blocs de fibres de noix de coco de dimension similaire ont été utilisés comme alternative et des cordelettes de 6 fibres de ficelle en coton de 30-45 cm, trempées dans du ME, ont également été utilisées dans les îles du Détroit de Torres / Torres Straits Islands contre *Bactrocera papayae*⁴. Comme indiqué ci-dessus, une approche modifiée utilisant des tâches de leurre mélangé dans un gel inerte appliqué sur la végétation (SPLAT-MAT) peut être mise en œuvre comme une alternative à l'usage de blocs d'appât. Actuellement, il semble probable que cette approche ne soit pas économiquement adaptée à l'Afrique de l'Ouest. L'usage de blocs MAT est recommandé par le Guide CTA (COLEACP, 2007). Notons que l'illustration dans le guide montrant la fixation d'un bloc à un arbre sans usage de gants est incorrecte. Des blocs imprégnés d'insecticide doivent toujours être manipulés avec des gants en caoutchouc, même si ils sont secs, parce que l'insecticide peut se dissoudre dans la sueur et les sécrétions de la peau, et ainsi être absorbé à travers la peau.

L'établissement de la meilleure recette de para phéromones pour attirer les mâles d'espèces spécifiques est le sujet de programmes de recherche actifs. Toutefois, il y a présentement plusieurs « favoris » qui sont connus pour être hautement efficaces. Les attractifs mâles utilisés pour piéger différentes espèces sont présentés dans le **Tableau 11**. Certaines personnes ont utilisé des combinaisons de leurres (tel que TA + TML). Toutefois, ceci s'est montré insatisfaisant car il persiste un doute sur l'identité de la composante la plus attractive et de toute façon on a démontré que parfois, les mélanges sont moins attractifs que chacune des composantes individuelles seules. Il est important de noter que l'attractivité au ME des espèces de *Bactrocera* est beaucoup plus forte (d'un facteur de deux ou trois fois) que l'attraction de tout autre leurre pour des espèces de *Ceratitis*. Ceci a pour effet d'augmenter la densité de distributeurs de TEM requise pour effectuer le contrôle de *Ceratitis* et donc d'augmenter le coût de l'opération.

⁵³ Siderhust, M.S. and Jang, E.B. 2006. Attraction of Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis*, to *Terminalia catappa* Fruit extracts in Wind tunnel and Olfactometer tests. Formosan Entomol., 26:45-55.

Tableau 11. Produits chimiques les plus souvent utilisés en tant que leurres mâles pour les mouches des fruits africaines (Source: White & Elson-Harris, 1992/1994)

Abréviation	Nom commun	Nom chimique
ME	Méthyl Eugénol (parfois vendu sous le nom de Dorsalure)	4-allyl-1,2-diméthoxybenzène or 3,3,diméthoxy (1) 2 propenyl benzène
VL	Vert lure	méthyl-4-hydroxy-benzoate
CL	Cue-lure	4-(<i>p</i> -acetoxyphenyl)-2butanone (or 4-(3-oxybutyl)-phenyl acétate)
TML	Trimedlure	t-butyl 4 (or 5), -chloro-2-méthyl cyclohexane carboxylate
	Capilure	=Trimedlure allongé (Ware 2002)
TA	Terpinyl acétate	alpha terpineol acétate (Barbet, 2000)
LL	Lati lure	alpha ionol (http://www.pestalert.org/viewNewsAlert.cfm?naid=29)
CRL	Ceralure	Un mélange d'ethyl 4- et 5-iodo-trans-2-méthylcyclohexane-1-carboxylate

4.6.3.1 Efficacité des blocs de TEM

Les blocs appâts de TEM qui utilisent du ME comme leurre ont prouvé en Inde qu'ils sont très efficaces contre plusieurs espèces de *Bactrocera* quand ils sont utilisés à la fois au niveau d'une exploitation et d'un village (Stonehouse et al., 2007), bien que l'efficacité augmente quand toutes les fermes avoisinantes déploient la technique de contrôle, empêchant les mouches immigrantes de zones non traitées d'envahir les zones protégées. Le danger d'«exploitations profiteuses » qui pourraient s'abstenir de déployer un dispositif de protection sur leurs terrains et se reposer sur la protection fournie par les efforts de contrôle des fermes avoisinantes est problématique. Toutefois, on a montré que l'approche fonctionne toujours bien, même si la couverture n'est pas complète. La méthode d'éradication des mâles / TEM utilisant des blocs de leurre est la méthode utilisée pour le Programme Régional d'éradication de la mouche des fruits de la carambole en Amérique du Sud (Vayssières et al., 2007). Elle a été utilisée pour l'éradication ou la gestion de mouches des fruits envahissantes dans maintes situations, y compris à Hawaï, en Australie, à l'île Maurice, aux Seychelles et dans des Territoires des Iles Pacifiques⁵⁴.

Certaines préoccupations ont résulté des découvertes de Todd Shelley et ses collègues du Département de l'Agriculture Américain (USDA) concernant le fait que certains *Bactrocera dorsalis* mâles ne répondent pas au ME et qu'il est possible de sélectionner ce trait en laboratoire. Néanmoins, à ce jour, il n'y a pas d'information permettant de soutenir le fait que l'usage de ME dans une stratégie de gestion des ravageurs du type leurrer-et-tuer a augmenté la proportion de mâles non affectés par le ME. En laboratoire, des mâles recevant du méthyl eugénol pur sont également moins attirés par d'autres sources de ME par la suite. Toutefois, sur le terrain, les sources naturelles de ME ont tendance à être de basse concentration et le nombre d'insectes piégés n'est pas diminué par une exposition à de tel sources naturelles de ME de basse intensité⁵⁵.

⁵⁴ Plant Protection Service, Secretariat of the Pacific Community, 2001.

⁵⁵ Dr T. Shelley, communication personnelle à J. Stonehouse, dans mail du 10 Août 2007.

4.6.3.2 Coût des blocs de TEM imprégnés pour le contrôle de mouches des fruits

Aux Seychelles, où toute l'importation est relativement couteuse, les calculs de coûts ont été réalisés pour des blocs de TEM produits localement⁵⁶. Le coût unitaire résultant (**Tableau 12**) varie de 14 à 24 cents par bloc, sans compter le coût des capitaux et celui du matériel de conditionnement individuel. En gros, il est probablement réaliste de travailler sur la base d'un coût de 15-25 cents par bloc. Le densité d'application normale des blocs de TEM doit être d'environ 10 par hectare, donnant un coût d'environ €1.50-2.50 par hectare, pour une campagne de grande échelle. A l'Ile Maurice, environ 0,5 millions de blocs ont été utilisé pour l'éradication réussie d'une espèce allochtones de *Bactrocera*, initialement confondue avec *B. dorsalis*, mais qui était peut être finalement *B. invadens* (voir section 4.5.3.6).

Tableau 12. Coût de la production locale de blocs de TEM aux Seychelles (€/bloc)

Article	Coût estimé
Contreplaqué pour des blocs de 50x50x10mm	environ €0.04 par bloc, main d'œuvre non comprise
Leurre, solvant et malathion	<€0.005 par bloc
Clous	€0.012 par clou
Main d'œuvre (coupe, trempage etc) variable suivant le coût d'opportunité local du travail	environ €0.12 par bloc pour une campagne publique sans grand conditionnement; travail (avec conditionnement individuel) €0.20 par bloc
Coût TOTAL	€0.141 – 0.241 par bloc

4.6.3.3 Expériences pilotes avec des blocs de TEM importés au Ghana

Des blocs de TEM conditionnés individuellement et d'origine indienne ont été importés au Ghana par M. Ransford Noble Attasi, Directeur Général de Winfield Farms Ltd et Président de la Papaya and Mango Producers Association of Ghana (PAMPEAG). Les blocs ont été vendus à 7USD l'unité avec une densité conseillée d'application de 5 blocs par acre, ce qui à 45 USD/acre est extrêmement cher. M. Atatsi a indiqué que ce coût unitaire élevé était du au fait qu'il a du importer les blocs en tant qu'excès de bagage. Affrété normalement ils seraient moins chers. Le bloc est réputé imprégné avec un mélange de malathion et de méthyl eugénol standard (mais le contenu n'est pas déclaré sur l'emballage).

M. Atatsi possède également des blocs imprégnés de cue-lure pour usage contre *Bactrocera cucurbitae*. Il a réalisé des expérimentations avec le département de protection des végétaux depuis mai 2006, mais le détail de ces tests n'est pas disponible. Les blocs sont de 50 x 50 x 10mm. Une boîte en plastic repliable jaune (65 x 65 x 110mm) est également disponible pour soutenir le bloc. Toutefois, à l'Ile Maurice, il a été remarqué que les mouches s'approchent principalement des bords des blocs, donc les rebords du support en plastique seraient obscurcies, ce qui pourrait réduire l'efficacité du dispositif. De plus, à l'Ile Maurice, un seul bloc de TEM a éliminé suffisamment de mouches pour remplir un réceptacle de piège de 1 litre en une semaine au plus fort de la saison, donc ces petites boîtes nécessiteraient d'être vidées quasiment tout les jours⁵⁷.

⁵⁶ Communication personnelle, Professeur John Mumford, Imperial College, London, mail 1 Nov 2007.

⁵⁷ Professeur John Mumford, communication personnelle, mail 1 nov 2007.

Tableau 13. Stations de leurre ou d'appât pour le contrôle de mouches des fruits en utilisant la technique d'éradication des mâles (TEM)

Type	Description	Avantages/Désavantages
Station d'appât M3 [®] (Quest Developments CC, South Africa)	Disque-Piège en plastique horizontal pendu à la branche d'un arbre, avec un support solide pour répandre l'attractif mélangé à du pesticide pour leurrer et tuer les mouches des fruits mâles	L'appât n'est pas exposé à la pluie donc l'effet dure longtemps. Chère par rapport à des bloc tueurs.
Bloc TEM, Bloc tueur / Killer block (plaquette)	Blocs de bois, contreplaqué ou panneau de fibres (trempés dans un mélange d'attractif (ME) et de produit toxique (généralement du malathion 96%) à un ratio de 3:1) cloué à un arbre	Pas cher et simple à construire mais exposé à la pluie et nécessite d'être manié avec des gants.
BactroMAT	Un bloc MAT (TEM) développé par Aventis Crop Science Australia en utilisant du Fipronil à la place du malathion	Le Fipronil se dégrade au soleil et les blocs doivent être remplacés après 8 semaines.

Sources: Ware, 2002., Vayssières et al., 2007

4.6.3.4 Impact des stations de TEM au malathion sur la faune des insectes non-ciblés

Des expériences récentes (Vayssières et al, 2007⁵⁸) ont été conduites pour déterminer quels insectes non-ciblés (NTI), étaient tués par des stations TEM utilisant du ME et du malathion. Elles ont conclu que la mortalité d'insectes non-ciblés était aléatoire plus qu'indicative du pouvoir attractif des appâts, et que l'effet sur les populations d'insectes non-ciblés était négligeable. Toutefois, si cette technique devient courante à travers l'Afrique de l'Ouest, contre *B. invadens*, un travail additionnel serait nécessaire pour s'assurer que l'impact environnemental de l'usage de blocs appât n'est pas un facteur plus significatif. Les mouches sont tuées en grand nombre par ces blocs et tombent au sol juste en dessous ; elles sont alors ramassées par des fourmis – les genres *Camponotus*, *Monomorium* et *Oecophylla* par exemple. Plusieurs genres et peut être beaucoup d'espèces seraient impliquées.

Dans un programme efficace utilisant la TEM, toutes les mouches d'une zone seront probablement empoisonnées et tuées. La plupart de ces corps devrait être mangée par des charognards, particulièrement des fourmis qui modifieraient même leur comportement de fouille pour explorer plus à fond le terrain sous le piège. Ces populations de fourmis ont déjà

⁵⁸ Vayssières, J.-F., Cayol, J.P., and Midgarden, D., 2007. Impact of methyl eugenol and malathion bait stations on non-target insect populations in French Guiana during an eradication program for *Bactrocera carambolae*. Entomologia Experimentalis et Applicata 125: 55-62.

une certaine importance écologique dans la définition du niveau de population d'une gamme d'autres insectes (tel que les Homoptères) dans les plantations. La proportion de mouches mortes mangées par les charognards et l'impact que ceci peut avoir sur les nids de fourmis environnants ne sont pas connus et doivent être mesurés. De même, les impacts sur les reptiles se nourrissant de mouches mourantes ou mortes devraient également être pris en compte. Ces reptiles pourraient comprendre des scinques, des geckos et des lézards lacertidés.

Une fois de plus des études sont nécessaires, mais ces préoccupations ne devraient pas retarder l'enregistrement et le déploiement provisoire de stations d'appât (blocs TEM) contenant du Spinosad et du ME dont on peut s'attendre à ce qu'ils réduisent très significativement la population de *Bactrocera invadens*.

4.6.3.5 Protocoles organiques et Spinosad

Vayssières et al (2007) ont suggéré que des blocs de spinosad TEM seront acceptables dans des vergers certifiés « bio » du fait que le Spinosad est « enregistré pour un usage bio aux USA, dans l'Union Européenne et dans une bonne partie de l'Amérique Latine ». Toutefois, cette affirmation n'a pas été accompagnée par une référence documentant l'acceptabilité du Spinosad dans la production de fruits « bio » dans l'UE. Ceci est un sujet de grande importance au Burkina Faso où une proportion significative de la production est actuellement classée « bio ». Différents systèmes de réglementation « bio » ont différents standards pour le Spinosad et il est essentiel de rapidement définir et codifier exactement les modalités d'usage du TEM compatibles avec une certification « bio » de mangues d'Afrique de l'Ouest destinées à être exportées vers l'Union Européenne. Il faut bien comprendre que la détection de toute pratique non-conforme durant un audit de production de mangues « bio » mènerait à la disqualification et à un processus de ré-certification qui implique une période de conversion de 3 ans durant laquelle les pratiques « bio » doivent être respectées mais durant laquelle les récoltes ne peuvent être vendues en tant que production « bio »⁵⁹. Ceci impliquerait une perte de la prime au « bio » et donc de rentabilité. Ceci signifie que des producteurs « bio » ne peuvent pas se permettre de prendre le risque d'essayer une pratique qui pourrait mettre en danger leur statut « bio ».

Le règlement utilisé par la principale institution de certification « bio » en Afrique de l'Ouest (ECOCERT) est le règlement de la CE No 2092/91 du 24 Juin 1991⁶⁰. Toutefois, ce règlement a été abrogé par une nouvelle réglementation qui prendra effet le 1^{er} janvier 2009⁶¹. Actuellement l'Annexe IIb du Règlement 2092/91 de 1991 ne mentionne pas le Spinosad comme un pesticide autorisé. Le Comité consultatif sur les standards « bio » du Royaume Uni / UK Advisory Committee on Organic Standards (ACOS) a spécifiquement refusé d'appuyer l'inclusion du Spinosad dans l'Annex II⁶², malgré le fait que une réunion précédente avait été informée du fait que certaines importations de café de pays tiers vers la CE sont produites à partir de plantes traitées avec du Spinosad dans le cadre d'un programme officiel d'éradication de la mouche méditerranéenne des fruits (medfly), mais sans que le Spinosad n'entre en contact avec le produit.

⁵⁹ Charlotte Coppee, ECOCERT, communication personnelle.

⁶⁰ Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91.

⁶¹ Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91.

⁶² Minutes of the ACOS meeting, 7 December 2006.

<http://www.defra.gov.uk/farm/organic/standards/acos/pdf/acos-mins061207.pdf>

Sous l'actuelle Règlement 2092/91 de 1991, l'Annexe IIB - Pesticides, compte trois catégories de pesticides qui sont pertinentes du point de vue de l'examen de la possibilité d'admission du Spinosad en tant que substance autorisée. La catégorie I couvre des substances d'origines animales ou végétales. Clairement, le Spinosad pourrait être inclus dans cette catégorie si l'on acceptait que les spinosines sont le produit d'un organisme naturel. La catégorie II couvre des micro-organismes utilisés pour le contrôle biologique de ravageurs. Toutefois, le Spinosad n'est pas lui-même un agent biologique vivant, mais plutôt un produit dérivé d'un micro-organisme. La catégorie III couvre des substances qui sont utilisées dans des pièges ou distributeurs. Dans ce cas *« les pièges et/ou distributeurs doivent empêcher la pénétration des substances dans l'environnement et empêcher tout contact des substances avec la culture »*.

Ceci correspondrait au cas du Spinosad utilisé en blocs, mais seulement si il était accepté que les blocs ne contaminent pas les arbres fruitiers par contact et que la pluie de mouches mortes qui ont ingéré du Spinosad ne permet pas *« une pénétration des substances dans le milieu naturel »*. Curieusement, sous cette clause du règlement, la deltaméthrine et la lambdacyhalothrine sont actuellement autorisée *« uniquement dans des pièges avec des attractifs spécifiques... uniquement contre Bactrocera oleae et Ceratitis capitata... doivent être reconnu par l'autorité de régulatrice compétente »*. Sous cette même clause *« les phéromones »* sont inscrites comme étant autorisées en tant que *« attractif, perturbateur de comportement sexuel...uniquement dans des pièges et distributeurs »*.

Une complication supplémentaire de la nouvelle réglementation (834/2007) de 2007 est le fait qu'elle n'inclut pas ou ne se réfère pas directement aux annexes détaillées incluses dans le précédent Règlement 2092/91 de 1991. Au lieu de ceci, sous son article 38, elle définit une procédure pour adopter *« des règles détaillées concernant les règles de production établies au Titre III, en particulier concernant les besoins et conditions spécifiques qui doivent être respectés par les opérateurs »*. De l'examen précédent des réglementations *« bio »*, il transpire qu'il y a un besoin urgent de discussion, impliquant le Comité de production *« bio »* de la CE et l'autorité de contrôle reconnue par la Commission, (dans ce cas ECOCERT), pour établir, pour des pays tiers exportant des fruits tropicaux vers l'UE, quels leurres et produits toxiques peuvent être utilisés en agriculture biologique et sous quelles conditions. Il pourrait être souhaitable d'impliquer dans cette discussion une autorité de parrainage issue d'un pays membres et qui souhaite importer des mangues *« bio »* de l'Afrique de l'Ouest.

4.6.4 Contrôle cultural des mouches des fruits

La méthode principale actuellement mise en œuvre pour diminuer les infestations par des mouches des fruits en Afrique de l'Ouest est liée à l'entretien des vergers. Ceci est recommandé par les Ministères de l'Agriculture dans la plupart des pays et également par le Guide CTA (COLEACP, 2007). L'action principale consiste à ramasser et détruire les fruits tombés à terre afin d'empêcher la ponte des mouches adultes et de s'assurer que tout œuf déjà pondu ne puisse donner lieu à des mouches adultes. Les méthodes recommandées sont de creuser un trou et enterrer les fruits sous une couche de terre ou de brûler les fruits. Sinon, les fruits peuvent aussi être empilés sous une bâche en plastique ou dans des sacs en plastique et être exposés au soleil afin de faire monter leur température suffisamment pour tuer les œufs et les larves. D'autres approches consistent à placer les fruits dans des tambours remplis d'eau ou dans des sacs avec des filets ou une maille suffisamment serrée pour retenir les mouches émergentes tout en permettant aux parasitoïdes et aux fourmis d'entrer et de sortir du sac.

Laissant de côté le problème de l'obtention des tambours, sacs plastiques ou filets en milieu rural, cette approche est extrêmement consommatrice en main d'œuvre. De manière surprenante, aucune étude expérimentale n'a été conduite pour montrer que la méthode est efficace ou efficiente pour le contrôle des mouches. Cette approche repose entièrement sur la présomption que toutes les mouches dans les fruits tombés à terre peuvent être éliminées et que ceci réduira leur population globale. Certaines indications contraires émanent du fait que des larves arrivées à maturité peuvent quitter un fruit tombé à terre rapidement, même avant qu'il ne puisse être ramassé, et que des populations de prédateurs locaux (tel que des fourmis) peuvent jouer un rôle dans l'élimination de larves au moment où elles quittent le fruit. Il a été démontré que des mouches des fruits émergeantes peuvent atteindre la surface du sol après enterrement, en partant de profondeurs de jusqu'à 0,5 mètres (Stonehouse, communication personnelle). Si des pesticides sont ajoutés à des fruits enterrés pour tuer les mouches, on encoure un coût additionnel ainsi qu'un impact environnemental qui ne peut être toléré dans ou proche d'un verger « bio ». L'usage de bois de feu pour brûler les fruits tombés à terre représente également un sévère fardeau environnemental et domestique.

Pour en savoir plus sur les coûts de main d'œuvre de l'entretien de vergers, le consultant s'est entretenu avec M. Zani⁶³, représentant de la FEDAF, une association de producteurs de mangues qui exporte des fruits depuis le Burkina Faso vers le Royaume-Uni. M. Zani est à la fois un petit producteur et un pisteur. Lorsqu'on l'a questionné sur la sévérité des pertes dues aux mouches des fruits, il a estimé qu'en moyenne elles causaient la perte d'environ 50% de la production de sa zone (Koloko). Concernant, les stratégies de contrôle, M. Zani nous a indiqué qu'actuellement l'entretien des vergers était la seule stratégie mise en œuvre. Il est nécessaire de ramasser tout les fruits et creuser un trou pour les y enterrer. Il place du bois sec, des brindilles et de la paille coupée en brousse par dessus les fruits et met le feu à ce tas pour brûler les fruits avant de les recouvrir avec de la terre. Il dit que parfois il nettoie les vergers de ses voisins aussi afin de protéger le sien. Le travail est effectué principalement par sa femme et les membres de sa famille sans qu'ils soient rémunérés. Néanmoins, il estime que cette tâche doit être réalisée 2-4 fois par semaine. En se basant sur des données pour un hectare de verger, il estime que ce travail occupe 2 personnes durant 10 heures à chaque fois (soit 20 personnes heures). Si ceci est répété seulement deux fois par semaine, on abouti à dédier 40 personnes heure par hectare par semaine seulement pour cette activité. Ceci représente un énorme coût d'opportunité pour la famille en termes de temps pris sur d'autres activités.

La deuxième pratique culturale promue par le CTA (COLEACP, 2007) consiste à enlever toute la végétation dans les vergers de mangue. Ceci élimine tout hôte et espaces de repos alternatifs pour les mouches des fruits tout en rendant plus facile la recherche et le ramassage des fruits tombés. De plus, il est proposé que la terre de surface (les 5-10 cm du haut) sous les arbres soit cultivée de manière à exposer les pupariums de mouche des fruits à la prédation par des fourmis. Ces pratiques impliquent des coûts supplémentaires en main d'œuvre qui pourraient ne pas être abordables. Bien que la végétation ligneuse devrait être enlevée, il est questionnable que la zone ait besoin d'être complètement éclaircie et labourée, puisque les ennemis naturels des ravageurs de vergers ont besoin d'une forme d'habitat autre qu'un sol nu et que les racines des arbres fruitiers pourraient être endommagées par la culture. Une fois de plus, aucune comparaison n'a été faite entre ces pratiques, et il n'y a aucune évaluation économique de la rentabilité de l'investissement.

Le Guide CTA indique que du fait que les mouches sont polyphages, la présence d'autres hôtes, sauvages et cultivés, des mouches des fruits, dans les vergers ou dans leur

⁶³ Entretien avec M. Zani à Bobo Dioulasso, 5 septembre 2007.

voisinage, doit être évitée. Ceci pourrait être très difficile à réaliser dans la majeure partie de l'Afrique de l'Ouest où les vergers sont informels et mélangés, et où ils côtoient les maisons et jardins des exploitants. Toutefois, si ces zones sont protégées par la TEM comme le sont les vergers, il ne devrait pas y avoir de problème. Il est nécessaire de s'assurer que les blocs ou pièges de TEM soit en place avant que les mangues ne murissent car la population de mouches peut déjà s'être multipliée en utilisant des hôtes alternatifs disponibles plus tôt.

4.6.5 Ensacher les mangues pour exclure les mouches des fruits

Dans certaines zones de production fruitières, l'ensachage de fruits est utilisé comme un moyen d'éviter les dommages de mouches. A travers la Chine, l'ensachage avec des sacs en papier ou en plastique fin (parfois les deux ensemble) est couramment utilisé pour protéger des fruits de valeur lorsqu'ils sont proches de la récolte, particulièrement les Poires Dorées Chinoises / Chinese Golden Pears qui sont exportées vers l'Europe. Les sacs sont produits en quantités énormes à un coût relativement faible. Un échantillon a été montré à M. Claude Bovey, Directeur de BurkiNature Sarl, et une discussion sur les avantages et désavantages de cette approche a eue lieu.

Il a été convenu que l'ensachage pouvait potentiellement offrir une protection contre le vent, les dommages mécaniques, la ponte de mouches des fruits et de charançons, les oiseaux, le miellat provenant de colonies de cochenilles farineuses du genre *Rastrococcus*, les fourmis et même l'anthracnose. Néanmoins, un certain nombre de désavantages potentiels ont été suggérés et sont présentés dans le **Tableau 14**, ci-dessous. Malgré ces problèmes, il a été avancé que si des sacs en papier pouvaient être obtenus à bas prix (par exemple à travers un don de l'Ambassade de Chine) pour effectuer des essais, des expériences pourraient être conduites dans des vergers non-« bio », avant le début de la saison des pluies.

4.6.6 Contrôle Biologique des mouches des fruits

4.6.6.1 Prédation par les fourmis

Des nématodes parasites, des lézards, des fourmis et d'autres prédateurs peuvent tous jouer un rôle dans la réduction des populations de mouches des fruits. En Asie et en Afrique, les fourmis tisserands sont un élément courant des vergers où elles exercent une fonction régulatrice significative sur les autres populations d'insectes. Une étude publiée récemment (Van Mele, 2008) a examiné cette association dans le but de promouvoir les fourmis tisserands comme des agents de contrôle biologique⁶⁴. Dans le nord du Bénin, des études sur les dommages de mouches des fruits sur des manguiers avec ou sans colonies de fourmis tisserands, *Oecophylla longinoda*, ont montré que les fourmis étaient capables de réduire la ponte des mouches sur les fruits de manière importante. Le pourcentage de dommage de pupes de mouches des fruits par trentaine de mangue a été réduit de 24% à moins de 1% (**Figure 9**) (Van Mele et al., 2007).

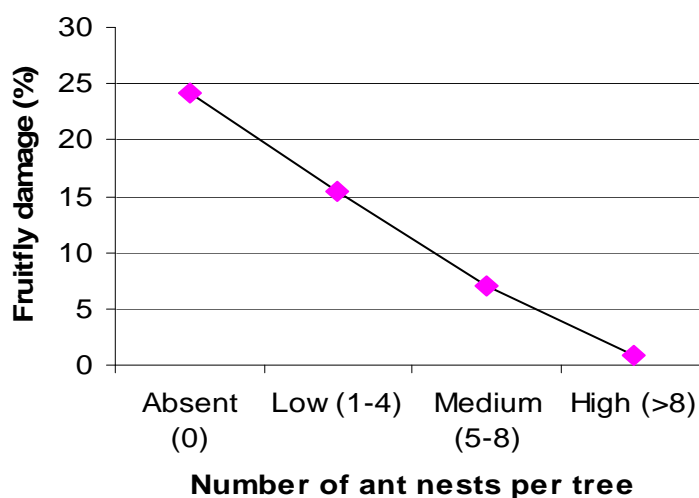
⁶⁴ Van Mele, P. (2008) A historical review of research on the weaver ant *Oecophylla* in biological control. *Agricultural and Forest Entomology* **10**, 13–22.

Tableau 14. Problèmes potentiellement associés à l'ensachage de mangues en Afrique de l'Ouest

- Les manguiers sont généralement très grands et il est très difficile d'atteindre et d'ensacher les fruits les plus hauts. De plus, un seul arbre peu produire plusieurs centaines de mangues, plutôt que la trentaine rencontrées sur un poirier chinois. Le coût et l'effort de l'ensachage, dans ce cas, devient prohibitif.
- En Afrique de l'Ouest, de grosses pluies ont lieu durant la période de maturation des fruits. Ceci détruirait les sacs en papier et pourrait inonder ceux en plastic, causant le pourrissement des fruits.
- De manière générale, les conditions dans un vergers de mangues sont probablement plus humides que celles d'un verger de poiriers en Chine. L'ensachage pourrait ainsi favoriser des maladies.
- La maturation des fruits est associée à un changement de couleur souhaitable qui nécessite du soleil. Ce changement pourrait être empêché par l'ensachage, bien que les variétés vertes tel qu'Amélie ne seraient pas affectées.
- L'usage de sac en plastic serait inacceptable en verger « bio » du fait que les sacs utilisés seraient non-biodégradables et pollueraient le verger.

Source: Discussion avec M. Claude Bovey, Directeur Burkinature, Bobo Dioulasso, septembre 2007.

Figure 9. Pourcentage de dommages des mouches des fruits dans six vergers à Parakou, Nord Bénin, 2005 avec et sans nids de mouches tisserands *Oecophylla*.



Source: Van Mele et al., 2007.

Les exploitants africains n'aiment pas les fourmis dans leurs manguiers, en partie parce que elles les piquent durant la récolte, et en partie parce qu'elles protègent et distribuent des cochenilles et des cochenilles farineuses qui affaiblissent les arbres en se nourrissant et déposent du miellat qui attire des microorganismes qui noircissent les feuilles et entravent la photosynthèse.

Ils vaporisent ou brûlent souvent les nids de fourmis. Néanmoins, en Asie les producteurs fruitiers conservent les fourmis considérées comme « des amies des paysans » qui combattent les ravageurs. Des observations de terrains suggèrent que récolter des fruits entre 1 et 3 heures de l'après-midi quand les fourmis se reposent dans leur nid réduirait les embêtements qu'elles causent⁶⁵. De même, mettre de la cendre ou des substances végétales insecticides sur les pieds et les mains peut prévenir les attaques. Toutefois, ceci a peu de chance de plaire à des villageois qui préfèrent également se reposer durant la période la plus chaude de la journée. Il semble y avoir des opportunités pour augmenter les populations de fourmis en fournissant des solutions sucrées pour les nourrir⁶⁶ et en substituant au même moment la source de sucre habituelle des fourmis que constitue le miellat. Néanmoins, de gros problèmes d'acceptation par les paysans demeurent. Au Burkina Faso où la prime à la production « bio » compense l'éloignement du marché européen, la prédation de mouches par des fourmis pourrait être mieux perçue, en tant que méthode « bio ». Au Bénin, on dit que les femmes et les enfants (qui achètent chez les producteurs pour revendre sur les marchés locaux) se focalisent sur la récolte d'arbres infestés de fourmis parce que les fruits y sont de meilleure qualité.

4.6.6.2 Parasitoïdes de mouches des fruits

De nombreuses espèces de parasitoïdes qui attaquent des mouches des fruits *Ceratitis* autochtones sont connues en Afrique ; elles appartiennent à des genres tels que *Diachasmimorpha*, *Tetrastichus*, *Psytalia*, *Dirrhinus* et *Coptera*. Beaucoup d'entre elles ont été introduite ailleurs pour contrôler des mouches des fruits nuisibles et envahissantes. Toutefois, bien que certaines de ces espèces parasitoïdes peuvent atteindre de haut niveau de parasitisme à certain moments durant la saison sur des cultures telles que le café, sur des fruits comme la mangue, les niveaux de parasitisme sont généralement bas (Lux et al., 2003). L'élevage massif de parasitoïdes coûte cher et de gros lâchés de parasitoïdes natifs provenant d'élevage sont considérés comme très probablement non-rentable. Le plus gros problème concernant la sélection d'un parasitoïdes contre une mouche des fruits affectant la mangue est la difficulté pour la guêpe de pondre son œuf à l'intérieur du corps de la larve de mouche qui se nourrit bien en dessous de la surface de la mangue. Le stade œuf de la mouche est plus accessible juste en dessous de la surface du fruit mais il n'y reste que quelques jours. Seul des parasitoïdes avec des ovipositeurs très long sont capables d'attaquer efficacement des mouches des fruits dans une mangue.

Au moins 32 ennemis naturels des mouches des fruits ont été introduits à Hawaii depuis 1946 pour un contrôle biologique classique de la Mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* et la Mouche orientale des fruits, *Bactrocera dorsalis*. De ces ennemis naturels, seules trois guêpes braconides de la sous-famille Opiinae sont devenues courantes et abondantes. *Fopius arisanus* (Sonan), *Fopius vandensboschi* (Fullaway) et *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead). *F. arisanus* est maintenant le parasitoïdes des mouches des fruits prédominant à Hawaii, et exerce un contrôle significatif sur les populations de mouches des fruits. *F. arisanus* a maintenant été introduite dans au moins 13 pays⁶⁷. Depuis 2003, elle a été acclimatée sur l'île de La Réunion où elle participe de manière significative au contrôle de *Bactrocera zonata*. L'ICIPE a connu un certain succès par rapport à l'élevage en laboratoire de cette espèce avec *Bactrocera invadens*⁶⁸.

⁶⁵ Dr J.-F. Vayssières, communication personnelle.

⁶⁶ Dr J.-F. Vayssières, communication personnelle.

⁶⁷ Rousse et al., 2005.

⁶⁸ Programme Régionale de Protection des Végétaux dans l'Océan Indien (PRPV). Méthode de lutte contre *Bactrocera invadens*. <http://w.w.prpv.org/index.php/en/content/view/full/2399>

F. arisanus est un parasitoïde œuf-pupe (egg-pupal). Elle exploite le stade plus accessible de l'œuf de la mouche des fruits hôte puis demeure dormante à l'intérieur de l'asticot de mouche en croissance et ne complète son développement que dans le puparium de la mouche, une fois que la larve de mouche a quitté l'intérieur collant et liquide du fruit et se repose sous la surface du sol. L'activité de sondage des parasitoïdes femelles détruit plus d'œufs de mouches des fruits qu'elle n'en parasite, augmentant la valeur du parasitoïde. *F. arisanus* n'est connu que pour ses attaques de mouches des fruits des genres *Bactrocera*, *Anastrepha* et *Ceratitis*. Il semble donc peu probable qu'elle devienne une menace pour la biodiversité de mouches des fruits sauvages non-nuisibles, dont certaines sont elles même des agents de contrôle important d'espèces végétales représentant potentiellement des mauvaises herbes. La guêpe ne répond pas à des appâts protéiniques et ne serait donc pas menacée par l'usage de blocs de TEM utilisant du Spinosad, alors qu'elle serait menacée par des blocs traités au malathion puisqu'il s'agit là d'un poison de contact, alors que le Spinosad doit être ingéré pour tuer.

Ces caractéristiques, associées aux avancées récentes en matières de technologies d'élevage qui font qu'il est beaucoup moins problématique de produire une importante population de guêpe pour un lâchage, font de *Fopius arisanus* un candidat très attirant pour être lâché dans des vergers de mangues en Afrique de l'Ouest. Il convient toutefois de noter que l'enlèvement des mangues tombées à terre et le labour du sol sous les manguiers pourraient devenir totalement contre-productif une fois qu'une telle espèce a été introduite, du fait que les mouches des fruits parasitées seront détruites au même titre que les non-parasitées. Actuellement, l'ICIPE a obtenu des populations de laboratoire de parasitoïdes putatifs de *Bactrocera invadens*, originaires de son aire d'origine ancestrale au Sri Lanka. A terme, ces colonies mèneront probablement à de nouvelles possibilités de lâchage en Afrique dans le cadre de la lutte contre cette espèce envahissante. Néanmoins, ceci ne doit pas être un obstacle au développement plus rapide d'une action basée sur l'usage de *Fopius arisanus*.

4.6.6.3 Les pathogènes comme agents de contrôle biologique de mouches des fruits

Un nombre de groupes différents de microorganismes pathogènes attaquant les mouches des fruits a été examiné par Lux et al., (2003). Ces pathogènes incluent *Bacillus thuringiensis* (une bactérie), *Nosema tephritidae* (un protozoaire) et plusieurs genres de champignons entomopathogènes différents, dont *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces fumosoroseus* et *Beauveria bassiana*. A l'ICIPE l'Initiative africaine des mouches des fruits / African Fruit Fly Initiative (AFFI) a pris en compte deux mécanismes de contamination de mouches des fruits par des champignons pathogènes: l'inoculation par la terre pour les pupes et l'auto-inoculation en utilisant des stations d'appât. L'inoculation par la terre s'est montré assez efficace vis à vis de la réduction du nombre de mouches émergeant de pupariums. Certaines mouches étaient infectées et tuées par des champignons dans le sol durant leur émergence de pupariums sains, alors que d'autres étaient tuées dans les stades initiaux de pupation. De grandes quantités de conidies du champignon sont requises pour traiter le sol mais les pathogènes sont réputés assez résistants à la sécheresse et aux températures élevées, alors qu'elles sont apparemment « assez bénignes pour les parasitoïdes ». L'auto-inoculation avec *Metarhizium anisopliae* nécessite moins de conidies mais elles sont utilisées de manière plus ciblée ; cette option présente l'avantage supplémentaire que peu d'organismes non-ciblés y sont exposés et que les spores du champignon sont protégées de la lumière UV ainsi que de toute vaporisation de fongicides qui pourrait être conduite dans le verger. Des résultats utilisant *M. anisopliae* dans des stations d'appât dans des vergers de mangues à Nguruman au Kenya ont montré une

réduction de 70% dans les populations de mouches des fruits, équivalente à l'effet obtenu en utilisant du malathion dans les mêmes distributeurs⁶⁹.

Compte tenu des restrictions auxquelles fait face la production de mangues « bio » en particulier, il semble important de développer les pathogènes fongiques les plus prometteurs jusqu'au stade de la commercialisation et d'application routinière dans les vergers, de la même manière que cela avait été fait par le projet LUBILOS pour le contrôle de criquets. L'annexe 2 du présent Règlement 2092/91 de 1991 sur les produits « bio » permet l'usage de micro-organismes (y compris des champignons) pour le contrôle biologique dans la production « bio ». Il y a un besoin pour que la recherche soit poussée plus loin jusqu'au stade de l'usage des champignons en Afrique de l'Ouest. Avec l'existence d'un parasitoïde efficace tel que *Fopius arisanus*, la disponibilité d'un bio-insecticide basé sur *Metarhizium anisopliae* soulagerait les producteurs fruitiers du fardeau écrasant que constitue le ramassage de fruits tombés à terre qui deviendraient alors une source supplémentaire d'inoculum pour le contrôle biologique, transformant une menace en atout. Cette recherche nécessiterait un diagnostic de risque pour la biodiversité pour s'assurer que les espèces non-ravageuses de mouches ne sont pas mises en danger. Toutefois, l'usage passé de *Metarhizium* en tant que bio-insecticide vaporisé sur des criquets n'a pas abouti à un déclin des populations d'autres sauterelles autochtones (ce qui a été le cas avec *Nosema*). La restriction de son usage aux vergers assurera probablement que le champignon impactera rarement des espèces de mouche des fruits non-ciblées et du fait de sa spécificité aux Tephritidés d'autres organismes ne sont pas susceptibles d'être impacté (à la différence de ce qui se passe avec des pesticides).

4.6.7 Contrôle des mouches des fruits en utilisant la Technique de l'Insecte Stérile (TIS)

La Technique de l'Insecte Stérile (TIS) a été promue par l'IAEA pour l'éradication des mouches des fruits depuis les années 90. La TIS dépend de l'existence d'une espèce pour laquelle la femelle ne s'accouple qu'une seule fois pour fertiliser tous ses œufs. Ceci est le cas avec les mouches des fruits. La TIS implique la stérilisation de nombres importants de mouches des fruits mâles et leur lâché pour qu'ils rentrent en compétition avec des mâles normaux sur un large territoire. La stérilisation est accomplie en exposant les insectes à une dose spécifique de rayons gamma émis par des radio-isotopes (Cobalt 60 ou Césium 137). Il n'y a pas d'autres méthodes disponibles ou adéquates pour effectuer la stérilisation. La technique fonctionne le mieux dans les zones relativement isolées et où la zone traitée ne peut pas être facilement recolonisée (tel que des îles, isthmes, péninsules, vallées isolées par des montagnes ou des déserts). Elle a une meilleure probabilité de succès dans des zones où la valeur à l'exportation est haute et les producteurs sont bien organisés.

La TIS possède trois attributs spéciaux qui la rendent spécialement attrayante :

- Elle est spécifique à une espèce donnée, laissant les espèces de mouches des fruits similaires et tout autre organisme non-ciblé in affectés. Ceci dit, en Afrique de l'Ouest, avec plusieurs mouches des fruits ravageuses, ceci est un désavantage pas un avantage.
- La TIS est inversement dépendante de la densité, ce qui signifie que, lorsque les femelles sauvages non-accouplées deviennent plus rares, son efficacité augmente du fait que les mâles stériles sont en compétition pour rechercher les femelles restantes. Ceci

⁶⁹ Lux, S.A., Ekesi, S., Dimbi, S., Mohamed, S., and Billah, M. Mango-infesting fruit flies in Africa: perspectives and limitations of biological approaches in their management. Pp 277-293, in Biological Control in IPM Systems in Africa. Ed. P Neuenschwander, C. Borgmeister and J. Langewald. CABI Publishing 2003.

est particulièrement avantageux dans une campagne d'éradication, ce qui n'est de toute façon pas possible en Afrique de l'Ouest, compte tenu de la taille immense de la zone à traiter et de l'absence d'un système phytosanitaire régional.

- La TIS est compatible avec les autres stratégies de gestion des ravageurs, tel que le bio contrôle. Toutefois, après l'usage de la TIS, le suivi des mâles en les piégeant avec des leurres n'est plus possible à moins que la souche lâchée ne puisse être distinguée des mâles sauvages (grâce à sa couleur par exemple).

Dans le cas de la Mouche méditerranéenne des fruits (*C. capitata*), la TIS est en usage depuis 30 ans maintenant. L'efficacité de la TIS pour la mouche méditerranéenne des fruits a été grandement améliorée par le développement de souches « uniquement mâle » desquelles les femelles peuvent être éliminées avant le lâché, pour empêcher tout dommage aux fruits occasionné par les femelles lâchées qui bien qu'elles ne puissent pondre des œufs viables, sondent les fruits avec leur ovipositeur. De telles souches ne sont pas encore disponibles pour d'autres espèces, ce qui augmente grandement le coût d'un ensemble de mesures adéquates. Des modèles coût-bénéfices sophistiqués ont été développés à Imperial College pour la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata*. Ils auraient besoin d'être adaptés pour la mangue ouest africaine dans un contexte multi-espèces (c'est à dire avec plusieurs autres mouches des fruits commercialement importantes présentes dans la zone) comme c'est le cas en Afrique de l'Ouest. La TIS, pour toute espèce de *Ceratitis* (tel que *C. cosyra*) en Afrique de l'Ouest, a peu de chance d'être rentable du fait que les mouches *Ceratitis* ne sont plus le principal ravageur de mangues ou d'autres fruits, et que les ravages sont causés par plus d'une espèce de *Ceratitis*. Des critères classiques pour l'usage de la TIS ont à l'origine été avancés par W. Butt en 1973. Ceux-ci sont présentés dans le **Tableau 15**, ci-dessous, et commentés dans le contexte de l'Afrique de l'Ouest.

Il y a des programmes de mâles stériles pour certaines espèces de *Bactrocera* en Asie et en Australie, y compris pour la mouche du melon *B. cucurbitae* et la mouche des fruits du Queensland, *B. tryoni*. Toutefois, l'IAEA elle-même a spécifiquement proposé que les espèces de *Bactrocera* pour lesquelles le méthyle eugénol est le leurre connu (ceci inclut *Bactrocera invadens*) ne soient pas des cibles prioritaires pour la TIS⁷⁰. Ceci est dû au fait que l'attraction du ME est si forte qu'il peut être utilisé pour leurrer et tuer quasiment tous les mâles dans une zone donnée (une fois de plus, à condition que la zone soit relativement isolée), au lieu de faire l'énorme investissement en capital qu'implique l'élevage, la stérilisation et le lâché nécessaire pour la TIS. Dans ce contexte, il n'est pas possible de recommander la TIS comme la solution miracle au problème de mouches des fruits en Afrique de l'Ouest.

⁷⁰ IAEA, 1999. Thematic Plan For Fruit Fly Control Using The Sterile Insect Technique.
www.iaea.org/nafa/d4/public/ff_thematic_plan.pdf

Tableau 15. Comparaison des critères classiques pour une TIS réussie avec la situation prévalent en Afrique de l'Ouest.

Critères pour une TIS réussie (W. Butt, 1973)	Situation en Afrique de l'Ouest
Elevage de masse efficace disponible?	Non, le seul élevage massif de <i>Bactrocera invadens</i> est à l'ICPE à Nairobi
Méthode de stérilisation efficace disponible?	La seule source de radioactivité en Afrique de l'Ouest se trouve à la Ghana Atomic Energy Corporation qui n'a jamais mis en œuvre la TIS.
Control de qualité de l'élevage, la stérilisation et le lâché disponible?	Pas d'installations ou de personnel pour cette activité
Méthode de lâché efficace disponible?	Des méthodes de lâché ont été développées ailleurs pour <i>Ceratitidis capitata</i>
Méthode efficace de suivi du ravageur ciblé disponible?	Oui, pièges à appât dans les vergers de mangue (pour attraper les femelles)
Population d'insectes autochtones basse?	Non, les populations sont énormes et non confinées aux vergers de mangues.
Moyens efficaces de réduire des populations sauvages localisées?	Oui, on pourrait utiliser la TEM pour réduire une population avant un lâché de mâles stériles (mais dans ce cas, pourquoi ne pas continuer?)
Zone de lâché raisonnablement isolée?	Non, la zone est immense bien que les zones de production commerciale de mangues dans chaque pays pourraient être délimitées, elles sont entourées par des manguiers locaux infestés.
Connaissance de l'écologie et de la biologie du ravageur ciblé disponible?	Il existe une connaissance générale des mouches des fruits, mais seulement trois ans d'expérience avec <i>B.invadens</i> , principalement à l'ICPE
Structure organisationnelle efficace avec des fonds et du personnel qualifié adéquat disponible?	Pas de structure organisationnelle adéquat actuellement au Ghana. La meilleure infrastructure entomologique de la région se trouve à l'IITA, au Bénin.
Le concept de contrôle à grande échelle / Area-wide control (AWC) accepté par l'organisation?	Le concept d'AWC aurait besoin d'être expliqué et accepté par des producteurs familiaux qui sont faiblement organisés en associations dans la plupart des pays de la région. Il n'y a pas non plus d'organisation phytosanitaire régionale efficace.

Source: Critères réimprimés par IAEA, 1999.

4.7 Examen de la gestion post récolte des mangues en Afrique de l'Ouest (Activité 1.4)

L'étude concentrera son analyse de la situation post récolte sur la mangue. Bien que les consultants qui ont réalisé le travail de terrain se soient renseignés sur les risques et les dommages causés par la mouche des fruits à d'autres cultures, il est apparu que dans les différents pays visités, très peu ou pas de recherche a été réalisée en relation avec les dommages causés par les mouches des fruits à d'autres produits horticoles. Ceci rend difficile d'évaluer avec précision la pression parasitique sur d'autres cultures hôtes.

De plus, il est difficile de parler de procédures post récolte pour un fruit qui ne passe pas à travers des unités de conditionnement ou de transformation. Passer à travers une station de conditionnement abouti généralement à augmenter les coûts ce qui ne peut se justifier qu'à partir du moment où les produits sont destinés à l'export (principalement vers les marchés de l'Union Européenne ou des marchés africains éloignés). Compte tenu de l'état actuel des moyens dont disposent les départements de protection des végétaux, pour des produits échangés par voie terrestre, il est difficile d'évaluer les montants réels en jeu et les registres d'infestation par des mouches des fruits ne sont pas disponibles pour le commerce local.

Pour ces raisons, l'étude concernée par les traitements post récolte en relation avec les Tephritidés, utilisera les résultats et estimations faites utilisant les données collectées dans les ports et aéroports, qui concernent principalement la mangue. Durant le travail de terrain réalisé dans les différents pays de la CEDEAO, il est apparu comme une évidence que les différents départements administratifs supposés nous informer rencontraient plusieurs problèmes qui compliquaient la collecte de données de production. De plus, concernant les volumes échangés, bien que nous ayons à notre disposition des données relativement précises en termes d'exportation aériennes et maritimes (à travers des ports et aéroports), la situation est totalement différente concernant les grandes quantités de produits échangées par voie terrestre et souvent grossièrement évaluées ou sous-estimées.

Les problèmes sont principalement dus au fait que les données concernant les zones de production sont incomplètes. Dans tous les pays visités, les gens étaient capables d'identifier et de délimiter les zones de production, les variétés disponibles, celles destinées à l'export (marchés européens et régionaux) et celles consommées localement. Malheureusement, l'identification, au moins pour le moment, est limitée à une évaluation de ces zones sans plus de détails. La collection de données concernant la production est souvent très approximative, bien que dans certains pays l'équipe ait rencontré des projets visant à identifier et cartographier les zones de production. De manière regrettable, même dans ces cas là, les zones choisies n'étaient pas représentatives de la production globale.

Dans les présentations de la filière au niveau de chaque pays individuel qui suivent, afin de permettre de standardiser les données, nous nous sommes basés lorsque les données nationales manquaient, sur les données de production fournies par la FAO / OAA. Aucun des pays visités par l'équipe d'experts n'a été en mesure de nous donner une estimation précise des quantités considérables de mangues échangées par voie terrestre entre les pays de la CEDEAO. Les données collectées concernant ces échanges prennent principalement en compte les organisations de producteurs et leurs membres, mais n'intègrent pas le commerce qui a cours en dehors de ces organisations et dont nous considérons les volumes significatifs.

4.7.1 Gestion de la qualité post récolte en stations de conditionnement en Afrique de l'Ouest

Seules les mangues destinées à l'exportation à travers des ports et des aéroports passent à travers des stations de conditionnement. Les mangues destinées à la consommation locale sont directement introduites dans le circuit de commercialisation. Il existe plusieurs types de stations de conditionnement réparties dans les zones de production et en zones portuaires et aéroportuaires. Les stations de conditionnement dans leur grande majorité restent très rudimentaires. Il s'agit d'avoir un local où les opérations de calibrages et de conditionnement peuvent avoir lieu. Toutefois il existe également des stations plus élaborées répondant à des critères de qualité; ce sont généralement des stations appartenant à des entreprises certifiées EUREPGAP ou GLOBALGAP.

La description qui suit vaut principalement pour la station opérée par le PDMAS, au Sénégal, dont la gestion doit bientôt être attribuée à un prestataire de service. Mais dans la plupart des cas, le travail en station de conditionnement à quelques variantes près peut se décomposer comme suit :

- réception des mangues récoltées (certaines stations appliquent dès ce niveau un premier et rapide contrôle pour écarter les fruits qui pour diverses raisons (tailles, défauts, poids) ne seront pas acceptés à la fin du cycle de tri.
- Les mangues réceptionnées sont lavées généralement à la main,
- Il peut également arriver que certaines station soit équipées de petits bacs de trempage et fassent subir dans le cas de lutte contre l'antracnose, un bain d'eau chauffée à laquelle on aura ajouté un fongicide comme le prochloraze.
- Les mangues sont ensuite séchées (parfois lustrée ou brossée) et passent par un système de calibrage dont le but est de les répartir en fonction de leurs poids compris pour le marché européen entre 300g et 800g.
- Dans certaines stations une autre opération de tri selon critères visuels est opérée généralement par des femmes, dénommées "trieuses". Celles-ci sont généralement spécialement formées et sont à même de déceler les traces de piqûres d'insectes, mêmes les plus infimes. Certaines ont été formées par des trieuses expatriées provenant d'autres pays de la CEDEAO, particulièrement de Côte d'Ivoire.
- Les fruits sont ensuite mis en cartons
- Les palettes se constituent au fur et à mesure que les cartons de fruits sont complétés.
- C'est en fonction des volumes de fruits palettisés, donc exportables, que sont payés les pisteurs. Les fruits non retenus pour l'export constituent le « deuxième » choix plus ou moins valorisé selon la variété concernée.
- Lorsque la station dispose de chambres froides, les palettes de fruits y sont stockées immédiatement. Avant d'être expédiées. Les mangues peuvent être pré-refroidies avec de l'air froid avant stockage dans la chambre froide.
- En l'absence de chambre froide, les fruits peuvent être directement chargés dans des conteneurs

4.7.2 Les principales contraintes phytosanitaires gérées en Station de conditionnement

Si la mangue fait ou peut faire l'objet de plusieurs attaques, en stations de conditionnement les opérateurs se concentrent principalement sur la gestion de deux types de problèmes qui constituent un frein aux exportations. Il s'agit des problèmes fongiques du type anthracnose ou de problèmes parasites liés aux mouches des fruits et à la cochenille farineuse du manioc, *Rastrococcus invadens*.

Les problèmes liés à l'anthracnose, affectent la présentation du fruit de même que sa durée de conservation. Au cours de la campagne qui s'achève (2007) le problème d'attaques fongiques est venu en plus se « greffer » au problème « mouche des fruits ». Pour l'instant en plus de l'entretien des vergers (coupes et tailles régulières) la lutte en station de conditionnement contre les problèmes du type anthracnose consiste à faire subir aux mangues un traitement à eau chaude+produit de traitement (pas plus de 5 minutes) afin de retarder l'apparition du champignon une fois les fruits arrivés en Europe.

Les mouches des fruits représentent un problème majeur pour la filière dans la mesure où il s'agit d'organismes de quarantaine en Europe. La présence d'une seule larve vivante est suffisante pour mener à la destruction de tout un lot. La gestion de ce problème se fait par le seul biais du travail de tri opéré en station de conditionnement par des personnes spécialement formées à la détection de la présence de traces de piqures. Dans le cadre des exportations faites par « avion » les lots conditionnés arrivent en station avec une maturité plus avancée et le travail peut en être facilité. Par contre l'expertise de ces femmes est mise à épreuves par les exportations par « bateau » pour lesquelles les mangues sont cueillies à un stade de maturité plus précoce. Les seules mesures de contrôles post récolte effectuées dans le cadre de la gestion de la problématique la mouche des fruits sont les contrôles effectués par des trieuses formées à la détection de la moindre traces de présence de piqures de fruits (taches, altération de la forme et bien d'autres encore).

Ce travail vient en complément du travail des pisteurs ou de toute personne chargée d'apporter des fruits en station de conditionnement. Ces personnes sont censées avoir effectué une première sélection souvent draconienne, et qui aboutit à la mise à l'écart d'une bonne partie des fruits dans les vergers. L'importance du travail effectué par ce premier maillon de la chaîne d'approvisionnement a justifié la mise en place de formations destinées aux pisteurs.

4.7.3 Les contraintes réglementaires et la nécessité d'harmoniser les contrôles phytosanitaires

Au cours des visites de terrain, l'équipe a été confrontée à la diversité de situations existantes au niveau de chacun des pays visités. Pour chacun des pays il existe une législation différente à l'importation et à l'exportation en matière de contrôles phytosanitaires. Très souvent les agents ne sont pas au courant de l'actualité des textes en vigueur. Le grand besoin d'harmonisation manifesté par nos interlocuteurs dépasse le simple cadre de l'harmonisation des textes. Il nous a été souvent demandé de pousser pour la mise en place d'un Vade-mecum qui serait propre à tous les pays de la sous région et qui permettrait de déterminer les méthodes et les procédures de contrôles à effectuer. Tous les services de protection des végétaux rencontrés ont manifesté un besoin de plus de ressources humaines, avant même de mentionner les questions financières. Tout au long des visites de la mission, nous avons observé des variations dans la rigueur des inspections phytosanitaires. Dans certains pays les contrôles étaient poussées, allant même jusqu'au

contrôle du secteur informel; alors que dans d'autres cas, les inspections avaient été déléguées à des entreprises privées, sur la base de la bonne foi des exportateurs.

Il apparaît urgent au moment où l'on s'apprête à poser les bases d'une coopération régionale en matière de lutte contre les mouches des fruits que l'on saisisse cette opportunité pour relancer le processus de réforme réglementaire. Nous avons été informés de l'existence d'un projet de la CEDEAO qui allait dans ce sens, sans pour autant avoir pu à aucun moment accéder aux textes proposés et qui ne sont pas encore acceptés par tout le monde. Le problème pourrait être résolu à travers un audit des services phytosanitaires des différents Etats membres de la CEDEAO. Ceci permettrait d'examiner les besoins humains et matériels de ces services avec précision et contribuerait à l'avancé le processus d'harmonisation phytosanitaire déjà engagé par la CEDEAO.

4.8 L'éradication post récolte d'œufs et de larves de mouches des fruits

Après la récolte, plusieurs méthodes existent actuellement pour éliminer le risque lié à la présence d'organismes de quarantaines comme les larves et œufs de mouches des fruits. Il est important de retenir que l'application de ces différentes techniques dépend pour l'essentiel des marchés destinataires, car ce sont eux qui déterminent les méthodes jugées adéquates pour réduire les risques et ainsi faciliter l'exportation vers leurs marchés de produits frais susceptibles d'être affecté par les mouches des fruits. Pour l'instant, seuls le marché Américain semble fixer avec précision le type de traitements qu'il exige selon les zones de provenance des produits et les mouches présentes dans ces zones, avant d'accepter des fruits (comme la mangue ou la goyave) sur son territoire.

Les autorités de l'Union Européenne n'ont, pour l'instant, pas fixées de mesures spécifiques à appliquer aux produits tels que les mangues exportées vers son marché. Elles laissent donc aux pays exportateurs la responsabilité de mettre en place, au niveau « post récolte », les méthodes qui permettent de garantir l'innocuité des marchandises réceptionnées et, plus particulièrement, l'absence parmi les lots importés d'organismes de quarantaines comme les mouches des fruits.

La mangue étant un fruit sensible au froid, la plupart des solutions post récolte proposées pour contrôler les larves et œufs de mouches de fruits font appel à la chaleur à l'exception de procédés de fumigation qui, bien que moins coûteux, sont de plus en plus décriés à cause des gaz qu'ils utilisent (*éthylène dibromure*, *bromure de méthyle*) jugés trop polluants et dangereux pour la santé humaine. D'autre part alors que les traitements par fumigation font intervenir des agents chimiques, ceux qui reposent sur la chaleur (du moins pour l'éradication des œufs et larves de mouches de fruits) ne font intervenir aucun agent chimique. Bien qu'il soit fait mention dans certains pays de l'usage du froid comme méthode de lutte post récolte contre la mouche des fruits, il faut savoir que les méthodes en question, appliquées à des fruits cueillis tôt, visent surtout à retarder l'apparition des symptômes de dommage causés par les piqures de mouches ou le développement des vers. Dans tous les cas il ne s'agit que de solutions de dernier ressort qui en aucun cas ne résolvent les problèmes liés à la présence d'organismes vivant au sein des fruits.

4.8.1 Les traitements basés sur la chaleur

En l'état actuel des connaissances, il semblerait que la plupart des larves ou œufs d'insectes ne résistent pas à des températures supérieures à 45°C. Le but des méthodes faisant appel à la chaleur est donc d'élever la température du fruit (à cœur) et de maintenir cette température pendant une durée plus ou moins longue selon le procédé utilisé et selon les calibres des fruits traités. Il s'agit de déterminer le point où les parasites sont détruits. Toutefois, cette technique a un inconvénient dans la mesure où elle peut aboutir à la destruction du fruit traité. Elle doit donc être adaptée au cas par cas à chaque espèce de ravageur et chaque variété de fruits traités, car la composition (chair, densité) et la sensibilité à la chaleur varient d'une variété à l'autre. Les traitements post récolte faisant appel à la chaleur sont de trois sortes : traitement par immersion, traitements par vapeur et traitement à base d'air chaud forcé.

4.8.2 Traitement par immersion

Le traitement par immersion ou traitement hydro thermique consiste à élever la température du fruit grâce à de l'eau chaude. Comme énoncé plus haut la durée de l'immersion ainsi que la température de l'eau varient en fonction du fruit (variété, espèce et calibre) et du parasite que l'on souhaite éliminer. Les traitements par immersion peuvent être de deux sortes : le traitement par lots (parfois également appelé système « Jacuzzi », le traitement par « circulation continue ». Chacune de ces méthodes nécessite que la station de conditionnement dans laquelle l'équipement est placé ait accès à de l'eau et ait un thermostat lui permettant de réguler convenablement les bains à la température appropriée.

Le traitement par lots ou système « jacuzzi »

C'est le système d'immersion le plus répandu. Il consiste à charger sur un large plateau des cageots de fruits, le plateau est ensuite immergé dans un bac où les fruits sont laissés pendant une durée qui varie en fonction des fruits à traiter. Une fois la durée atteinte, le plateau est retiré. Le système s'accompagne de mesures de sécurité qui sont élaborées de manière à empêcher un lot d'être retiré avant la fin du traitement prescrit.

Le traitement par « circulation continue »

Ce système consiste à immerger les fruits dans des cageots ajourés placés sur des courroies qui bougent lentement d'un côté du bac à l'autre. La vitesse à laquelle la courroie bouge doit permettre à tous les fruits d'être suffisamment chauffés. Ce système requiert un outillage qui permette d'enregistrer sur un même document la vitesse de déroulement de la courroie, la température du bac et la durée d'immersion. Les fruits de plus petits calibres nécessitent moins de temps de traitement, il est donc important que la vitesse de la courroie puisse être variable. Ce système présente un plus grand facteur de risque quand au dommage pouvant être causé aux fruits (si ces derniers ne sont pas dans un cageot ajouré) et il nécessite une plus grande surface au sol que le « système jacuzzi ». Bien que, dans ce système, la température de l'eau soit moins élevée, le temps d'immersion en revanche est plus long et peut varier (suivant les variétés de mangues et leur calibre) entre 30 et 90 minutes.

4.8.3 Le traitement par vapeur

Ce système est pratiquement le même que celui du traitement par air chaud. La différence entre les deux systèmes se situe au niveau de la condensation de l'eau sur le fruit qui a lieu avec la vapeur mais est absente dans le système d'air chaud. Le système de traitement par la vapeur utilise de l'air chaud saturé en vapeur pour élever la température des fruits traités. La chaleur latente produite par la condensation de la vapeur sur les fruits élève la température de la pulpe. La durée de traitement ainsi que la température à atteindre varient en fonction des variétés et des parasites que l'on souhaite détruire. On estime que pour que la pulpe d'un fruit atteigne une température avoisinant 43°/44°, une exposition de 6 à 8 heures est nécessaire. Une fois la température atteinte, les fruits sont encore maintenus pendant 6 à 8 heures à la température indiquée. Il faut ensuite procéder au refroidissement des fruits immédiatement après le traitement. La durée du traitement peut varier en fonction des marchés destinataires et de leurs exigences, de la variété de fruits traités, des organismes à éliminer et du pays d'origine des fruits.

4.8.4 Le traitement par air chaud forcé

Ce système est basé sur l'utilisation d'un air chaud et humide que l'on force à circuler parmi les fruits jusqu'à ce que ces derniers atteignent la température désirée. Suivant le point d'entrée de l'air, qui peut être soit en bas, soit en haut, la disposition des colis dans la pièce variera de même que celle des détecteurs ou thermostats. Contrairement au système utilisant la vapeur, celui-ci n'entraîne pas de la condensation sur le fruit. Il réduit les blessures dues au traitement ainsi que la perte de poids des fruits.

4.8.5 Le traitement par micro-ondes

L'énergie dégagée pour traiter les fruits provient en fait d'ondes qui correspondent à des fréquences radio utilisée dans un spectre électromagnétique compris entre 10Khz et 10Ghz, sur le principe de la conversion de l'énergie électromagnétique en énergie calorifique. Il s'agit d'un procédé testé pour l'instant mais non encore utilisé au niveau commercial. Les premiers résultats montrent que l'on réussit à atteindre une température à cœur de fruit plus rapidement, ce qui peut s'avérer utile surtout pour les traitements de problèmes liés au noyau des fruits (charançons) car cela limite les dégâts causés à la pulpe. Toutefois la vulgarisation d'un pareil procédé est bloquée non seulement par la faiblesse de la recherche, mais surtout à cause des coûts importants que requiert, la mise en place du système.

4.8.6 Le traitement par fumigation

Bien qu'encore autorisé pour certaines fumigations de quarantaine pré-embarquement, le bromure de méthyle est globalement en train d'être abandonné suite au Protocole de Montréal qui le classe comme un gaz réducteur de la couche d'ozone. Aucune forme de fumigation n'est actuellement utilisée pour les fruits et légumes en Afrique de l'Ouest.

4.8.7 Le traitement par irradiation

Le traitement par irradiation se fait en exposant le fruit à traiter à une quantité de rayons X et de rayons Gamma. Le dosage approuvé par le Département de l'Agriculture Américain (USDA) pour les mouches des fruits se situe entre 150 et 250 Gy, suivant les espèces. Toutefois, les principales espèces ravageuses en Afrique de l'Ouest n'ont pas été spécifiquement testées pour leur résistance à l'irradiation. Bien que la méthode semble apporter de bons résultats en termes de contrôle des organismes de quarantaine, elle n'en

pose pas moins une série de questions qui tendent à limiter son développement futur. Le Ghana qui souhaite développer ses exportations de fruits vers les USA a déjà, grâce à la coopération avec des agences comme le GAEC (Ghana Atomic Energy Commission), l'USAID et l'APHIS, commencé à envisager ce traitement pour certains fruits. Pour l'instant, les renseignements en notre possession indiquent que des tests d'irradiation sur l'ananas ont permis l'exportation, vers les USA, de quelques centaines de colis de fruits irradiés. L'irradiateur du GAEC est vieux et nécessiterait une remise à neuf coûteuse pour pouvoir être capable de gérer des envois réguliers de mangues. L'arrangement existant de l'infrastructure n'est pas non plus adaptée à un usage intensif⁷¹.

Si le procédé semble être accepté par les consommateurs des Etats-Unis (du moins par une partie des consommateurs), la question de l'acceptation de ce type de traitement par le marché européen reste posée. A un moment où le consommateur européen est de plus en plus concerné par tous les scandales liés à l'alimentaire, il y a d'après nous très peu de chances pour qu'il accepte des produits irradiés dans son assiette. D'autre part il y a peu de données concernant la recherche appliquée aux fruits et légumes. Finalement, la question du coût de la méthode demeure car le recours à l'irradiation demande la mise en place d'une structure organisationnelle lourde et onéreuse⁷².

Au regard des différentes techniques et procédés actuellement en développement et qui ont déjà été essayés sur certaines variétés de mangues autres que celles généralement produites en Afrique, et tenant compte des travaux publiés par le CIRAD, nous pensons que les techniques faisant usage de l'eau chaude (traitement par immersion ou par la vapeur) sont celles qui sont les plus à même d'apporter une solution quant au contrôle des organismes quarantaine. Toutefois, comme nous l'avons signalé, pour leur transposition, ces techniques nécessitent plus de recherche afin de déterminer les différents seuils (température, durée de traitement et organismes à éliminer). Le CIRAD, qui effectue déjà des travaux de ce type et dont nous avons rencontré quelques chercheurs au cours de nos visites de terrain, pourraient représenter un partenaire intéressant avec lequel travailler.

Quelque soient les méthodes utilisées, il est nécessaire d'avoir un local fermé où les fruits pourront être stockés après avoir été traité afin d'éviter toute nouvelle contamination par des insectes, comme le recommande le USDA. A cause de la courte durée de la visite de chacun des pays, il nous a été impossible de visiter toutes les stations de conditionnement existantes. Cela aurait été d'autant plus difficile qu'il existe une grande variété de structures, souvent sommaires, qui se réclament être des « stations de conditionnement ». Toutefois, certaines stations possèdent déjà un équipement de qualité et sont certifiées. Ce type de stations opère déjà en tant que prestataires de service. Si la recherche parvient à déterminer le type de traitements qui pourrait garantir la destruction des larves et œufs de mouches de fruits tout en conservant les qualités organoleptiques des fruits, et si le marché continue à se développer; il est probable que ces stations prestataires de service développeront leur offre en y incorporant des infrastructures de traitement.

Cependant, comme nous l'avons dit plus tôt, le marché européen n'exige pas, du moins pour l'instant, de traitements spécifiques pour les mangues. D'autre part, la mise en place de ce type d'infrastructure générera des coûts supplémentaires (supportés par les exportateurs) alors que les prestataires de services, malgré la bonne qualité du travail qu'ils fournissent, ont du mal à justifier leur présence et les coûts de leurs prestations alors même que ceux qui

⁷¹ Voir Marcotte, M., R.M. Al-Hassan, Humado, K., 2005. Irradiation Quarantine. Export Development Feasibility Study. WATH Technical Report No. 11. October 2005, USAID.

⁷² Coût estimé du capital de 4 millions USD (IAEA, 1999).

en bénéficient en tirent le plus grand avantage, à travers le fait que leurs lots ne sont plus saisis et détruits pour cause d'infestation parasitaire. En conséquence, du moins dans l'immédiat, nous ne pensons pas, pour des raisons de rentabilité économique, que la solution se trouve dans le développement et la vulgarisation des méthodes décrites ci-dessus.

4.8.8 Le traitement contre l'antracnose et les mouches des fruits par revêtements biocidale

Le seul biocide actuellement utilisé sur des mangues destinée à l'UE est le fongicide à spectre large prochloraz. Le prochloraz est appliqué durant un lavage à l'eau chaude en tant que traitement contre l'antracnose. Il n'est pas clair si ce traitement continuera à être acceptable pour l'UE sur le long terme, du aux effets perturbateurs endocriniens et androgéniques de l'exposition au prochloraz chez les mammifères⁷³. Par précaution, il n'est probablement pas à conseiller d'exposer des femmes enceintes à des solutions de prochloraz pour laver des mangues, du fait que le produit chimique serait facilement absorbé à travers la peau et qu'il a été montré qu'il a des effets périnatal sur les descendants males dans des expériences avec des rats. Au Mexique, on a montré expérimentalement que des revêtements d'émulsion (une hydrodispersion contenant de la maltodextrin, de la carboxyméthylcellulose, du propylène glycol et des esters de sorbitan) empêchent le développement de larves de mouches des fruits *Anastrepha* et réduisent l'incidence d'antracnose par 70%⁷⁴. Il n'est pas clair si les coûts d'application et d'enlèvement des revêtements et les produits chimiques utilisés seraient économiquement rentable, ni si la technique serait conforme avec les règlements concernant la sécurité alimentaire dans l'UE.

⁷³ Vinggard, A.M., et al., 2005.

⁷⁴ Diaz-Sebac, R., et al., 2000.

5 RESUMES DE SITUATION NATIONALE (RESULTAT 2)

5.1 Résumé de situation nationale: SENEGAL

Sur la cote Atlantique Ouest de l'Afrique, le Sénégal se caractérise par un climat comptant une saison des pluies de durée variable suivant la latitude (3-4 mois) et une saison sèche qui s'étend tout au long du reste de l'année (novembre à juin). Le pays peut être divisé en deux grande régions climatiques (chacune avec deux sous régions) au nord et au sud de l'isohyète de 500 mm. Au nord, le Sahel peut être lui-même divisé en région nord sahélien, recevant moins de 300 mm par an et en zone sud sahélienne avec 300-500 mm. La zone Soudanienne au Sud de l'isohyète de 500 mm est composée de la zone nord Soudanienne avec 500-800 mm et la zone sud Soudanienne recevant 800-1200 mm annuellement.

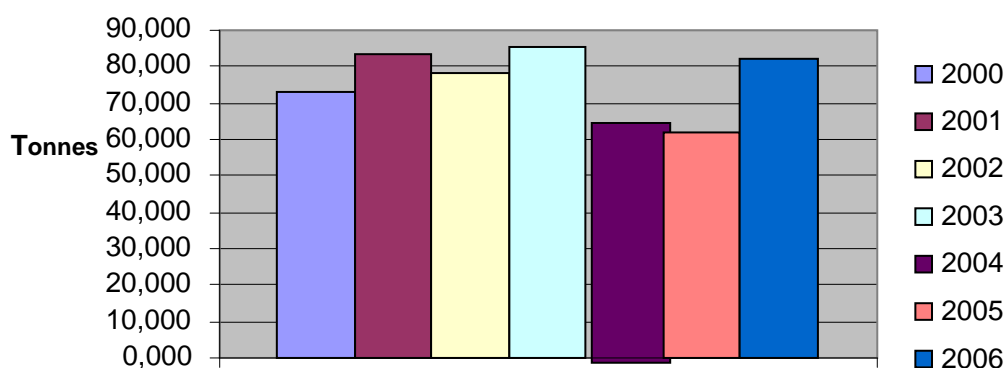
5.1.1 Production fruitière au Sénégal

La production fruitière sénégalaise est estimée à environ 120,000 tonnes. La banque mondiale à travers son Projet de Promotion des Exportations Agricoles a appuyé la diversification des produits et des exportations ainsi que la professionnalisation des opérateurs du secteur. Les principales productions fruitières au Sénégal comprennent la banane, la mangue, la papaye, les agrumes (orange, clémentine, citron, pamplemousse), l'avocat, la pastèque, le melon et l'ananas.

5.1.2 La production de mangues au Sénégal

Du au manque de données nationales concernant la production, nous nous sommes basés sur l'information fournie par la FAO, suivant laquelle la production de mangues au Sénégal jouit d'une croissance régulière. Estimée à plus de 73,000 tonnes en 2000, elle a augmenté de plus de 12% pour atteindre plus de 82,000 tonnes en 2006 (Figure 9). Cette production correspond à une zone d'environ 5005 ha. Il est estimé que plus de 56,200 tonnes sont produites pour la consommation locale. Selon une étude de Croissance Economique de l'USAID (USAID/CE ou SAGIC) en 2005 concernant l'analyse de filières, la consommation locale représente plus de 2,810 milliards de CFA (2005). Du fait du grand intérêt que soulève la filière mangue, une augmentation de la superficie de verger peut être observée. Ceci devrait permettre à la production de continuer à augmenter dans les années qui viennent.

Figure 10. Production de mangues au Sénégal, 2000-2006



Source : FAO

5.1.2.1 Les principales zones de production de mangues au Sénégal

La production fruitière au Sénégal se concentre sur trois zones :

- La Zones des Niayes est apparemment la plus développée et également la plus importante. On y trouve les nouveaux vergers de mangues et principalement ceux destinés à l'exportation. Cette région à elle seule fournit plus de 60% des mangues exportées au départ du Sénégal, principalement les variétés Kent (70% des exportations) et Keitt. Les pertes dans cette zone à *B. invadens* ont été estimées entre 20 et 60% selon les vergers.
- La région de la Casamance, considérée comme le grenier du Sénégal produit des mangues, des agrumes et des noix de cajou. A cause des types de vergers dans la zone, les pertes à *B invadens* y ont été estimé entre 50 et 75%
- La zone petite Côte et Bas Saloum est également une zone de production de mangues. Ici, du fait des types de vergers les pertes sont souvent bien supérieures, comprises entre 50 et 85%, et peuvent atteindre dans les cas extrêmes jusqu'à 100% !

La saisonnalité de la production dans les différentes régions est présentée dans le **Tableau 16**. La saison dure de mars à mi-mai en Côte d'Ivoire et de juillet à septembre au Sénégal. Le pic de *Bactrocera* est situé en juillet-août. La campagne d'exportation se termine quand les fruits piqués par des mouches atteignent 30% des fruits récoltés arrivant en station de conditionnement.

Tableau 16. La nature saisonnière de la production de mangues au Sénégal

Mois						
Régions	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
Casamance Ouest	X	X	X			
Sine Saloum Ouest	X	X	X			
Petite Côte Mbour		X	X			
Niayes Sud		X	X	X	X	X

Source: SAGIC/Sénégal

5.1.2.2 Types de vergers

Le développement de la production de mangue au Sénégal est principalement le résultat du type de verger. On peut clairement distinguer trois types de verger :

Les vergers traditionnels

Les vergers traditionnels représentent toujours la plupart des surfaces dédiées à la production de mangues. Ce sont souvent de vieux vergers (âge moyen entre 25 et 35 ans) dont les mangues, dites locales, sont principalement produites pour la consommation nationale bien qu'elles puissent parfois être vendues sur les marchés sous-régionaux. Ce sont des vergers qui ont été plantés puis livrés à eux-mêmes sans entretien particulier. Ils ne présentent d'intérêt que si ils produisent des fruits. Ils représentent la principale source d'attraction de mouches des fruits. La situation est d'autant plus difficile à gérer dans ces vergers que le manque d'entretien les rend difficiles d'accès. Ceci empêche la collecte et l'enfouissement des fruits attaqués par les mouches et tombés à terre qui représentent une source supplémentaire de contamination du verger.

Les vergers traditionnels améliorés

Le verger traditionnel amélioré est une catégorie de verger intermédiaire. Elle est apparue avec le développement de l'exportation de mangues vers l'Europe. Au départ, ils sont souvent le résultat d'accords entre un producteur et un exportateur. Ce dernier renouvelle une partie de son verger par des opérations de greffage et d'entretien (aide à la coupe, établissement de pièges pour contrôler la population de mouche), en échange de quoi il reçoit l'exclusivité des droits sur la production améliorées sur une période de temps limitée. Ces vergers ont servi de test pour développer le savoir faire et le potentiel exportateur de la production de mangue. Planté en partie avec des fruits en demande sur le marché de l'exportation (principalement Kent et Keitt) et en partie avec des fruits considérés comme local, ils ont permis l'émergence des vergers modernes.

Les vergers modernes

Les vergers modernes sont la continuation logique des vergers traditionnels améliorés. Les résultats de ventes de mangues provenant de vergers traditionnels améliorés ont poussé une certaine catégorie d'exportateurs à établir, surtout dans la région des Niayes, des vergers modernes basés sur ceux observés en Afrique du Sud, en Israël ou au Brésil. Les arbres sont plantés à une densité standard qui peut varier entre 400 et 450 plants à l'hectare. La distance entre les arbres est régulière et permet un entretien du verger mécanique et plus facile. Les arbres sont taillés et rabattus de manière à ne pas dépasser une certaine taille. Souvent, grâce à un système d'irrigation, chaque plante reçoit des nutriments. A la différence d'autres types de vergers, ces derniers sont généralement plantés avec une seule variété de mangue, parfois deux variétés au plus. Une période de 5-6 ans est nécessaire pour que les arbres atteignent leur plein potentiel de rendement. Bien que minoritaire, ces vergers traditionnelles sont les plus rentables. Ils appartiennent généralement à des producteurs-exportateurs qui ont accès à un capital d'investissement conséquent.

5.1.3 Le marché national et sous-régional.

Les quantités consommées sur le marché national, tout comme celles exportées à travers la sous-région sont considérables, mais des données globales précises ne sont pas disponibles. Les exportations sous-régionales ne sont pas toujours enregistrées parce qu'elles sont transportées par voie terrestre, et qu'une partie du commerce est réalisé de manière informelle, sans certificats phytosanitaires. La consommation nationale et sous-régionale de mangues concerne principalement les variétés traditionnelles ainsi que les fruits de deuxième choix retirés de l'exportation à cause de leur non-conformité avec les critères d'exportation. Les quantités de fruits échangées sur le marché national et sous-régional sont estimées à plus de 68% de la production nationale. Une indication des prix sur le marché national est fournie par le **Tableau 17**.

Tableau 17. Indication du prix des mangues sur le marché national sénégalais (FCFA/kg)

Stade de marketing	Variétés locale (Mangue)	Variétés améliorées (2 nd choix marché local)	Variétés améliorées pour l'exportation
Bord champs	25-35	50-100	200-250
Grossiste marché populaire	50	150	
Grossiste urbain		200	300-350
Etales urbaines et bord de routes principales		400	400-500

Source: SAGIC Sénégal

Malgré une production nationale qui selon la FAO tournerait autour de 82,000 tonnes, le Sénégal ne parvient pas à subvenir à la demande local de mangue (variétés locales), ou à honorer ses engagements commerciaux (variétés d'exportation). Il doit ainsi souvent importer des fruits de chez ses voisins, particulièrement la Gambie, la Guinée et le Mali. D'après les informations collectées durant cette mission, ces quantités seraient d'environ 600 tonnes (d'après 1994/95). Toutefois, nous pensons que ces quantités sont significativement sous-estimées. Des mangues sont importées au Sénégal à partir du mois de mars, avant que la production nationale ne soit disponible.

Le Sénégal est une plaque tournante du commerce sous-régional, avec plusieurs marchés fruitiers, particulièrement celui de Diourbel, un marché fruitier hebdomadaire où de large quantités de mangues, agrumes et une variété d'autre fruits peuvent être trouvée en provenance de la Gambie, des deux Guinée (Bissau et Conakry), du mali, de la Mauritanie et d'autres régions du Sénégal. On ne peut pas douter du fait que les quantités de mangues échangées par voie terrestre sont très importantes et représentent un risque de contamination important pour les vergers sénégalais du fait du non-respect des règles phytosanitaires. Malheureusement, des données sur les volumes et la valeur des exportations sous-régionales par voie terrestre entre le Sénégal et ses pays voisins ne sont pas disponibles.

5.1.4 Les marchés d'exportations sénégalais

Dr Rey a commenté que l'économie de la mangue est différente au Sénégal par rapport à celle des autres pays. Le marché local au Sénégal est plus rentable pour les producteurs que ne l'est le marché à l'exportation ailleurs. Les prix locaux pour la variété Kent varie entre 80-200 CFA/kg, mais 200-300 pour la qualité exportation. A titre de comparaison, au mali, la Kent est vendue localement pour 25-60 CFA/Kg et 50-125 CFA/Kg pour l'exportation et en Côte d'Ivoire 60Kg de mangues tardives peuvent être acheté pour 1000 CFA! Au Sénégal, le "circuit" est moins bien organisé, puisque au Sénégal l'exportateur paye pour tous les fruits livrés à la station de conditionnement, donc la main d'œuvre, les charges de fret et le coût des fruits sont plus chers. Dans d'autres pays, les pisteurs sont payés seulement pour les fruits qui sont acceptés et seulement la meilleure qualité est acceptable, donc ils font attention à amener de beaux fruits (comme au Mali, au Burkina et en Côte D'Ivoire). Le Sénégal a exporté 6,000 t en 2006 (le double des exportations de 2005). Par comparaison, le Mali a exporté 3,500 t et le Burkina seulement 2,500 t en 2006.

De mai à la fin août, le marché est approvisionné avec une variété de mangues de grosse et petite taille, juteuses et très fibreuses qui ne font pas l'objet d'une exportation vers l'Europe mais qui alimente le marché national et parfois sous-régional. Ces mangues sont évidemment attaquées par des mouches des fruits, sans que ceci n'affecte le commerce des fruits de manière significative. Les fruits endommagés sont simplement jetés et les attaques de ravageurs mènent ainsi à une baisse de l'offre (et donc de la nourriture disponible pour la population) plutôt qu'à une cessation du commerce. Les variétés d'exportation tel que la Kent et la Keitt sont disponible, en saison, de la mi-juin jusqu'à la fin du mois d'Octobre. Malheureusement, des problèmes liés aux mouches des fruits ou d'autres risques phytosanitaires (anthracnose par exemple) empêchent généralement les exportations de s'étendre au delà du moi d'août ou de la mi-septembre. Ceci abouti à des pertes de revenus sérieuses pour les opérateurs orientés à l'exportation. En 2006 et 2007, l'Association des Planteurs de l'Arrondissement de Diouloulou (APAD) a vendu des mangues à Radville en Gambia, pour l'exportation vers le Royaume-Uni par bateau depuis Banjul.

5.1.5 Les exportations sénégalaises vers l'Europe

Il convient de distinguer les exportations vers l'Europe de celles vers d'autres pays de la sous-région. Le marché des Etats-Unis demeure hors de portée pour l'instant du aux traitements et procédures nécessaire pour y importer des mangues. Entre 2002 et 2006, le marché de la mangue au Sénégal a progressé de 1600 tonnes à plus de 7000 tonnes exportés par an. Les opérateurs restent convaincus que les pertes dues à la mouche des fruits les ont empêchés d'atteindre l'objectif de 10,000 tonnes qu'ils avaient fixé pour la dernière campagne. Le principal destinataire de mangues sénégalaises est le marché du Benelux avec 55% des exportations, suivi par le Royaume-Uni (29%) et par la France (11%) (Figure 11).

Figure 11. Exportations de mangues depuis le Sénégal vers l'UE en 2006

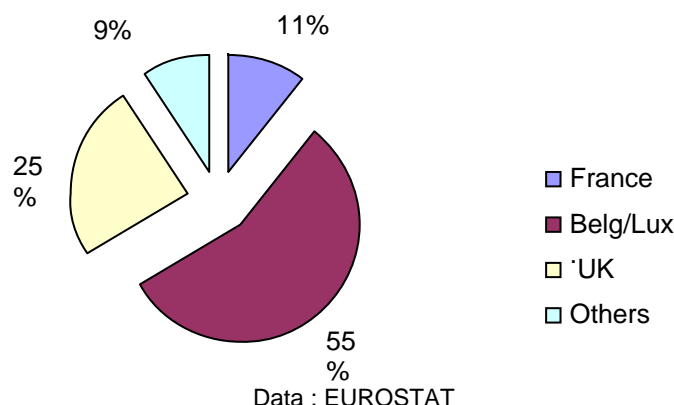
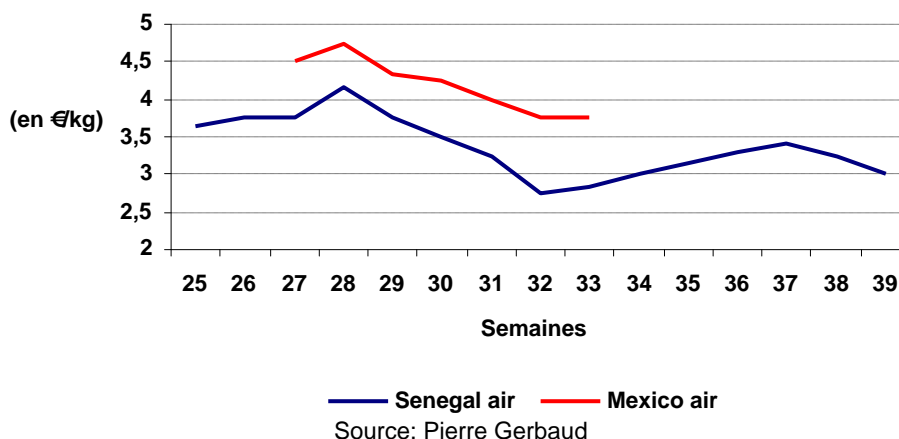


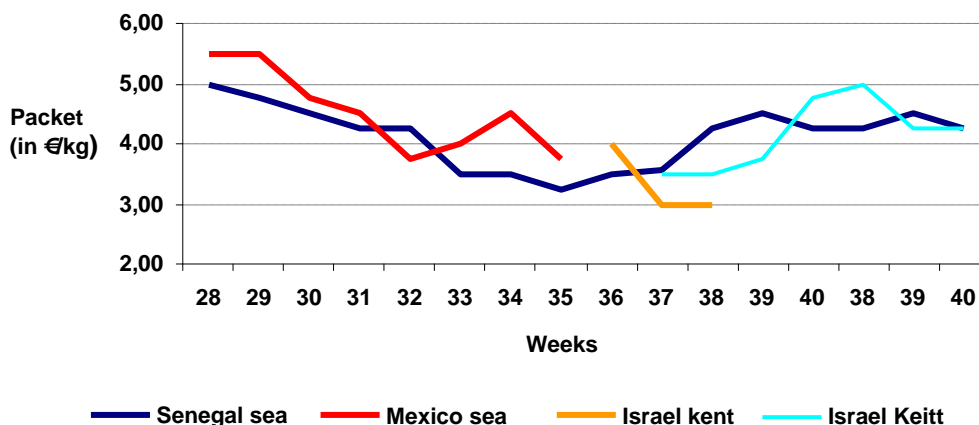
Figure 12. Prix moyen des mangues Kent du Sénégal et du Mexique sur le marché français (2007)



Le Sénégal représente une grosse opportunité pour le marché européen de la mangue transportée par avion. Malheureusement, le produit sénégalais souffre d'un problème d'image, principalement du au problème des fréquentes interceptions de quarantaine de lots de mangues. Ceci a un impact sur le prix payé comparé à la concurrence (Figure 12). Toutes les saisies opérées contre le Sénégal dues à la mouche des fruits ont été faites sur des lots envoyés par avion. Dès la semaine 33, les importateurs se sont détournés du Sénégal comme fournisseur. L'explication donnée a été le risque d'interception et le coût élevé lié à une interception. Seuls certains lots ont été envoyé après la semaine 33 par un ou

deux exportateurs. Ils sont la preuve de la disponibilité de mangues et des pertes subies par les opérateurs qui dès la mi-août cessent leurs exportations vers l'Europe.

Figure 13. Prix moyen des mangues (par bateau) sur le marché français (2007)



Source: Pierre Gerbaud

La situation est plus ou moins identique pour le marché de la mangue par fret maritime (**Figure 13**). Durant la dernière campagne (2007), il n'y a pas eu de saisies / destructions de conteneur liées à une invasion de ravageurs. Toutefois, dès la semaine 35, les exportations en provenance du Sénégal vers les marchés Européen n'ont été conduites que par une seule compagnie. Aussi dynamique qu'elle puisse être, une seule compagnie ne peut pas représenter toute une filière. Ceci a abouti à une baisse considérable des quantités exportées comparées à la campagne précédente, où le Sénégal a exporté autour de 170 à 180 conteneurs. L'interruption précoce de la campagne 2007 par des opérateurs qui craignaient de perdre de l'argent a mené à une baisse des volumes offerts qui représentaient moins de 120 conteneurs.

Tableau 18. Décomposition des coûts d'exportation pour un kilo de mangues sénégalaises

	Opérations	Mangues « Avion » Cfa/kg	Mangues « bateau » Cfa/kg
1	Prix producteur	225	225
2	Frais de cueillette	25	25
3	Transport et groupage station	20	20
4	Triage et conditionnement	70	70
5	Transport et mise en conteneur	20	20
6	Mise à FOB	20	20
7	Commission & autres frais	75	75
8	Prix FOB – CFA/Kg	550	550
9	Fret Dakar - Destination	800	150
10	Déchargement - -Entreposage	20	20
	Prix en CFA/Kg	1.370	720
	Prix en Euro /Kg (655 F Cfa=1€)	2.09	1.10
	Prix en Euro /Mt (655 Fcfa=1€)	2.090	1.100

Source: SAGIC

5.1.6 Traitement des mangues au Sénégal

Le traitement des mangues est une activité centrale pour beaucoup de groupe de femmes, souvent organisées en Groupements d'Intérêt Economiques (GIE). La plupart de ces groupes sont impliqués dans la production de mangues séchées, en utilisant une combinaison de séchage solaire et au gaz. Cette activité a été développée par la coopération de Taiwan avec le gouvernement du Sénégal. Ces groupes sont souvent affiliés à la Fédération Professionnelle de l'Agro-alimentaire (FP2A), une interprofession qui a plus de 100 membres impliqués dans la production, le traitement et l'exportation. Quelques organisations sont impliquées dans la production de conserves, jus et sirops à petite échelle. L'APAD propose de développer une usine à jus avec une capacité de 1000 litres/jour sur les lieux de sa station de conditionnement. Plus de détails sur les capacités de traitements sont présentés en annexe 3.

5.1.7 Producteurs et groupes d'exportateurs de mangues et compagnies associées

Le Sénégal compte entre 3,000 et 5,000 planteurs de mangues impliqués dans la production à différents niveaux de technologie. Plus de 40,000 personnes tirent leurs revenus du sous-secteur. Le plus souvent, il s'agit de vergers de 2-10 ha avec quelques plantations au dessus de 30 ha. Ces opérateurs industriels sont moins de 300, y compris la compagnie SEBI-MANGO, avec plus de 200 ha, et dont en 2004 les vergers représentaient 45% des exportations. Il faut noter que SAFINA représente 50% (approximativement mais cela varie suivant les années) de la production de mangues sénégalaise.

Plus de dix associations et fédérations de producteurs existent, principalement basées sur des zones géographiques telles que les Niayes et la Casamance. Elles ont généralement des fonctions semblables, qui incluent l'organisation de la production et de la distribution, l'amélioration de la qualité du produit, la négociation de contrats et de prix et la liaison avec les fournisseurs de formation et de financements. Les exportateurs réguliers sont entre 15 et 20 et sont organisés en deux organisations interprofessionnelles importantes du sous-secteur, l'Organisation Nationale des Producteurs Exportateurs du Sénégal (ONAPES) et la Sénégalaise d'Exportation et de Service (SEPAS).

5.1.7.1 ONAPES

L'ONAPES regroupe sept des plus gros exportateurs, représentant ensemble 70-75% des fruits et légumes exportés depuis le Sénégal et 80% des exportations de mangues. Elle joue un rôle important dans les négociations avec le gouvernement et avec les banques.

5.1.7.2 SEPAS

La SEPAS¹ est une organisation professionnelle basée sur l'adhésion et créée en 1994 sous un conseil d'administration de six représentants élus. Elle organise le fret aérien et maritime et facilite l'accès au marché, y compris le développement de mécanismes de contrôle de qualité. Elle a pour objectif de développer la production en termes de quantité et qualité, faciliter l'accès au marché et former les opérateurs membres. Elle est représentée au Comité National sur la Mouche des fruits. Les plus gros producteurs au Sénégal achètent chez leurs voisins qui n'ont pas de vergers formels. Le SEPAS appui l'harmonisation et l'application de règles phytosanitaires régionales, d'un contrôle efficace aux frontières et d'une identification rapide des ravageurs (bien que ceci est reconnu comme étant difficile). Le fait que des

¹ L'équipe a interviewé M. Doudou FALL, Secrétaire exécutif de SEPAS (Sénégalaise D'exportation de Produits Agricoles et de Services), et a brièvement rencontré M. Aliou Sow, Président de SEPAS et d'Ets PAMI, un de ses composants.

produits Maliens sont vendus à travers le Sénégal en juin, avant que la récolte sénégalaise soit disponible, et la présence de l'important marché à Diourbel est à la base de ces préoccupations.

La SEPAS est en étroite relation avec la DPV, le SAGIC et l'ONAPES et tient des réunions mensuelles pour discuter de sujets que confronte le marché. La SEPAS cherche à formaliser et renforcer la coordination verticale entre producteurs et exportateurs. Le processus a atteint différent stade avec différents membres, Sanepro et Ets PDG étant parmi les leaders. Certains ne produisent pas pour l'exportation chaque année alors que d'autres ont leur propres centres de conditionnement. La SEPAS travaille en réseau avec des acheteurs étrangers et des organisations facilitatrices telles que le Centre pour la Promotion des Importations provenant de Pays en Développement / Centre for Promotion of Imports from Developing Countries (une agence du Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas). La SEPAS est le point focal au Sénégal pour la Conférence des Ministres d'Agriculture de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

5.1.8 Autres cultures d'exportations qui pourraient servir d'hôtes pour les mouches des fruits

5.1.8.1 Exportations de melons

Les exportations de melon ont augmenté de 50% entre 2000 et 2006, passant de 500 tonnes à plus de 760 tonnes. La France et l'Espagne sont les premiers destinataires de melons sénégalais, recevant respectivement 56% et 32% de ses exportations (88% entre eux). Ces exportations sont aussi menacées par les mouches des fruits, mais probablement pas par *B. invadens*. Plusieurs mouches des fruits représentant des ravageurs importants de cucurbitacées sont présentes au Sénégal et certaines seront certainement élevées avec le temps. Elles sont présentées dans le Tableau 6, et comprennent *Bactrocera cucurbitae*, *Dacus vertebratus*, *D. bivittatus* et *D. ciliatus*. *D. punctatifrons* n'a peut être pas encore été observée au Sénégal mais devrait y être attendue.

5.1.8.2 Autres hôtes possibles de mouches des fruits

- Les agrumes, principalement consommées dans la sous-région et sur les marchés locaux. L'offre sénégalaise n'est pas compétitive et ne correspond pas à la demande du marché européen ; toutefois, elle sert pour le marché national et sous-régional. D'après les données de la FAO, la production d'oranges au Sénégal s'est approchée de 35,5 tonnes en 2006. D'après le Département de Protection des Végétaux (DPV) sénégalais, nous savons avec certitude que après incubation dans des agrumes (orange, pamplemousse, citron et clémentine), il a été possible d'observer *B. invadens* ainsi que *C. cosyra*.
- Sapotille

Aucune incubation n'a été tentée au Sénégal et donc aucune donnée comparative ne sont disponibles pour la papaye, la pastèque, la noix de cajou ou la sapotille. On sait que les mouches des fruits se reproduisent sur une plante sauvage consommée localement, le mbeurbeuf ou *Momordica balsamina*. La DPV a informé la mission que des essais d'incubation seraient mis en œuvre dans un futur proche pour déterminer si ces cultures font l'objet d'attaques de mouches des fruits et, si c'est le cas, pour déterminer les espèces responsables des dégâts observés. Il semblerait que le manque de moyens est avancé comme la principale raison du retard dans la détermination précise des autres cultures hôtes qui souffrent d'attaques de la part de mouches des fruits ravageuses. Toutefois, il faut indiquer que la collection de fruits et légumes et l'élevage de mouches à partir de ces

derniers, utilisent très peu de ressources. Une étude pourrait être prévue pour quelques milliers d'euros, utilisant le personnel et les infrastructures existantes.

5.1.9 Estimations des dommages de mouches des fruits

Aux Niayes, zone centrale et Petit Coté, le degré moyen d'attaques de mouches des fruits est estimé à 36-50% de pertes de fruits. Dans la zone de Casamance, il est estimé à plus de 50% de pertes. En 2006, les dommages en Casamance ont dépassé 80% et la moyenne nationale a été estimée à 60%².

5.1.10 La recherche sur les mouches des fruits

En 2004, il y a eu un problème de dégâts sévères sur les mangues attribué à *Ceratitis cosyra*. La DPV a signé un accord de coopération avec le COLEACP/PIP et le CERES-Locustox pour élaborer un inventaire de mouches des fruits aux Niayes en utilisant des pièges « Tephritrap » soit avec du trimedlure, de l'acétate de terpinyl ou de l'hydrolysate de protéine. Ceci a permis de collecter 9 espèces de *Ceratitis*, une de *Dacus* et deux espèces de *Bactrocera*, y compris les premières captures de *B. invadens* au Sénégal, qui avait initialement été confondue avec *B. dorsalis*³. Quatorze mouches des fruits d'importance économique sont maintenant connues au Sénégal. La DPV a diffusé une lettre d'information. De nouveaux piégeages de la DPV en 2006, utilisant du méthyle eugénol (ME) ont montré la présence dominante de *B. invadens*. Des pièges au Multi-lure se sont montrés plus efficaces en saison des pluies du fait qu'ils ne permettent pas l'entrée de la pluie. Des essais comparatifs de pièges avec du ME et de pièges appâtés avec de la crème de beauté locale "Net" ont montré que le ME était supérieur. Différentes autres préparations ou plantes (tel que l'encense, la noix de muscade, le basilique) se sont également montrés attractifs, généralement parce qu'ils contiennent du ME.

Des études d'incubation de mangues et d'agrumes conduites par la dans des cages pendant la campagne 2006 ont confirmé leur statut de plante hôte pour *C. cosyra* et *B. invadens*, et des études similaires devaient être réalisées en 2007 avec une gamme plus large de fruits. Passer la terre de sous les manguiers au tamis est envisagé pour déterminer la population réservoir de différentes espèces. (Ceci pourrait également être utile pour déterminer si il y a du parasitisme autochtone, si les pupes de *B. invadens* pouvait être séparées de celles des espèces de *Ceratitis* et incubées dans de la terre humide).

De manière très intéressante, M. Ndiaye de la DPV indique que des tests d'un isolat du pathogène fongique insecticide *Metarhizium anisopliae* (isolat ICIPE 20), qui est en culture à l'ICIPE, doivent être initiés. L'ICIPE est en train de formuler cet isolat sous forme de granulés qui peuvent être dispersés sous des manguiers afin d'attaquer les larves qui émergent de fruits tombés à terre et les adultes sortant de leur puparium (Maxwell Billah, communication personnelle). L'équipe a été informée que une organisation gérée par la femme du Président du Sénégal, Mme Wade, la Fondation Agir pour l'Education et la Santé (FAES)⁴, a par le passé été impliquée dans la production de l'agent de bio contrôle fongique *Metarhizium anisopliae* (Isolat IMI 1330189) "Muscle vert / Green Muscle" sous licence de LUBILOSA à Dakar. Cet agent est appliqué contre les criquets et sauterelles ravageuses à 50g/ha. Les constituants sont 0.7 litre de *gasoil*; 0.3 l d'huile d'arachide et 50g de Green Muscle. La FAES est très intéressée par l'obtention de matériel de *Metarhizium* de l'ICIPE qui à la

² Le Soleil, 18 Aug 2007. http://www.lesoleil.sn/article.php3?id_article=23945

³ Vayssières, J.F., 2004. Rapport de mission sur l'essai « Piégeage de Tephritidae du manguier » au Sénégal, du 11 au 20 décembre 2004. Rapport CIRAD/COLEACP-PIP, 15 pp.

⁴ (BP 6792, Route du Front de Terre, Dakar, Sénégal; Tel +221 8592200; Fax +221 8592210; email aesante@sentoo.sn)

réputation d'être très efficace contre les mouches des fruits. Le comité national de la mouche des fruits est naturellement sur ses gardes par rapport à ce type d'implication politiquement sensible.

D'autre recherche sur les stratégies de suivi et de contrôle sont en cours de développement par l'Université de Thiès et l'ISRA (voir ci-dessous).

5.1.11 Agences gouvernementales qui appuient les paysans et exportateurs dans l'industrie horticole

Un examen plus approfondie de ces institutions, y compris l'ITA (Institut de Technologie Alimentaire), la DHORT (Direction d'Horticulture), l'ANCAR (Agence National de Conseil Agricole et Rural) et la DRDR (Direction Régionale de Développement Rural) est présenté en Annexe 3.

5.1.11.1 Direction de la Protection des Végétaux (DPV)

L'équipe a rencontré M. Mame Ndene Lo, Directeur de la DPV et Président du Comité de Lutte Contre les Mouches des Fruits, qui a mis l'accent sur le besoin de stratégies spécifiques à un pays pour prendre en compte les différences dans la structure du sous-secteur de la mangue. La législation doit être harmonisée entre les pays afin d'éviter de bannir les produits. Il considère la qualité comme un sujet clef au Sénégal et souligne que se concentrer sur l'exportation ne doit pas exclure l'appui au consommateur local. Il est favorable à une action conduite à travers les Chefs d'Etat tout en assurant des contacts scientifiques réguliers et des visites d'échanges à l'intérieur de la sous-région et avec l'Egypte et des pays méditerranéens.

La DPV a préparé une proposition TCP pour la FAO qui ne doit pas dépasser 200 millions FCFA (leur premier jet était de 330 millions FCFA). Il s'agit du « Project pilote de surveillance et de lutte intégrée extensive contre les mouches des fruits ». Il ne couvre que deux zones de production de mangue et n'intègre pas les coûts du personnel, seulement les matériaux et l'équipement. Le cadre logique de cette proposition est présenté en **Annexe 3**. A la demande du Ministre, en septembre 2007, Mbaye Ndiaye et ses collègues ont également préparé un autre document pour la rencontre des bailleurs; ce document n'est pas spécifiquement lié à un bailleur mais adressé à la Banque Mondiale, l'USDA, l'USAID, etc. Ceci serait un programme national complet et devrait aussi avoir une composante du gouvernement sénégalais. Le projet de budget pour les éléments de ce programme national complet financés par les bailleurs de fonds (équivalent à quelques 2.025 milliards de FCFA) est aussi présenté en **Annexe 3**.

5.1.11.2 IFAN

L'Institut Fondamental de l'Afrique Noire (IFAN) était, par le passé, un organisme colonial régional français qui effectuait des recherches en anthropologie et en sciences naturelles en Afrique francophone. Son personnel a constitué et il maintient toujours une collection ressource majeure pour l'identification d'insectes (malheureusement un peu périphérique aux groupes économiquement importants). L'entomologiste actuel, le Dr Abdoulaye Ndiaye, n'était pas à Dakar mais a été contacté par téléphone. C'est un membre du Comité National de la Mouche des fruits. Il nous a confirmé qu'une assistance a été reçue de l'USDA concernant l'entretien de la collection et le début de la mise en place d'une base de données électronique de la collection. Ce financement a pris fin et la base de données (une tâche énorme) est encore incomplète. L'évaluation par l'USDA des risques liés aux ravageurs a également impliqué l'IFAN mais aucun détail sur cette activité n'était disponible.

5.1.11.3 Université de Thiès, Unité de Formation et de Recherche en Sciences Agronomiques et Développement Rural (UFR-SADR)

L'Université de Thiès, Unité de Formation et de Recherche en Sciences Agronomiques et Développement Rural (UFR-SADR), est l'ancienne Ecole National des Sciences Agronomiques (ENSA), et elle est toujours largement connu sous ce nom. Le Directeur des Etudes, Dr Saliou Ndiaye, était le modérateur de la vidéoconférence de la Banque Mondiale pour le Sénégal. Il était précédemment à la tête du Département des Végétaux, qui inclut le Laboratoire d'Entomologie. Actuellement, un étudiant travaille sur une étude de six mois pour obtenir le diplôme d'Ingénieur Agronome et 2 autres étudient pour une maîtrise / MSc avec des projets de un an. Un petit programme de recherche mené par des étudiants sur les mouches des fruits et appelé « Etudes préliminaires sur les mouches téphritidae inféodées à la mangue dans la zone des Niayes » a été financé à travers le SAGIC. De l'assistance technique est fournie par un technicien, de même que une supervision de la part du Dr J-Y. Rey et d'un étudiant de troisième cycle en post-doctorat. Le Dr Pape Diedhiou était absent au moment du passage de la mission et aucune information sur ses activités n'a pu être collectée. Une présentation schématique du projet ainsi qu'un rapport d'activités pour juillet 2007 ont été fournis à l'équipe.

Bactrocera a initialement été identifiée au Sénégal par Vayssières en 2004. Les dégâts en 2006 ont été très sévère mais 2007 a été quelque peu meilleur. Des étudiants mènent des expériences sur 5 sites de terrain. Les expériences incluent la comparaison d'insecticides à piège (huile de neem (200 ml/l dans de l'eau avec du détergent), karate et talstar) dans 18 pièges, et différents attractifs. Des alternatives incluent le ME (3 pièges) et de l'acétate de terpinyl (TA) (3 pièges) comme attractifs. D'autres pièges ont différents attractifs dont du ME +TA ensemble (3 pièges), de la noix de muscade (une source de ME); de l'attractif secret / Secret attractant (SA) de Dow, l'appât Torula, "Net" – une crème pour la peau fabriquée au Sénégal. Une expérience de terrain étudie des applications pour le produit "Succès Appât" de Dow (dans des vaporisateurs de point en forme de Z). Ce dernier est constitué d'un mélange de protéine (formule secrète) et d'insecticide qui contient de la Spinosyn A et D (0.02%) en tant qu'ingrédient actif.

Des expériences en laboratoires étudient la fertilité et la fécondité de 20 mâles et 20 femelles sur différents fruits, ainsi que la durée de leur développement. Des mouches et des parasitoïdes sont aussi en train d'être élevés à partir de fruits, en laboratoire, dans des sceaux couverts. Les étudiants se trouvent confrontés aux problèmes, habituels en laboratoire, d'attaques de fourmi et d'invasion des fruits par des *Drosophiles*. Ils ne semblent pas être formés à l'usage du microscope pour étudier la biologie de la mouche (par exemple la condition ovarienne). S'ils doivent plus tard se pencher sur la diapause des populations hivernales, ceci sera nécessaire. De manière générale, il semble qu'il ne s'agit que de projets d'étudiants et, pour que des résultats définitifs soient obtenus, à la fois leur conception et leur mise en œuvre nécessiterait d'être rendues significativement plus rigoureuses par une supervision plus rapprochée de la part d'un entomologiste des mouches des fruits.

5.1.11.4 L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles – ISRA

L'équipe a rencontré Dr Macoumba Diouf, Directeur Général de l'ISRA, mais n'a pas pu rencontrer des chercheurs de l'ISRA travaillant spécifiquement sur le problème des mouches des fruits et qui sont basés dans des zones hors de Dakar. Le Dr Jean-Yves Rey, l'autorité chevronnée sur l'agronomie de la mangue, travaille pour le CIRAD et était précédemment en Guinée travaillent avec des fonds du Ministère des Affaires Etrangères français. Il est maintenant rattaché à l'ISRA à Thiès, Sénégal (où l'ISRA n'a pas de bureau). L'ISRA avait

promis au Dr Rey un budget de 2 millions de CFA qui ne s'est pas encore matérialisé. Il bénéficie d'un petit budget du CIRAD et utilise son propre véhicule pour emmener les étudiants sur le terrain. Il a exprimé des préoccupations par rapport à la capacité du personnel de la DPV à réellement mettre en œuvre un suivi efficace et soutenu des expériences de terrain actuelles sur les mouches des fruits de la mangue. Il a préparé une proposition pour le Fond National de Recherche Agronomique (FNRAA) pour l'étude des mouches des fruits et des maladies fongiques de la mangue. Le FNRAA est un mécanisme de financement compétitif financé par la Banque mondiale sous ses Programmes des Services Agricoles et d'appui aux Organisations Paysannes – PSAOP. Sur le terrain, Rey travaille avec les étudiants de Thiès et ils participent aux activités locales de l'Encadrement Rural (ENCAR) un projet financé par la Banque Mondiale. L'ISRA effectue l'homologation pour le PIP (COLEACP).

Dr Rey est préoccupé par le manque de connaissances sur l'activité des *Bactrocera* en période hivernale et veut charger un quatrième étudiant (à Thiès) de ce problème. Il considère les mouvements des mouches, leurs activités en saison sèche et l'effet des premières pluies comme des sujets importants. L'entretien des vergers demeure toutefois la première méthode de défense contre les attaques. Le piégeage est très variable avec jusqu'à 350 mâles de *Bactrocera* piégés par heure durant les pics d'activité. Il pense que les fuites de sève provenant du processus de gommose sur les manguiers pourraient contenir du méthyle eugénol (ME), ce qui expliquerait leur pouvoir d'attraction sur les mouches des fruits mâles du genre *Bactrocera*. Il a observé que les dépôts de la gommose aboutissent parfois au fait que des mouches évitent d'être attrapées par des pièges à ME voisins.

5.1.11.5 Programme de Développement des Marchés Agricole du Sénégal. (PDMAS)

Le PDMAS est un projet de la Banque Mondiale qui travaille avec des exportateurs pour surmonter des contraintes critiques de qualité de la filière. L'accent est mis sur le contrôle de qualité et les bonnes pratiques agricoles / Good Agricultural Practices (GAP), en appui du label national "Origine Sénégal". Le projet a débuté en mars et vise l'obtention de la certification EUREPGAP pour les mangues après 5 ans. Les mouches des fruits ne constituent pas un sujet principal pour le PDMAS, mais il appui des essais de stratégies de contrôle intégré par un consultant entomologiste qui doivent être mis en œuvre sur 20 hectares, 1 à ha dans deux régions de la Casamance et 1 à ha aux Niayes. Saliou Djiba de l'ISRA, basé à Kolda sera impliqué (bien que étant fonctionnaire, il n'est pas clair si il est le consultant).

Au cours d'un entretien avec Ndeye Coura Mbaye DIOP, Spécialiste de suivi-évaluation, et Youssoupha BADJI, Directeur, il n'a pas été possible d'obtenir des données précises sur les stratégies à évaluer, bien que ces dernières comprennent apparemment des leurres locaux et des pesticides familiers. L'accent a été mis sur le fait que tout ceci serait réalisé sous l'égide du Comité National et que ce dernier vérifierait les méthodes proposées. Il existe apparemment des liens avec la Société d'aménagement des terres du Delta (SAED) et avec l'ANCAR. Il n'a pas été possible de clarifier leur nature dans le temps disponible. Dans les mois qui viennent, le PDMAS proposera à la Banque Mondiale de valider le Rapport SAGIC comme la base de toute intervention sur la filière mangue. Le PDMAS par du principe que les besoins du marché interne sont similaires à ceux du marché d'exportation bien que moins exigeants : il y a ainsi un besoin de compétitivité, de qualité, de marchés et de stockage.

5.1.12 Les pratiques post-récoltes et la gestion de la qualité en station de conditionnement

5.1.12.1 L'équipement de stations de conditionnement et de compagnie certifiées

On compte plus de vingt stations de conditionnement réparties sur les différentes zones de production qui appartiennent à des particuliers ou à des collectivités. Ce celles-ci peut être la moitié sont bien équipées et organisées. Grâce à l'aide de structures comme le PPEA, et de programme comme le PIP, un certain nombre d'opérateurs ont pu obtenir la certification EUREPGAP/GLOBALGAP, mais seuls quelques opérateurs disposent de la certification pour leurs exportations de mangues. Actuellement, le Sénégal compte 9 entreprises qui ont obtenue cette certification. L'obtention de la certification a impliqué des investissements dans la gestion de l'entreprise et dans la conception même des stations de conditionnement. Néanmoins, le PPEA a mis sur pied un centre de conditionnement le Feltiplex, doté d'infrastructures modernes et est sur le point d'être confié à un prestataire de service pour sa gestion. Malheureusement ce centre performant a été construit près des infrastructures de l'aéroport, à un moment où les exportations sénégalaises se faisaient essentiellement par avion. La situation a changé depuis 2000. Devant faire face à une augmentation des volumes et des charges du fret aérien, les exportateurs se sont tournés vers le fret maritime. Ce dernier a en quelques années pris le pas sur le trafic aérien, à tel point que la question se pose du maintien des installations du Feltiplex à côté de l'aéroport.

5.1.12.2 Les principales contraintes phytosanitaires gérées en station de conditionnement

Comme décrit ci-dessus (Section 4.7.1) les mangues destinées à l'exportation par voie aérienne ou maritime passe par des stations de conditionnement et sont sujettes à inspection et calibrage. La description présentée ci-dessus fait référence à la station de conditionnement gérée par le PDMAS, et dont la gestion devrait bientôt être transférée à un prestataire de service. Bien que les mangues puissent faire l'objet de plusieurs types d'attaques, les stations de conditionnement au Sénégal se concentrent principalement sur les problèmes fongiques tel que l'antracnose et des problèmes de ravageurs liés aux mouches des fruits. Des recherches réalisées par l'Université Cheikh Anta Diop et l'Université de Thiès ont montré la présence d'un champignon autre que *Colletotrichum gloeosporioides* (responsable de l'antracnose), dont les attaques causent des tâches de pourriture brune. Ce champignon est actuellement appelé *Dothiorella* sp., mais sa position taxonomique est incertaine et des recherches sur cette taxonomie sont en cours en Afrique du Sud⁵. Apparemment, un certain degré de contrôle est atteint par des tailles régulières. Les mesures de control pré-récolte comprenne des vaporisations d'oxychlorure et les mesures de contrôle post-récolte comprennent des traitements à l'eau chaude et au prochloraz (lorsque cela est permis). Une autre mesure de contrôle prometteuse mentionnée est l'usage d'agents de bio contrôle mais aucun détails n'a pu être obtenu sur ceci.

Le problème de la cochenille farineuse de la mangue (*Rastrococcus invadens*) a en grande partie été réglé à travers l'introduction, par la FAO et la DPV, de deux guêpes encyrtides parasitoïdes de l'IITA. Le principal problème de quarantaine maintenant est présenté par les mouches des fruits. Huit interceptions en 2005 et 7 en 2006 ont abouti à la fermeture précoce de la campagne annuelle afin d'éviter de ternir la réputation de la mangue sénégalaise.

⁵ Forestry and Agricultural Biotechnology Institute, University of Pretoria.
<http://www.up.ac.za/academic/agrirural/old/mango/disease/sbr.html>

5.1.13 Fourniture de produits de protection des végétaux

SENCIM AG, basé à Dakar, distribue les produits de l'ICS (Industries Chimiques du Sénégal), principalement des engrais, à travers le monde, de même qu'elle produit dans sa propre usine. La SPIA (Société des Produits Industriels et Agricoles) conçoit et vend des pesticides et possède également des bureaux en Guinée. Les deux sont de grandes entreprises produisant plus de 1 million de litres de pesticides par an.

5.1.14 Contrôle phytosanitaire gouvernemental

Les responsabilités du DPV sont définies par Décret 00-3309 du 15 mars 2000 en accord avec le Décret No 3307 du 15 Mars 2000, traitant de l'organisation du DPV. Elles couvrent le contrôle phytosanitaire de matériel végétal entrant ou sortant du pays et l'organisation de la gestion de parasites à l'intérieur du pays, y compris le contrôle de produits chimiques agricoles. En tant que département officiel en charge de la protection des végétaux, le DPV à travers sa Division de la Législation et de la Quarantaine des Plantes (DLQ), délivre les certificats phytosanitaires pour l'exportation. Les agents de la DPV sont également responsables du système national de quarantaine des végétaux. Le Sénégal est membre du CILSS et sa loi sur l'enregistrement des pesticides suit la législation régionale.

Il existe neuf points de contrôle (aéroports, ports et postes terrestre) surveillés par les agents de la DPV. Toutefois, leur personnel n'est pas adéquat et ils nécessitent à la fois plus d'agents et des agents mieux formés pour renforcer le contrôle au frontière qui demeure trop perméable. La législation phytosanitaire sénégalaise actuelle date de 1994. Depuis 1960, tout matériel végétal entrant ou sortant du pays doit être accompagné par un certificat phytosanitaire. Malheureusement, la certification n'implique pas toujours un contrôle visuel par un agent de la DPV. Très souvent, l'agent en charge de l'inspection et de la certification fait confiance à l'opérateur dont l'intérêt, selon lui, et d'avoir une marchandise saine. Toutefois, cette supposition a été invalidée 12 fois en 2007.

Au niveau sous régional, l'UEMOA tente d'organiser, suivant l'exemple d'harmonisation de l'usage des pesticides des pays sahéliens, une forme efficace de coopération qui aboutirait à une harmonisation phytosanitaire. Mais plusieurs problèmes semblent bloquer cette initiative, notamment le fait que le Sénégal n'a pas ratifié l'accord.

Depuis mars 2006, le règlement 530 de l'UE a permis à cinq pays exportateurs africains de réaliser le contrôle de qualité dans le pays source (Kenya, Maroc, Sénégal, Afrique du Sud et Zimbabwe(?)). Ceci couvre la qualité phytosanitaire et commerciale de haricots, tomates, mangues, melons, asperges, etc. Le Décret 259 du 25 mars 1999, couvrant le contrôle phytosanitaire est actuellement en cours de révision. Des agents de contrôle de la DPV font des inspections à la source et une vérification finale est faite à l'aéroport/port. Il y a un laboratoire de contrôle des résidus de pesticides. Il a été mentionné qu'il y a ou il y avait un petit programme de contrôle biologique dans le Sud du Sénégal mais aucun détail n'a pu être obtenu le concernant.

La DPV a besoin d'assistance avec l'évaluation des risques pour 5 produits comprenant la tomate et la mangue. Apparemment, cela a été fait pour les haricots verts. Anthracnose sur les mangues envoyées par bateau est un problème de quarantaine pour l'Europe. La technique du Prochloraz a été développée en Nouvelle-Calédonie (20 g dans 20 litres d'eau). Ceci retarde le développement du champignon de 20 jours, mais le traitement n'est acceptable qu'en France. Un traitement à l'eau chaude pour la mouche des fruits (47 minutes à 55 degrés F) n'est pas adéquat pour les variétés Kent et Keitt car du fait de leurs peaux fines, la qualité en souffre. Le Project de Promotion des Exportations des produits Agricoles

(PPEA) a financé central des installations pour l'examen des fruits et le trempage à l'eau chaude mais ces dernières sont à l'aéroport et 70% des exportations voyagent par voie maritime. Il y a une station de Conditionnement à Sangalkam, à 10 km au Nord de Dakar. On a eu l'impression que le personnel a besoin de plus de formation en contrôle de qualité de mangues. On dit qu'il n'existe pas d'installations de refroidissement disponibles au Sénégal. Tous les procédés sont réalisés à température ambiante.

L'équipe a rencontré M. Al Housseynou HANNE, Chef de Bureau, Contrôle Phytosanitaire et Qualité, Division Législation & Quarantaine, M. Seni DIEME, Chef de Division Législation & Quarantaine, El Hadji Omar DIENG, Division Législation & Quarantaine, Dr Aliou DIONGUE, Division Législation & Quarantaine, et Kemo BADJI, Chef de Laboratoire d'Entomologie, tous du DPV. Au cours de plusieurs entretiens, ils ont indiqué qu'il y a eu 76 destructions de mangues exportées du Sénégal vers l'Europe entre 2001 et 2004. Certains exemples de lettres reçues de l'Ambassade de France ont été montrés à l'équipe. Il y a eu 35 interceptions de *Helicoverpa armigera* sur des haricots verts à destination des Pays-Bas entre 2000 et 2007 mais celles-ci ont été réduites à une seule dans les deux dernières années. Il y a eu des interceptions d'agrumes et certaines palettes non traitées ont également été rejetées à cause de scarabée foreurs. Les palettes doivent être estampillées avec une marque spéciale pour montrer qu'elles ont été traitées. La division de quarantaine a produit un petit fascicule sur leur rôle.

On considère qu'il y a 9 postes phytosanitaires au Sénégal. Ces derniers incluent la gare ferroviaire de Dakar, le port et l'aéroport de Dakar, un poste à 13 km de Dakar à Bargny et 5 postes frontières. Les postes frontières incluent Kaolack, Ziguinchor (au Sud vers la Guinée-Bissau) et Tambacounda (au Sud-est vers la Guinée). Un problème spécifique au Sénégal est l'importance régionale du Marché de Diourbel qui attire des vendeurs de mangues d'à travers toute la région avec les risques que cela implique de transvasement et de ventes locales de mangues en route vers le marché. 2 inspecteurs de Kolda ont été transférés à Diourbel pour s'occuper de ces risques. Néanmoins, il y a toujours d'autres itinéraires d'entrée au Sénégal qui de leur point de vue ne sont pas couverts.

Des préoccupations ont été exprimées par rapport au fait que la DPV a besoin de traiter le problème de quantité et qualité de son personnel ainsi que celui de son budget de fonctionnement. Le contrôle des mouches des fruits est apparemment réalisé par le laboratoire d'entomologie (Kemo Badji). Toutefois, des identifications de mouches ont été réalisées par Mbaye Ndiaye et El Hadji Omar Dieng, un technicien senior qui fait de l'élevage. Des registres d'élevage de *Ceratitis cosyra* et *Bactrocera invadens* à partir d'une variété d'hôtes sauvages ont été mentionnés mais les espèces en question n'étaient pas toujours clairement indiquées. Les hôtes sauvages de mouches économiques mentionnées comprennent Notto (un cactus – probablement un figuier de barbarie), *Calotropis procera* (pour *Dacus longistylus*), *Momordica*, Sapotille, etc.

Les neuf pays sahéliens membres du CILSS ont développé un texte de législation phytosanitaire commun. Quatre pays l'ont ratifié, mais le Sénégal ne l'a pas fait. En 2002, il y a eu une réunion de 21 jours à Niamey organisée par un Projet Qualité qui proposait une législation commune pour tous les pays de l'UEMOA. Toutefois, pour que ceci soit finalisé, il sera nécessaire d'organiser une réunion conjointe du CILSS, de l'UEMOA et de la CEDEAO, et de leur pays membres pour obtenir un accord. Pour l'importation, le Sénégal a besoin d'une évaluation de risques basée sur une analyse qui inclut une liste d'espèces connues pour être présentes au Sénégal et une liste de celles connues pour y être absentes. On nous a dit que ces données sont présentées pour certains produits dans une base de données sur le site web phytosanitaire <bdphyto.gouv.sn>. Toutefois, ce site web ne fonctionnait le jour de notre visite.

Pour les exportations, le service suit les exigences des pays importateurs, qui en ce qui concerne l'UE, incluent un certificat phytosanitaire obligatoire. Le Sénégal possède des certificats de contrôle de qualité phytosanitaire depuis 1994. Depuis 1997, il existe un Comité National de Qualité Intrinsèque, avec des représentants du DPV et des exportateurs et avec des liens avec le COLEACP PIP, pour les exportations. Sept entreprises ont la certification EurepGap pour les tomates cerises et les haricots verts, mais encore aucune ne l'a pour les mangues. En 1998, les exportations de mangues étaient de seulement 500 t, mais en 2007 elles représentaient environ 6500 tonnes. Nos informateurs pensent que ceci pourrait facilement être augmenté à 10-12000 t si ce n'était pour le problème des mouches des fruits. D'une production de mangues estimée à 100,000 tonnes, il a été estimé que de 50-60% sont perdues du aux dégâts des mouches.

5.1.15 Réponses sénégalaises au problème des mouches des fruits

En réponse à l'invasion de mouches des fruits en 2004, le Comité National de la Qualité Intrinsèque des Produits Horticoles d'Exportation a initié plusieurs réunions pour définir un Plan d'Action qui a inclus :

- Le renforcement des capacités du personnel de la SPS (DPV)
- La sensibilisation des producteurs
- l'inventaire des mouches des fruits pour les fruits et légumes
- l'identification des pesticides autorisés et de leurs Limites Maximales en Résidus (LMR)
- le développement d'une feuille de route pour les producteurs (supplanté par des livrets plus récents)
- des formations financées par le PPEA

Producteurs, associations professionnelles, représentants de l'USAID, l'USDA, des universités, et des institutions partenaires publiques et privés ont été réunis sous l'égide de le SAGIC en 2006, pour former le Comité National de Lutte Contre les Mouches des Fruits. Ce comité a développé un Plan d'Action ambitieux qui a démarré avec une mission de collecte d'information dans les zones de production. Les autres objectifs du Plan étaient de réaliser une campagne de sensibilisation utilisant les médias et de produire un film vidéo. Un programme de contrôle visant à créer des sites de basse prévalence a été défini.

Ceci a impliqué l'entretien des vergers et le déploiement de la Technique d'Eradication des Mâles (TEM), la vaporisation par tâche d'appâts alimentaire et l'usage d'attractifs végétaux, ainsi que des traitements chimiques conventionnels (utilisant du diazinon pour traiter le sol), et même des vaporisations aériennes comme méthode de dernier ressort. Le plan recommandait également le renforcement des procédures d'inspection phytosanitaires et un programme de recherche et de suivi, comprenant l'élevage à partir de fruits et l'usage de pièges aux phéromones pour fournir de l'information sur les différentes espèces de mouches des fruits et les dynamiques de leurs populations.

Le programme de recherche proposé se concentrait presque exclusivement sur la technique du mâle stérile, qui n'est pas considérée par les experts de l'USDA comme applicable au contexte sénégalais. Il excluait des activités de recherche plus pratiques. Il suggérait également de chercher des variétés de basilique afin de trouver des huiles naturelles permettant de contrôler les mouches des fruits. La mission ne considère pas que cette proposition représente un usage pertinent de ressources financières peu abondantes. Du méthyle eugénol pure est facilement disponible sur le marché mondial et devrait être importé en quantité nécessaire (ou éventuellement synthétisé localement si le prix est suffisamment compétitif). Il est important de déployer les attractifs les plus puissants et de la qualité la plus sûre afin que l'effet sur les mouches des fruits soit fort et consistant, afin de mesurer la taille

relative de la population et pour permettre d'abaisser la population au-dessous du seuil économique.

Par la suite, le comité a représenté un moyen de maintenir les acteurs du secteur informés des développements et de faire le lien entre les besoins des producteurs et l'appui technique et financier. Un manuel de terrain illustré, le "Guide pratique de lutte contre les mouches des fruits dans les vergers de mangue au Sénégal" a été produit en mars 2007, sous l'égide du Comité de Lutte contre les Mouches des Fruits du Sénégal. Ceci a été financé par l'USAID (SAGIC). Un deuxième manuel, traitant de l'usage de matériaux disponibles localement pour élaborer des pièges et pour attirer des mouches des fruits, a été produit en juin 2007. Il a été préparé par Mame Niang de la SAFINA qui prétend avoir limité les pertes de mangues dues aux mouches des fruits dans ses propres vergers à 3%, alors que ses voisins ont subi des pertes de 20%. Ce guide ⁶ a également été financé par le SAGIC.

Des entreprises ont testé des méthodes de contrôle préventives tel que la récolte précoce et le nettoyage des vergers. Une entreprise, SEBIMANGO, a commencé à utiliser des pièges de suivi et à effectuer un contrôle chimique (couverture partielle ou complète). Des essais de terrain de deux insecticides pyréthroïdes utilisés en vaporisation globale, plus le « Success Appât » en traitement par tâches, ont également été conduits par l'ISRA sous l'égide du COLEACP/PIP. Le COLEACP/PIP a également assisté le DPV dans le montage de démonstrations des méthodes recommandées dans le manuel publié par le CTA qui est apparu à la mi-2007.

5.1.16 Activités des bailleurs internationaux

Un revue plus détaillée des projets et programmes financés par les bailleurs en rapport au problème des mouches des fruits est présentée en **Annexe 3**.

5.1.16.1 US Agency for International Development (USAID)

Le Bureau de croissance économique de l'USAID / USAID Economic Growth Office au Sénégal⁷ a deux programmes dans le secteur des ressources naturelles, qui sont chacun gérés par l'International Resources Group (IRG). Le premier est un programme agricole et de ressources naturelles basé à Kolda et Tambacounda (2003-2008), alors que l'autre est le Programme de Croissance Economique / Economic Growth Programme (généralement appelé SAGIC) qui est impliqué dans le développement d'entreprises du secteur privé. Ce programme a démarré en 2005 et doit se terminer en 2010. Il considère les sujets liés à la quarantaine comme une contrainte très importante et son particulièrement intéressé par la protection de la région de la Casamance. Il travaille en lien étroit avec le programme régional de l'USAID basé à Accra, au Ghana. Le SAGIC (voir ci-dessous) travaille avec le DPV et bénéficie d'un appui scientifique du Virginia Polytechnic Institute and State University (Virginia Tech) à Blacksburg, Virginie, qui est également impliqué dans un projet sur les criquets. L'USAID est en discussion avec Virginia Tech sur son futur programme de travail de terrain au Sénégal⁸. Un petit projet au sein du programme (La lutte contre les mouches des fruits) a démarré depuis 5 mois et devait se terminer en nov/déc 2007. En partenariat avec l'USDA, l'USAID à sponsoriser en décembre 2006, la visite de Serge Quilici (CIRAD, Réunion) qui fait autorité en matière de contrôle de mouches des fruits. Pour un résumé des conclusions de cette mission, voir la section 5.1.16.3.

⁶ Niang, M., 2007. Guide d'utilisation des matériaux locaux dans lutte contre les mouches des fruits dans les plantations de mangues. Guide Pratique No 2.

⁷ Peter Trenchard était absent mais son assistant, Madame Aminata Badiane (spécialiste en Agriculture et NRM) a mis l'équipe au courant.

⁸ Le contact à Virginia Tech. est Larry Vaughan larryjv@vt.edu

5.1.16.2 Programme Croissance Economique (SAGIC)

Le programme Croissance Economique SAGIC de l'USAID assiste le DPV et le comité de contrôle de la mouche des fruits (comme décrit ci-dessus). L'équipe a été mise au courant des activités du SAGIC par Massamba Diop (spécialiste des sous-secteurs et des filières) avec Christophe Poulanc (Expert en services de développement aux entreprises). Ce projet a trois composantes dont une est services pour le développement d'entreprises exportatrices. Il met l'accent sur quatre filière (Mangue, noix de cajou, bissap, artisanat) mais demeure intéressée par l'appui aux autres (tel que la gomme arabique, le lait, etc). Il a identifié et réunis des acteurs clé de la filière mangue et a été impliqué dans la création du comité national pour le contrôle de la mouche des fruits de la mangue qui était perçu comme une contrainte clé du sous-secteur.

Une dynamique significative a été maintenue : 1^{ère} réunion du comité, août 2006 ; enquête nationale par Mbaye Ndiaye sur trois sites, septembre 2006; production d'un film (oct. 2006); présentations à la Conférence des Ministres d'Agriculture des pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre à Conakry (SAGIC a envoyé Mbaye Ndiaye et Cheikh Ngane); organisation de la visite et du rapport de Serge Quilici (financé par l'USDA) et lancement du Plan d'Action Nationale avec un meeting inaugural (déc 2006); Manuelle de Lutte produit par le DPV en français et wolof (mars 2007); organisation de la formation de formateurs dans la zone des Niayes en collaboration avec la Coopérative de ONAPES avec laquelle SAGIC a un accord de partenariat et qui a sélectionné les stagiaires. Dans la zone des Niayes (qui produit 80% des exportations sénégalaises de mangues), SAGIC a également financé des activités à l'Université de Thiès (voir ci-dessous). Il n'est pas clair comment ces activités seront financées dans le futur.

La SAGIC s'est également focalisé sur la Casamance pour un certain nombre de raisons. La mouche y a été rencontrée en premier et les précipitations y sont plus importantes qu'ailleurs. De plus, la filière est moins bien organisée en Casamance. (Evidement, la Casamance a également souffert d'une histoire pleine de problèmes politiques et tout danger potentiel d'aliénation du gouvernement central serait perçu comme sérieux). Le SAGIC travaille avec l'Agence National de Conseils Agricole et Rural (ANCAR), à travers son Bureau Régional de Casamance. ANCAR travaille en réseau avec CARE.

5.1.16.3 Visite de S. Quilici pour appuyer la définition d'un programme de lutte intégrée contre les mouches des fruits de la mangue

La visite du Dr Quilici a été réalisée en décembre 2006 à la demande de l'USAID/SAGIC pour examiner le Plan d'Action préparé par Ndiaye et al. (2006) sous l'égide du Comité pour le Contrôle des Mouches des Fruits. Il a noté la structure du Plan d'Action qui couvrait 3 thèmes principaux : 1, information/sensibilisation; 2, méthodes de contrôle; et 3, appui et recherche appliquée.

Quilici (2006) a noté qu'aucune méthode isolée ne permettrait un contrôle efficace de ce type de ravageurs. L'approche doit se faire à grande échelle tant en terme de surface que de durée, et ne doit pas se confiner aux périodes où les mouches sont nombreuses. Il est également nécessaire de prendre en compte le contrôle simultané de *Ceratitis* spp et *Bactrocera invadens*, du fait que l'une remplacera l'autre si les deux ne sont pas contrôlées de manière simultanée. Les objectifs du programme de contrôle doivent être claires et réalistes. Ceux-ci sont : 1, de viser l'absence totale de dégâts sur les fruits exportés et 2, une réduction très importante des niveaux de dommages sur les fruits destinés à la consommation locale. Le Dr Quilici a proposé pour 2007 deux zones pilotes, une dans la

principale zone de production de mangues d'exportations aux Niayes, et une dans la « forêt de mangue » semi-naturelle en Casamance.

Aux Niayes le projet pilote proposé se concentrerait sur la moitié de la zone (environ 675 ha). Un réseau de pièges de suivi serait établi, couvrant chaque verger, avec au moins quatre pièges par ferme, deux avec du TA pour *Ceratitis*, et deux avec du ME, pour *Bactrocera*, en utilisant un attractif commercial « amulettes » qui dure environ deux mois. Des blocs d'insecticide DDVP nécessiteraient d'être renouvelés tout les mois. Deux pièges, chacun avec des pastilles d'appât de levure *Torula* (avec du Borax) dissoutes dans 200 ml d'eau, renouvelées chaque semaine. La stratégie de contrôle impliquerait :

- Prophylaxie dans les vergers par ensachage ou enterrement des fruits abimés
- Usage de blocs de TEM (MAT en anglais) tout au long de l'année;
- Application localisée d'appât de mars à novembre avec une application hebdomadaire de Succès Appât (en attendant les résultats de toute méthode d'appâtage localisée alternative).
- Traitements correctifs éventuels par une application globale d'insecticides autorisés (en dernier ressort), suivant les captures dans les pièges.
- Contrôle biologique en utilisant *Fopius arisanus* dans les « zones réservoir » voisines non traitées avec de l'insecticide. Voir Section 4.6.6.2 pour un bref examen des avantages comparatifs de ce parasitoïde.

En Casamance où la plupart des mangues sont destinées à la consommation locale, il serait approprié de fixer un seuil plus élevé pour les dommages économique nécessitant une intervention. Dans cette région, la stratégie de contrôle serait :

- Prophylaxie dans les vergers par ensachage ou enterrement des fruits abimés
- Lâchée prioritaire de *Fopius arisanus* (si l'on considère que le climat lui convient)
- Usage de blocs de MAT/TEM
- Traitement d'appât localisé adapté à tout les arbres

Les besoins en recherche appliqué à court terme identifiés par Quilici (2006) incluent:

- Le besoin d'identifier la distribution géographique et la gamme d'hôtes des mouches des fruits affectant les fruits et aussi les légumes (cucurbitacées et solanacées). Ceci pourrait en partie être obtenu à travers le réseau de pièges de suivi (les pièges attractifs, pas les pièges à appât car les insectes attrapés dans ces derniers sont en grande partie décomposés par immersion dans l'appât liquide). Toutefois, le meilleur moyen d'obtenir des données sur le niveau de dégâts sur les cultures causé par différentes espèces est de les élever avec 12 d'entre elles isolées dans des boîtes individuelles, et le reste maintenues ensemble en tant qu'échantillon groupé. Pour prendre en compte les légumes, il serait souhaitable de poser des pièges avec du latilure comme attractif afin de vérifier l'arrivée en Afrique de l'Ouest de *Bactrocera latifrons*, récemment détectée en Afrique de l'Est. Voir Section 4.5.3 et Tableau 6 pour des détails sur ce ravageurs.
- La présence saisonnière de différentes espèces de mouches serait révélée par les résultats hebdomadaires d'un réseau de pièges utilisant plusieurs leurres différents et s'étendant à travers toutes les principales zones de production fruitière dans différentes zones climatiques. Les pièges devraient être placés là où aucun traitement insecticide n'est attendu. En parallèle, l'observation de la présence, abondance et dates de fructification des plantes hôtes potentielles dans le voisinage des pièges permettrait l'évaluation de leur influence possible sur les quantités de mouches des fruits.
- Une expérience simple a été recommandée pour déterminer la bonne profondeur pour enterrer les fruits abimés, en creusant des trous et en recouvrant les fruits avec des quantités de terre différentes et en détectant l'émergence de ravageurs dans des cages placées au-dessus des fruits enterrés.

- Des expériences simples ont également été décrites pour comparer les effets suivant la taille et l'épaisseur des blocs, le matériel utilisé, la force et la proportion de ME par rapport à l'insecticide, la durée d'imprégnation, et le type d'insecticide⁹. Actuellement, la comparaison idéale serait de confronter le spinosad (nouveau) et le malathion (traditionnel), du fait que l'on s'attend à ce que le spinosad ait un impact environnemental non-ciblé beaucoup plu faible. Voir Sections 4.6.3.4 et 4.6.3.5 du présent rapport pour une discussion des sujets liés. A la fois, l'efficacité contre les mouches et les effets non-ciblés contre d'autres arthropodes peuvent être évalués en pendant un entonnoir et un tube en plastique a moitié rempli d'alcool sous des pièges.
- Il faut plus de recherche pour optimiser l'usage de Success-Appât et le volume de produit actif et de mélange à appliquer par hectare. En parallèle, les différents appâts commerciaux (listés par Quilici, 2006) pourraient être comparés, entre eux et avec Success Appât, dans des pièges dans des vergers.
- A un niveau plus complexe, une étude des gels utilisés pour épaissir les appâts vaporisés et augmenter leur longévité pourrait être entreprise pour optimiser l'efficacité, particulièrement durant la saison des pluies (peut être à l'IITA).
- Au niveau local, il est nécessaire de développer des appâts basés sur des sources de protéines locales (particulièrement des résidus de levure de brasserie, qui peuvent être autolysés par des enzymes tel que la papaïne) pour produire des appâts moins cher comparables à ceux du commerce, comme cela a été fait dans les Iles du Pacifique et en Afrique de l'Est.
- Une évaluation des pertes doit être réalisée avec une méthodologie plus précise (basée sur des échantillonnages et des contrôles quantitatifs de fruits, avec de l'élevage de mouches à partir de fruits abimés). Ceci nous permettrait de connaître le niveau de dégâts suivant différentes zones et par variété et méthode de contrôle utilisée pour la protection.

Les besoins de recherche à moyen terme étaient selon Quilici (2006):

- Des études de dynamiques des populations sur plusieurs années sont nécessaires pour mieux cerner l'influence du climat et des plantes hôtes sur les différentes espèces (ainsi que la compétition et les effets de la stratégie de contrôle). Ceci serait basé sur le réseau de pièges et la collection de fruits hôtes pour l'élevage.
- La Technique d'Eradication des Mâles (TEM) peut être ajustée en utilisant différentes densités de blocs par hectare pour déterminer le ratio coût/bénéfice économique et d'autres insecticides pourraient être évalués en tant qu'alternative au malathion.
- Traitements localisés : les méthodes d'application peuvent être comparées et différents appâts (levure traitée + insecticides, hydrolysates + insecticides, Success-Appât).
- L'usage de produits naturels pourrait également faire l'objet de recherche (tel que le suggère Ndiaye et al., 2006)
- Le contrôle biologique de tephritidées ravageurs nécessite qu'un inventaire d'espèces présentes au Sénégal soit réalisé. Si *Fopius arisanus* est introduit, alors il sera nécessaire de suivre sa dispersion et son impact sur les espèces de mouches des fruits d'importance économique.
- Entomo pathogènes. Le Dr Quilici suggère qu'une évaluation du travail déjà réalisé par l'ICPE sur *Metarhizium* et *Beauveria* sur les Tephritidées est nécessaire. Après avoir importé les souches les plus prometteuses, leur pouvoir pathogène sur *B. invadens* pourrait être évalué en laboratoire. Il propose qu'un travail soit développé sur l'"auto-inoculation" à travers l'usage de piège avec du ME + des formulations de spores pour

⁹ Durant les derniers jours avant sa maladie, le défunt Dr John Stonehouse a préparé un résumé du travail qui a été effectué ces dernières années sur la puissance, la taille et l'espacement de blocs de MAT en Inde. Voir Stonehouse, en préparation, dans la bibliographie. Il est à espérer que ce travail sera publié en temps voulu afin de constituer une base pour un travail similaire en Afrique de l'Ouest.

contaminer les mâles. (Ceci ne représente qu'une des approches utilisées par l'ICPE, l'autre étant l'usage de formulations en granulés appliqués au sol sous les arbres pour tuer les larves en processus de pupation et les adultes qui émergent – voir Section 4.6.6.3).

Les coûts des opérations de contrôle et des besoins de recherche ont été grossièrement évalués par Quilici, notant que le coût des communications nécessaires n'était pas disponible. Il s'est référé à un calcul de coût de pesticides pour des vaporisations globales préparé par l'ONAPES (non mis à disposition de la mission d'étude de dimensionnement). De plus, le COLEACP/PIP devrait avoir des calculs de coûts en lien avec les essais d'évaluation de pesticides qu'ils ont financé à travers l'Afrique de l'Ouest, au cours des dernières années. Ndiaye (2007) a également essayé de préparer un budget pour un programme national sénégalais à grande échelle, plus ambitieux et couvrant 4000 hectares (voir les annexes de son rapport, **Annexe 3**).

Quilici (2006) a produit un calcul de coût approximatif pour les matériaux nécessaires pour la TEM et pour des applications localisées d'appâts par hectare et à travers toute la zone de culture du Sénégal (voir **Boîte A**, ci-dessous). Il a estimé les coûts unitaires de blocs de TEM à 507 FCFA chacun (0.77 Euro), alors que le Professeur Mumford (communication personnelle) estimait le coût à 0.24 par bloc ou moins. Voir Section 4.6.3.2 et Tableau 12 pour les détails. De toute façon, même si les chiffres de Quilici sont élevés, il est évident que l'éradication des mâles est beaucoup moins chère que l'application d'appâts.

Si un programme de bio contrôle devait être entrepris au Sénégal, alors des capitaux d'investissement seraient nécessaires pour les chambres d'élevage et leur équipement en plus des coûts de fonctionnement et de consommation. Concernant la recherche appliquée, Quilici a proposé de mettre à disposition des Universités de Dakar et de Thiès un certain nombre de bourses universitaires (Maîtrise, Doctorat), peut être avec une collaboration du CIRAD, si désirée. De même, concernant les possibles partenariats, M. Quilici a proposé à titre d'essai que M. Rey du CIRAD, basé à l'ISRA à Thiès, pourrait être un coordinateur du programme de recherche en appui à un programme de contrôle, si cela était souhaité par d'autres partenaires. Dans ce cas de figure, des fonds seraient nécessaires pour couvrir ses coûts de transport. Quilici a aussi proposé un certain nombre de visites d'étude pour permettre à des partenaires des activités de contrôle et de recherche au Sénégal de s'informer sur les méthodes de pointe actuellement en vigueur dans d'autres institutions et régions. Les travaux de recherche du CIRAD à La Réunion (partenariats locaux pour le contrôle des mouches, bio-écologie des mouches) et de l'ICPE (ennemies naturels, entomo pathogènes) au Kenya ont été suggérés, ainsi qu'une visite possible aux Etats-Unis pour voir des programmes d'élimination de *Bactrocera* à grande échelle.

5.1.16.4 United States Department of Agriculture (USDA)¹⁰

Le service d'inspection de la santé animale et végétale / Animal and Plant Health Inspection Service de l'United States Department of Agriculture (USDA - APHIS) possède du personnel chargé de problèmes de quarantaine en mission à travers l'Afrique pour le compte des Etats-Unis. Le Ministère de l'Agriculture a demandé de l'assistance autour du problème de mouches des fruits il y a deux ans, du fait de la baisse de production de mangues. L'USDA a répondu en demandant un point de contact formé en gestion de mouches des fruits. M. Mbaye Ndiaye avait été formé à Taiwan jusqu'au niveau Maîtrise, alors l'USDA l'a envoyé sur une formation IAEA SIT en Floride en 2005/6 (rapport disponible). Il est maintenant le point focal de APHIS dans le cadre d'un accord de partenariat entre le DPV et l'USDA.

¹⁰ Dr Raphael Coly, le spécialiste Agricole, n'était pas disponible pour discuter mais de l'informations très complète a été gentiment fournie par Dr Cheryl M. French, Directeur Régional Assistant, Afrique.

L'accord de partenariat oblige l'USDA à travailler avec le DPV, mais en fait l'USDA pense que actuellement la recherche est mieux conduite à travers le groupe à Thiès. L'USDA a fourni des pièges pour Thiès (groupe du Dr Saliou Ndiaye) sous le programme de sauvegarde de l'USDA et a été critiqué par le DPV pour ne pas l'avoir fait à travers lui. Ceci est perçu comme une indication de l'attitude négative du DPV envers la coopération.

L'USDA considère Massamba Diop de SAGIC comme leur principale personne ressource pour les mouches des fruits. Dr Cheryl French a expliqué que son point de vue sur le document de Plan National produit précédemment était qu'il suggérait une attaque simultanée sur tout les fronts. Elle s'est déclarée peu à l'aise avec un concept de programme large et général et considère que les capacités du DPV sont plus en phase avec un projet pilote qui validerait des technologies pour les appliquer à plus grande échelle. L'USDA a également payé pour deux visites du Dr Mervyn Mansell de l'USDA Afrique du Sud (précédemment avec le Conseil de Recherche Agricole / Agricultural Research Council (ARC) de la République d'Afrique du Sud) qui couvre les sujets liés à la quarantaine en Afrique du Sud et au Mozambique. Le Dr Shawn Robertson était l'assesseur de risque de ravageur de l'USDA pour l'Afrique de l'Ouest et a précédemment été basé à Accra au Ghana avec le groupe USAID. Malheureusement, il vient de quitter le Ghana. Toutefois, son premier jet d'analyse de risques de ravageurs (PRA en anglais) pour l'importation de mangues depuis le Sénégal a été fourni à l'équipe par Dr French.

Le Sénégal a demandé à exporter des melons, des asperges, des tomates cerises et des mangues vers les Etats-Unis. Sous l'Acte AGOA des évaluations de risques de ravageurs sont requises. Les pays peuvent offrir leur propre analyse de risques de ravageurs, mais celle-ci doivent être vérifiée par le Centre for Plant Health Science and Technology à Raleigh, Caroline du Nord. Le Comité National a demandé à l'USDA ce qu'il souhaiterait faire au Sénégal dans le futur. Ils ne sont pas intéressés par des hôtes sauvages alternatifs etc ou des études économiques sur la culture de mangue, mais préféreraient se focaliser sur des méthodes de mitigation des infestations de mouches des fruits et des essais et des applications d'appâts, pièges et leurres pour le contrôle de mouches des fruits. Un modèle possible serait l'Initiative Mouches des fruits en Tanzanie, mais l'équipe n'en a pas pu consulter les détails.

A propos, l'USDA suspecte, après des discussions avec des producteurs, que certaines pertes (chute précoce) de fruits attribuées à des mouches des fruits pourraient en réalité être causées par le charançon de la graine du manguier *Sternuchus mangiferae* (F.), qui est présent mais sous-signalé en Afrique de l'Ouest et qui est aussi un ravageur de quarantaine pour les Etats-Unis. L'USDA ne considère pas que la Technique de l'Insecte Stérile (TIS) soit faisable au Sénégal du fait du manque de zones isolées et de problèmes de conformité des contrôles. Malgré ceci, ils ont recommandé Pedro Rendon de l'IAEA comme une personne ressource en relation avec le contrôle de mouches des fruits sur le terrain. Le programme de l'USDA au Guatemala concernant la Mouche méditerranéenne des fruits possède également du personnel avec des connaissances pertinentes. Dans le secteur privé au Sénégal, Dr French recommande Cheikh Ngane comme l'informateur le plus techniquement compétent. Les Etats-Unis n'ont pas encore préparé un plan de mitigation pour une introduction possible de *Bactrocera invadens*. Toutefois, un Plan d'Action a été préparé par l'USDA et la Florida State University en juin 2002 couvrant d'autres espèces envahissantes de *Bactrocera*.

5.1.16.5 Task force COLEACP/PIP

Confronté à l'importance du problème des mouches des fruits et pour répondre aux différentes exigences sanitaires et phytosanitaires de l'Union Européenne, une task force a

été établi au Sénégal. C'est une plateforme où les différents acteurs du secteur de la mangue (institutionnels, opérateurs privés, chercheurs et appuis financiers) peuvent se rencontrer et élaborer des actions pour aider le secteur à se développer. Elle est composée d'environ trente membres. Dans le cadre de ses activités transversales, à travers ses différentes task forces, le COLEACP/PIP a conduit plusieurs essais de terrain sur des composés chimiques et des systèmes de piégeage au Sénégal. Dans le cadre de la task force, les principales actions ont été :

- Une demande pour le renforcement des capacités du DPV et des Centres d'Avertissement Agricoles en matière d'étude et de gestion des ravageurs. Toutefois, le DPV manque de ressources humaines et techniques pour mettre en œuvre ces études. Par ailleurs, l'idée suivant laquelle il faudrait renforcer l'autorité du DPV paraît difficile à mettre en œuvre dans le contexte actuel (agents incapables d'identifier des ravageurs de quarantaine, méthodes et méthodologies d'étude).
- Augmenter la conscience qu'on les producteurs du problème. Cela a été réalisé grâce à une campagne de communication agressive avec des instruments médiatiques variés (spots radio et télévision diffusés en français et en Wolof).
- Inventaire des mouches présentes sur le territoire et des risques qui y sont associés d'un point de vue économique. 14 espèces de mouches présentant une menace économique sérieuse ont été identifiées. 9 de ces espèces sont généralement trouvées sur des fruits et 4 autres sur des légumes.
- Identification des produits autorisés pour le traitement (avec leurs seuils de tolérance et leurs Limites Maximales en Résidus (LMR)).
- L'élaboration de fascicules d'instruction destinés à la sensibilisation et pour les producteurs.
- Formation professionnelle de personnes impliquées dans la filière mangue initiée et payée par le PPEA. Ceci a concerné principalement la gestion des vergers (taille, entretien des arbres et des vergers) et la formation des pisteurs et trieuses. Le PPEA a appelé des professionnelles venues de Côte d'Ivoire et reconnus pour la qualité de leur travail pour parvenir à ces objectifs.

Les membres de la task force sont également en train de considérer d'autres types d'action qui devraient, suivant les données obtenues, aboutir à :

- La création d'un réseau de piège à mouches pour leur suivi. Ce réseau pourrait, au départ, dépendre de conseillers agricoles et ruraux ainsi que de techniciens de grandes plantations, tous formés pour reconnaître *B. invadens* et pour installer des piège à mouches.
- La centralisation de l'information sur une base hebdomadaire (ou plus fréquemment) au sein d'un SAP (Système d'Alerte Rapide).
- La mise en œuvre un contrôle de ravageurs coordonné, basé sur des recommandations de protection des végétaux claires.
- La distribution d'instructions en relation avec les traitements à mettre en œuvre dans les zones ciblées avec des produits appropriés.

5.1.17 Difficultés et contraintes dans la gestion des mouches des fruits

Cette liste n'est pas exhaustive, mais focalise étroitement sur des sujets spécifiques aux mouches des fruits. Pour un examen plus détaillé des problèmes de l'industrie d'exportation des mangues, voir **Annexe 3**. En général, le Sénégal est mieux loti que d'autres pays à la fois en terme d'organisation du sous-secteur de la mangue et en terme d'assistance au développement (particulièrement Banque Mondiale et USAID). Ceci implique que les acteurs nationaux du sous-secteur travaillent efficacement en partenariat les uns avec les autres.

1. Le Sénégal a différents types de vergers dans différentes zones, y compris de larges vergers modernes produisant pour l'exportation aux Niayes et des vergers semi-naturels plus petits, principalement destinés à la consommation locale en Casamance. Ces derniers sont distribués largement sans limites claires des zones de production. Beaucoup d'arbres sont très larges et sénescents. Les variétés sont le plus souvent mélangées. Il y a peu ou pas d'entretien et l'accès au verger pour le ramassage de fruits tombés à terre ou pour l'application d'appât est difficile. Les exigences économiques pour le contrôle différent et la gestion des ravageurs doit être durable (voir Quilici (2006) résumé dans la section 5.1.16.3.).
2. Il n'y a pas eu d'étude récente (par élevage à partir de fruits abimés) de l'incidence des espèces de mouches des fruits dans différentes zones, sur différentes variétés, et à différentes périodes de l'année, pour déterminer le degré d'impact actuel des principales espèces de mouches des fruits après l'arrivée de *Bactrocera invadens*. Les estimations initiales de dégâts sont très approximatives.
3. Il y a un accès limité aux réserves de matériaux nécessaires pour la lutte intégrée dans les vergers (pièges, leurres, appâts, pesticides, manuels d'instruction).
4. Il y a une capacité nationale limitée pour l'identification de mouches des fruits d'importance économique. On note une dépendance forte sur des interventions externes occasionnelles du CIRAD et un soutien du Musée Royal d'Afrique Centrale à Tervuren en Belgique. Un membre du personnel du DPV (M. Ndiaye) a déjà été formé à Tervuren, mais a de vastes fonctions opérationnelles.
5. Il y a un manque de formation adéquate et d'équipement des contrôleurs phytosanitaires pour vérifier les lots de fruits et surveiller les importations pour éviter l'entrée de ravageurs exotiques.
6. Il y a une information scientifique très limitée sur l'impact des mouches des fruits sur d'autres cultures en dehors de la mangue (tel que les cucurbitacées et les solanacées), ainsi que sur les espèces responsables des dégâts. Il sera particulièrement important d'évaluer la menace actuelle des mouches des fruits pour le melon et les tomates cerises qui sont exportés.
7. Dans le contexte de maniement de fruits tombés à terre pour l'élevage de mouches des fruits et l'estimation des dommages causés par les mouches, un tri devrait être effectué par le DPV (avec si nécessaire une assistance de l'USDA) pour vérifier la présence du charançon de la graine du manguier (*Sternochaetus*) là où cela peut être raisonnablement fait sans entraîner des coûts additionnels.
8. L'étendue et les activités à terme du projet FAO proposé par le DPV ne sont pas encore claires, de la même manière que la proposition très ambitieuse de projet à grande échelle préparée par le DPV (Ndiaye, 2007). Le degré d'implication futur prévu par l'USDA est aussi inconnu actuellement. Il sera important d'éviter toute duplication des efforts dans la planification de toute nouvelle intervention de la CE en lien avec les mouches des fruits.
9. Des observateurs ont manifesté des préoccupations par rapport à l'apparente attitude possessive du DPV en relation avec le contrôle des mouches des fruits et les activités de recherche. Il est essentiel que tous les acteurs reconnaissent la nécessité d'un véritable partenariat et d'une facilitation et assistance mutuelle pour servir l'intérêt national. Les rôles ont besoin d'être clairement définis au niveau des interventions individuelles sur le

terrain, mais doivent être flexible en relation à la bataille globale contre les mouches des fruits. A l'inverse, il y a un danger à chercher à maintenir le contrôle de fonctions qu'il pourrait être impossible pour une seule organisation de gérer correctement. Des modalités de suivi terrain régulières doivent être robustes et la collecte de données scientifiques ou le maintien d'un niveau de contrôle ne doivent pas être compromis par de la mauvaise planification et des plans de travail non réalistes.

5.1.18 Propositions pour un Plan d'Action National : Sénégal

Un Plan d'Action Régional (Section 7) a été développé en parallèle avec les Plans Nationaux, pour assurer une division efficace des responsabilités et du travail. Certains volets d'un Plan National doivent être mise en place dans tout les pays (voir volet 1, par exemple).

1. Création d'un organisme national de planification pour les mouches des fruits

Le Gouvernement et l'industrie horticole ont déjà établi un organisme conjoint de consultation et planification (Comité National de Lutte contre les Mouches des Fruits) qui a supervisé le développement d'un Plan d'Action National pour la Gestion des Mouches des Fruits. Néanmoins, le plan d'action doit être révisé pour prendre en compte les suggestions faites par Dr S. Quilici (CIRAD, Réunion). La nécessité d'adopter des stratégies différentes suivant les zones et de maintenir à la fois les activités de contrôle et de suivi tout au long de l'année, ainsi que de coordonner un programme de recherche significatif, plaide pour la sélection de zones pilotes de taille limitée, comme proposé par Quilici (2006).

2. Recherche

La communauté scientifique au Sénégal (ISRA, Universités) a besoin d'être perçue comme un prestataire de services pour l'industrie horticole. Ceci implique que son financement doit se faire par des subventions pour des travaux spécifiques basés sur la préparation d'une note conceptuelle ou d'une méthodologie en réponse à un appel d'offre, suivi d'un plan détaillé de la recherche avec un chronogramme clair et des productions quantifiées. Les résultats de la recherche devraient être présentés rapidement au Comité National et devraient subir un examen externe avant de débloquent de nouveaux financements. La liste de sujets de recherche ci-dessous et les besoins de recherche à court terme proposés par Dr Quilici (voir résumé en Section 5.1.16.3, ci-dessus) ne sont pas exhaustifs mais couvrent des besoins pressants. Ces thèmes devraient être considérés comme prioritaires.

(a) Evaluation des dégâts causés à la mangue par chaque espèce individuelle de mouches des fruits

Un suivi devrait être effectué en élevant des larves à partir de fruits tombés à terre et collectés dans les vergers. Ceci est l'unique méthode de quantification des proportions respectives de dégâts attribuables à différentes espèces. Du fait que la TEM jouera probablement un rôle majeur dans les futurs programmes de contrôle de *B. invadens*, et parce que l'attractif de TEM, le méthyle eugénol (ME) est extrêmement attirant pour cette espèce, mais pas du tout attirant pour les espèces de *Ceratitis*, de l'information sur les niveaux relatifs de dégâts de *Ceratitis* et *Bactrocera* est essentielle pour planifier les campagnes futures. L'objectif doit être de prendre des échantillons de fruits infestés à intervalles réguliers tout au long de la saison (par exemple mensuellement) dans plusieurs zones différentes, représentatives de la gamme de température et d'humidité à travers toute les zones de culture de mangue. Les seuls matériaux nécessaires sont des récipients en plastique, du sable, des fruits infestés et de la moustiquaire.

(b) Evaluation des méthodes de lutte

Un programme d'évaluation des méthodes de lutte devrait être initié, évaluant plusieurs méthodes, y compris la vaporisation par tâches avec des appâts (y compris GF-120) et la TEM (technique d'éradication des Males). Du contreplaqué ou des blocs de bois (plaquettes) imprégnés de para-phéromones (en particulier du méthyle eugénol) et un produit toxique, sont efficace contre les mâles d'espèces proches de *B invadens* en Asie, mais leur efficacité doit être démontrée contre *B invadens* en Afrique de l'Ouest. Voir Boite QQ pour un calcul détaillé des coûts (par hectare) des matériaux nécessaires pour un programme pilote de lutte intégrée qui devrait être mis en place et suivi par des chercheurs avec la participation d'agents de terrain locaux du DPV et de représentants d'organisations de producteurs. Voir aussi la Section 5.1.16.3. pour plus de détails.

Toutes ces activités de recherches profiteront d'une coopération régionale.

(c) Examen de la composition d'espèces de mouches des fruits et des niveaux de dégâts sur les fruits légumes

Des examens de fruits légumes cucurbitacées et solanacées sont nécessaires pour déterminer qu'elles espèces sont présentes et le niveau de perte qu'elles infligent. Encore une fois, ceci doit impliquer un échantillonnage de produits et l'élevage de mouches pour leur identification, surtout pour ce qui est du melon et des tomates cerises, qui sont des cultures d'exportation.

3. Acquisition de matériaux pour la gestion des ravageurs et le renforcement des capacités de lutte intégré

Le Gouvernement (et les bailleurs et partenaires externes, tel que le CIRAD) devrait éviter d'être perçu par les producteurs comme des fournisseurs d'intrants pour la lutte contre les mouches des fruits, à part pour des actions pilotes ou expérimentales. Puisqu'il est nécessaire de promouvoir le suivi et le contrôle de méthodes utilisant des appâts, des pièges et des para-phéromones, il sera essentiel (1) de trouver des sources d'approvisionnement de ces intrants pour que les producteurs puissent les acheter et (2) de concevoir des instruments financiers pour leur permettre de les acheter (par exemple des garanties financières pour des prêt destinés à l'achat d'intrants avec le commencement de la saison des mangues). Il est également nécessaire que les intrants physiques et les instructions nécessaires pour les utiliser (vulgarisation, formation) arrivent au même moment, afin de pouvoir faire le lien entre les intrants et l'information. Idéalement une approche de formation de formateurs devrait être utilisée pour équiper un groupe de formateurs provenant des associations de l'industrie afin d'assurer que les producteurs sont pleinement capable d'appliquer les méthodes dans leurs propres vergers.

4. Capacité d'identification de mouches des fruits et collection de référence

Le Sénégal a besoin d'être capable d'identifier toutes les espèces de mouches des fruits qui pourraient être trouvées sur des fruits et légumes, particulièrement si l'on prend en compte les menaces de quarantaine imminentes pour le pays (Voir Section 4.5). Ceci sera réalisé au mieux par la formation de personnel technique expérimenté du DPV, de l'IFAN et de l'ISRA (pas des directeurs), la fourniture de bases de données et de manuels, et la désignation d'une unique institution nationale d'approbation de l'identification qui entretiendra une collection de référence dans l'intérêt de l'industrie horticole (probablement l'IFAN). De telles installations ne doivent pas être perçues comme une fin en elles-mêmes mais comme un prestataire de services pratique pour l'industrie. Des installations de stockage de base sont nécessaires, comprenant une chambre climatisée jouant le rôle de chambre de collecte et laboratoire pour empêcher la détérioration des collections d'insectes de références. Des boîtes hermétiques pour épingle les insectes sont également essentielles.

5. Formation du service de quarantaine

Une formation spécialisée, en partie théorique et en partie pratique, doit être conçue et réalisée pour les contrôleurs du Service Phytosanitaires du DPV, afin de leur permettre de remplir leurs obligations vis à vis de l'inspection pré-exportation de fruits, particulièrement des mangues. Un module de formation tout à fait distinct est nécessaire pour permettre aux inspecteurs d'évaluer les arrivages de fruits et également d'opérer un système de pièges sentinelles aux postes frontières et sur les marchés de fruits. Leurs conditions de travail devront également être améliorées avec un meilleur équipement et des installations pour l'inspection et le diagnostic sanitaire et phytosanitaire (SPS), à la fois aux points de sortie/entrée et au centre post-entrée. Ils ont également besoin d'avoir accès à la littérature et aux manuels actuels, y compris à l'internet.

Sujets régionaux :

6. Enregistrement de pesticides

L'enregistrement de pesticides et d'autres intrants pour la lutte intégré est un sujet régional important. S'il doit y avoir des changements dans les exigences de pays importateurs (par exemple par rapport aux pesticides requis pour la TEM ou les appâts), une réponse rapide sera nécessaire. Actuellement, le GF-120 est en cours d'enregistrement pour des traitements localisés, mais des blocs de TEM avec du malathion, du fipronil ou du spinosad ont également besoin d'être enregistrés pour un usage spécifique. Puisque le Sénégal est un membre du CILSS, il peut contribuer des données provenant de ses essais de terrain au processus d'enregistrement régional.

7. Réglementations SPS et harmonisation phytosanitaire régionale

A l'atelier de mai 2007, la CEDEAO s'est engagé à parvenir à une harmonisation SPS régionale à l'horizon 2008¹¹. Le Sénégal devra s'assurer que ses réglementations et procédures SPS nationales sont conformes aux nouveaux standards fixés par les réglementations de la CEDEAO.

8. Amélioration de la surveillance de quarantaine de produits entrants

La défense de quarantaine et phytosanitaire contre l'arrivée de mouches des fruits exotiques et ravageuses additionnelles tel que *Bactrocera zonata*, qui a déjà atteint la Libye et l'Egypte, sont des sujets probablement mieux gérables au niveau régional. Voir Section 4.5 et les Tableaux 5 et 6 pour une indication de l'importance de ce sujet. Néanmoins, au niveau national, comme l'a noté Bonfour (2006), il est important de développer des diagnostics de risques de ravageurs pour des menaces de quarantaine spécifiques (tel que les espèces de *Bactrocera* actuellement présentes au Nord-est de l'Afrique et en Arabie). Ceci est une exigence de l'OMC et de la Directive IPPC tout comme l'est le développement de listes nationales de ravageurs présents et absents du pays. En relation avec les mouches des fruits, une assistance peut être fournie en faisant référence aux bases de données maintenues (et récemment mises à jour) par le Musée Royale d'Afrique Centrale à Tervuren, Belgique, qui ont la capacité de fournir des listes de quarantaine pour les mouches des fruits de tout les pays d'Afrique de l'Ouest si le personnel national de recherche et de contrôle (et le personnel de l'IITA et de l'ICRPE) sont rapide et transparent dans leurs comptes-rendus de nouvelles données et dans l'envoi de spécimens justificatifs pour vérification par les spécialistes internationaux concernés (Dr I. White and Dr M. De Meyer).

¹¹ ECOWAS Commission, 2007. ECOWAS SPS Regional Harmonization Workshop for non-UEMOA countries. Final Report.

Boîte A

Estimation préliminaire du cout / ha de la technique d'élimination des mâles (TEM) et des traitements localisés (en FCFA) (Source : Quilici, S., 2006).

1 : Eléments de calcul :

TEM (= MAT) :

Blocs de 5 x5 x 1,25 cm. Imprégnés de 12 ml d'un mélange de méthyle-eugénol (9 ml) + malathion 96 % ULV (3 ml). Densité de 10 / ha. Durée d'action: 2 mois (6 renouvellements dans l'année).

Estimations utilisées :

1 l méthyle-eugénol = 70 € soit 44 444 FCFA

1 l malathion 96 % ULV = 2500 FCFA

1 bloc = 100 FCFA

Traitements localisés :

Application localisée de « Success Appât » (spinosad + attractif alimentaire), chaque semaine, entre mars et novembre. Soit au total, 36 applications / an.

Estimations utilisées :

Cf. document « Plan d'urgence »

2 : Estimation du coût / ha :

	Coût unitaire	Coût / ha pour une application	Coût / ha / an
TEM	507	5070	30 420
Traitements localisés	1400	1400	50 400
TOTAL			80 820

Coût estimé pour l'application du programme de lutte spécifique (hors coût d'application et de main d'œuvre) :

- sur l'ensemble de la zone des Niayes :
80 820 x 1350 ha = **109 107 000 FCFA**
- sur l'ensemble des zones de production de manguiers :
80 820 x 6000 ha = **484 920 000 FCFA**

Ces estimations seront à repréciser lorsque le coût réel des produits, rendu Sénégal, sera disponible.

5.2. Sommaire de la situation nationale: LA GAMBIE

La République de Gambie est située entre 13°04' et 13°05'N de latitude et 12°47' et 16°50'W de longitude sur la Côte Atlantique de l'Afrique de l'Ouest, enclavée dans la République du Sénégal, elle s'étend sur 400 km le long de la Rivière Gambie, et sur une largeur moyenne de 30 km. La Rivière Gambie divise le pays en deux rives, nord et sud. Le drainage naturel de la Gambie est concentré sur la Rivière Gambie et ses affluents. La Rivière Gambie, longue de plus de 680 km, prend sa source dans les montagnes du Fouta Djallon en Guinée et s'écoule vers l'ouest, traversant la Gambie, vers l'Océan Atlantique.

Le système de drainage de la Rivière Gambie est caractérisé par des sols perméables, une topographie basse, des dépressions mal drainées et des canaux de drainage imparfaits qui limitent le dégorgement de la rivière principale. La Gambie a quatre types de paysages: la plaine, les pentes colluviales, le plateau bas et le plateau haut, avec différents types de sols. Les types des sols varient des textures fines (argiles, argiles limoneuses et limons argileux) aux sols superficiels à texture grossière. Le continuum des sols permet la production de cultures diverses.

5.2.1. Zones agro-écologiques et utilisation de la terre au Gambie

La Gambie est située entre la zone des savanes de Guinée et la zone sahélienne. Les chutes des pluies varient du semi-aride (600-1000 mm par an) à l'intérieur des terres, aux savanes de Guinée sub-humides (plus de 1000 mm par an) sur la côte. La saison humide et pluvieuse dure de juillet à octobre avec un maximum de pluie en août. La saison sèche dure d'octobre à la fin juin. Les températures journalières varient entre 14°C et 40°C. Les températures sont hautes de juin à novembre et basses de décembre à février. La région de l'ouest reçoit 4-5 mois de pluie alors que la région en amont de la rivière reçoit 5-6 mois de pluie. Le pays est divisé en trois zones agro-écologiques distinctes: 1. Régions de l'ouest et de l'aval de la rivière (savane guinéenne); 2. Région de la rive nord (la moitié de cette région est caractérisée par le soudano-sahélien); 3. Régions centrales et d'amont de la rivière (sahélien).

5.2.2. Les ressources naturelles et productives de la Gambie

La Gambie est un très petit pays avec des ressources productives très limitées. La surface cultivable totale est de 558 000 hectares dont 290 000 hectares (52%) sont déjà utilisés pour la production (NASS, 2004). La savane soudanienne, qui occupe les zones les plus arides du nord et de l'est du pays, est constituée d'herbes et d'arbres bas aux petites feuilles et/ou à épines, la majorité desquels ne dépassent pas les 15 mètres de haut. Elle est caractérisée par des zones étendues de terres marginales aux dorsales latéritiques et sols peu profonds. Il y a relativement peu de végétation vierge en Gambie et la plupart du pays est dominé par des parcs ouverts, avec de petits ensembles d'arbres bien cultivés. Le reste du pays est caractérisé par des arbustes hauts et des arbres bas qui sont très souvent de la végétation de jachère secondaire, et la plupart du temps âgée de moins de 20 ans. Des mangroves salées et des marais d'eau douce se trouvent à côté de la rivière, de ses criques, et des dunes de sable côtières.

5.2.3. L'agriculture en Gambie

La Gambie est un des pays les plus densément peuplés d'Afrique avec une population de 1 364 507 habitants (recensement de 2003) et 128 habitants/km² en 2003. 63% de la population est rurale et 37% urbaine. La croissance de la population urbaine est de 8% par an à cause de la migration du rural vers l'urbain et des courants migratoires dans la Division

de l'Ouest et la Grande Zone du Banjoul (GZB). La Gambie reste principalement un pays agricole, le secteur ayant contribué dans le passé à plus de 40% du PIB, mais il s'est réduit jusqu'au niveau actuel de 20-29%. L'agriculture emploie plus de 75% de la population active dont les 2/3 sont des femmes. Elle est le principal moyen de subsistance pour la population rurale et pour la majorité des familles vivant en-dessous du seuil de pauvreté. Les principales cultures de rente sont: l'arachide, le coton, l'horticulture, le sésame et le bétail, alors que des céréales tels que le millet, le sorgho, le maïs et le riz sont utilisées principalement pour la subsistance. La production horticole est concentrée dans la zone périurbaine et contribue pour environ 4,2% du PIB. Le secteur agricole fournit plus de 95% du revenu d'exportation domestique.

L'agriculture de la Gambie est essentiellement soutenue par les pluies. Jusqu'à présent, seulement 1500 ha sont développés pour l'irrigation. Seulement deux produits (le riz et les cultures horticoles) bénéficient d'un système d'irrigation établi. La production irriguée du riz est soutenue par le gouvernement et est concentrée principalement dans la Région de la Rivière Centrale alors que la production horticole irriguée est concentrée dans la Région de l'ouest. Cela permet une production de riz et des légumes toute l'année bien qu'à échelle réduite.

5.2.3.1 La production des fruits et légumes en Gambie

Dans la plupart de l'Afrique, il existe de grands exportateurs depuis l'apparition d'un nombre important de grandes fermes commerciales. Avec la croissance de la compétition, beaucoup de petits et moyens exportateurs cultivent désormais pour des grands exportateurs plutôt que d'endosser le risque d'exporter eux-mêmes. En Gambie près d'un tiers des fermiers exportateurs vendent la plupart de leurs produits à travers les Fermes Radville qui sont propriétés une société transnationale avec une filiale d'importation en Grande-Bretagne. Ce phénomène est voué à continuer car un nombre toujours plus important de grandes fermes commerciales ont des difficultés à trouver des débouchés à l'étranger et du fret aérien, sur un marché principalement dominé par Radville (Dolan et Humphrey, 2001).

Il y a une grande variété des fruits produite pour la consommation intérieure, telle la mangue, la papaye, le melon, la pastèque, l'aubergine, le potiron, le poivron, les citrus et la carambole. La production des fruits est représentée dans le **Tableau 19**. Aucune croissance ou programme de diversification spécifique n'a été enregistré pour les produits agricoles. Les estimations des perspectives de croissance pour le marché des légumes et fruits frais varient mais les ventes des spécialités de légumes et de nourriture fraîche préparés ont beaucoup augmenté dans les années 1990. Fearne et Hughes (1998) estiment que les ventes de légumes spécifiques ont augmenté de 21% entre 1993-96. Ils ont aussi signalé la croissance rapide des ventes de salades prêtes-à-manger, prélavées, dont les ventes ont augmenté de 34,3% entre 1994 et 1996 (Fearne et Hughes, 1998). En 1999, trois supermarchés de Grande-Bretagne vendaient des haricots ronds et des haricots fins du Gambie.

Tableau 19. Production (tonnes métriques) des fruits (2000-2006)

Produit	Tonnes métriques
La mangue (variétés non exportées)	23, 260
La mangue (variétés exportées)	15, 000
Citrus & autres fruits	5, 500

Source: Jobe (2007)

La production horticole est dominée par trois grandes entreprises: Radville, GHE et Royal Enterprise Ltd. Les deux premières s'occupent principalement de fruits et légumes alors que la troisième se spécialise en noix et grains (**Tableau 20**). Aussi bien Radville que GHE utilisent des sous-traitants mais ils n'ont pas des contrats formels et les quantités répertoriées varient annuellement (**Tableau 21**). Les principales limitations pour la production des fruits sont présentées dans le **Tableau 24**.

Tableau 20. Entreprises horticoles majeures et variétés des produits (2005)

Nom de la Ferme /entreprise	Variétés des produits
GHE	Haricot, mangue, papaye, citron vert, piment rouge
Ferme Radville	Mangue, piment rouge, gombo, haricot, aubergine, jeune maïs, poire
Royal Enterprise Ltd	Noix de cajou, sésame et arachide

Source: Etude de terrain, 2005

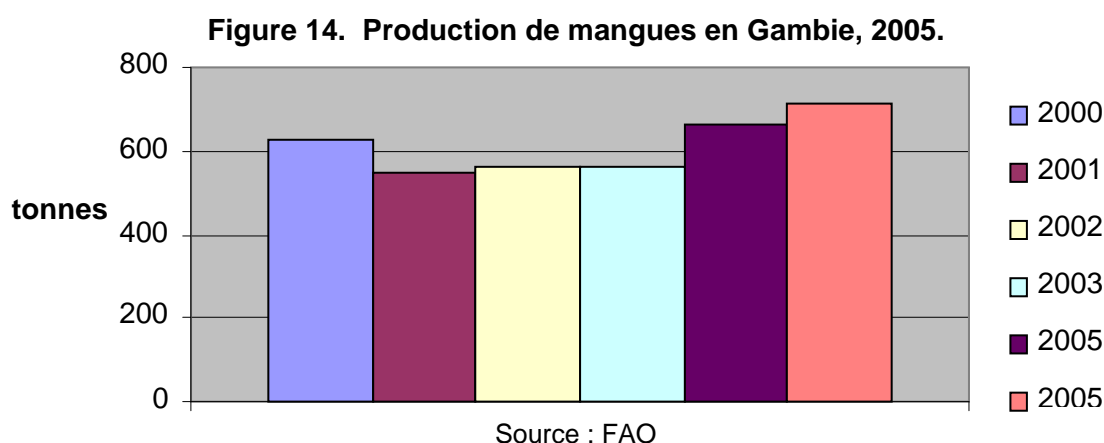
Tableau 21. Utilisation des cultivateurs contractants/externes, durée et quantité produite

Nom de la Ferme /entreprise	Cultivateurs externes/contractants	Durée (années)
GHE	Oui	7
Ferme Radville	Oui	12

Source: Etude de terrain, 2005

5.2.3.2 Production de mangues en Gambie

Selon les informations de la FAO, la production de mangues en Gambie est en voie d'augmentation. Estimée à 630 tonnes en 2000, elle a augmenté de plus de 12%, atteignant 710 tonnes en 2005. Malgré des quantités réduites, la production augmente régulièrement (**Figure 14**).



5.2.3.3. Les principales zones de production de mangues

La production de fruits en Gambie est concentrée en deux zones. La partie ouest du pays est la principale zone de production de fruits, responsable pour 70% de la production de fruits de la Gambie. Elle produit principalement des mangues de la variété Kent, Keitt et Jure. Malgré l'établissement de pièges à mouches pour réduire les populations de mouches des fruits, la zone a enregistré des pertes de plus de 40% à cause de cette invasion. La zone du nord du pays produit des variétés de mangues consommées localement. Les mangues sont vendues de mars à octobre (**Tableau 22**). Les périodes de croissance des variétés spécifiques apparaissent dans le **Tableau 23**.

Tableau 22. Saisonnalité de la production de mangues en Gambie

Mois:	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct
Région								
Région de l'ouest				X	X	X	X	X
Région du nord	X	X	X	X				

Source: NARI

Tableau 23. Variétés de mangues et leurs périodes de croissance en Gambie (mois)

Variété	Etape de floraison	Etape de Fructification	Maturité	Récolte
Julie	Février	Avril	Juin	Juin/Juillet
Sierra Leone	Janvier	Mars/Avril	Mai	Juin
Keith	Fév./Mars	Avril	Juin	Août./Sept
Kent	Fév./Mars	Avril	Juin	Août/Sept
Ruby	Fév./Mars	Avril	Juin	Juillet
Harden	Fév./Mars	Avril	Juin	Sept./Oct

Source: Jobe (2006)

5.2.3.4. Variétés de vergers

La situation des exportations de fruits et des mangues en particulier, est spéciale en Gambie car elles sont contrôlées par deux entreprises seulement (**Tableau 21**). En Gambie, la typologie des vergers est basée sur trois variétés de vergers :

- Les vergers traditionnels ou domestiques sont souvent très vieux (plus de 40 ans). Ils fournissent le marché domestique. Ils ne font l'objet d'aucune forme d'entretien et sont fortement attaqués par les mouches des fruits. Sans entretien, les pièges, malgré des renouvellements fréquents, sont totalement inefficaces, car les vergers sont difficilement accessibles ce qui empêche le ramassage ou l'enterrement des fruits attaqués ou tombés à terre. Ceux-ci représentent une nouvelle source de contamination pour le verger.
- Le verger traditionnel amélioré est une catégorie intermédiaire de verger. Ces vergers approvisionnent les entreprises d'exportation. Une partie du verger a été renouvelée grâce au greffage. Dans ce cas, c'est l'exportateur qui encourage le producteur à entretenir le verger en facilitant l'accès. Si le verger est entretenu, l'exportateur peut collecter les fruits plus facilement. Malgré ces mesures il y eu des pertes très importantes dans ces vergers, le *B. invadens* affectant entre 40 et 60% de

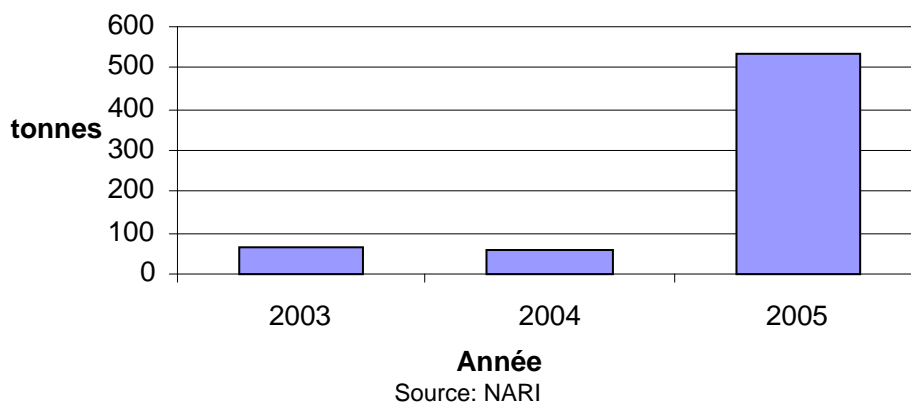
la production. Les parties améliorées sont cultivées avec plusieurs variétés de mangues recherchées sur le marché britannique (Kent, Keitt, Ruby).

- Les vergers modernes sont rares. Deux entreprises exportent des mangues de Gambie (**Tableau 21**). Malgré le fait qu'ils soient conscients du problème de la mouche des fruits, on a observé deux attitudes différentes. Une entreprise a récemment été certifiée comme « biologique » et veut garder cette certification à tout prix au travers d'un contrôle biologique des mouches des fruits; l'autre est le plus grand exportateur et il croit que les mouches des fruits doivent être exterminées même si cela implique l'utilisation de produits chimiques. Les deux entreprises utilisent des cultivateurs externes pour augmenter leur offre d'exportation (**Tableau 22**).

5.2.4 Le marché national et sous-régional

Les marchés agricoles de la Gambie sont très simples, avec les marchés locaux hebdomadaires (*lumos*) qui jouent un rôle important comme dépôt d'usine dans les régions rurales. Il n'y a pas de marchés « spécialisés » pour des produits agricoles, sauf peut-être le marché Abuko pour le bétail. Des informations précises sur le commerce sous-régional des fruits n'existent pas. A cause de sa position géographique, le Sénégal est le principal partenaire commercial de la Gambie. Malgré qu'elles soient conscientes de l'arrivée de camions sénégalais sur le territoire gambien, les autorités ne sont pas en mesure de produire des informations sur les importations. On nous a informés d'un flux d'environ 200 tonnes provenant du Sénégal vers une entreprise d'exportation en Gambie. A l'inverse, l'exportation de mangues de la Gambie vers le Sénégal à travers la douane de Jiboro, de 2003 à 2005, est passée de 65 tonnes à plus de 233 tonnes. (**Figure 15**).

Figure 15. Exportation de mangues de la Gambie vers le Sénégal (2003-2005)



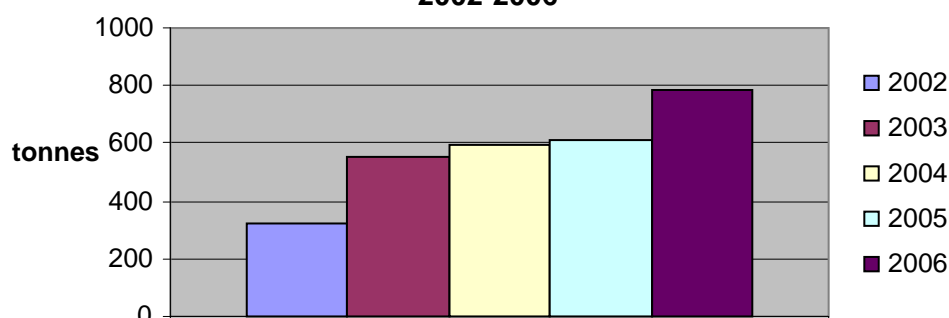
La disponibilité des mangues locales en Gambie, bien avant celle de la production sénégalaise, est partiellement responsable de l'augmentation enregistrée. A partir du mois de mars les vergers des régions du nord commencent à produire et fournir des mangues domestiques, consommées sur les marchés domestiques autant que sur les marchés d'exportation sous-régionaux. Cela permet à des producteurs de fournir le marché sénégalais deux mois avant le début de la production sénégalaise. Nous avons eu l'impression qu'il y avait plus de rigueur dans l'émission et la gestion des certificats phytosanitaires de la Gambie. La consommation de mangues locales ou traditionnelles sur le marché est relativement importante et affecte presque toute la production. Les variétés prévues pour l'exportation semblent être toutes échangées, à l'exception les quantités perdues à cause de la mouche des fruits. La période de production en Gambie correspond à la période de production au Sénégal et permet aux producteurs gambiens s'ajouter à la

production sénégalaise. Les mangues sont achetées par les entreprises sénégalaises et réexportés comme fruits d'origine sénégalaise.

5.2.4.1. Les exportations de mangues gambiennes en Europe

L'offre de variétés telles la Kent et la Keitt ne suffisent pas pour satisfaire la demande des entreprises d'exportation, dans le sens où une des entreprises exportatrices a dû recourir à la production sénégalaise pour satisfaire la demande. Les exportations de mangues sont presque toutes envoyées vers une seule destination européenne, le marché du Royaume Uni (**Figure 16**). Parmi les produits exportés en Europe, seules les mangues et les papayes posent un risque en matière de mouche des fruits. Le marché des mangues est en pleine expansion en Gambie. De 2002 à 2006, elle a augmenté de plus de 141%, passant de 325 tonnes à plus de 785 tonnes exportées. Malgré le fait que le potentiel d'exportation reste limité, les dirigeants pensent qu'ils auraient déjà pu atteindre les milles tonnes d'exportations si le secteur n'avait pas dû régler de nombreux problèmes comme celui de la mouche des fruits. Les producteurs ont enregistré des pertes importantes à cause du *B. invadens* mais les chercheurs du NARI pensent que les dommages causés à d'autres produits, spécialement les légumes, pourraient être plus importants dans les années à venir si des mesures ne sont pas prises, en particulier vis-à-vis de la présence du *B. cucurbitae*, considéré comme tout aussi dangereuse.

Figure 16. Exportations de mangues de la Gambie vers le Royaume Uni, 2002-2006

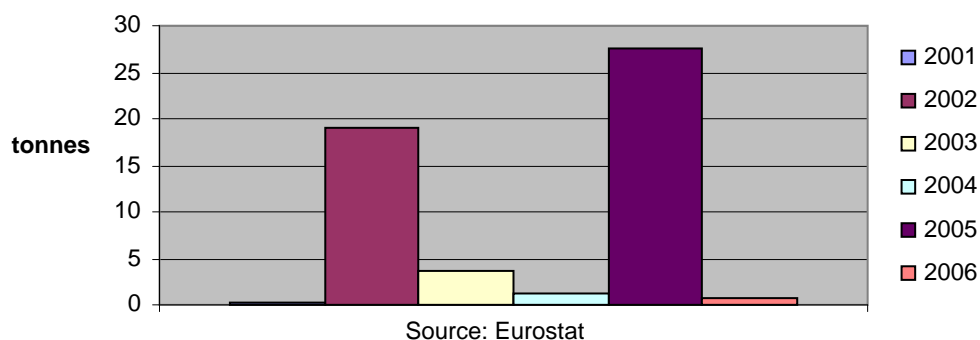


Source: EUROSTAT

5.2.4.2. L'exportation de la papaye

Selon les résultats des tests d'incubation entrepris par le NARI, un autre hôte potentiel de la mouche des fruits, qui soit aussi l'objet d'exportations, est la papaye. Aucun commerce de la papaye par voie terrestre n'a pu être identifié. Les exportations de papayes vers Europe semblent assez récentes (elles ont commencé en 2001) mais plutôt irrégulières en ce qui concerne les quantités, et semblent avoir du potentiel. La cause de cette fluctuation n'est pas claire (l'offre s'est-elle réduite à cause de la mouche des fruits ou il y a-t-il un problème de production des fruits ?). Il n'y a pas d'informations sur le commerce des produits par voie terrestre sauf pour les mangues, mais les informations sur les mangues nous laissent penser, soit que ce genre de commerce n'existe pas (ce qui est peu probable), soit qu'il est limité et donc informel.

Figure 17. Exportations de papayes de Gambie en UE (2001-2006)



5.2.5. Contraintes liées aux insectes nuisibles et aux maladies pour la production de fruits en Gambie

Les principales contraintes liées aux insectes nuisibles et aux maladies pour les récoltes de fruits sont énumérées dans le Tableau 24, ci-dessous. Les mouches des fruits sont importantes du point de vue économique, en particulier à cause de leur importance phytosanitaire pour le commerce. Au-delà du problème posé par les mouches des fruits au secteur gambien de la mangue, celui-ci doit aussi faire face au cochenille farineuse de la mangue (*Rastrococcus invadens*) qui attaquent les fruits avant qu'ils arrivent à la station d'emballage. Le problème de la cochenille farineuse de la mangue a fait l'objet d'une étude par les autorités gouvernementales. La solution adoptée pour combattre ce problème a été la gestion intégrée de ces insectes à travers l'utilisation de prédateurs de la cochenille farineuse. Malheureusement, à cause d'un manque de moyens, l'opération n'a pas pu être réalisée dans tout le pays mais seulement dans la région de l'ouest, ce qui n'a réduit que temporairement le problème dans cette région et a échoué à réduire l'infestation croissante au nord. Sur base de leur expérience avec la cochenille farineuse de la mangue, les chercheurs gambiens recommandent une réponse régionale au problème de la mouche des fruits. L'identification de plusieurs espèces de mouches des fruits, après une période d'incubation par une équipe d'experts du NARI, pose la question du type de recherche nécessaire pour avoir une réaction spécifique sur les insectes présents.

Tableau 24. Les contraintes majeures pour la production des fruits au Gambie

Produit	Contraint
Mangue	La mouche des fruits de mangue, la cochenille farineuse de mangue, dépérissement terminal de la mangue
Citron vert	Le dépérissement terminal du citron vert, la tache de feuille Cercospora, la mouche des fruits
Cantaloup	Mouche des fruits, la moisissure poudreuse
Papaye	Mouche des fruits, mouche blanche
Poire	Mouche des fruits, la maladie du rot de la poire
Goyave	Mouche des fruits, mouche blanche, plaie de l'écorce

Source: L. Jobe, MoA

5.2.6 Espèces de mouches des fruits et leurs hôtes en Gambie

Les agents du NARI ont fait un travail important ces dernières années en ce qui concerne l'identification des insectes nuisibles de quarantaine. Ils ont établi des contacts avec l'IITA au Benin et avec des entomologistes européens pour les aider à identifier de nouvelles espèces des mouches des fruits. Malheureusement, le NARI manque de moyens, tant en terme de

ressources humaines que financières, pour réduire les risques liés à la présence des mouches des fruits. Bien que les scientifiques du NARI admettent l'impact économique de l'attaque du *B. invadens* sur les fruits, ils insistent sur le fait que le *B. cucurbitae* semble représenter un danger plus grand dans l'avenir puisqu'il attaque les fruits et les légumes sans distinction (voir Tableau 24 pour la diversité de ses hôtes). Les chercheurs de l'Institut Nationale de Recherche sur l'Agriculture (NARI) ont fait divers tests d'incubation. Les espèces suivantes ont été élevées dans des cultures spécifiques et des hôtes sauvages

- *Bactrocera cucurbitae* : cette espèce attaque une grande variété de fruits sauvages et cultivés de la famille des cucurbitacées. La *Bactrocera cucurbitae* a été découverte en l'Afrique de l'Ouest en 1999 par des scientifiques en Gambie¹. Depuis, son importance a focalisé l'attention des cultivateurs de fruits et légumes. Elle est responsable de dommages importants (entre 30% et 100% des cultures telles que le melon et le potiron). *Bactrocera sp* est une menace directe pour le commerce extérieur dans le secteur horticole à travers la Région Ouest Africaine.
- *Bactrocera invadens* : cette espèce a une variété réduite d'hôtes et elle est un danger important surtout pour la mangue en Gambie. Bien que ses conséquences économiques ne soient pas encore établis, cette espèce est responsable d'énormes dommages sur les mangues. Certaines variétés ont été affectées jusqu'à 50-60%. Cela peut avoir des conséquences directes sur les opportunités de gain de devises étrangères si des stratégies appropriées ne sont pas prises, car une grande quantité des mangues est exportée à travers le Sénégal. Les variétés améliorées de mangues telles Keitt, Kent, Ruby, etc. sont plus sensibles que les variétés domestiques, non-exportées. *B. invadens* a aussi été trouvé sur des agrumes (citron, pamplemousse et citron vert).
- *Ceratitis cosyra* (La mouche des fruits de marula ou de la mangue) : cette espèce est reconnue et a aussi une variété restreinte d'hôtes. Elle est comparable au *B. invadens* sur la mangue ; pourtant, cette dernière est plus petite et moins agressive. A part la mangue, *C. cosyra* s'attaque aussi aux récoltes horticoles en Gambie. La prolifération de cet insecte a des conséquences directes sur le commerce extérieur du pays. Les variétés améliorées de mangues sont aussi plus vulnérables à cette invasion que les variétés locales.
- *Ceratitis capitata* (la mouche méditerranéenne des fruits). Cette espèce a une grande variété d'hôtes dans le secteur horticole. La Gambie a recensé un impact important de cette espèce sur les récoltes de légumes (solanacées). *C. capitata* n'a jamais été enregistrée sur la mangue en Gambie mais elle est un insecte nuisible sévère pour les légumes, y compris le poivron doux (capsicum) et l'aubergine, causant des pertes très importantes pour les femmes propriétaires de petites fermes.
- *Dacus vertebratus* (la mouche africaine du melon) : cette espèce a une variété réduite d'hôtes, et s'attaque principalement à la pastèque en Gambie. *D. vertebratus* cause des dommages sévères sur la pastèque, une récolte importante en Gambie. La pastèque apporte presque 30% des ressources domestiques (pour ceux qui la cultivent) pour le paiement de la facture domestique, le paiement des frais scolaires et les livres pour les enfants. L'impact du problème est important pour la santé en raison des applications régulières des pesticides sur cette culture.

¹ EPPO Reporting Service Paris, 2000-06-01. Reporting Service 2000, No. 06. archives.eppo.org/EPPOReporting/2000/Rse-0006.doc

- *Dacus longistylus* : nous avons vu qu'elle était en particulier présente sur la papaye². Puisque cette espèce s'attaque normalement aux pommes Sodom, *Calotropis procera* (White, 2006), et qu'il n'y a pas de recensements précédents sur la papaye, cet enregistrement a besoin de confirmation.
- *Dacus bivittatus* (la mouche du potiron) : s'attaque au potiron. Cette espèce apparaît largement sur le potiron en Afrique (à voir tableau 6).

5.2.7 Problèmes liés à l'identification correcte des espèces des insectes nuisibles

Jobe (2007) (**Annexe 4**) a enregistré la présence de *Bactrocera dorsalis* (la mouche orientale des fruits) en Gambie. Si ceci est confirmé, ce fait serait très inquiétant, car le *B. dorsalis* est une des espèces de mouche des fruits les plus dangereuses du monde. Comme indiqué à la section 4.5, ainsi que dans les tableaux 5 et 6 de ce rapport, *B. dorsalis* n'est pas encore signalée comme ayant atteint le continent africain. Jobe signale cette espèce comme étant rare mais causant des dommages aux récoltes de cucurbitacées.

Le récit est déroutant, car les seules autres mouches des fruits endommagent les cucurbitacées en l'Afrique de l'Ouest sont les espèces *Dacus*. Pourtant, il y a une menace externe de la part d'autres espèces de mouches des fruits. Ce rapport non confirmé (et peut-être erroné) de la Gambie indique l'importance d'avoir des rapports sur des espèces inhabituelles de mouches des fruits confirmées par des études menées par des taxonomistes compétents ayant accès à de collections de référence.

5.2.8 Réponses au niveau national au problème de la mouche des fruits

5.2.8.1 Activités de recherche du NARI: approche de gestion intégrée des insectes nuisibles (IPM)

Les travaux de recherche sur les mouches des fruits ont commencé en Gambie vers la fin des années 1990 avec des investigations sur deux types de lotions pour le corps (AZ et AD), qui étaient attrayantes pour les mouches des fruits. Ces investigations ont plus tard été analysées en coopération avec la Station de Recherche Rothamsted en Grande Bretagne, pour déterminer les différentes qualités chimiques. Des tests ont ensuite été menés sur les taux d'application, la hauteur des pièges et le moment de leur installation, pour assurer le maximum d'attractivité et pour déterminer les périodes de pic pour les mouches des fruits dans les différentes locations étudiées. La séquence des activités de recherche est la suivante :

- a) Le contrôle de la mouche des fruits du melon, *Dacus vertebrates*, sur la pastèque en utilisant la lotion corporelle « AZ » comme facteur d'attraction a commencé en 1997
 - Isolation et purification des différents constituants chimiques de la lotion corporelle 1998-1999
 - Comparaison des produits chimiques purifiés de la lotion corporelle avec les pièges à la lotion corporelle, 1999-2000
 - Première apparition signalée du *Bactrocera cucurbitae* en l'Afrique de l'Ouest par NARI Gambie 1999-2000
 - Etude et établissement de la hauteur du vol de *Dacus vertebratus* 1999-2000
 - Etude de la dynamique de la population de *Dacus vertebratus* 2000-2002
 - Identification des variétés de pastèques sensibles au *Dacus sp* 2000-2004

² Jobe, communication personnelle à T. Paqui

- Etude et établissement de la densité de pièges nécessaires pour contrôler le *D. vertebratus* sur pastèque (non achevée)
- b) Le contrôle de la mouche des fruits de mangue sur les mangues
 - Des tests d'efficacité utilisant les insecticides Talstar et Karate sur *Bactrocera invadens* et *Ceratitis cosyra* 2006-2007
 - Des tests d'efficacité utilisant Success Appat contre *Bactrocera invadens* et *Ceratitis cosyra* 2006-2007 (lies a COLEACP PIP)
 - Des tests d'efficacité utilisant des méthodes d'appât (Methyl Eugenol, terpinyl acetate et Torula) 2006-2007
- c) Le contrôle des mouches des fruits méditerranéennes (*Ceratitis capitata*) sur le grand poivron et l'aubergine, utilisant des insecticides botaniques 1999-2001.

Les variétés locales de mangues sont les premières à être attaquées par la mouche des fruits. Pour le moment la réponse à ce problème consiste principalement à appliquer les mesures prophylactiques initiées par le PIP. En théorie les premières mangues endommagées par la mouche des fruits qui tombent à terre sont ramassées et enterrées. Parfois un pesticide est appliqué sur la pile de fruits avant d'être enterrés, pour prévenir l'apparition de nouvelles mouches. En pratique, les agents questionnés ont admis que cette précaution est rarement prise, et qu'il y a peu d'encouragement pour les producteurs à entretenir leurs vergers.

Peut-être en raison de la dimension réduite du secteur d'exportation de la mangue (deux opérateurs) il n'y a pas de groupement pour le secteur de la mangue en Gambie. Néanmoins on nous a dit qu'en Gambie le PIP entreprend des tests sur les produits chimiques et sur les pratiques de culture (comme recommandé dans la brochure du CTA). Parmi d'autres actions entreprises il y a : former des opérateurs sur des techniques prophylactiques basées sur les modules du PIP et les travaux de recherche avec l'Université d'Hawaii. En plus de l'utilisation des pièges, les fermiers utilisent également des insecticides chimiques pour traiter leurs récoltes mais cela peut causer des problèmes résiduels, particulièrement pour les légumes d'exportation. Les tests de bifenthrin et lambda-cyhalothrin couvrent des vaporisations, et des traitements locaux par taches utilisant Succès-Appât (GF-120), financé par PIP, et font partie d'un programme multi-locations (la Gambie, le Sénégal, le Burkina Faso) vise à assurer l'homologation de cette technique par le CSP du CILSS.³

5.2.9 Soutien à l'extension pour les fermiers

La réalisation de travaux de recherche et de service de vulgarisation sont de la responsabilité primordiale du secteur public, malgré le fait que ces deux services subissent les conséquences de financements insuffisants, ce qui a comme effet une fourniture et une adoption inappropriées des technologies nécessaires pour promouvoir la productivité. Le gouvernement a aussi fait des efforts pour soutenir l'offre de crédits, en particulier de microcrédits pour les producteurs. Pendant que des organisations de microcrédits existent au niveau de la base dans presque tout le pays, le montant du crédit disponible ne suffit pas à satisfaire les besoins des clients.

³ A voir: Vayssières, J.-F., 2007. « Les traitements par taches (GF 120) testés au Bénin contre les mouches des fruits inféodées au manguier » and Delhove, G., 2007. « Bientôt des produits de protection des plantes disponibles pour les fruits et légumes dans les pays du CILSS en 2008 ». In : *La lutte régionale contre les mouches des fruits et légumes en Afrique de l'Ouest*. Lettre d'Information No 6, Octobre 2007. COLEACP/CIRAD.

En ce qui concerne les systèmes de communication, la Gambie a une chaîne de télévision publique et une station de radio nationale, bien que récemment, suite à des problèmes techniques le signal n'est pas été reçu dans toutes les régions du pays. Des stations de radio communautaires ont été établies dans les divisions administratives mais beaucoup d'entre elles ne fonctionnent pas. Cette situation limite les possibilités d'utiliser la radio et la télévision pour propager des informations concernant le marché et l'agriculture. Le réseau téléphonique couvre la plupart du pays bien que le réseau de téléphonie portable doive encore atteindre une couverture nationale.

5.2.10 Les pratiques post-récolte et le contrôle de la qualité aux stations d'emballages

Un nombre de marchés établis et utilisés dans plusieurs zones importantes du pays ont besoin de rénovations importantes pour pouvoir fonctionner dans des conditions appropriées. Seules les mangues destinées à l'exportation au travers des ports et aéroports passent par les stations d'emballage. Les mangues destinées à la consommation domestique ne passent pas par les stations d'emballage et sont directement introduites sur le marché. Les établissements de stockage et de traitement ne sont généralement pas développés pour les produits agricoles. Cela se ressent par d'importantes pertes après la récolte, spécialement pour les récoltes horticoles qui ont une amplitude de pertes après-récolte entre 30% et 50%, en fonction de la récolte, les mangues étant parmi les plus hautes estimations.

Seulement deux entreprises participent au secteur horticole, les deux ayant reçu la certification EUREPGAP/GLOBAGAP, principalement grâce à l'aide du COLEACP PIP. Les stations d'emballage dépendent donc des moyens de ces deux entreprises. Une infrastructure pertinente pour la manipulation des produits a été établie par une entreprise commerciale (Radville) qui représente 60% (en volume) des exportations. Bien que nous n'avons pas pu visiter les infrastructures (difficultés d'accès, problèmes d'autorisation) nous avons l'impression que ses opérations post-récolte sont plus ou moins dirigées comme décrit dans la partie 4.7.1 ci-dessus. Pourtant, les coûts d'opération élevés ne permettent pas l'utilisation de cette station par les nombreux petits producteurs dans l'industrie. Il faudra un plus grand nombre de telles structures particulièrement installées proche des producteurs pour réduire la distance de transport des produits périssables et pour en améliorer la manipulation. Alternativement, cela va assurer une plus grande qualité et, en conséquence, des gains plus grands.

La station la plus développée entreprend un traitement fongique (vraisemblablement au prochloraz) et lave les mangues dans un bain chaud pour une courte période. La deuxième entreprise qui a une certification biologique, n'utilise aucun produit chimique pendant les opérations de lavage. Dans les deux stations l'identification des traces d'attaques d'insectes est décentralisée vers deux femmes ayant une formation spécifique. Cela a été confirmé pour la station qui utilise des produits biologiques mais pas pour l'autre. Puisque presque toutes les exportations gambiennes de mangues sont faites par avion les cargaisons arrivent à la station dans un état de maturité plus avancé. Apparemment, cela facilite l'identification des attaques d'insectes. Bien que les deux entreprises soient certifiées EUREPGAP/GLOBALGAP il y a une différence importante de moyens entre l'exportateur principal et l'entreprise qui utilise des produits biologiques. Nous nous sommes laissé dire que la station d'emballage de l'entreprise principale est bien équipée et mécanisée, ce qui n'est pas le cas pour la deuxième entreprise. Toutes deux ont des chambres froides pour stocker les mangues avant de les transporter vers des marchés européens.

5.2.11 Le rôle des Agences Nationales dans la gestion des insectes nuisibles

5.2.11.1 NARI (L'Institut National de Recherche sur l'Agriculture), l'Unité Agricole de Gestion des Insectes Nuisibles (APMU), le Département des Services Agricoles et L'Agence Nationale du Développement Agricole (NADA)

La Gambie n'est pas encore membre de l'IPPC. Pourtant l'Unité Agricole de Gestion des Insectes Nuisibles (APMU) est indiquée comme le NPPO pour l'IPPC⁴. À compter de 2006 la Section Phytosanitaire de l'APMU a la charge de délivrer les certificats phytosanitaires et d'inspecter les produits alimentaires aux douanes. Le centre de recherche NARI est responsable de la formation des agents chargés de faire les inspections. Humado (2006) mentionne que l'APMU a 9 points d'entrée/sortie par voie terrestre, maritime et aérienne, ainsi que sept stations phytosanitaires et 28 points de collection des données pour la surveillance et le contrôle des maladies. Il considère que ce dernier représente 40% de la couverture nécessaire. L'inspection d'installations aux points d'entrée a montré que presque 100% des équipements ne fonctionnent pas, sans éclairage, lentilles, microscopes, fioles, lames, taches, brucelles ou autres outils qui soient efficaces. Il n'existait aucun établissement gouvernemental pour le traitement ou la destruction des produits infestés. Il n'y a aucune installation de quarantaine en Gambie.

Les logements, communications et transport de la section phytosanitaire de l'APMU ont été classés comme médiocres par un évaluation de capacité SPS (Humado, 2006). Les ressources humaines à l'APMU sont inférieures de 40% au niveau prévu et requis. La capacité de diagnostic manque également pour la plupart des organismes (bactéries, virus, champignons, nématodes et mauvaises herbes). Il n'existe pas de capacité nationale pour l'analyse des traces de pesticides. Il n'y a pas de personnel formé à l'analyse des risques des insectes nuisibles et il n'existe que quelques listes incomplètes des insectes nuisibles. L'APMU a été notifié d'interceptions de la mouche blanche *Bemisia tabaci* sur les exportations horticoles, souvent sur des denrées qui n'avait pas officiellement été inspectés à leur sortie de Gambie. La documentation sur les systèmes de surveillance et les données sur les insectes nuisibles sont pauvres. L'informatisation est absente en raison d'installations dégradées et dépassés. L'APMU n'a pas été capable de faire preuve de ses connaissances sur les nouvelles espèces insectes nuisibles, sur les maladies ou sur les espèces accidentellement introduites récemment dans le pays (tels *Bactrocera invadens*). Il n'existe pas de littérature pour aider le personnel à reconnaître ou à diagnostiquer des insectes nuisibles ou les maladies

Pendant 2007 les responsabilités sur le SPS du Ministère de l'agriculture ont été transférées, avec d'autres départements techniques, vers un nouvel organisme, l'Agence Nationale du Développement Agricole (NADA). Les fonctions de NADA sont toujours pas claires et le processus de transfert vers les nouvelles structures semble incomplet. Les agents du NADA ont besoin de formation pour conduire des inspections phytosanitaires. Il y a aussi un manque de personnel et de ressources dans le NADA pour entreprendre les tâches les plus élémentaires d'inspection et livraison des certificats phytosanitaires. Le personnel d'inspection aux douanes doit être renforcé. A présent, le principal point d'entrée et de sortie entre le Sénégal et la Gambie fonctionne avec un seul agent. Les procédures d'inspection de chaque partie de la frontière doivent aussi être harmonisées pour appliquer les mêmes méthodes tout au long de la filière. Le gouvernement de la Gambie est en train de préparer une nouvelle politique sur l'agriculture et les ressources naturelles.

⁴ <https://www.ippc.int/servlet/CDSServlet?status=ND1ucHBvZ20mNj1lbiYzMz0qJjM3PWtvcw~>

5.2.11.2 L'Agence Nationale Environnementale (NEA)

La NEA est l'organisme national responsable d'accorder des autorisations d'importation pour les pesticides approuvés, ainsi que d'inspecter et d'enregistrer les installations pour la vente des pesticides et des produits chimiques. En ce qui concerne l'homologation des pesticides par les pays voisins sous le PSC du CILSS il faut noter que la Gambie n'est pas membre du CILSS et ne participe donc pas à l'établissement de standards communs sur les pesticides. Il n'existait aucune liste des pesticides enregistrés.

5.2.12 Difficultés et limites dans la gestion de la mouche des fruits en Gambie

1. Absence d'une force opérationnelle ou d'un comité pour la gestion de la mouche des fruits et d'une Stratégie Nationale de Gestion de la Mouche des fruits.
2. Le besoin d'aborder les différents problèmes liés à la mouche des fruits en même temps sur les cucurbitacées, les légumes solanacées et les fruits.
3. Peu des ressources et trop d'isolement linguistique avec les pays voisins pour permettre d'adopter des démarches communes.
4. Manque de législation SPS standardisée et de pratiques harmonisées entre pays voisins; quantité et formation inadéquates du personnel SPS aux frontières. Un projet de loi phytosanitaire a été préparé avec l'assistance de la FAO en 1997 mais celui-ci n'a jamais été présenté au Parlement. Le Ministère de l'Agriculture devra réviser le projet législatif avant de le soumettre au Parlement par faute de temps et à cause des nouveaux changements dans les réglementations SPS de l'OMC durant les 10 dernières années⁵.
5. Manque d'accès à une meilleure information sur la taxonomie et l'identification des échantillons de mouche.
6. Manque d'exposition aux dernières méthodologies d'attraction des mouches des fruits pour la surveillance et la lutte (ex. TEM), y compris l'emploi actuel des substances attractives sub-optimaux comme mesure économique.
7. Les fermiers manquent de conseils de développement pour cesser d'utiliser des méthodes inappropriées de contrôle chimique sur les légumes. Les pesticides sont importés du Sénégal sans permis et l'APMU n'organise aucune formation pour les fermiers.

5.2.13 Propositions pour un Plan d'Actions National: La Gambie

La Gambie est un petit pays aux ressources limitées avec une industrie horticole réduite. Mais, il est confronté à une gamme variée de problèmes liés à la mouche des fruits qui doivent être abordés :

1. Consolider la coordination entre le gouvernement et l'industrie. Il faut établir un organisme commun de consultation et de planification pour le contrôle de la mouche des fruits, rassemblant les principaux départements gouvernementaux: NARI, l'Unité Agricole de Gestion des Insectes Nuisibles (APMU) (le Département des Services Agricoles), NADA, l'Agence Nationale pour l'Environnement (NEA), les principales entreprises exportatrices horticoles (GHE, Radville), les représentants des producteurs de légumes et fruits et les organisations liées (e.g. l'Associations Nationale des Femmes Fermières (NAWFA)). Les responsabilités de cet organisme seront de développer une Stratégie Nationale unifiée pour

⁵ Voir Humado, 2006, Section 3.3.

la Gestion de la Mouche des fruits, d'attribuer les rôles et les devoirs ainsi que de surveiller les progrès fait.

2. Vérification du statut des statistiques de production et de la valeur économique du problème de la mouche des fruits sur les mangues, les papayes, la pastèque et les récoltes de solanacées et cucurbitacées, et établissement des priorités pour la gestion des insectes nuisibles.

3. Analyse des expériences internationales, des efforts de recherche passés, et des tests récents (COLEACP-PIP et autres) sur la gestion des insectes nuisibles et en particulier pour les mouches des fruits et leurs résultats, spécialement par rapport à l'application de l'homologation des nouveaux agents chimiques sous le PSC du CILSS et la préparation des conseils de développement pour les fermiers.

4. Renforcement des capacités liées aux méthodologies de gestion des insectes nuisibles des récoltes pour tous les acteurs.

5. Renforcement des capacités liées à la méthodologie SPS, y compris la certification, l'inspection, l'identification des insectes nuisibles et des maladies en quarantaine, et la connexion avec des taux opposées au Sénégal.

6. Obtenir une identification correcte de tous les échantillons douteux de mouches des fruits, de préférence dans le contexte d'une formation sur mesure pour un ou deux représentants du NARDI et d'une autre organisation, aux responsabilités spécifiques pour fournir des identifications dans le futur. La formation serait organisée chez MRAC, Tervuren (dans en anglais).

5.2.14 Sources

Catherine Dolan et John Humphrey, 2001. Gouvernance et commerce des légumes frais: l'impact des supermarchés du Royaume Uni sur l'industrie horticole africaine.

5.3 Synopsis de la Situation Nationale: GUINEE

La République de Guinée couvre une surface de 245 857 km² avec une population de 9.3 millions d'habitants. Elle est située sur la côte Atlantique entre la Guinée-Bissau et le Sierra Leone. Elle a des frontières avec le Sénégal et le Mali au Nord, ainsi qu'avec la Côte d'Ivoire et le Liberia au Sud. Le pays peut être divisé en quatre zones naturelles, d'ouest en est : la Guinée Maritime ou Basse Guinée sur la côte, la Moyenne Guinée, la Haute Guinée, et au sud-est la Guinée forestière. La population rurale constitue 80% de la population et tire 79% de ses revenus de l'agriculture qui représente 17% du PNB du pays et emploie les deux tiers de la population, dont une majorité de femmes.

L'agriculture est majoritairement traditionnelle, peu intensive, et composée de petites exploitations. L'agriculture de marché ne représente que 10% de la production. Aujourd'hui, sur les 6 millions d'hectares de terres arables, on estime que seulement 1.5 million d'hectares sont utilisés. Par conséquent, une part importante des produits agricoles est importée. La production continue de baisser jusqu'à aujourd'hui, avec des exportations de fruits vers l'Europe (ananas, bananes, mangues) ne dépassant généralement pas le millier de tonnes. La production d'ananas, qui atteignaient 6000 tonnes en 2000/2001, est maintenant estimée à 3000 tonnes. Les exportations étaient d'un peu plus de 300 tonnes en 2004. Les exportations de mangues (principalement vers la France, le marché le plus important) atteignent 550 tonnes, la plupart transportées par bateau.

La Guinée possède un fort potentiel de production fruitière et plus particulièrement pour la production de mangue. La mangue est un élément spécifique du régime Guinéen. Le fruit est considéré comme un élément important de l'alimentation. Sa période de production est située avant la récolte des produits alimentaires de base, à un moment de besoin alimentaire critique. Grâce à ses nombreuses utilisations culinaires (ragoût, potage, etc.), il réduit considérablement le besoin de recourir au riz et au *fonio* pour nourrir les populations urbaines. Les Guinéens admettent volontiers que le début de la saison des mangues leur permet de réduire de manière significative leurs coûts alimentaires et que la mangue peut représenter jusqu'à 40% de leur alimentation durant cette période.

5.3.1 Les principaux produits agricoles en Guinée

Les principaux produits agricoles sont l'huile de palme et les pommes de terre (2000 tonnes exportées annuellement dans la région). Les autres cultures importantes sont la mangue, les noix de cajou, la banane, les agrumes, l'ananas et les goyaves. Les priorités agricoles en Guinée suivent les zones agro-écologiques qui sont, d'ouest en est, les suivantes :

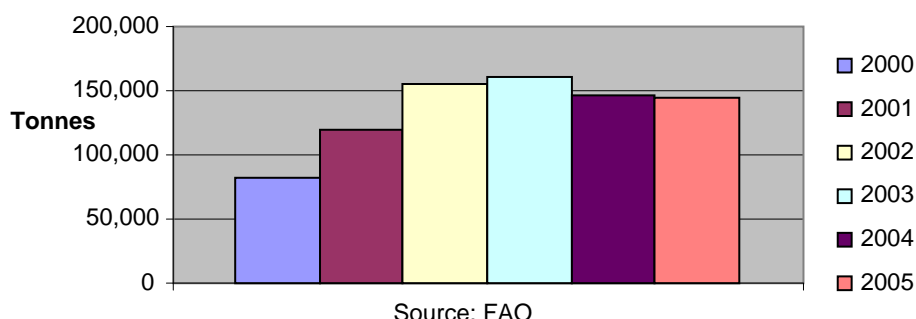
- La Basse Guinée ou Guinée Maritime se caractérise par des fruits comme la banane, l'ananas et la mangue. Un projet de mangue sous financement Belge a planté 26-30 ha de manguiers avec un bon espacement à Fanye (Préfecture de Forecariah), quelques kilomètres à l'est de Conakry vers 1999. Cela devait être un projet pilote mais il fut abandonné et le résultat de la plantation n'est pas connu.
- La Moyenne Guinée se compose principalement du haut plateau de Fouta Djallon. Elle est le centre principal de production de la pomme de terre (exportée vers le Sénégal et la Gambie) et du *fonio*. Elle produit également de la mangue mais souffre actuellement d'un sérieux problème de mouche. Elle a également un problème de chenilles.
- En Haute Guinée, le riz et la mangue sont les cultures principales, même si les producteurs de mangues se tournent vers la noix de cajou et aucune plantation de manguiers de moins de cinq ans n'existe.

- En Guinée forestière au sud-est du pays, on trouve quelques manguiers mais la région produit principalement du café, du cacao, du caoutchouc, de la banane, de la banane plantain et du vin de palme. Le riz et le manioc sont produits partout, avec du maïs dans les zones plus arides et de l'arachide au nord et à l'ouest.

5.3.2 La production de mangue en Guinée

Malgré le fait que la Guinée possède un sol particulièrement fertile et favorable à l'établissement d'une agriculture diversifiée, la mangue occupe une place prépondérante quant aux terres cultivées. La saison de récolte de la mangue dure de Mars à Août. En l'absence de données nationales concernant la production, nous nous sommes basés sur les informations fournies par la FAO. Selon les données de la FAO, la production de mangue en Guinée a augmenté de manière régulière. Estimée à 83 000 tonnes en 2000, elle a augmenté de 74% pour atteindre plus de 144 000 tonnes en 2005 (**Figure 18**).

Figure 18. La production de mangue en Guinée (2000 – 2005)



5.3.2.1 Les principales zones de production de mangue en Guinée

La Guinée est divisée en quatre zones de production horticole qui produisent toutes des mangues à une échelle différente. Les quatre régions de production sont :

- La Guinée Maritime (ou Basse Guinée) avec environ 30% de la production de mangue du pays.
- La Guinée Moyenne (région de Fouta Djallon)
- La Haute Guinée (région de Kankan) avec 50% de la production de mangue Guinéenne.
- La Guinée forestière

La Basse et la Haute Guinée sont les régions les plus importantes en terme de production de mangue. Ce sont aussi les régions qui produisent le plus de fruits pour l'exportation. Ces deux régions représentent plus de 80% de la production nationale de mangue. La saisonnalité de la production est indiquée dans le **Tableau 25**.

Il y a deux zones de production de mangue en Guinée. Ce sont les zones de Kindia en Basse Guinée et de Kankan en Haute Guinée. Cette dernière a des plantations plus jeunes et, se situant dans les régions plus arides de savane (1500mm de précipitations), ne souffre pas d'anthracnose qui est problématique dans les zones forestières au sud. Les mangues sont de meilleure qualité (plus sucrées et d'une meilleure couleur) et la saison de récolte dure plus longtemps grâce aux pluies plus tardives. Kankan a un potentiel d'exportation important si le problème de la mouche est maîtrisé. Il y a peu d'investissements dans les plantations et les standards d'hygiène élémentaire ne sont pas atteints. Le Mali et la Côte d'Ivoire importent actuellement des mangues de Kankan. On estime que des 2000 tonnes exportées de Sikasso par Tropical Expression Mali en 2006, 2-300 tonnes au moins viennent de Kankan.

Tableau 25. La saisonnalité de la production de mangue en Guinée

Mois Région	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août
Basse Guinée	X	X	X	X		
Moyenne Guinée	X	X	X	X	X	
Haute Guinée		X	X	X	X	
Guinée forestière		X	X	X	X	X

5.3.2.2 Types de plantations

La production de mangue a une importance particulière en Guinée. Depuis les années 60, la création d'une usine de production de jus à Kankan a grandement influencé les types de plantations. Celle-ci a du fermer à la fin des années 80 sous pression de la Banque Mondiale et le marché de la mangue s'est effondré, ayant pour conséquence une négligence et un abandon des plantations. Les variétés produites avaient de plus gros fruits, idéales pour la pulpe et le jus, mais n'étaient pas adaptées pour le transport comme produit frais. Aujourd'hui, on peut distinguer :

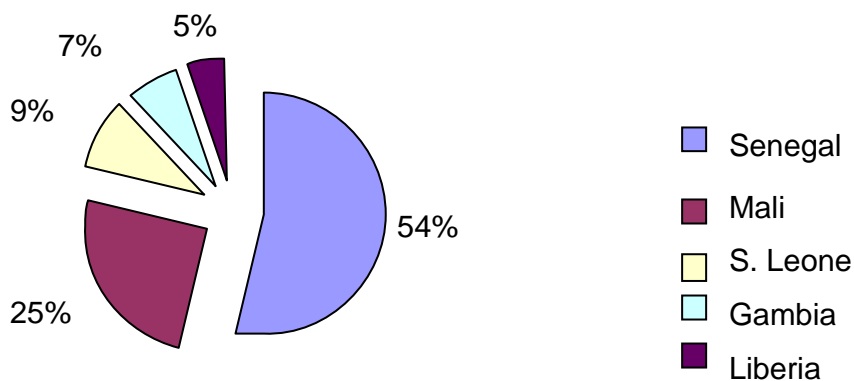
- Les vieilles plantations "industrielles". Caractéristiques des deux principales zones de production (La Basse et la Haute Guinée), ce sont des plantations qui datent des années 60 pour fournir les usines de traitement. On y trouve plusieurs variétés qui produisent des fruits pulpeux et juteux. Ces plantations sont généralement vieilles, avec des arbres de 30 à 40 ans. Elles souffrent d'un haut taux de parasites avec des pertes estimées entre 50 et 80% par la population.
- Les plantations améliorées. Ce groupe inclut les plantations de 2 à 10 ha avec des variétés mixtes choisies à cause de l'usine de production. En revanche, beaucoup sont plantées avec des mangues destinées à l'exportation (Kent, Keitt, Amélie, Palmer etc.). Ayant entre 25 et 30 ans, elles sont situées près des plantations "industrielles" et sont donc soumises à un fort taux de parasites. Suivies de près durant les campagnes d'exportation, les plantations de ce type avaient des pertes situées entre 60 et 80% selon les saisons.
- Les petites plantations familiales avec un mélange de variétés locales plantées dans toute la Moyenne Guinée et la Guinée forestière. Ces plantations (âge moyen d'un arbre supérieur à 50 ans) fournissent un supplément alimentaire et ne font pas l'objet d'un soin particulier. Les pertes, estimées entre 60 et parfois 100% et qui représentent un risque important d'insécurité alimentaire, étaient autrefois attribuées aux "guêpes". Le département de protection des plantes a identifié *Bactrocera invadens* comme la cause principale.

5.3.3 Le marché national et régional

L'offre de mangue sur le marché local est souvent trop importante et par conséquent les prix sont faibles (6 mangues vendues pour environ 100 GNF). Aux marchés, les fruits non vendus ou abîmés peuvent être jetés, favorisant ainsi le développement et la prolifération de la mouche des fruits. Les agents de l'ACA (Agence pour la Commercialisation Agricole), nous ont permis d'évaluer les flux commerciaux en Guinée et de la Guinée vers d'autres pays de la région (**Figure 19**). L'ACA est une ONG nationale, créée avec l'aide de l'USAID, ayant pour but d'organiser et de soutenir les opérateurs agricoles, et de collecter et distribuer

l'information concernant les prix de plus de 22 produits agricoles¹. A travers des bureaux régionaux dans les quatre régions productrices, elle collecte des données sur les prix et les quantités dans les centres administratifs et les marchés locaux.

Figure 19. Destination des exportations de mangue Guinéenne en 2002



Source: ACA

La production de mangue est estimée à 65 000 tonnes dont 30 000 sont exportées dans la région, principalement vers les pays voisins (**Figure 19**). En 2002, le principal importateur était le Sénégal, mais pour les exportations en provenance de Haute Guinée, la Côte d'Ivoire occupe désormais la première position (environ 1200 tonnes sont exportées vers la Côte d'Ivoire). Différentes raisons expliquent cette situation:

- La faiblesse financière des exportateurs nationaux de fruits et légumes les empêche, excepté une seule compagnie, d'obtenir la certification EUREPGAP/GLOBALGAP.
- La pauvreté du réseau routier décourage les exportateurs de Basse Guinée à se fournir en fruits en Haute Guinée.
- Le prix payé par les opérateurs des pays voisins comme le Sénégal sont profitables grâce aux taux de change favorables.

5.3.4 Les exportations Guinéennes vers l'Europe

La Guinée exporte peu de mangues mais a un potentiel de croissance. De petites quantités de mangues sont exportées vers l'Europe car les opérateurs ne peuvent respecter les conditions de traçabilité requises pour l'exportation vers les marchés Européens. Seul SIPEF, dont le siège est en Belgique, exporte principalement vers la Belgique (**Figure 20**). Bien que nous ayons été informés d'un commerce en fruit biologique vers l'Europe, nous n'avons trouvé aucune trace de ces exportations. Le marché de l'exportation de la mangue est plutôt irrégulier. Bien qu'entre 2002 et 2004 les exportations aient augmenté de 2%, en 2005 les pluies sont arrivées en avance en mai et les exportations ont chuté de 84% passant de 562 à 85 tonnes (avec par conséquent une augmentation du prix). En 2006, les exportations sont passées de 85 à 388 tonnes et en 2007 elles ont atteint 700 tonnes grâce aux pluies tardives.

Questionnés quant à la baisse importante en 2005, les agents du Département de Protection des Plantes ainsi que les opérateurs des principales compagnies d'exportation ont suggéré que les pluies arrivées en avance ont conduit à des problèmes de champignons plus importants comme l'anthracnose, et l'arrivée dévastatrice de *B invadens* a causé des pertes excédant 80% dans certaines plantations. Bien que la Guinée offre un large choix de

¹ Arachide, maïs, sésame, ananas, mangue, gingembre, banane plantain, oignon, banane, pomme de terre, beurre, fonio, noix de cola, huile de palme, café, petit poivron séché, cacao, riz local, igname, manioc séché, grain de néré.

variétés convenant à l'exportation, seules certaines variétés telles Kent, Keitt et parfois Palmer sont exportées. Durant les trois dernières années, les exportations par avion ont été dominé par SIPEF et celles par bateau par Malick Condé, exportant les variétés Kent et Keitt. Les coûts d'exportation par bateau sont donnés dans le **Tableau 26**.

Figure 20. Les exportations de mangue de la Guinée vers la Belgique (2002 – 2006)

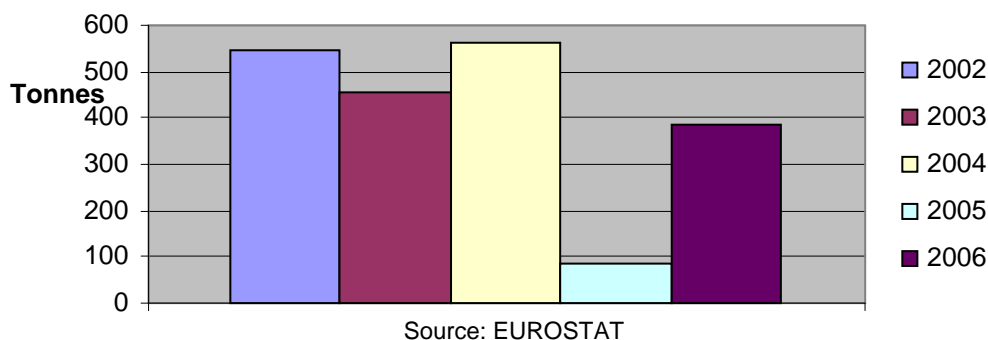


Tableau 26. Coûts d'exportation de la mangue par bateau de la Guinée vers l'Europe pour un container de 40 pieds (en 2001)

Item	GUINEE	
	(GNF/Kg)	Euro/Kg
Achat de la mangue	135	0,0675
Transport et collecte	127	0,0635
Caisses et fournitures	243	0,1215
Emballage	63	0,0315
Transport au port (Sikasso – Ferkéssédougou pour le Mali)	57	0,0285
Dépenses routières	6	0,003
Location Genset/Clipton	18	0,009
Transport SITARAIL		0
Coûts de transit	36	0,018
Contrôle Qualité	2	0,001
Total FOB	687	0,3435
Fret	494	0,247
Commission	3	0,0015
Autres dépenses	50	0,025
Sous-total	547	0,2735
CAF Brut	1234	0,617
Vente	1400	0,7
Marge Brut pour l'exportateur	166	0,083

Sources: SIPEF Guinée

5.3.5 Traitement des mangues en Guinée

Depuis la fermeture de l'usine à Kankan en 1991, il n'y a pas eu de traitement substantiel avant l'exportation. Une compagnie (SAIG) à Mamou en Moyenne Guinée a rénové une ancienne usine de traitement pour produire de la pulpe. Celle-ci a fermé dû au retrait des partenaires français. Une compagnie (NABEKAM Bio) qui produisait de la mangue séchée, a

cessé ses activités en 2002 à cause du coût important de l'électricité pour le séchage. Des groupes de femmes locaux produisent de la mangue séchée pour le marché local. Le traitement est aujourd'hui principalement artisanal et domestique.

5.3.6 Les groupes de producteurs et d'exportateurs de mangues et les entreprises associées

Il n'y a pas d'associations spécifiques de producteurs de mangues ou de fruits. Il y a des fédérations de producteurs agricoles qui se concentrent sur la production générale dans des zones spécifiques ou sur certaines cultures comme la pomme de terre, le café ou le coton. Le manque de représentation des producteurs est un handicap pour le développement du secteur. La force principale est SIPEF – une compagnie d'exportation. Il y a des groupements régionaux de producteurs agricoles à Fouta (Fédération des Paysans de Fouta) et en Haute Guinée (Fédération des Producteurs de Haute Guinée) qui pourraient être des modèles. FPF aide à la fourniture d'intrants, à la formation et assure le marketing. Elle demande une cotisation pour les services reçus. Pour le traitement, il existe un groupe de femmes ("Kania Nema") mais bien plus est nécessaire.

Les exportateurs ont une association (REFLEG – Regroupement des Exportateurs des Fruits et Légumes), mais beaucoup d'exportateurs se sont retirés du marché et l'association est inactive. L'accès au crédit est un problème majeur pour les producteurs. Les banques sont purement commerciales avec 130% d'intérêts annuels. Les agences de micro-crédit desservent uniquement les commerçants et non pas les producteurs qui ont besoin de payer la main d'œuvre et les intrants. Les listes des groupes de producteurs et d'exportateurs sont annexées au rapport de Spécialiste Catégorie III en **Annexe 5**.

5.3.6.1 SIPEF Guinée²

Le principal exportateur de mangue de Guinée par bateau, SIPEF Guinée, est une filiale du groupe Belge SIPEF (avec des intérêts en Côte d'Ivoire, Amérique du Sud, Indonésie etc.) qui opère depuis 2000 en Guinée en tant qu'exportateur de fruits. Basée à l'origine sur la côte, la compagnie a ouvert une usine d'emballage à Kindia en 2003. SIPEF ne possède pas ses propres plantations mais contractualise des pisteurs qui utilisent l'équipement et le matériel de la compagnie pour collecter les fruits chez les producteurs. SIPEF travaille avec un manuel détaillé des qualités requises par l'importateur ("Cahier de Charge") qui détermine les critères pour l'achat. Six classes de fruits de calibre 6 à 12³ sont sélectionnées et n'importe quel fruit n'atteignant pas les standards pour n'importe quelle raison est renvoyée au pisteur et doit être retiré du site d'emballage. Les fruits passent 30 jours en transit dans des containers réfrigérés et scellés et doivent donc être cueillis avant maturité. L'inspection s'effectue à Kindia avant le scellage des containers. Le transport maritime est effectué par Maersk. La durée du transport devrait être de 17 jours depuis Conakry mais peut être retardée jusqu'à 30 jours à cause de délais à Algeciras dus aux importantes quantités de trafic.

Depuis 2005, M. Touré est conscient d'un nouveau type de dommage, caractérisé par des piqûres causant des flux de jus principalement sur les fruits colorés, qui est attribué à *Bactrocera invadens*. Un tel fruit est rejeté. La campagne de 2007 a duré du 18 avril au 30 mai. La fin de la campagne est signalée par des rejets montant à 60 % et le temps pris pour remplir un container de fruits exportables montant à 4-5 jours. Le 30 mai une charge entière

² La mission a rencontré Yaya Touré, Directeur Qualité de SIPEF, qui travaille à Kindia depuis 2004.

³ SIPEX fournit Utopia UK Ltd, Enterprise Way, Pinchbeck, Spalding, Lincs PE11 3YR, UK Tel: +44(0)1775 716800. Fax: +44(0)1775 716808. Leurs catégories de taille vont de Grade 5 (moyenne 840g, écart 785-850g) à Grade 14 (moyenne 300g, écart 285-325g).

a été rejetée à cause de la haute proportion de fruit frappé et la campagne a été interrompue. La variété Keitt devrait être visible sur les arbres jusqu'en septembre mais en 2007 tous les fruits étaient tombés fin juin dû aux dommages causés par la mouche.

Un container contient 21.5 tonnes de mangues et les données récentes (2003-2007) sur les exportations de Kindia sont: 2007, 33 containers; 2006, 18 containers; 2005, 4 containers; 2004, 25 containers; 2003, 17 containers. Cette année, environ 80% des fruits reçus ont été exporté. Au début de la campagne, 90-95% des mangues arrivant à l'usine d'emballage étaient exportables mais vers la fin ce chiffre est descendu à 70% en moyenne.

De plus, il faut noter que les pisteurs ne ramènent jamais plus de 20% des fruits des plantations visitées. Il y a trois raisons pour cela:

- Seules les variétés Kent et Keitt sont acceptées à SIPEF
- Des critères de taille, couleur, maturité et dommage sont appliqués
- Beaucoup des fruits sont inaccessibles dû à la grande taille des arbres

Enfin, les pisteurs évitent complètement les régions reculées à cause de la mauvaise condition des routes.

M. Touré a suggéré que SIPEF s'investisse plus en amont dans la chaîne de production (coordination verticale). La compagnie a déjà créé sa propre pépinière pour fournir des plants de manguiers de haute qualité. Elle recherche également un agronome pour conseiller les producteurs qui sont considérés comme sûrs. SIPEF utilise l'Itinéraire Technique Manguier de COLEACP PIP et recherche des agriculteurs pouvant être certifiés EurepGAP. M. Touré n'a jamais eu de containers rejetés mais SIPEF Belgique a eu des containers détruits⁴.

5.3.6.2 AGRIMEX

Marcel Condé de AGRIMEX a été interviewé. Il a indiqué que la compagnie était impliquée dans du consulting agricole. Il effectue actuellement une analyse financière (*post hoc*) du PNIR II Plateformes (pomme de terre et mangue) de la Banque Mondiale pour CAFEX. La chaîne de la mangue est bien plus risquée que celle de la pomme de terre. Elle dépend d'une courte (90-120 jours) saison avec des récoltes variées et une sensibilité aux facteurs climatiques. Des problèmes parasites augmentent encore l'incertitude. La création d'infrastructures adéquates est essentielle avant que les autres questions ne soient traitées. Des standards adéquats et des inspections seront nécessaires en plus du meilleur stockage créé par PNIR II. L'exportation potentielle peut atteindre 30 000 tonnes par an. Actuellement, seulement 600 tonnes sont exportées à travers d'autres pays dans des camions de 20 tonnes. De cela, on estime que 20 à 30% est perdu en arrivant au Mali et dans d'autres pays importateurs. Le marché interne gère environ 2000 tonnes qui partent dans des grandes villes et mines. M. Condé a remarqué le manque de statistiques nationales sur la production de mangue et son étude a nécessité une collecte de données à un niveau local.

5.3.7 Les autres cultures d'exportation qui pourraient servir d'hôtes à la mouche des fruits

Le département de protection des végétaux confirme que les cultures suivantes ont été identifiées comme des hôtes possibles pour la mouche des fruits sans toutefois indiquer si des essais avaient été effectués :

- Mangue: *Bactrocera invadens*, *Ceratitidis cosyra*,

⁴ Les contacts à SIPEF Belgique sont les suivants: M. Frank Deams, Tel +32 3641 9719; +32 0108 14035; email fdeams@sipef.be; SIPEF Service Qualité, Tel: +32 3641 9719; Email: fruits@sipef.be. M. Thomas Hildenbrand, Manager, + 33 12125551212; Portable: +32 4789 29256 ; Email: thildenbrand@sipef.be

- Orange, goyave, papaye, noix de cajou: *Dacus spp.*
- Concombre: *B. cucurbitae*

Selon les agents de protection des plantes rencontrés, ils n'ont ni les locaux ni les moyens d'effectuer des essais pour identifier les parasites ou transmettre les résultats de leur recherche pour identification.

Les agrumes sont les cultures les plus susceptibles d'être attaquées par la mouche des fruits après la mangue. Ils sont principalement consommés dans le pays et dans la région. Malheureusement, bien que les flux régionaux doivent être importants, nous n'avons pas pu obtenir d'informations sur le commerce d'agrumes. Selon les données de la FAO, la production d'agrumes en Guinée en 2005 était estimée à 209 360 tonnes. Avant l'arrivée de la cercosporiose, les exportations d'agrumes vers les pays de la région étaient estimées entre 2000 et 4000 tonnes. Aucune donnée pour ces exportations régionales n'existe. Les ventes de fruits s'effectuent par boîte de 18kg avec des prix en augmentation dernièrement dû aux problèmes phytosanitaires (anthracnose, mouche des fruits). Selon les variétés d'exportation, le prix d'une boîte varie entre 5000 et 7500 GNF.

5.3.8 Estimations des dommages de la mouche des fruits

Aucune estimation précise des dommages causés par chaque espèce de mouche des fruits n'a été effectuée en Guinée, que ce soit avant ou après l'arrivée de *Bactrocera invadens* vers 2005. Cela nécessite une cueillette au hasard des fruits, un comptage de la proportion de piqûres et l'incubation des fruits infestés pour identifier la mouche adulte et donc l'espèce. Néanmoins, les estimations des dommages faites par les producteurs et les chercheurs suggèrent que 50 à 60% de la récolte est infestée. En prenant en compte les fruits non récoltés pour cause de dommage évident, les pertes atteignent probablement 60 à 80%. Les résultats publiés des piégeages avant 2005 ne montraient pas clairement l'espèce causant les dommages les plus importants. *C. cosyra*, *C. flaviventris* (alors appelée par erreur *rosa*), et *C. punctata* étaient les plus souvent piégées (Vayssières et Kalabane, 2000). L'arrivée de *B. invadens* a probablement déplacée toutes ces espèces, mais aucune donnée n'a été collectée en Guinée.

5.3.9 La recherche sur la mouche des fruits

La recherche sur la mouche des fruits a commencé en Guinée avec les études de J.-F. Vayssière à la fin des années 70. Les premiers travaux ont été financés par le gouvernement français et le programme de la FAO basé au Laboratoire National de Protection des Végétaux où le Dr Traoré était entomologiste. Durant cette période, *Dacus bivittatus* a été trouvé sur Cucurbitaceae en Guinée (identifié par Ian White, mais non mentionné dans son livre de 1992).

De 1992 à 1995, une étude des mouches des fruits attaquant la mangue (et quelques autres arbres fruitiers) a été effectuée à Foulaya par Dr Vayssière et M. Seni Kalabane, entomologiste aujourd'hui Directeur du Département de Zoologie Agricole au LNPV (M. Diallo a également travaillé avec M. Vayssières en 1995). L'étude comprenait un inventaire des espèces, mais également des données sur leurs saisonnalités, leurs distributions, leurs hôtes, et leurs attirances pour un piège spécifique (trimedlure et buminal). Une des observations étaient que les pièges suspendus à 4m au dessus du sol attrapaient plus de mouches que ceux à 2m. *Ceratitis rosa* et *C. cosyra* étaient les plus importantes de cinq espèces causant des dommages sur les mangues sur un total de 7 espèces *Ceratitis* identifiées (Vayssières et Kalabane, 2000). L'étude a également détectée quatre espèces de

Dacini dont *Dacus ciliatus*, un parasite de Cucurbitaceae. Plus tard, Dr Vayssières a identifié 9 espèces sur les mangues à Kankan, attrapées en 1995⁵.

L'autre parasite important de la mangue durant cette période était *Rastrococcus invadens* (la cochenille farineuse du manguier). La FAO a financé une consultation sur la lutte intégrée pour la mangue et Dr Traoré a effectué une étude nationale en 2002. Travaillant avec J.-Y. Rey 200-2003 *Bactrocera* sp. a été trouvé sur les concombres. Aucun financement pour de la recherche sur la mouche des fruits en Guinée n'a été accordé depuis l'étude Vayssières. IRAG a envoyé une demande de financement en réponse à un appel à propositions reçu de PIP pour des essais de pesticides relatifs à la mangue mais n'a pas encore eu de réponse. Voir également la proposition en cours de préparation par CFC (ci-dessous).

En 2005, avec l'aide du Dr Vayssières, Dr Traoré a mis en place deux pièges « tephritrap » avec de l'eugénol de méthyle à Foulaya (Kindia) du 21 Juin au 12 Septembre. Les résultats ont montré un pic de *Bactrocera invadens* en Août, avec un déclin à partir de septembre. Il a également mis des pièges pour 24h avec du méthyle eugénol dans les Préfectures de Kankan (28-29 Juin 2006) et Kindia (Foulaya) (1-2 Juillet 2006) pour le Dr Hanna de IITA. Les résultats ont montré des prises importantes (>1000) de *Bactrocera invadens* dans le nord (Kankan) et des chiffres plus faibles (<100) dans le sud (Foulaya). Néanmoins, il est clair que *B. invadens* est maintenant présent dans tout le pays.

Les domaines de recherche prioritaires sont l'identification des parasites, les stratégies de contrôle, et les pesticides convenables. Il a été précisé que le problème de la mouche ne peut être traité par une méthode unique isolée. La santé des plantations est cruciale et un rôle clé des services publics serait d'informer et de sensibiliser les agriculteurs. Les problèmes principaux sont le manque de compréhension des agriculteurs sur les raisons pour lesquelles les pisteurs laissent autant de fruits et l'importance de rajeunir les plantations par le remplacement et l'élagage des plus grands arbres. Une stratégie clé serait de travailler avec des agriculteurs pilotes pour mettre en place les Bonnes Pratiques agricoles (BPA).

5.3.10 Les structures d'appui officielles pour les producteurs et exportateurs de l'industrie horticole

5.3.10.1 Laboratoire National de Protection des Végétaux et des Denrées Stockées (LNPV) de la Direction Nationale de l'Agriculture (DNA), Foulaya⁶

Le Laboratoire National de Protection des Végétaux et des denrées stockées (LNPV) de la Direction Nationale de l'Agriculture (DNA) est situé sur le site IRAG à la Station de Recherche de Foulaya. Le LNPV à Foulaya est de fait une section technique du DPVC et fait uniquement de la recherche en protection des plantes. L'IRAG a un mandat de recherche plus général. Le LNPV, dirigé par l'entomologiste Dr Lanciné Traoré, se situe dans un haut bâtiment d'un étage près du bâtiment du CRAF et qui appartient à l'IRAG. Le bâtiment du LNPV n'est pas adapté aux besoins modernes de recherche en protection des plantes avec de larges espaces et presque aucun équipement. Le bâtiment est dans un pire état que celui du CRAF et la DNA ne fournit aucun financement pour les réparations et la maintenance. L'Institut des Sciences Agronomiques de Foulaya (ISAF) a été fermé en 1989-90. Le

⁵ *Ceratitis cosyra*, *C. silvestrii*, *C. quinaria*, *C. fasciventris* (identifié préalablement comme *C. rosa*), *C. anonae*, *C. ditissima*, *C. pedestris*, *C. acicularis*, *C. flava*. Source: email de J.-F. Vayssières à Moustapha Donzo, 18 Mai 2004.

⁶ Le laboratoire est dirigé par Dr Lanciné Traoré, Chef de Service. Dr Traoré a organisé toutes les réunions et donné de son temps durant la visite de l'équipe en Guinée pour faciliter notre accès aux informations. Sans son aide précieuse, il aurait été presque impossible d'avoir accès aux acteurs de la filière de la mangue.

laboratoire actuel a été mis en place par le PNUD et FAP dans les années 80 et repris par le gouvernement en 1988.

Le LNPV a la tâche d'effectuer des études sur les parasites, de suivre leur évolution, et de développer des stratégies de contrôle. Sur le papier, il est structuré en cinq sections : phytopharmacie (pesticides etc.), petits vertébrés (rats, souris, parasites des oiseaux), phytopathologie, science des mauvaises herbes (*malherbologie*) et zoologie agricole. La section de phytopharmacie n'a pas d'équipement ni de capacité analytique. La section de zoologie agricole couvre les insectes et mites, les mollusques, les nématodes et les parasites des produits stockés. Le LNPV possède une petite salle pour des séminaires mais ses microscopes sont en mauvaise condition, non protégés. Enfin, des spécimens d'insectes sont laissés dans des boîtes sur une table.

Le laboratoire aimerait avoir des cabinets de collection mais la qualité de préparation des spécimens, leur maintenance, et l'absence visible d'activités taxonomiques ne justifie pas une telle dépense (selon l'expert). Il faudrait pour cela mettre en place un programme de recherche clair, basé sur les besoins des producteurs, avec une part importante de formation, et l'assurance que du personnel technique qualifié restera en place pour conduire des activités taxonomiques et curatrices.

La DNA a besoin d'équipement pour l'analyse des résidus de pesticide dont de l'équipement pour la chromatographie liquide sous haute pression (CLHP). Actuellement, des analyses peuvent être faites à LOCUSTOX au Sénégal, ou au Mali au CRSP West Africa Project financé par USAID. Il est attendu qu'une assistance sera fournie par le Canada pour mettre en place des équipements au laboratoire CERE. Néanmoins, ils reconnaissent la nécessité de passer d'un contrôle chimique à une lutte intégrée, ce qui nécessite un développement des capacités. Le statut actuel des produits chimiques autorisés en Guinée pour la mangue n'a pas été clarifié.

5.3.10.2 Institut National de Recherche Agricole (IRAG)⁷

L'IRAG a six centres de recherche dont quatre sont régionaux : Foulaya en Basse Guinée, qui s'occupe de l'ananas, la banane, les agrumes et quelques variétés de mangues; Baring en Moyenne Guinée, qui s'occupe d'agrumes, d'avocats et de fruits tempérés; Bordo (Kankan) en Haute Guinée qui s'occupe de la mangue (programme principale), de la noix de cajou et d'oranges (Dr Beavogui a indiqué que l'industrie de fabrication de jus à Kankan pourrait rouvrir mais cela n'a pas été confirmé); Seredou en Guinée forestière. Deux autres centres spécialisés s'occupent des mangroves, du riz, du maïs et de l'arachide. L'IRAG effectue des recherches en lutte intégrée sur les pommes de terre et les légumes en collaboration avec le CRISP à Bordo et Baring, financées par USAID et coordonnées par Dr Amadou Diarra au Mali.

Une étude sur la recherche agricole publique depuis le début des années 90 utilisant des nouvelles données collectées grâce à l'initiative (IFPRI-ISNAR-CORAF/WECARD 2002-2003) des Indicateurs de Sciences et Technologies Agricoles (ISTA) a été effectuée en 2003 (Stads & Beavogui, 2003⁸). Cela a révélé une dépendance de la recherche à l'IRAG sur les financements des bailleurs (surtout la Banque Mondiale) durant les années 90 et peu d'investissements du gouvernement. Le niveau de qualification du personnel cadre et la disponibilité en personnel de manière générale sont faibles. Beaucoup de personnel a été mis à la porte en 2003 lorsque les programmes de recherche ont été supprimés par manque

⁷ La mission a rencontré Dr Sékou Beavogui, Directeur Général de l'IRAG.

⁸ Agricultural Science and Technology Indicators. ASTI Country Brief No. 12, novembre 2003. http://www.asti.cgiar.org/pdf/Guinea_CB12.pdf

de financement. Le rapport prévoit une nouvelle baisse des capacités en l'absence de financements gouvernementaux. Sur la base d'une visite à Foulaya effectuée par cette mission, le rapport de 2003 a vu juste.

5.3.10.3 Centre de Recherche Agricole de Foulaya (CRAF)

La mission a visité le CRAF et rencontré son directeur, Mustapha Donzo, ainsi qu'une grande partie de son personnel. C'était un choc de visiter ce centre et de voir la réalité de la situation après avoir entendu les remarques du ministre qui avait été directeur adjoint de l'IRAG moins d'un an auparavant. Malgré la bonne architecture, les nombreux bureaux et un large laboratoire (occasionnellement utilisé pour des formations), peu de recherches semblaient s'y dérouler. Une des raisons principales pour cela était l'absence d'électricité dans le Centre depuis 3 ans. Le transformateur électrique local était tombé en panne et les fils avaient été volés. Le Centre avait un générateur pendant un certain temps mais il est également tombé en panne et n'a jamais été réparé.

Le manque d'action a récemment atteint son summum avec la visite du Premier Ministre en personne et la promesse que les réparations seraient faites "d'ici quelques semaines". Il est impossible d'exprimer de manière adéquate l'importance d'une telle négligence pour une institution qui possède la collection nationale de germoplasme pour la mangue (avec 100 variétés – voir la liste en **Annexe 5**) et qui est le centre principal pour la recherche sur les fruits (même si la recherche sur la mangue est maintenant à Bordo au Kankan suite à une révision des cultures régionales prioritaires faite par l'IRAG en 1995). Foulaya est le plus grand centre avec 10 programmes dont six concernent des filières spécifiques (banane, ananas, manioc, agrumes, autres fruits, légumes). Quatre programmes transversaux (ressources génétiques, technologie alimentaire, laboratoires, systèmes de recherche) existent également.

La recherche sur la mangue a été le premier programme entrepris à Foulaya. La collection de variétés de mangues reste là en tant que faisant partie du programme de ressources génétiques. Dr J.-Y. Rey a effectué des études de susceptibilité variétale aux mouches des fruits à Foulaya. Malheureusement, aucun résultat de ces études n'a pu être consulté. Il n'y a pas de statistiques adéquates sur la situation actuelle de la mouche des fruits mis à part celles collectées par M. Traoré avec M. Vayssières. Seul des rapports visuels ont été effectués sur la sévérité des dommages causés par les parasites sur la production.

5.3.10.4 Les besoins en personnel et en programme de travail de la DNA et l'IRAG

Il était évident que le personnel de la DNA et du CRAF à Foulaya (ainsi que celui de Bordo) était en majorité âgée et proche de la retraite. Aucune réflexion ne semble avoir été engagée quant à la succession. L'Ecole Nationale d'Agriculture et d'Elevage (ENAE) de Bordo à Kankan forme environ 100 diplômés par an (50 pour l'agriculture) pour une formation de 3 ans (Diplôme de Technicien Agricole / d'Elevage). Une autre école similaire existe à Tolo en Moyenne Guinée. Par le passé, les lauréats étaient sélectionnés pour entrer dans le service public. Le mécanisme pour remplacer le personnel vieillissant semble donc exister. Néanmoins, la qualité de l'éducation n'est pas connue et, compte tenu du manque de ressources, l'enseignement manque sûrement de pratique avec les agriculteurs et leurs champs ainsi que des nouvelles méthodes pédagogiques et de matériels adéquats. Le personnel du CRAF a également fait part de la nécessité de moderniser les programmes de formation pour qu'ils soient en cohérence avec les besoins des filières. Il y a peu de contenus de formation sur les fruits. Les étudiants à Bordo peuvent participer à des stages de 6 mois au CRAB et faire des rapports de stage qui sont évalués et comptent pour le Diplôme.

5.3.10.5 Observatoire Régional des Fruits et Légumes (ORFL/AOC)

L'Observatoire Régional des Fruits et Légumes (ORFL/AOC) a été créé par la Conférence des Ministres de l'Agriculture de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (CMA/AOC) durant sa réunion du 29-30 Nov. 2006. Il est basé à Conakry et son Directeur Exécutif est M. Mamy Keita, Président de FICA. Le but de l'Observatoire est d'appuyer la croissance du secteur horticole dans les 20 pays membres du CMA/AOC. Le 1 Décembre 2007, un atelier de travail d'une journée⁹ a été organisé par CMA/OC à Conakry sur la qualité de la mangue et le contrôle de la mouche des fruits. Cet atelier a été animé par Catherine Guichard, Déléguée Générale du COLEACP. Dans leur Communiqué Final, les participants ont appelé à une action régionale pour gérer le problème de la mouche des fruits et ont demandé à CMA/AOC de créer un comité de pilotage régional pour développer une stratégie régionale pour le contrôle à court et moyen terme de la mouche des fruits. Ils ont également invité les bailleurs à aider cette initiative pour diversifier et renforcer la compétitivité des économies africaines et développer le marché régional.

5.3.10.6 Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage, de l'Environnement et des Eaux et Forêts

La mission a rencontré brièvement le Ministre, Dr Mahmoud Camara, qui était auparavant Directeur Adjoint de l'IRAG et a une formation de pathologiste des plantes. Dr Camara a été nommé au gouvernement début 2007 suite à des troubles causés par une forte insatisfaction avec l'administration précédente. Il est conscient des besoins de la filière de la mangue et de la nécessité pour son ministère de soutenir cette importante production. Il a mentionné la nécessité d'une approche intégrée à la production fruitière, prenant en compte la culture, le sol et les problèmes phytosanitaires. Il a rappelé la participation de la Guinée au programme régional sur la mouche blanche ainsi que l'accent mis sur la qualité dans la stratégie sectorielle. Il a parlé de la nécessité d'une stratégie durable de contrôle phytosanitaire basée sur des approches biologiques. Il n'a en revanche pas fait de commentaires sur l'état du LNPV et de l'IRAG ni sur les actions proposées par le gouvernement.

5.3.10.7 Département de la Protection des Végétaux et des Denrées Stockées (DPVDS)¹⁰ de la DNA

Le Département a trois sections :

- Section Défense des cultures, protection des stocks et réduction des pertes post-récolte, DPV, DNA;
- Section Réglementation et homologation des pesticides, DPV, DNA;
- Section Prévention des Pathologies Végétales et Lutte contre les Grands Fléaux (Service phytosanitaire), DPV, DNA.

Les activités du Service Phytosanitaire sont considérées comme des Contrôles Phytosanitaires Gouvernementaux (Section 5.3.13.2, ci-dessous).

Le DPV possède du personnel dans les préfectures qui peut faire appel à des "agents privés de traitement phytosanitaires" qui ont suivi des formations courtes à Kindia. Par exemple, chacune des cinq préfectures dans la région de Kankan (Siguiri, Mondiana, Kouroussa, Kankan et Kerouane) a un membre du personnel de la Protection des Végétaux. Il s'agit

⁹ La publicité pour cet atelier de travail sur le site Internet du CMA/AOC a confondu "mouche blanche" et "mouche de la mangue". Source: http://www.cmaoc.org/fr/contenu/index.cfm?lang=fr&pageId=acc_59_633

¹⁰ La mission a rencontré M. Moriba Pivi, Chef du Département de Protection des Végétaux qui doit devenir prochainement le Service National de Protection des Plantes.

généralement d'un Technicien Spécialisé en Protection des Végétaux (TSPV), l'équivalent d'un ingénieur agronome, assisté par 2-3 assistants techniques juniors. Ils conseillent et forment les agriculteurs. Il y a également une radio rurale basée à Kankan qui peut donner des conseils aux agriculteurs.

La dernière formation des agents privés semble avoir eu lieu grâce au Projet National de Service Agricole (PNSA) en 2000. Le personnel formé a reçu de l'équipement et un agrément officiel. Il devait ensuite être suivi par le DPV. Il y a un besoin de formation supplémentaire et d'un meilleur accès à du matériel pour les agents privés ainsi que pour ceux du DPV. M. Pivi sent qu'il y a besoin d'une analyse du risque phytosanitaire et il est favorable à la formation d'un comité national pour la gestion de la mouche des fruits.

5.3.10.8 CFC¹¹ / Ministère de l'Industrie, du Commerce, du Tourisme et de l'Artisanat

Le Fonds Commun pour les Produits de Base (Common Fund for Commodities ou CFC) est une institution financière inter-gouvernementale créée dans le cadre des Nations Unies avec 109 pays membres. Son siège est situé à Amsterdam. Le mandat du Fonds est de soutenir les pays en développement dépendant de produits de base en améliorant et diversifiant leur production. Le Fonds soutient le développement des économies basées sur les produits de base dont dépendent les producteurs et exportateurs pour vivre. Il finance donc, par des dons ou des prêts, des projets orientés vers le développement du marché et la réduction de la pauvreté. Les bénéficiaires sont des petits producteurs-exportateurs, des petits exploitants ou des petites entreprises dans les pays en développement, et plus particulièrement dans les Pays les Moins Avancés (PMA). Tous les projets financés doivent avoir un aspect durable lorsqu'ils adressent les problèmes d'un produit¹². Le CFC a déjà financé des projets pour le développement de la filière de la mangue en Amérique du Sud (Equateur et Venezuela).

Depuis 1999, Mme Diallo, Directrice du CFC pour la Guinée, a travaillé avec ICIPE sur une proposition pour le contrôle de la mouche des fruits sur la mangue. Aucun accord n'a été trouvé quant à l'organisme gestionnaire et la plupart du financement était proposé pour ICIPE. Malgré l'accord de la FAO, cette proposition n'a jamais été finalisée ni financée. Une nouvelle proposition doit être soumise au Conseil Administratif du CFC en Janvier 2008. Cela implique que les documents finaux soient soumis à la FAO un mois avant. Le gestionnaire sera IITA (Directeur, Dr James Braima) et le CIRAD deviendra également un partenaire (mais pas un membre du CFC) à travers l'implication du Dr Vayssières. Une étude de faisabilité sera nécessaire avant l'accord final.

Le projet proposé a pour objectif de promouvoir l'accès au marché Européen à travers la commercialisation de la mangue. Cela implique une garantie de qualité, de traçabilité, de HACCP, de certification EurepGAP et le développement éventuel d'un standard "AfricaGAP" ou "GuinéeGAP". Le projet utilisera le Centre d'Etudes et de Recherche en Environnement (CERE) de l'Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (UC) financé par Canadian Aid. Trois Guinéens (un de l'IRAG Baring, un du Laboratoire de Contrôle de Qualité et un du CERE) ont été sélectionnés pour assister à une formation sur la certification de qualité de la pomme de terre à Genève en Septembre 2007. Le comité national sera dirigé par Mme

¹¹ La mission a rencontré Mme Hadja Zénab Diallo, Directrice du Common Fund for Commodities (CFC) en Guinée (Coordinatrice Générale des Projets du CFC en Guinée, Directrice du CFC pour la Guinée. Chef du Service de Développement et de Promotion des Exportations des Produits de bases (SEDEP)), basé au Ministère de l'Industrie, du Commerce, du Tourisme et de l'Artisanat.

¹² Les projets doivent respecter des critères disponibles dans un manuel en français et en anglais du site Internet du CFC à http://www.common-fund.org/download/content/CFC-Manual_projects.pdf et <http://www.common-fund.org/download/content/French.pdf>

Diallo et inclut tous les acteurs principaux de la filière de la mangue. La mission a obtenu une version française de la proposition du CFC et un brouillon plus récent existe en anglais.

5.3.11 Les pratiques post-récolte et la gestion de la qualité dans les centres d'emballage

Parmi les fruits touchés par la mouche des fruits, seul les mangues pour l'exportation par avion ou bateau passent par des centres d'emballage. Selon les personnes rencontrées, il n'existe que quatre centres d'emballage en Guinée qui appartiennent à quatre exportateurs. Le vieux centre d'emballage de l'ananas à Daboya a été réhabilités par le Projet Cadre de Promotion des Exportations Agricoles (PCPEA) en 2002 et est maintenant géré par SIPEF Guinée. Parmi ces quatre centres, seul celui géré par SIPEF a été certifié par EUREPGAP/GLOBALGAP (grâce à l'assistance de PIP). Il est équipé de trois chambres froides et d'une baignoire avec eau chaude pour le traitement thermique contre les attaques d'anthracnose. Malheureusement, ce centre cesse ses activités tôt durant la campagne d'exportation de la mangue à cause du taux important d'infestation des fruits. C'est le seul centre qui opère selon les procédures décrites dans la Section 4.7.1 ci-dessus. Pour les trois autres centres, les procédures sont plus traditionnelles, sans lignes de production mécanisées et sans plateaux de trempage qui peuvent être utilisés pour des bains thermiques. En effet, ces centres d'emballage traitent des mangues biologiques (qui ne subissent pas de traitement) qui sont exportées par avion.

Le "Complexe Agro-industrielle" est une compagnie privée basée à Foulaya et inaugurée en avril 2005. Elle combine un abattoir, une boucherie, et des locaux pour l'exportation de fruits. Il y a une ligne d'emballage électronique pour les mangues dans deux grands hangars, ainsi qu'une chambre froide. Malheureusement, cela n'a jamais bien fonctionné dû au manque de personnel qualifié. Les propriétaires aimeraient se joindre à une ONG et développer une usine de production de jus.

5.3.11.1 Les principales contraintes phytosanitaires gérées dans les centres d'emballage

Les exportations de mangue en Guinée sont contraintes principalement par des problèmes de champignons (anthracnose et pourritures pédonculaires) ou des problèmes causés par des insectes (mouches des fruits, cochenille farineuse). Dans tous les centres d'emballage, le contrôle de la mouche des fruits s'effectue grâce à une inspection par du personnel spécialement formé pour détecter les traces de piqûres de mouche. La certification ECOCERT (biologique) a aussi été mentionnée dans le cas de deux sociétés. Le SIPEF opère un centre d'emballage équipé mais sous-utilisé dû à la fin prématurée de sa campagne d'exportation à cause des parasites et cela malgré la mise en place des traitements thermiques.

5.3.12 Fourniture de Produits pour la Protection des Plantes

Malgré l'existence d'une association d'industrie (l'Association des Producteurs, Importateurs et Distributeurs d'Intrants Agricoles - APIDIA), il n'y a presque aucun marché de produits chimiques agricoles en Guinée. Ceci est en partie dû au faible accès aux crédits pour l'importation et à l'inflation importante de la monnaie.

5.3.13 Contrôle Phytosanitaire Gouvernemental

5.3.13.1 Centre d'Appui aux Formalités d'Exportation (CAFEX)¹³

CAFEX est décrit comme "le guichet unique" pour l'aide à la certification phytosanitaire et de qualité pour l'exportation. Mme Natalie Konan et M. Aly Sylla sont détachés du DPV pour travailler en tant que spécialistes phytosanitaires dans CAFEX, basé à l'aéroport dans Conakry. CAFEX effectue des inspections et donne des certificats tant pour la qualité que pour des buts phytosanitaires. Les inspecteurs dans les secteurs de production certifient le fruit récolté (Certificat de Base) et ses papiers sont contrôlés au port ou à l'aéroport avant l'exportation.

5.3.13.2 Section Prévention des Pathologies Végétales et Lutte contre les Grands Fléaux (Service phytosanitaires) du DPVDS de la DNA

Le service phytosanitaire de la DNA suit les directives de la FAO. Les services au port et à l'aéroport sont rendus disponibles par CAFEX. Cependant, les bureaux SPS aux postes frontières ne fonctionnent pas encore. Un examen récent des Capacités sanitaires et phytosanitaires (SPS) en Guinée (Humado et Traoré, 2006) financé par USAID a constaté que le manque de personnel et d'équipements SPS aux postes frontière expose la Guinée à un risque élevé d'importation de parasites et de maladies. Le risque posé par le commerce transfrontalier informel était aussi un souci du personnel. Aucune action n'avait été prise plus d'une année après la publication du rapport.

Le Service a un faible suivi (aucune base de données sur les plantes importées ou exportées). Il n'y a aucune analyse de risque parasitaire et il n'y a aucune liste de parasites présents ou absents du pays. Le rapport a noté le besoin d'améliorer l'équipement phytosanitaire d'inspection et les équipements à tous les points d'inspection ainsi que la communication entre eux. Une vaste gamme de besoins de formation a été identifiée, y compris l'identification de parasite en quarantaine. La législation doit être amenée aux normes internationales pour des mesures phytosanitaires.

Le Service Phytosanitaire délivre les certificats phytosanitaires pour les exportations et ses agents sont aussi responsables de la gestion des parasites en quarantaine. Ils ont exprimé leurs besoins en formation et en ressources (humaines et matérielles) pour entreprendre leurs tâches correctement. Le besoin de centraliser les informations a aussi été mentionné et plus important encore le besoin de renforcer la capacité de contrôler le flux de marchandises soumises aux certificats phytosanitaires à travers les frontières. Les agents rencontrés ont aussi exprimé un besoin d'échanger avec leurs collègues des pays voisins pour harmoniser les procédures d'inspection phytosanitaire.

5.3.14 Les réponses Guinéennes au problème de la mouche des fruits

Pour le moment, aucune réponse n'existe à la crise de production dans le secteur de la mangue, ni par ses opérateurs, ni par les autorités gouvernementales. Le pays souffre de:

- la désorganisation de son secteur d'exportation
- le manque de ressources de ses opérateurs
- la négligence gouvernementale envers ses infrastructures et ses services agricoles
- le fait que la mangue est principalement consommée localement et que les gens imaginent que les ressources sont pratiquement illimitées. Il est difficile pour un

¹³ Ousmane Bah, Coordonnateur National, et Mamadou Condé, Directeur

Guinéen d'imaginer qu'à cause d'un parasite comme *B. invadens*, toute la production de mangue Guinéenne est menacée, amenant un manque alimentaire.

5.3.15 Les activités des bailleurs internationaux

5.3.15.1 Projet National d'Infrastructure Rurale (PNIR II)

La Projet Cadre financé par la Banque Mondiale de Promotion des Exportations Agricoles (qui a fini en 2002) a aidé avec la logistique d'exportation de la mangue, dont les entrepôts (centres de conditionnement). Actuellement, un centre d'emballage (plate-forme logistique) est développé par CAFEX à Kankan avec l'aide de la Banque Mondiale (BM) à travers le Projet National d'Infrastructure Rurale (PNIR II) (Composante C). C'est un projet d'infrastructures principalement (90 %) consacré à la construction de route avec 5 % pour le centre d'emballage. La chambre froide (3°C) est construite à Kankan dans un programme pilote qui fonctionnera vers la fin de 2008 et aura des coûts de fonctionnement complètement pris en charge pendant un an (incluant les cartons d'emballage). Ce projet a pour but de réduire la pauvreté. La capacité sera de 3000 tonnes/an. Le PNIR II soutient également la filière de la pomme de terre à Timbi Madina dans la Préfecture de Pita (Moyenne Guinée), qui est moins problématique que les mangues fraîches. Ousmane Bah de CAFEX est aussi Coordonnateur de la Composante C, PNIR II¹⁴.

La présence de cette facilité à Kankan peut significativement changer les flux d'exportation de mangue au Mali, en Côte-d'Ivoire et en Guinée, puisque Conakry est seulement à 650 km ou 24 heures de Kankan. Actuellement, les produits maliens sont envoyés à Abidjan (à 900 km ou 48 heures). Même des sociétés sénégalaises pourraient étendre leur marché en utilisant Kankan plutôt que Dakar (situé à 1050 km ou 72 heures). SIPEF, une filiale d'une multinationale belge, exporte déjà de Kindia (700 tonnes en 2007). Une question en suspens, mis à part la mouche des fruits, concernera les horaires des bateaux qui ne donnent actuellement pas la priorité au fret guinéen à cause des faibles volumes. Il n'y a aucun élément de protection des plantes dans le projet BM et le Programme de Commercialisation USAID a fini il y a une année. Le Chemonix a produit plusieurs rapports. M. Condé a proposé de nous envoyer le document de projet mais ne l'a jamais fait. USAID se concentre maintenant exclusivement sur la santé et la gouvernance.

5.3.15.2 Appui au Renforcement de la Commercialisation de l'Agriculture (ARCA)

Le projet financé par USAID « Appui au Renforcement de la Commercialisation de l'Agriculture (ARCA) » a aidé des petits producteurs (1 ha en moyenne) de Kent et Keitt. Il a encouragé les Bonnes Pratiques Agricoles (BPA) dont la lutte intégrée pour l'antracnose et les mouches. La stratégie principale semble avoir été l'entretien des plantations. Le projet s'est terminé en 2006.

5.3.15.3 COLEACP/PIP

Il n'y a aucun forum en Guinée où les différents acteurs des secteurs publics et privés peuvent échanger des idées. Il est nécessaire d'établir un environnement qui permette aux opérateurs privés de motiver l'Etat à défendre le secteur de la mangue. En considérant l'histoire du secteur de la mangue en Guinée (des usines de traitement abandonnées), ce ne sera pas facile. Néanmoins, la création d'un tel espace de rencontre est essentielle si on veut atteindre les opérateurs et coordonner la gestion des parasites à un niveau régional. Suivant cette logique, le COLEACP/PIP travaille avec les professionnels du secteur et

¹⁴ Voir l'article "Lutter contre la pauvreté en Guinée". Source : <http://go.worldbank.org/2ME5WIS410>

plusieurs actions sont déjà en cours de développement (essais de systèmes de piégeage en plantations).

5.3.16 Difficultés et contraintes dans le contrôle de la mouche des fruits

Cette liste n'est pas complète mais se concentre sur des questions spécifiques aux mouches des fruits. Pour une évaluation plus détaillée des problèmes de l'industrie d'exportation de la mangue, voir l'**Annexe 5**.

1. Il n'y a aucune planification participative nationale ni groupe d'appui pour gérer les questions phytosanitaires de l'industrie pour le contrôle des parasites sur la mangue ou pour le contrôle des mouches des fruits sur les fruits et légumes.
2. Il n'y a actuellement aucune stratégie de lutte contre la mouche des fruits appliquée au niveau du verger, ce qui permettrait aux fermiers eux-mêmes de réduire l'impact du parasite.
3. Les vergers sont des parcs semi-naturels. Ils sont généralement petits et étendus, sans frontières claires. Beaucoup d'arbres sont très grands et sénescents. Les variétés sont souvent mélangées. Il y a peu ou pas de maintenance et l'accès pour récolter le fruit tombé (ou pour les appâts) est difficile.
4. Les agriculteurs, dont beaucoup sont illettrés, sont soit non organisés dans des groupes ou sont membres de groupes aux intérêts variés.
5. Il n'y a pas de forum pour l'échange d'informations et pour la consultation entre les différents acteurs de la filière par rapport au problème de la lutte contre les parasites pendant la production.
6. L'organe de recherche national n'a pas de programme de recherche efficace pour le contrôle de la mouche des fruits et les avancées sont désavantagées par l'isolement du centre de recherche de Kankan, les faibles moyens de communication, et le manque d'équipement, de consommables, de financement, et de lien des activités de recherche avec l'industrie.
7. Il n'y a eu aucune étude récente sur la présence de la mouche des fruits dans les différentes zones, sur les différentes variétés, sur l'incidence selon la saison, afin de déterminer l'impact relatif des principales espèces de mouches des fruits après l'arrivée de *Bactrocera invadens*.
8. Il n'y a pas d'accès au matériel nécessaire pour la lutte intégrée dans les arbres fruitiers (pièges, appâts, pesticides, manuels d'instruction).
9. La capacité nationale est limitée pour l'identification des mouches des fruits économiquement importante. Il existe une forte dépendance sur des interventions externes occasionnelles par le CIRAD. Certaines mouches sont classées selon des catégories taxonomiques obsolètes. Il n'y a pas de bibliothèque de référence nationale pour ces parasites.
10. Il y a un manque de formation et d'équipement adéquat pour les inspecteurs phytosanitaires afin de contrôler les fruits et prévenir l'importation de parasites exotiques.

11. Il n'y a pas de mécanisme d'échange d'information pour assurer une dissémination rapide des nouvelles informations dans le secteur et pour collecter des données pour la planification.
12. Il y a un manque de formation pour les agriculteurs en lutte intégrée pour les arbres fruitiers. Ils dépendent donc d'agents extérieurs.
13. Il n'y a aucune information scientifique sur l'impact de la mouche des fruits sur des cultures autre que la mangue, ni sur les espèces responsables des dommages.
14. L'étendue des activités du projet CFC n'est pas encore claire¹⁵. Il sera important d'éviter la duplication des efforts en planifiant une nouvelle intervention de l'UE relative aux mouches des fruits.

5.3.17 Propositions pour un Plan d'Action National: Guinée

Un Plan d'Action Régional (Section 7) a été développé en parallèle avec les Plans Nationaux afin de garantir une division des responsabilités et du travail. Certains aspects dans un Plan National doivent être mis en place dans tous les pays (voir aspect 1, par exemple).

1. Création d'un Comité National de Lutte contre la Mouche des Fruits

Le gouvernement et l'industrie horticole doivent mettre en place un organe consultatif et de planification mixte (Comité National de Lutte contre les Mouches des Fruits) qui supervisera le développement et la mise en œuvre du Plan d'Action National pour la Gestion des Mouches des Fruits. Idéalement, le Comité National devrait être co-dirigé par les secteurs public et privé. Les membres devraient représenter tous les acteurs de la filière (producteurs et exportateurs, régulateurs SPS, LNPVDS, universitaires, IRAG, bailleurs, projets, agences gouvernementales).

2. Recherche

La communauté de chercheurs en Guinée (l'IRAG, le LNPVDS, l'Université) doit être vu comme un fournisseur de service à l'industrie horticole. Cela implique que les financements doivent être des dons pour un travail spécifique avec la préparation d'un concept note, suivi d'un plan détaillé de recherche avec des résultats et un cadre logique clair. Les résultats de la recherche devraient être rapidement aux mains du Groupe National de Planification et devraient être évalués de manière externe avant le décaissement de fonds nouveaux. La liste de thèmes de recherche ci-dessous n'est pas exhaustive mais concerne des questions pressantes.

(a) Evaluation des dommages sur la mangue par les différentes espèces de mouches des fruits

Un suivi devrait être effectué en utilisant les larves des fruits tombés et récoltés dans les plantations, ce qui est la seule manière d'évaluer quantitativement les niveaux proportionnels de dégâts attribuables aux différentes espèces. Puisque la technique d'éradication des mâles (TEM) va probablement jouer un rôle majeur dans les programmes de contrôle futurs contre *B. invadens* et puisque le méthyle eugénol (ME) est fortement attirante pour cette espèce, mais pas du tout attirante pour l'espèce *Ceratitis*, des informations sur les niveaux de dégâts relatifs de *Ceratitis* et *Bactrocera* sont essentielles pour planifier les campagnes futures. Le but devrait être de prendre des échantillons de fruit infesté par intervalles pendant toute la saison (par exemple mensuellement) dans plusieurs régions différentes, représentant la gamme de température et d'humidité dans toutes les zones de production de

¹⁵ Celui-ci semble être un projet régional, incluant La Guinée, Le Cote d'Ivoire, le Burkina Faso, et le Sierra Leone.

mangue. Les seuls équipements nécessaires sont des containers en plastique, du sable, des fruits infestés et la gaze de moustique.

(b) L'Évaluation des méthodes de contrôle

Un programme d'évaluation des méthodes de lutte devrait être mis en place, évaluant plusieurs méthodes, y compris la pulvérisation avec des appâts (incluant GF-120) et la technique d'éradication des Mâles (TEM). Des blocs / plaquettes de contreplaqué ou en bois imprégnées avec des paraphéromones (méthyle eugénol en particulier) et un produit toxique, sont efficaces contre les mâles d'espèces proches de *B invadens* en Asie, mais leur efficacité doit être démontrée contre *B invadens* en Afrique de l'Ouest. Voir l'Annexe 5 pour une description détaillée et de coût pour un programme pilote complet de lutte intégrée qui devrait être mise en place et suivi par des chercheurs avec la participation des agents de terrain de la DNA.

Toutes ces activités de recherche profiteront de la coopération régionale.

(c) L'évaluation de la résistance variétale à l'attaque de la mouche des fruits sur la mangue

Développer des protocoles pour évaluer le degré de sensibilité des différentes variétés aux mouches des fruits en vue d'améliorer le germoplasme ou de populariser les variétés les moins touchées (la résistance ou la tolérance à la cochenille farineuse devraient également être recherchées). Le travail précédemment fait en Guinée par Rey et d'autres devrait être passé en revue comme point de départ pour ce travail. Il sera nécessaire de se joindre avec des chercheurs d'autres pays dans la région.

(d) L'examen de la composition des espèces de mouches des fruits et des niveaux de dégâts sur les légumes

Des enquêtes sur les cucurbitacées et les fruits végétaux solanacés sont nécessaires pour déterminer quelles espèces sont présentes et le niveau de pertes qu'elles infligent. Cela doit impliquer l'échantillonnage des produits alimentaires et la culture des mouches pour identification.

3. L'obtention de fournitures pour la gestion des parasites et la lutte intégrée

S'il est nécessaire de promouvoir des méthodes de contrôle utilisant des appâts et des paraphéromones, il sera aussi essentielle (1) de trouver les sources d'approvisionnement de ces intrants pour que les producteurs puissent les acheter et (2) d'inventer des instruments financiers pour leur permettre de les acheter (par exemple des garanties financières pour des prêts pour acheter des intrants avant le début de la saison de la mangue). Il est donc également nécessaire que les intrants physiques et les instructions pour les utiliser (conseil, formation) arrivent en même temps, afin de relier les intrants et les informations. Idéalement une approche de formation des formateurs devrait être utilisée pour former les formateurs des associations d'industrie afin d'assurer que leurs fermiers soient entièrement capables d'appliquer les méthodes dans leurs plantations.

4. La capacité d'identification des mouches des fruits et la bibliothèque de référence

La Guinée doit être capable d'identifier toute espèce de mouche des fruits qui pourrait se trouver sur les fruits et les légumes, particulièrement en vue des menaces imminentes de quarantaine des produits du pays (voir la Section 4.5). Cela se réalisera en formant des représentants de l'IRAG et des agences, en fournissant l'information et les manuels, et en désignant une chambre d'identification nationale pour l'identification. Cette dernière maintiendra une bibliothèque de référence pour l'industrie horticole. On doit voir ces organismes comme des prestataires de services utiles à l'industrie. Des équipements de stockage de base sont nécessaires incluant une chambre qui peut être climatisée et servir

de bibliothèque et de laboratoire pour empêcher la détérioration de la bibliothèque de référence des insectes. Des boîtes hermétiques à épingles pour les insectes seront aussi essentielles.

5. Renforcement des capacités du service de quarantaine

Des formations spécialisées, théoriques et pratiques, doivent être conçues et livrées aux inspecteurs du Service Phytosanitaire du SNPV, afin de leur permettre de respecter leurs obligations dans l'inspection pré-exportation des fruits, particulièrement des mangues. Un module de formation séparée est nécessaire pour permettre aux inspecteurs d'évaluer les fruits entrants et aussi d'exploiter un système de pièges aux postes frontière et dans les marchés de fruits. Leurs conditions de travail devront aussi être améliorées avec un meilleur équipement et des facilités pour l'inspection et le diagnostic SPS aux points de sortie/entrée. Le personnel du SNPV a aussi besoin d'accéder à la littérature et aux manuels actuels, ainsi qu'à Internet.

Questions Régionales:

6. Enregistrement des Pesticides

L'enregistrement des pesticides et autres intrants pour la lutte intégrée est une question régionale importante. Si des changements dans les normes des pays importateurs ont lieu (par exemple les pesticides spécifiés pour la TEM ou les appâts), une réponse rapide sera nécessaire. A présent, GF-120 est en cours d'enregistrement pour le traitement par tâches, mais les blocs de TEM avec du malathion, du fipronil ou du spinosad doivent aussi être enregistrés pour une utilisation spécifique. Puisque la Guinée n'est pas un membre du CILSS ou de l'UEMOA, elle doit avoir son propre processus d'enregistrement tout en poursuivant l'harmonisation au niveau du CMAOC et de la CEDEAO.

7. Traçabilité

L'exigence de traçabilité pour les fruits importés, qui commence à être exigé par les importateurs, souligne le besoin d'un protocole d'audit unifié de responsabilité et de la documentation pour la certification phytosanitaire des produits alimentaires destinés pour l'exportation. CAFEX est bien placé pour assurer cela si des registres adéquats sont tenus.

8. L'amélioration de la surveillance intérieure en quarantaine

La défense phytosanitaire et de quarantaine contre l'arrivée de nouvelles mouches des fruits comme *Bactrocera zonata*, qui a déjà atteint la Libye et l'Egypte, est une question probablement mieux gérée au niveau régional. Voir la Section 4.5 et les Tableaux 5 et 6 pour une indication de l'importance de cette question. Cependant, au niveau national, comme l'a noté Bonfour (2006), il est important de développer des évaluations de risque de parasites pour des menaces spécifiques de quarantaine (comme l'espèce de *Bactrocera* présente actuellement au Nord-Est de l'Afrique et en Arabie). C'est une exigence de l'OMC et de l'IPPC comme est le développement des listes nationales de parasites présents et absents dans le pays.

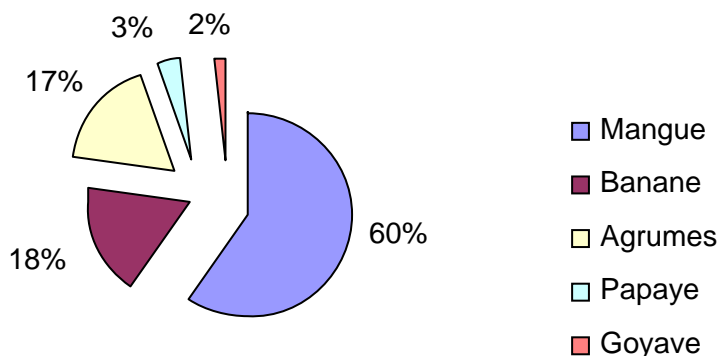
5.4 Sommaire de la situation nationale: MALI

Le sous-secteur de production des fruits joue un rôle important dans l'économie du pays en tant que source de revenu pour la population rurale. Les principales cultures au Mali sont la mangue, la banane, les agrumes, la papaye et la goyave (**Figure 21**). La mangue est la plus importante, en constituant environ 60% de la production. La récolte de la mangue dure du mois de février jusqu'au mois d'août. La température varie de 23 à 32 degrés °C au sud et de 25 à 40 degrés °C à Bamako. La saison des pluies va du mois de mai jusqu'au mois de septembre, avec des pluies occasionnelles en octobre. Dans toutes les régions de production, les producteurs de mangues sont structurés en coopératives.

Les principales régions de production au Mali sont : Kayes (Préfecture de Kita); Koulikoro (Préfectures de Kati, Dioïla, Koulikoro, Kangaba); Sikasso (Préfectures de Kolondieba, Yanfolila, Bougouni, Sikasso, Koutiala, Yorosso), distribuées entre le sud, le sud-ouest et le centre du pays. Il y a quatre régions principales de production des mangues:

- La région Sikasso: la Préfecture de Kolondieba est la principale zone de production de la mangue Amélie au Mali, mais on y cultive aussi d'autres variétés destinées à l'exportation (Kent et Keitt). Cette zone de production semble être la plus affectée par la mouche des fruits. Beaucoup de variétés tardives sont récoltées ici pendant la saison des pluies, quand les insectes nuisibles exercent le plus de pression.
- La zone de Yanfolila (Sikasso), près de la Côte d'Ivoire, où les collecteurs vont pour acheter leurs mangues, a utilisé le greffage pour adapter les cultures existantes aux besoins des marchés européens. Bien que plusieurs variétés existent dans le même verger, les variétés Kent et Keitt sont les dominantes.
- La région Koulikoro: la municipalité de Siby est la principale source des mangues consommées localement. Plantée avec des variétés qui ne sont pas recherchées sur les marchés européens (la variété Noukourouni est la plus diffusée), et à part le marché domestique, cette zone approvisionne aussi les marchés d'autres pays dans la sous-région (en particulier la Mauritanie). Presque chaque propriétaire a au moins quelques arbres. Le danger des insectes nuisibles est très élevé, les pertes causées par plusieurs insectes pouvant dépasser 90% dans les cas les plus graves.
- La région Kayes: la zone de Kassaro est principalement cultivée avec la variété Amélie; elle essaie de développer plusieurs variétés pour l'exportation mais à cause des difficultés d'accès, la production provenant de cette région continue à approvisionner seulement le marché locale.

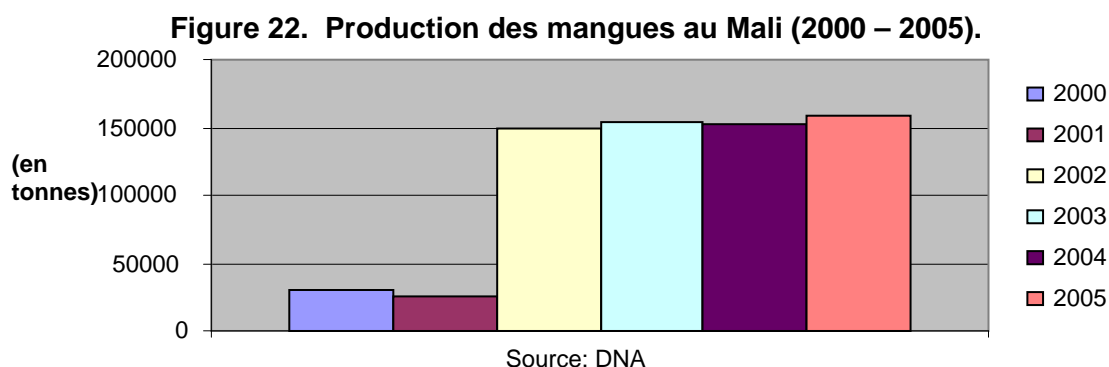
Figure 21. La production des fruits au Mali en 2005



Source: DNA

5.4.1 La production des mangues au Mali

Selon les données sur la production reçues du DNA, la production a enregistré une forte augmentation pendant les 5 dernières années. Estimée à un peu plus de 30.000 tonnes en 2000, la production a augmenté jusqu'à 160.000 tonnes en 2005 (**Figure 22**), cependant la FAO suggère un nombre plus proche de 200.000 tonnes, dont 25% sont représentés par des variétés greffées. De toute façon le PCDA estime la production domestique à 550.000 tonnes, sur une surface cultivée d'environ 28.400 ha, dont le potentiel pour l'exportation est considéré à 60.000 tonnes.



Il y a plus de 100 variétés de mangue au Mali, dont les principaux cultivars sont: Amélie, Kent, Keitt, Brooks, Valencia, Smith, Irwin, Bewerly, Musca et quelques autres variétés locales. Les variétés les plus échangées sont: Amélie, Irwin, Zill, Kent, Valencia, Palmer, Aden, Smid et Keitt. Le cycle saisonnier est donné dans le Tableau 27. Au Mali la récolte moyenne est estimée à environ 6 t/ha (2005). (PCDA).

Tableau 27. Le cycle saisonnier des principales variétés des mangues au Mali.

Variétés	Floraison	Nouaison	Vieillessement des fruits	Maturation	Récolte
Amélie	octobre - novembre	janvier	mars - avril	avril	fin avril
Irwin	novembre - décembre	février	mars - avril	avril	avril - mai
Zill	novembre - décembre	janvier - février	fin février	février	fin février - mars
Kent	Novembre - décembre	février	mars - avril	mai	mai - juin
Valencia	novembre - décembre	février	mars - avril	avril	avril - mai
Palmer	novembre - décembre	février	mars - avril	avril	avril - mai
Aden	novembre - décembre	février	mars - avril	avril	avril - mai
Smid	novembre - décembre	février	mars - avril	mai	mai – juin
Keitt	novembre - décembre	février	mars - avril	juin	juin - juillet

5.4.1.1 Variétés de vergers

Le but initial des vergers de mangues au Mali n'était pas celui de produire des fruits pour l'exportation. Très souvent les premiers vergers servaient à délimiter un terrain ou une propriété. Plus tard, ils ont commencé à être liés au statut social. Les riches propriétaires cultivaient des manguiers pour occuper des terrains qu'ils ne voulaient pas négliger. L'arbre, abandonné à lui-même, poussait et produisait des fruits en son temps. En outre, dans ce pays musulman, ce fait était considéré aussi comme une manière de donner l'aumône. On peut donc distinguer trois variétés de vergers au Mali:

- Les vergers traditionnels cultivés avec plusieurs variétés de mangues. Ils représentent 75% des vergers du pays. Ils ont été négligé jusqu'à ce que les exportations de mangues ont commencé à se développer, en bénéficiant seulement d'un nettoyage superficiel des broussailles, pour prévenir les feux des brousse qui sont assez graves dans cette partie de l'Afrique. Le manque d'entretien et l'accès difficile pour les vergers de différentes variétés des fruits (parfois jusqu'à 15) destinées principalement pour la consommation locale ou au commerce sous-régional, ont transformé ces zones en de véritables incubateurs pour les différentes espèces de mouches des fruits dans le pays. Pendant les trois dernières années (la campagne de 2004/2005) plusieurs mesures ont été adoptées pour assurer leur entretien. Le but principal est de transformer ces vergers en sources régulières de profit pour les exportateurs des mangues. Dans ce type de vergers, les pertes pour les différentes espèces de mouches des fruits varient entre 60% et plus de 90%.
- Les vergers traditionnels améliorés sont des vergers qui ont été transformés graduellement par le greffage pour obtenir une proportion plus élevée de fruits adaptés à l'exportation (Kent, Keitt, Amélie, Palmer, etc). Jusqu'à présent, ils représentent environ 20% des vergers maliens et ils sont aussi les principaux fournisseurs de mangues pour l'exportation (plus de 80% des fruits envoyés vers l'Europe proviennent de ce type de vergers). Selon les saisons, les pertes pour ce type de vergers peuvent atteindre plus de 60%.
- Les vergers modernes sont rares. Ils sont cultivés avec une ou deux variétés par rangée pour faciliter l'entretien mécanisé. Ils exigent du capital financier pour l'irrigation, les traitements, l'émondage régulier. Leurs produits sont destinés à satisfaire les consommateurs européens qui sont plus exigeants concernant la qualité. Ils représentent à peine 5% des vergers maliens. Les pertes dues aux mouches des fruits dans ces vergers varient entre 40% et 60% selon la période de la campagne.

Tableau 28. La nature saisonnière de la production des mangues au Mali.

Variétés	Jan	Fev.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
Variété/Nom vernaculaire									
Zill /Télina									
Amélie/ Ente									
Irwin/ Blémani									
Valencia / Diema									
Haden									
Palmer									
Smith									
Kent /Kogninakun									
Julie / Muscat									
Maya									
Victoria/ Pomme									
Keitt Sumalè									
Springfield/Mangue papaye									

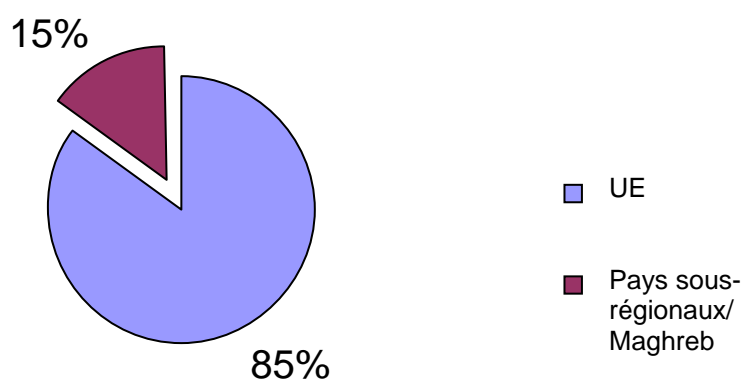
5.4.2 Les prix des mangues au bord des champs (2007)

Les prix varient d'une région à l'autre. Autour de Bamako le prix au bord des champs est: 85 à 105 FCFA/kilo et au marché 150 FCFA/kilo. À Sikasso: le prix moyen à bord des champs est 95 FCFA, et au marché 150 FCFA. A Bougouni: le prix à bord des champs est entre 66 et 85 FCFA/kilo.

5.4.2.1 Le marché national et sous-régional

Parmi les variétés énumérées au **Tableau 28**, toutes sont vendues sur les marchés locaux et toutes sauf quatre (Springfield, Victoria, Julie and Haden) sont vendues en Europe. Les quantités consommées sur le marché domestique et celles exportées sur les marchés sous-régionaux font l'objet d'importants échanges. Ils ne sont pas toujours enregistrés car ils sont faits par voie de terre. En plus, il semble que certains échanges sont faits sans certificats phytosanitaires. L'organisation des collecteurs des fruits en associations, a contribué à l'exportation de plus de 5 tonnes de mangues pendant la campagne du 2007. Pourtant, les chiffres sur le commerce sous-régional doivent être révisés vers le haut car ils ne prennent pas en considération les flux vers la Côte d'Ivoire. Une estimation approximative des pourcentages exportés vers toutes les destinations en 2007 est présentée dans le **Tableau 29**.

Figure 23. Principales destinations pour les exportations des mangues en 2007



Source: EUROSTAT

Tableau 29. Les destinations estimatives pour l'exportation et les manières de transport, 2007

Destination	% des exportations	Manière de transport
France	46	Air
Belgique	3	Air
Espagne	3	Air
Côte-d'Ivoire	18	Transport par voie de surface
Burkina	10	Transport par voie de surface
Sénégal	10	Transport par voie de surface
Libye	5	Air
Gabon	2	Air
Mauritanie	3	Transport par voie de surface

Source: S. Tchibozo (2007) modifié

Tableau 30. Calendrier des exportations, par variétés

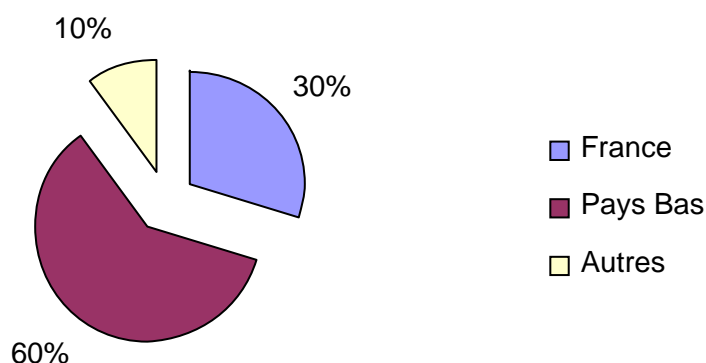
Variétés	Exportations
Amélie	Avril
Irwin	Avril-Mai
Zill	Fev-Mars
Kent	Mai-Juin
Valencia	Avril-Mai
Palmer	Avril-Mai
Aden	Avril-Mai
Smid	Mai-Juin
Keitt	Juin

Source: S. Tchibozo (2007)

5.4.2.2 Les exportations maliennes vers l'Europe

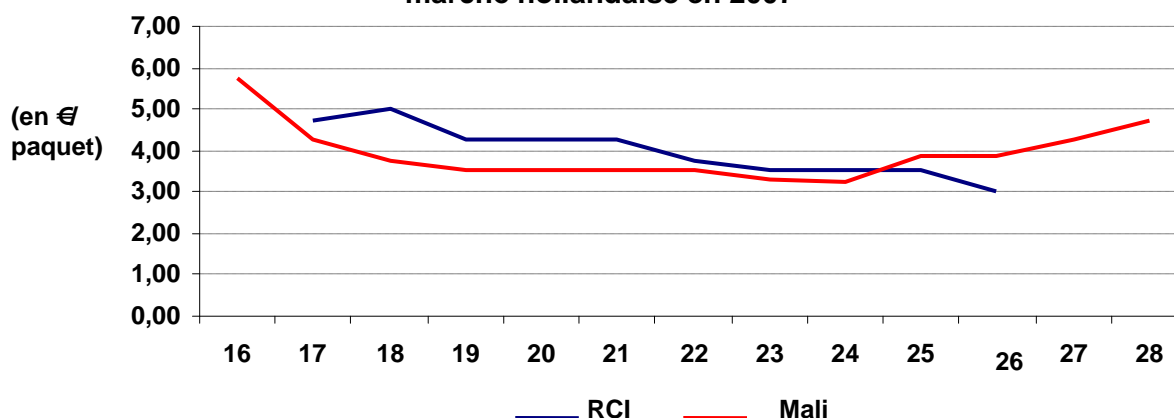
La filière d'exportation implique environ dix exportateurs, 22 collecteurs (pisteurs) et 33.000 producteurs. Les exportations maliennes vont principalement vers l'Europe mais un commerce important se déroule aussi avec les pays du Maghreb (**Figure 23**). Malgré le fait que le Mali aie une grande variété de mangues, sa campagne d'exportation vers l'Europe dure de mi-mars à mi-juillet. Les exportations vers les pays de la sous-région commencent plus tôt (en février) et finissent tard (au début d'août). Les exportations maliennes des mangues ont augmenté de 708 tonnes en 2002 à plus de 3.400 tonnes en 2006, quand ils représentaient 11% du volume provenant des pays ACP vers l'Europe. Les principaux marchés européens pour les mangues maliennes en 2006 étaient les Pays-Bas (60%) suivis par la France (30%) (**Figure 24**). Pendant la dernière campagne plus de 60% des exportations maliennes par bateau ont été effectuées vers les Pays-Bas où le Mali était en compétition avec la Côte d'Ivoire (**Figure 25**). Sur le marché du fret aérien où les confiscations sont plus fréquentes à cause des insectes nuisibles, le Mali doit faire face à une plus forte compétition venant d'autres pays Ouest africains. La fin de la campagne au Mali coïncide avec le commencement de celle en Sénégal.

Figure 24. Les principales destinations des exportations maliennes de mangues vers l'Europe en 2006



Source: EUROSTAT

Figure 25. Le prix des mangues "Kent" (par bateau) de Côte d'Ivoire et du Mali sur le marché hollandaise en 2007



Source: Pierre Gerbaud

5.4.3 Les principales limitations pour l'exportation des mangues et autres cultures d'arbres fruitiers

- Les limitations sont liées à la mauvaise gestion logistique (disponibilité des conteneurs, boîtes et intrants, quais d'embarquement)
- Les requêtes des marchés de destination
- Le financement de la campagne
- Le manque de communication entre les acteurs de la filière liée à une gestion médiocre.

5.4.4 Des problèmes liés aux insectes nuisibles sur les arbres fruitiers

Les pertes causées aux mangues par les mouches des fruits peuvent atteindre parfois 90 à 95% de la production. L'IER estime des pertes d'environ 50%¹. A part les mouches des fruits (Tableau 31), Kadidiatou Touré Gamby et Moussa Noussourou ont aussi mentionné des attaques sévères de la mouche granuleuse de la mangue sur les arbres de mangues pendant la saison aride. A Sikasso, le problème de la mouche granuleuse est considéré comme plus sévère que le dommage causé par la mouche des fruits. Les manguiers sont aussi attaqués par les termites qui sont responsables de la mort de certains.

Tableau 31. Survenance des mouches des fruits sur les mangues (selon informateurs locaux)

Espèce mouche - Espèce hôte \	Bactrocera invidens	Ceratitis cosyra	Ceratitis quinaria	Ceratitis silvestrii
Mangue	1* (1)	4*** (1)	3*** (1)	3***(1)

Codes de dommages: ? = espèces inconnues; 0 = pas trouvés (0% pertes des fruits); 1 = dommage mineur (0-15% pertes des fruits); 2 = dommage moyen (16-30% pertes des fruits); 3 = dommage sévère (31-45% pertes des fruits); 4 = dommage très sévère (> 46%). **Codes de distribution:** * = Distribution limitée; ** = distribution modérément étendue; *** = distribution très étendue. Sources d'information: (1) Dr. Kadidiatou Touré Gamby & M. Moussa Noussourou.

¹ IER, sans date. Les Mouches des Fruits au Mali. 3 pp.

5.4.5 Récoltes hôtes des mouches des fruits

À part la mangue, qui comme on le sait déjà est l'objet des attaques des mouches des fruits, les agents de la Direction Nationale de l'Agriculture (DNA) ont déterminé quels fruits et légumes sont attaqués par les différentes espèces de Tephritidae. Les résultats du travail d'incubation mené par le DNA sont présentés dans le **Tableau 32**.

Tableau 32. Mouches des fruits élevées et identifiées par le DNA sur fruits et légumes au Mali

	<i>Ceratitis cosyra</i>	<i>C. silvestrii</i>	<i>C. fasciventris</i> ²	<i>Bactrocera invadens</i> (depuis 2005)	<i>C. capitata</i>	<i>Dacus ciliatus</i>	<i>Dacus vertebratus</i>
Mangue (<i>Mangifera indica</i>)	+	+	+	+			
Goyave (<i>Psidium guajava</i>)	+	+			+		
Melon (<i>Cucumis melo</i>), Concombre (<i>Cucumis sativus</i>) Courgette (<i>Cucumis pepo</i>), Pastèque (<i>Citrillus vulgaris</i>)						+	+
Poivron rouge (<i>Capsicum frutescens</i> or <i>C. chinense</i>) et poivron doux (<i>Capscum annuum</i>)					+		
Clementine (<i>Citrus reticulata</i>), Orange (<i>Citrus sinensis</i>), Mandarine (<i>Citrus deliciosa</i>), etc.	+	+		+	+		

Source: T. Paqui, from DNA

5.4.6 Activités de recherche sur la mouche des fruits

Les premières études sur la mouche des fruits au Mali étaient ceux de Yaro en 1977 qui a fait une étude sur ce qu'il croyait être *Ceratitis capitata* sur la mangue³ et de Diarisso (1977)⁴ qui a découvert une espèce inconnue de *Ceratitis*, qui plus tard a été identifiée par le Dr A. Freidberg (Israël) comme *C. rosa*. Mais on sait maintenant que celle-ci devrait être appelée *C. fasciventris* (voir Section 4.5 et Tableau 5 pour la taxonomie de la *Ceratitis* ouest africaine).

5.4.6.1 L'Institut d'Economie Rurale (IER)

L'IER est chargé d'entreprendre des activités de recherche au soutien de la production agricole nationale. Des études ont été publiées depuis la moitié des années 1990

² Connue aux travailleurs du Mali comme "*Ceratitis* sp. proche de *rosa*"

³ En effet l'espece qu'il a vu pourrait être une des plusieurs autres espèces que la *C.capitata*.

⁴ Diarisso, N.T. 1977. Etudes de quelques aspects entomologiques des arbres fruitiers du domaine du Centre National de Recherche Fruitières. Mémoire de fin d'études de l'Ecole Normale Supérieure pour l'obtention d'un DER en Biologie.

(Noussourou, 1995). Cinq espèces de mouches des fruits ont été identifiées en 1998 par le personnel de l'IER avec le soutien du Dr Vayssières (Noussourou, 2001). Finalement, en 2003 une étude substantielle sur les mouches des fruits associées à la mangue (Vayssières et al, 2004) a été réalisée. L'étude reconnaît 6 espèces dont *Ceratitis cosyra* était l'insecte le plus nuisible, constituant plus de 80% des mouches sur la plupart des variétés sauf la Kent (57%). *C.silvestrii* et *C.guinaria* étaient la deuxième et la troisième espèce les plus importantes respectivement, leur nombre le plus élevé étant sur Kent. Les parasitoïdes larvo-pupaux, comprenant quatre *Braconidae Opiinae*, une espèce de *Eulophidae Tetrastichinae* et deux de *Pteromalidae Pteromalinae* parasitent *C.cosyra* et dans une certaine mesure aussi *C. sylvestrii*, *C. guinaria* et *C. fasciventris*.

Des activités de recherche plus récentes ont concerné l'identification d'espèces de mouches collectées par piégeage, l'évaluation économique des dommages faites par les mouches, les dynamiques des populations, des hôtes des plantes et les parasitoïdes de *Ceratitis cosyra*. Les 11 espèces de mouche des fruits identifiées jusqu'à présent sont: *Ceratitis cosyra*, *C. sylvestrii*, *C. anonae*, *C. guinaria*, *C. fasciventris*, *C. ditissima*, *Ceratitis (Pterandrus) flava*, *C. (Pterandrus) sp*, *C. pedestris*, *C. (Ceratolopsis) connexa* et *Bactrocera invadens*. Des analyses économiques ont montré que les variétés des mangues plus susceptibles à être endommagées sont: Brooks, 36,1%; Alphonse de Goa, 32%; Miami late, 25%; Eldon, 15,7%; Bewerly, 14,4%, et Smith, 11,1%.

Les plantes hôtes des mouches des fruits incluent: *Psidium guajava*, *Citrus aurantium*, *Persea americana*, *Annona senegalensis*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*, *Butyrospermum parkii*, *Nauclea latifolia*, *Landolphia senegalensis*, *Cordyla pinnata*, *Saba senegalensis*, *Landolphia beudolotii* et *Calotropis procera*. Les parasitoïdes larvo-pupaux, comprenant quatre *Braconidae Opiinae*, une espèce de *Eulophidae Tetrastichinae* et deux de *Pteromalidae Pteromalinae* ont été trouvés parasitant *C.cosyra* et dans une certaine mesure aussi *C. sylvestrii*, *C. guinaria* et *C. fasciventris*.

L'Institut d'Economie Rurale (IER) a trois stations de recherche, à Baguineda, 30km de Bamako, Sotuba, 7km de Bamako et à Sikasso. L'IER a 9 chercheurs. Le Programme Fruits et Légumes est basé à Sotuba mais est effectif dans toutes les régions. La directrice du Programme est Mme Kadija Toure. Pendant la vidéoconférence de la Banque Mondiale Mme Toure a présenté des résultats de la recherche sur les pesticides avec le COLEACP (2003-4). Il y a des petites collections de référence de la mouche des fruits à Sikasso et Baguineda. Un travail a été fait sur un projet Centre Agro-Entreprise (CAE) financé par les Etats-Unis de 2000 à 2001 pour développer un suivi des pièges aux appâts et phéromones et pour établir un seuil de 25 mouches par piège pour l'intervention avec des pulvérisations de deltaméthrin sur le feuillage inférieur des arbres (0-1 mètres seulement). Dans le passé, l'IER a travaillé sur le *Ceratitis capitata* sur les légumes, mais le contrôle chimique n'a pas été viable. L'équipe aimerait maintenant utiliser du matériel attractif local mais ils ont peu d'expérience avec le *Bactrocera invadens*⁵.

Le suivi des mouches des fruits est mené par l'IER, le Projet Cadre Intégré et le Bureau de la Protection des Végétaux (OPV) utilisant des pièges en plastique "Addis" (modèle CIRAD) aux phéromones ou appâts alimentaires. Le CIRAD a fourni à l'IER des pièges et des appâts gratuitement pour la réalisation de ces études. Les appâts utilisés sont terpinyl acetate, trimedlure, methyl eugenol, cuelure, buminal, ou buminal avec du borax. Les pulvérisations

⁵ Selon ce consultant sera mieux d'utiliser les traitements standard les moins chères en utilisant des appâts et agents toxiques préparés commercialement pour éviter des problèmes de variations de la qualité et de faible disponibilité des préparations produites localement. Les prix vont baisser que le principe d'économie d'échelle s'appliquera. Des blocs de MAT peuvent être préparés à partir de matériel produit localement mais avec des produits chimiques d'appât commerciaux. Les pièges peuvent être préparés de déchets provenant des brasseries suivant des recettes appliquées dans d'autres pays qui l'ont déjà fait.

expérimentales de contrôle utilisent cinq produits différents: bifenthrine, imidacloprid, lambda-cyhalothrin, malathion et spinosad. L'incubation des fruits infestés est réalisée dans des cages protégées en bois à l'IER.

La dynamique des populations de *Ceratitis cosyra* a été analysée de la fin de mai jusqu'à la fin août 2004, en utilisant des pièges à nourriture. La population a touché le point culminant entre le 20 et le 25 juin, puis en août elle s'est réduit presque jusqu'à l'extinction. Ce schéma varie d'une région à l'autre. Par exemple, à Baguineda, les mouches des fruits sont présentes dans les vergers de janvier à août, culminant à la fin de juin et au début de juillet, pendant qu'à Sikasso les captures commencent à la fin de mai et le maximum de la population est atteint entre mi- et fin juillet.

Il sera important pour le futur de répéter le travail méticuleux de Vayssières et al (2004) pour établir le schéma des dommages saisonniers et spatiaux des différentes variétés sur les mangues au Mali. Cela parce que la recherche précédente a été menée avant l'apparition du *Bactrocera invadens*. On ne connaît pas jusqu'à quel point le *B.invadens* a déplacé les espèces de *Ceratitis*, en tant qu'individu et comme groupe. Originellement, *B.invadens* est une espèce des zones forestières humides. On suggère qu'au Mali, *B.invadens* n'a pas déplacé *Ceratitis* dans la même mesure comme cela s'est passé plus au sud dans d'autres pays de l'ECOWAS/CEDEAO.

5.4.7 Des organisations de producteurs et exportateurs de mangues

A Bamako, Sikasso et Yanfolila il y a trois associations des producteurs de mangues: la Coopérative des Producteurs de Mangues de Bamako (Copromang), l'Union Régionale des Producteurs de Mangues de Sikasso, et l'Union des Coopératives de Producteurs de Mangué de Yanfolila.

Ces trois associations réunissent presque tous les producteurs de mangues dans la région productrice. Leur rôle est de faciliter l'échange d'informations parmi les producteurs pour augmenter leur productivité.

A Bamako il y a quatre entreprises qui exportent par voie aérienne: l'Association Malienne des Exportateurs de Légumes et Fruits (AMELEF); l'Association des Professionnelles de l'Exportation de Fruits et Légumes (APEFEL); l'Association des Jeunes Exportateurs (AJEX); Cie Fruilema. Trois grandes entreprises indépendantes sont basées à Sikasso et exportent par bateau: Tropical Expression Mali (TEM); Agrumes et Oléagineux du Mali (AOM); Fruitières Lotio. Des organisations professionnelles réunissent tous les exportateurs de fruits et de légumes, grands et petits. Ils échangent des informations sur la façon d'améliorer les exportations et de défendre leurs intérêts. L'annexe 6 contient les noms et numéros de téléphone de ces organisations. Deux entreprises (IB-Négoce et FLEX MALI) sont certifiées EUREGAP et trois coopératives sont certifiées comme biologiques.

5.4.8 Méthodes de contrôle utilisées par les fermiers

Les seules méthodes de contrôle utilisées sont le ramassage et l'enterrement des fruits tombés par terre et des traitements uniformes aux insecticides. Le ramassage et l'enterrement prennent beaucoup de temps mais sont plus conviviaux pour l'environnement que le traitement aux insecticides. Le contrôle chimique est plus cher et les producteurs n'ont pas de moyens financiers pour traiter leurs vergers d'une manière régulière.

5.4.9. Pratiques d'après-récolte et contrôle de la qualité dans les stations d'emballage

Seules les mangues pour l'exportation passent par les stations d'emballage. Celles exportées au Moyen Orient et au Maghreb sont emballées mais pas nécessairement dans des stations modernes. Il faut distinguer trois types de stations d'emballage. La description des éléments essentiels d'une station d'emballage (Section 4.7.1 en haut) correspond principalement à la seule station mécanisée qu'on a trouvée ; la station privée étant opérée par l'entreprise AOM.

- Il y a seulement une station moderne d'emballage, établie dans la région de Sikasso et appartenant à l'entreprise AOM. Elle a un circuit mécanisé, un système électronique de gardage et des chambres froides (chambres pré-réfrigération et chambres froides). La nouvelle station PLAZA (Périmètre Logistique Aménagé en Zone Agricole) installée près de l'aéroport de Bamako, pourrait aspirer à ce statut. Malheureusement elle n'était pas prête au moment de notre visite car son circuit mécanisé n'avait pas été encore livré. Le Service Hollandais de Coopération a offert au Mali la station d'emballage PLAZA. Bien qu'il n'a pas encore été inaugurée officiellement, le PLAZA a fonctionné et a fourni des services gratuits (avec de l'expertise du Côte d'Ivoire en ce qui concerne l'inspection et l'emballage) pendant la dernière campagne. Eventuellement, ce centre est destiné à fonctionner comme fournisseur de services. La question de la gestion de cette station et le coût de ses services est fondamental et doit être traitée par le secteur considérant les prochaines campagnes. Jusqu'à son achèvement la station devrait être classifiée comme une station d'emballage améliorée.
- Des "locaux d'emballage" qui consistent en des locaux quelconques utilisés pour emballer les fruits manuellement. Il y en a plusieurs. Deux d'entre eux sont équipés avec des circuits d'inspection mécanisés (celle de Mali-Primeurs et celle de Flex-Mali) mais d'un autre côté ils n'ont pas une vraie installation frigorifique. Mali-Primeurs a un conteneur réfrigéré qui peut contenir environ 8/10 tonnes.
- Finalement, il y a ce que nous caractérisons comme "points d'emballage". Ils sont les plus répandus et comprennent des espaces ouverts avec un abri rudimentaire pour protéger l'inspection et les mangues du soleil et de la pluie

À l'exception des "points d'emballage" dans la plupart des cas, et avec quelques variations, le travail dans les stations d'emballage peut être analysé comme présenté dans la Section 4.7.1 plus haut. La station Plaza a fourni l'aide des quelques inspecteurs de la Côte d'Ivoire. Cette opération semble être un succès car il n'y a pas eu des interceptions parmi les exportations qui ont quitté la Plaza. Quand la station est équipée de chambres froides, les palettes de fruits sont stockées immédiatement (opération avec de l'air froid (pré-réfrigération), pour baisser la température des mangues avant de les stocker dans la chambre froide) avant d'être envoyées.

Tableau 33. Numéro et description des stations d'emballage

No.	Zones	Stations	Capacité
1	Bamako	Flex-mali	Pas d'information
2	Bamako	Ib-négoce	Pas d'information
3	Bamako	Elias	Pas d'information
4	Bamako	Mali-primeur	Pas d'information
5	Bamako	Yaffa et frères	Pas d'information
6	Bamako	Plaza	20 tonnes/jour
7	Sikasso	Entreprise Lotio	Pas d'information
8	Sikasso	TEM	Pas d'information
9	Sikasso	AOEM	Pas d'information
10	Bougouni	-	Pas d'information
11	Yanfolila	-	Pas d'information

5.4.9.1. Les principales contraintes phytosanitaires gérées dans les stations d'emballage

Les principales contraintes phytosanitaires gérées par les stations d'emballage sont: la mouche des fruits, la mouche granuleuse et l'anthracnose. Différentes études ont été menées sur la dynamique saisonnière de la population de la mouche des fruits. A présent, rien de particulier n'a été fait dans les stations d'emballage afin de contrôler les mouches des fruits, sauf des inspections menées par des inspecteurs diplômés, provenant pour la plupart de la Côte d'Ivoire. Depuis les différentes conférences sur la mouche des fruits, de plus en plus de mesures prophylactiques détaillées ont été adoptées. Au Mali, où les collecteurs de fruits sont plus organisés en associations qu'ailleurs, ils sont les protagonistes essentiels en ce qui concerne la qualité des fruits, dans le sens qu'ils effectuent la première sélection.

5.4.10 Le rôle de la DNA (Direction Nationale de l'Agriculture)

Le Ministère de l'Agriculture a trois Divisions centrales: La Direction Nationale de l'Agriculture (DNA), la Direction Nationale du Génie Rural (DNGR) et l'Office de Protection des Végétaux (OPV). L'OPV est représentée au niveau régional par le Service Régional de Protection des Végétaux (SRPV) et au niveau du Cercle par le Secteur de Protection des Végétaux (SPV).

La DNA est divisée en quatre divisions:

- La division Législative et d'Inspection Phytosanitaire
- La division des Récoltes et de Promotion et Développement des Produits Végétaux
- La Division d'Extension Agricole, Formation et Animation Rurale
- La Division de Promotion et Monitoring

En tant que service officiel chargé de la protection des plantes, la DNA, à travers la Division Législation et Contrôle Phytosanitaire (DLCP) est responsable de:

- La délivrance des certificats d'exportation
- L'élaboration des lois et des réglementations sur la production des végétaux, inspections phytosanitaires, emballage et intrants
- L'inspection de la qualité d'emballage des produits végétaux et alimentaires
- La régularisation des activités des opérateurs dans le secteur
- La régularisation et la certification des pesticides (selon la Loi no. 02-014 du 3 juin 2002 et le décret no. 02-306 du 3 juin 2002).

Le Mali est membre du CILSS et sa législation sur les pesticides est subordonnée aux décisions du CSP. La DLCP joue un rôle dans le développement des protocoles pour l'expérimentation des pesticides avant leur certification. La DNA est aussi responsable de la gestion et de la protection du territoire contre l'introduction des insectes nuisibles de quarantaine. La présente législation phytosanitaire du Mali date de 2002 (Loi no. 02-013 et Décret no. 02-305 du 3 juin 2002). Plusieurs détails sur la législation en question sont présentés dans le Rapport du Pays sur le Mali – Annexe 6. Les conversations avec les différents services du DNA ont mis en lumière un besoin de renouvellement des connaissances sur les agents phytosanitaires et de les former sur les techniques de l'échantillonnage. Le besoin d'harmoniser les pratiques de contrôle en Afrique de l'Ouest a aussi été mentionné.

La DNA (2007)⁶ a publié une proposition présentant les besoins financiers pour la construction et l'équipement des postes de contrôle et des laboratoires, la formation des inspecteurs pour des activités de contrôle et de régulation, et pour le financement des activités du Comité National de Gestion des Pesticides (CNGP).

En général, la DNA a estimé un montant de 2.500.000.000 (2.5 milliards) FCFA. Ce budget ne fait pas de distinction entre le capital et les dépenses récurrents, mais il fournit néanmoins un aperçu sur la dimension des besoins. Une proposition ayant le soutien du PCI pour l'assistance du STFD/FANDC afin de consolider la fonction du SPS au Mali, a été préparée sur une échelle plus petite, mais avec une justification plus âprement disputée.

5.4.11 Le Programme de Compétitivité et de Diversification Agricoles (PCDA)

Le PCDA est le plus grand programme du Ministère de l'Agriculture, financé par l'Association Internationale du Développement de la Banque Mondiale. Il est doté de 46 million dollars pour une période de six ans. Il a cinq parties, couvrant 1) l'innovation de l'irrigation et de l'intensification de la production; 2) l'amélioration de la performance de la filière; 3) un meilleur accès au financement; 4) l'infrastructure améliorée (routes rurales, stations d'emballage, chambres froides); 5) la gestion des programmes. Le programme fonctionne à travers un système compétitif de subventions en adéquation, pour de nouvelles technologies destinées à augmenter la production et le traitement, sur base de la soumission des propositions par les parties prenantes.

Le PCDA finance un programme de deux ans sur le GIS pour quantifier les zones de production des fruits et inclut l'usage de la détection à distance pour identifier les zones à manguiers. La mangue est une filière prioritaire pour le PCDA. En ce qui concerne la mouche des fruits, le PCDA a été le point de convergence pour la vidéoconférence de la Banque Mondiale réunissant les principaux acteurs du Mali qui a été très utile pour sensibiliser les parties prenantes. Avec l'IER, le PCDA a fait une révision des activités passées liées à la gestion de la mouche des fruits⁷. Ce fait a montré que des stratégies avaient été développées dans le cadre du projet CAE financé par USAID mais les méthodes développées n'avaient pas été disséminées. L'IER a dit que selon eux il n'y avait pas de besoin pour d'autres recherches. Le PCDA ne fournit pas d'intrants pour la protection des végétaux. À présent, le marché est très réduit car 80% des producteurs sont des entreprises familiales. 1-2 hectares est une grande surface dans cette région. La composante 1 inclura

⁶ Direction Nationale de l'Agriculture, 2007. Besoins Pour le Renforcement des Capacités de la Direction Nationale de l'agriculture en matière de législation et de Contrôle Phytosanitaire. Stratégie de mise en œuvre du contrôle phytosanitaire et suivi de l'application de la législation. Division Législation et Contrôle Phytosanitaire / Direction Nationale de l'Agriculture. Bamako, Mai 2007.

⁷ Kouyaté, D., Bouaré, S., Touré, G.K. et Noussourou, M. 2007. Mouche des Fruits, Etat des lieux au Mali. Vidéo conférence II, 21 Mars 2007. Annexe. Etats des lieux des travaux de recherche sur la mouche des fruits de mangue au Mali. Pp 9-17. PCDA.

des démonstrations et des distributions d'IPM pour les mouches des fruits en utilisant des pièges de suivi et le traitement des taches aux vaporisateurs d'appâts.

Au niveau de l'après-récolte, le PCDA est intéressé par les risques phytosanitaires et par le développement des directives (des directives de bonne pratique) pour le traitement des produits qui seront complémentaires aux normes sur la sécurité alimentaire du CODEX. Le PCDA a l'intention d'offrir des programmes de formation d'après-récolte pour les parties prenantes de la filière de la mangue. À présent, les directives de production ne couvrent ni les ingrédients actifs des produits de protections des végétaux, ni les temps de rétention. Le PCDA travaillera avec l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire des Aliments (ANSSA) en relation avec les résidus.

5.4.12 Projet Cadre Intégré de la Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence (DNCC)

Le Projet Cadre Intégré (PCI)⁸ a été initié par le Département de l'industrie et du Commerce en 2006. Il fait partie d'une initiative de six pays (Guinée, Sénégal, Burkina Faso, Niger, Mauritanie, Mali), financée par un consortium composé de la Banque Mondiale, du FMI, du PNUD/UNDP, du WTO (Organisation Mondiale du Commerce - OMC) de l'UNCTAD (Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement - CNUCED) et de l'ICC (Centre du commerce International - CCI). Le projet a comme prémisse le fait que les exportations peuvent être un moteur pour le développement rural et la réduction de la pauvreté.

L'initiative a sélectionné la filière de la mangue comme projet secondaire pour améliorer la qualité des exportations de fruits. Le PCI s'est impliqué dans la certification EurepGAP des cultivateurs et a créé un fonds de garantie pour assister les banques en accord de crédit (des emprunts à 8%) aux exportateurs (à un rythme de 5 millions FCFA par exportateur), pour payer pour l'acquisition des fruits, la transportation, les matières d'emballage, etc. Elle cherche aussi à diversifier les débouchés d'exportation du Mali, e.g. Belgique et Allemagne. La pulpe est considérée comme un produit transformé prometteur parce qu'elle est moins affectée par la mouche des fruits et moins vulnérable à la contamination que le jus.

Une des premières actions du PCI a été la pulvérisation globale de 611 vergers, sur une surface totale de 2000 hectares, à Sikasso, Bougouni, Yanfolila et Bamako. Les fermiers n'ont dû pas payer pour ces traitements. Cet exercice s'est répété en 2007 sur 4000 hectares représentant 840 vergers (deux fois, en mars et juin) pour un coût total de 360.000 dollars payés par le PNUD et le gouvernement du Mali. Les intrants ont été achetés auprès des fournisseurs de pesticides qui les ont importés de France. L'insecticide le plus courant est le Dursban, dont le prix varie de 10.000 à 12.500 FCFA le litre⁹. Decis (Deltaméthrin), qui est enregistré pour l'usage sur les mangues en Côte d'Ivoire, n'est pas enregistré au Mali.

Le site Internet du PNUD soutient que la pulvérisation était essentiel pour élever la qualité des produits destinés aux marchés d'exportation et que les mangues provenant des vergers traités avaient un prix de 25-35 000 FCFA per tonne, comparé aux vergers non traités ayant un prix moyen départ champ de 65.000-100.000 CFA per tonne¹⁰. Cet article revendique le mérite d'augmenter le tonnage de l'exportation nationale de mangues de 2927 en 2005 à 4521 t en 2006. Les traitements ont été menés avec l'assistance du Bureau de la Protection

⁸ Plus exactement : « Le Cadre Intégré Pour L'assistance Technique Liée Au Commerce En Faveur Des Pays Les Moins Avancés »

⁹ Pourtant, il n'est pas clair quelles pesticides ont été utilisés par le PCI pour leurs traitements.

¹⁰ « Expérience réussie. Grand bond dans les exportations des mangues ».

<http://www.ml.undp.org.html/mangues.html>

des Végétaux. Pourtant il y a des observateurs qui soutiennent que les propriétaires des vergers ne sont pas informés à l'avance du jour de traitement et ils ne connaissent pas les fournisseurs des services autorisés par le Projet Cadre Intégré.

Des chercheurs maliens suggèrent que de tels traitements n'étaient pas efficaces et qu'ils ont supprimé un grand nombre d'ennemis naturels qui éliminaient les autres insectes nuisibles, telle la mouche granuleuse de la mangue. Dans le passé, aucun verger n'était pulvérisé régulièrement avec des pesticides et les mangues étaient produites de manière biologique. C'était la situation qui prévalait jusqu'en 2006 quand le Project Cadre Intégré a commencé des traitements chimiques. En plus, ces pulvérisations gratuites encouragent la dépendance de la part des cultivateurs et créent un mauvais précédent pour le futur. Une analyse sur l'efficacité des pulvérisations chimiques sur les mouches des fruits menées en mars 2007, a prouvé qu'elles n'avaient produit aucun effet sur les populations des mouches des fruits, qui ont commencé à augmenter après les premières pluies. Pourtant le PCI soutenait que les pulvérisations en juin permettraient à la campagne des mangues de continuer jusqu'à fin juillet, au lieu d'être terminée par les dommages causés par les mouches des fruits, comme cela se passe en Côte d'Ivoire.

Cette différence de points de vue souligne deux questions: tout d'abord, le besoin de plans et de stratégies claires qui sont communiqués, et ont la confiance de toutes les parties prenantes (y inclus la recherche), et ensuite, le besoin de surveiller les conditions des vergers avant et après la pulvérisation. Cela peut être accompli en utilisant des pièges aux phéromones à une distance standard (qui a été établi dans les années précédentes par l'IER). Ce fait permettrait l'évaluation de l'efficacité. En plus, il est aussi important d'évaluer l'effet de la pulvérisation globale sur la mouche granuleuse de la mangue et sur d'autres insectes non ciblés, tels les ennemis naturels des insectes nuisibles, y inclus les fourmis rouges. L'article du PCI décrit les fourmis comme insectes nuisibles, malgré leur valeur connue comme des agents de contrôle contre les mouches des fruits. (voir Section 4.6.6)

5.4.13 Fonds pour l'application des normes et le développement du commerce (FANDC/STDF)¹¹

Les Fonds pour l'application des normes et le développement du commerce (FANDC/STDF) est un programme global de renforcement des capacités et coopération technique établi par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation Mondiale de la Santé Animale (OIE), la Banque Mondiale, l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO) et l'Organisation mondiale du Commerce (WTO). Les objectifs stratégiques du STDF sont:

- Assister les pays en voie de développement à augmenter leur compétences et leur capacités d'analyser et implémenter des standards sanitaires et phytosanitaires internationaux (SPS), améliorer leur situation humaine, animale et végétale et donc leur capacité à conquérir et maintenir l'accès aux marchés;
- Etre un moyen de coordination entre les fournisseurs de coopération technique, la mobilisation des fonds, l'échange d'expériences et la diffusion des bonnes pratiques en ce qui concerne la provision et réception de la coopération technique liée au SPS.

Au Mali, le FANDC a financé une mission de préparation du projet en association avec le Projet Cadre Intégré, pour préparer un projet évalué à 585 800 dollars sur une période de trois ans (dont 508 800 seront une subvention du STDF/FANDC pour améliorer l'application des mesures phytosanitaires pour les fruits et légumes au Mali). Ceci est basé sur un rapport

¹¹ The Standards and Trade Development Facility (STDF) <http://www.standardsfacility.org/index.htm>. La version française de ce site web n'est pas encore installée.

de consultance (Bonfour 2006)¹² qui a révisé l'état du système phytosanitaire au Mali, utilisant la filière de la mangue comme étude de cas. Le rapport identifie le manque d'une capacité nationale dans l'identification des mouches des fruits comme une importante contrainte SPS sur la production. Pourtant Bonfour cite les fourmis rouges (apparemment *Oecophylla*) comme une limitation opérationnelle pour la culture et la récolte des vergers. Elle remarque que leur biologie n'est pas étudiée au Mali. En fait il y a un besoin urgent d'établir le rôle biologique de ces fourmis car, selon le IITA/WARDA, ils ont un rôle positif important dans la protection des fruits contre la mouche des fruits (voir Section 4.6.6).

Le rapport Bonfour nous documente sur la base législative du SPS au Mali et note qu'il n'y a pas une institutionnalisation de l'analyse du risque de peste SPS, que les points d'entrée et sortie ne sont pas réglementés et qu'il n'y a pas une liste nationale des insectes nuisibles ni des produits interdits. Il n'y a pas des textes légaux sur l'inspection et certification pendant la production et l'emballage après-récolte. Finalement Bonfour remarque le manque d'un système d'échange d'informations entre les différents acteurs, ce qui rend les interventions et réactions rapides difficiles. Au niveau opérationnel, Bonfour remarque le manque de formation des producteurs, des pisteurs, et du personnel SPS en ce qui concerne les directives internationales SPS. Elle souligne le manque des plus élémentaires installations afin que les inspecteurs puissent accomplir leurs devoirs (pas des tables, pas des chambres, pas de stations de quarantaine, pas des installations pour détruire ou traiter les produits infectés). Finalement elle réitère l'absence de coordination et de partage d'informations, en citant le faible contact entre les producteurs, les ramasseurs, les exportateurs et le personnel SPS. Les recommandations du rapport sont très pertinentes et elles sont présentées dans le **tableau 34**, en bas.

Tableau 34. Objectifs et activités pour l'amélioration des services phytosanitaires

Objective spécifique	Activités
Développement des capacités institutionnelles du système de contrôle SPS	Formation du personnel du contrôle SPS sur les concepts et les méthodes d'inspection et des directives internationales pertinentes.
	Révision et modernisation de la législation SPS et son harmonisation avec la législation régionale et internationale.
	Développement des manuels des procédures d'opération standard pour le contrôle SPS, conformes aux normes internationales.
	Consolidation des contrôles sur les restes de pesticides aux stations d'emballage.
	Assistance pour les opérations du terrain visant à l'enregistrement des pesticides.
	Développement d'un système rationnel de vérification pour classer les organismes nuisibles d'une manière logique et produire une liste d'organismes de quarantaine.
Equipement	Installer les infrastructures nécessaires pour améliorer la qualité des légumes et fruits en général et des mangues en particulier.
	Renforcer la capacité des laboratoires concernant l'équipement d'analyse et d'échantillonnage.
	Assister les exportateurs et les collecteurs des fruits avec la transportation et l'entreposage pour fruits et légumes, surtout l'acquisition des véhicules réfrigérés.

¹² Bonfour, M., 2006. Annex 3. Contraintes liées à l'application des SPS au Mali. Etude réalisée pour le secteur des fruits et légumes frais. In : Projet de coopération entre la République du Mali et le Fond pour l'Application des Normes et le Développement du Commerce. Projet Cadre Intégré. 19 pp.

Besoins de formation et d'informations en amont des inspections SPS.	Formations des producteurs de mangues sur l'IPM.
	Développer un système d'informations sur les insectes nuisibles des végétaux et produits végétaux.
	Développer des bases des données et collections de référence pour des organismes nuisibles.
	Formation des producteurs, collecteurs de fruits et exportateurs sur des mesures phytosanitaires.

Source: Bonfour (2006)

5.4.14 Task Force COLEACP/PIP

Le COLEAC/PIP a participé à l'établissement d'une task force au Mali. Le président de cette task force est le président de l'Association des Producteurs et exportateurs de Mangues au Mali. La task force sert à diffuser l'information concernant les pratiques de culture qui doivent être adoptées pour réduire la pression des insectes nuisibles dans les vergers. Les activités principales concernent l'extension des pratiques de récolte et encourager les opérateurs d'utiliser des traitements chimiques.

Tableau 35. Des structures officielles assistant les producteurs

Organisation	Personnel	Budget	
Programme Compétitivité Diversification Agricole (PCDA) (Ministère de l'Agriculture)	8	23 milliards CFA pour 6 ans.	Projet financé par la Banque Mondiale et le Gouvernement malien pour assister la diversification agricole: la mangue est une récolte centrale. Djiguiba Kouyate, Spécialiste Filière du PCDA est point de convergence national pour la mouche des fruits.
Helvetas	2	?	Financé par le gouvernement suisse pour organiser des filières agricoles. Promeut la production organique des mangues.
TradeMali	3	?	Financé par le gouvernement des Etats Unis pour améliorer l'organisation des circuits de valeur agricoles.
Office de Protection des Végétaux (OPV)	10	?	Financé par le gouvernement malien pour superviser la protection des récoltes.
Institut d'Economie Rurale (IER)	13	?	Financé par le gouvernement malien pour promouvoir la recherche agricole et forestière.
Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence (DNCC)	7	>1 million USD	Financé par le gouvernement malien pour renforcer le commerce et la compétitivité.

5.4.15 Activités des bailleurs internationaux

Les activités des bailleurs sont concentrées autour de l'organisation des filière, de la recherche et de l'enregistrement des pesticides. Ils sont énumérés dans le **Tableau 36**.

Tableau 36. Projets et programmes assistés par les bailleurs impliquant les mangues

Projet	Bailleur	Location	Acteurs	Genre d'assistance
TRADE Mali	USAID	National	Commerçants locaux, transporteurs, exportateurs.	Promouvoir la filière.
Mali Finance	USAID	National	Commerçants locaux, transporteurs, exportateurs.	Accès au crédit.
Projet de développement des productions agricoles au Mali (PRODEPAM)	USAID	National	Producteurs	Augmenter la qualité et la productivité.
PCDA (Ministère de l'Agriculture)	Govt + IDA	National	Producteurs, collecteurs, exportateurs.	Augmenter l'intensification et la performance de la filière.
Programme Promotion des Filières (PRO-FIL)	HELVETAS	Préfectures de. Bougouni, Yanfolila, Kolondieba	Producteurs	Conseiller, formation sur la production biologique.
PCI	UNDP/PNUD	Bamako, Sikasso	Producteurs	Assistance et conseil sur la qualité.
Programme Croissance Economique	Govt + IDA	National	Entreprises / industries moyennes et petites (I/EMP)	Développer et promouvoir les I/EMP.
Projet Jèkassy	Coopération Suisse	Préfectures de Sikasso, Koutiala et Yorosso	Producteurs, fabricants.	Conseil, assistance, promotion commerciale.
PASAOP	Banque Mondiale + Gouvernement	National	Producteurs	Conseil et organisation des producteurs.

5.4.16 Difficultés et contraintes dans la gestion de la mouche des fruits

Cette liste n'est pas complète. Elle se concentre sur des problèmes spécifiques à la mouche des fruits.

1. Il n'y a aucun groupe national participatif de planification et de soutien qui puisse gérer les problèmes phytosanitaires de l'industrie liés à la gestion des insectes nuisibles sur les mangues, ou à la gestion des mouches des fruits sur les cultures fruitières et légumières
2. A présent il n'y a aucune stratégie convenue pour la gestion de la mouche des fruits appliquée au niveau des vergers, qui permettrait aux fermiers de réduire par eux-mêmes l'impact des insectes nuisibles, et il y a un désaccord évident sur les méthodes appropriées de contrôle.
3. Il n'y a pas une coopération et consultation suffisante entre les différents acteurs de la filière (Projet Cadre Intégré, OPV, IER, etc) pour gérer les problèmes liés aux insectes nuisibles pendant la production.

4. L'organisme national de recherche IER a produit des recommandations qui n'ont jamais été diffusées et qui ne sont pas très bien connues par les autres acteurs. Pourtant l'arrivée du *Bactrocera invadens* signifie que ces recommandations et ces démarches doivent être révisées d'une manière critique, spécialement étant donnée la réceptivité de *Bactrocera* au ME (dont les espèces de *Ceratitis* n'étaient pas réceptives). À présent, il n'y a aucun programme efficace de recherche pour la gestion de la mouche des fruits et les activités des chercheurs manquent de financement, de révision et de responsabilité vis-à-vis de l'industrie.
5. Il n'y a aucune enquête récente (élevage à partir de fruits endommagés) sur l'incidence des espèces des mouches des fruits dans des différentes zones, sur des différentes variétés et dans les différents moments de l'année, pour déterminer l'impact actuel des principales espèces de la mouche des fruits après l'arrivée de *Bactrocera invadens*.
6. Il a eu une supervision inadaptée des populations d'insectes nuisibles et leurs ennemis naturels dans les vergers traités par le Projet Cadre Intégré.
7. Les fermiers ont été habitués à recevoir des pulvérisations gratuites pour les mouches des fruits. Que va-t-il se passer quand cette pratique cesse?
8. Il n'y a pas d'accès à la fourniture des matériaux nécessaires pour l'IPM pour les arbres fruitiers (pièges, attrait, appâts, pesticides, manuels d'instruction).
9. Il semble qu'au Mali il y ait un besoin d'enquêtes et d'estimations des dommages pour *Rastrococus invadens* (la cochenille farineuse de la mangue) afin de déterminer son impact économique et la zone infestée ainsi que les effets des traitements aux pesticides contre les mouches des fruits sur les populations d'insectes nuisibles et leurs ennemis naturels.
10. La capacité nationale d'identification des mouches des fruits d'importance économiques est réduite, et elle dépend des interventions externes occasionnelles de la part du CIRAD. Certains insectes sont toujours classés dans des catégories taxonomiques désuètes. Il n'y a aucun établissement national de collection de référence pour ces insectes nuisibles.
11. Il y a un manque de formation et d'équipement adéquat des inspecteurs pour vérifier les cargaisons (voir **Tableau 34**).
12. L'absence d'un mécanisme de partage de l'information pour assurer la diffusion rapide des nouvelles informations à travers l'industrie et pour recueillir des réactions pour la planification.
13. Le manque de formation et de développement des capacités des fermiers sur la gestion intégrée des insectes nuisibles aux arbres fruitiers, de délégation de la responsabilité aux fournisseurs de services externes.
14. Il n'y a pas d'information sur l'importance des mouches des fruits endommageant d'autres récoltes (e.g. fruits végétaux curcubitacées et solanacées).

5.4.17 Proposition pour un Plan d'Actions National: Mali

Un Plan d'Actions Régional (Section 7) a été développé en même temps que des Plans Nationaux pour assurer la division efficace des responsabilités et du travail. Certains éléments d'un Plan National doivent être mis en place dans toutes les pays (voir par exemple point 1).

1. Création d'un Organisme National de Planification de la Mouche des fruits

Le gouvernement et l'industrie horticole doivent établir une planification et un organisme consultatif communs qui va superviser le développement et l'implémentation d'un Programme National d'Actions pour la Gestion des Mouches des fruits. Le Comité National devrait avoir des co-présidents du secteur privé et public. Les membres devraient représenter tous les principales parties prenantes dans la filière (associations des

cultivateurs et exportateurs, régulateurs, universités, l'IER, bailleurs, projets, agences gouvernementales).

2. Recherche

La communauté des chercheurs au Mali (l'IER, les universités) doit être perçue comme un fournisseur de services pour l'industrie horticole. Ce fait implique que le financement devrait se faire à travers des subventions compétitives pour des travaux spécifiques basés sur la soumission des notes de présentation, suivis d'un plan détaillé de recherche avec une période claire et des outputs quantifiés. Les résultats de la recherche devraient être rapportés le plus rapidement que possible à un groupe de surveillance (qui devrait être situé au sein du PCDA) et devrait être vérifié de l'extérieur avant la publication des nouveaux fonds. Pour commencer, les tests menés sur le terrain de 2007 avec COLEACP-PIP devraient être évalués de manière critique pour tirer des leçons sur l'efficacité du processus autant que sur les résultats techniques.

La liste des sujets de recherche qui suit n'est pas complète mais elle couvre des préoccupations urgentes.

(a) Evaluer les dommages des mangues par les espèces individuelles des mouches des fruits

Un travail de surveillance devrait être entamé (actualisant le travail de Vayssières et al., 2004) en élevant des larves de fruits tombées par terre dans les vergers, cette manière étant la seule méthode de quantifier les niveaux proportionnelles de dommages par les différentes espèces. Car la technique TEM semble jouer un rôle important dans les prochains programmes de contrôle contre le *B. invadens*, et parce que l'appât méthyle eugénol (ME) du TEM est très attirant pour cette espèce mais pas du tout attirant pour l'espèce *Ceratitis* ; des informations sur les niveaux des dommages causés par *Ceratitis* et *Bactrocera* sont essentiels pour la planification des prochaines campagnes. L'objectif devrait être d'élever périodiquement des échantillons des fruits infestés (par exemple chaque mois) dans plusieurs zones différentes, représentatives pour la diversité des températures et niveaux d'humidité à travers les zones de cultures des mangues. L'IER a déjà de l'expérience dans ce domaine et les seuls équipements nécessaires sont les récipients en plastique, des fruits infestés et de la moustiquaire.

(b) Evaluation des méthodes de lutte

Un programme d'évaluation des méthodes de lutte devrait commencer, évaluant les différentes méthodes, incluant la pulvérisation des taches aux appâts (y inclus le GF-120) et technique d'éradication des mâles (TEM). Des blocs ou plaquettes imprégnés des paraphéromones (particulièrement le méthyl eugénol) et d'un produit toxique sont efficaces contre des espèces apparentes au *B. invadens* en Asie, mais leur efficacité ne peut pas être garantie contre la *B. invadens* de l'Afrique de l'Ouest.

(c) Certification biologique pour les opérations de lutte

Pour assurer l'existence d'une production biologique des mangues dans la région de Sikasso, il est aussi important d'évaluer comment obtenir une certification biologique pour les opérations de lutte, tel que des applications d'appâts sur les taches et des pièges ou des plaquettes aux paraphéromones (méthyl eugénol), utiles contre les mouches des fruits et particulièrement contre le *Bactrocera invadens*.

Toutes ces activités de recherche bénéficieront de la coopération régionale.

(d) Technologie simple de lutte biologique

Le potentiel des fourmis tisserandes (actives dans les vergers maliens) pour contrôler les mouches a été démontré au Bénin (voir Section 4.6.6) Le niveau de contrôle naturel dans les

vergers devrait être évalué avec les méthodes introduites par van Mele avec l'objectif de diffuser cette technologie organique chez les producteurs au Mali.

(e) Evaluer la résistance des différentes variétés de mangues aux attaques des mouches des fruits

Développer des protocoles pour évaluer le degré de vulnérabilité des différentes variétés aux mouches des fruits, pour améliorer le plasma germinatif ou pour populariser des cultivars moins susceptibles.

(f) Evaluer la composition des espèces des mouches des fruits et les niveaux des dommages sur les légumes

Des évaluations des légumes cucurbitacées et solanacées sont nécessaires pour déterminer les espèces présentes et le niveau de dommages qu'elles causent. Ce processus implique l'échantillonnage des cultures et l'élevage des mouches pour l'identification.

3. Acquisition des intrants pour la gestion des insectes nuisibles et le renforcement des capacités IPM

S'il est nécessaire de promouvoir des méthodes de lutte en utilisant des appâts et para-phéromones il sera aussi nécessaire (1) de trouver des sources d'acquisition pour ces intrants, ainsi les producteurs pouvant les acheter et (2) de développer des instruments financiers pour permettre de les acheter (par exemple des garanties financières pour des emprunts afin de acheter des intrants avant le commencement de la saison). Il est donc aussi important que les intrants matériels et les instructions nécessaires pour les utiliser (extension, formation) arrivent en même temps afin de connecter les intrants et l'information.

Idéalement, un cours de formation des formateurs devrait être utilisé pour préparer un groupe de formateurs provenant des associations de l'industrie afin d'assurer que leurs fermiers soient pleinement capables d'appliquer les méthodes dans leurs vergers.

4. Capacité d'identification de la mouche des fruits et collections de référence

Le Mali doit être capable d'identifier toutes les probables espèces de la mouche des fruits qui puissent se trouver sur fruits et légumes, particulièrement étant donné les dangers imminents de quarantaine dans le pays (voir section 4.5). Ce fait sera accompli par la formation des représentants des différentes agences, la provision d'informations et de manuels et l'identification d'un seul centre national d'échange pour l'identification qui gardera une collection de référence pour l'industrie horticole. De tels équipements ne doivent pas être considérés comme des fins en soi mais comme des fournisseurs de services pour l'industrie.

5. Renforcement des capacités pour le service de quarantaine

Une formation spécialisée, théorique et pratique, doit être développée et délivrée aux inspecteurs du DLCP, pour leur permettre de satisfaire leurs obligations en ce qui concerne l'inspection de la pré-exportation des fruits, particulièrement des mangues. Un module séparé de formation est nécessaire pour permettre aux inspecteurs d'évaluer les fruits entrant et aussi d'opérer un système de pièges sentinelles aux douanes et marchés de fruits. Leurs conditions de travail devraient aussi être améliorées avec de meilleurs équipements et installations pour l'inspection et diagnostic SPS, aux points d'entrée et de sortie et au centre de post-entrée. Le personnel DLPC a aussi besoin d'accès à la littérature et aux manuels courants, y inclus l'accès à internet.

Problèmes régionaux:

6. Enregistrement des pesticides

L'enregistrement des pesticides et d'autres intrants pour l'IPM est un problème régional important. S'il y avait des changements dans les requêtes d'importation (par exemple les pesticides spécifiés pour les MAT/TEM ou les appâts) une réponse rapide sera nécessaire au niveau du CILSS. A présent le GF-120 a entrepris un enregistrement pour les traitements des taches mais les plaquettes MAT/TEM aux malathion, fipronil ou spinosad doivent aussi être enregistrées pour un usage spécifique.

7. Traçabilité

Les requêtes de traçabilité pour les fruits importés qui commencent à être requis par les importateurs, souligne le besoin d'une "ligne uniforme d'audit" de la responsabilité et de documentation pour la certification phytosanitaire des récoltes destinées à l'exportation.

8. Amélioration de la surveillance interne des quarantaines

La défense phytosanitaire et de quarantaine contre l'arrivée d'autres insectes nuisibles exotiques telle que la *Bactrocera zonata*, qui est déjà arrivée en Lybie et en Egypte, sont probablement mieux gérées au niveau régional. Voir Section 4.5 et Tableaux 5 et 6 pour une indication de l'importance de ce problème. Pourtant au niveau national, comme indiqué par Bonfour (2006), il est important de développer des évaluations du risque d'insectes nuisibles pour des dangers spécifiques (telles que les espèces de *Bactrocera* présentes dans le nord de l'Afrique de l'Est et l'Arabie). C'est une requête de l'OMC et l'IPPC tout comme le développement des listes nationales d'insectes nuisibles présentes ou pas dans le pays.

5.5 Sommaire de la Situation Nationale: BURKINA FASO

5.5.1. Les zones agro-climatiques pour la culture des fruits

La zone pour la culture des fruits dans l'ouest du Burkina Faso consiste en une seule zone agro-climatique, avec des pluies de 900 à 1000 mm par an. La température moyenne varie entre les 24.9°C et 30.2°C. Ces conditions sont favorables à la culture des fruits, particulièrement des mangues.

5.5.2. La production des fruits entre 2000 et 2006

Les fruits cultivés au Burkina Faso et leur tonnage sont énumérés dans le **Tableau 37**. Malgré le fait que les agrumes représentent le tonnage le plus volumineux, la mangue est le principal fruit cultivé au Burkina Faso. Même si une grande partie de la production semble être consommée localement, le secteur de la mangue est orienté à l'exportation (Afrique et Europe). La production totale des fruits est estimée entre 100 000 et 120 000 tonnes.

Tableau 37. Production des fruits en Burkina Faso (1999 – 2003).

Année	Production des fruits et noix (tonnes)							
	Mangue	Agrumes	Goyave	Banane	Ananas	Avocat	Noix de cajou	Papaye
1999	26,650	66,194	1,685	11,024	166	5	1,019	260
2000	26,502	66,380	1,701	11,130	168	5	1,029	262
2001	26,754	67,467	1,717	11,236	170	5	1,040	265
2002	27,007	68,03	1,733	11,342	171	5	1,049	268
2003	27,259	68,740	1,750	11,448	173	5	1,058	270

5.5.3. Production de la mangue au Burkina

Les données de la FAO, qui estiment la production à 7200 tonnes, ne correspondent pas aux données enregistrées par le commerce. Les données locales indiquent un volume de production des mangues au Burkina entre 50 000 et 75 000 tonnes. La récolte des mangues au Burkina dure de mars jusqu'à septembre. La production des fruits au Burkina est concentrée en deux zones :

- La région du sud-ouest est la principale zone de production composée de deux sous-régions (la région des chutes d'eau et la région des hauts lacs) qui composent un bloc. La région du sud-ouest en elle-même représente plus de 75% de la production des fruits du pays (agrumes, noix de cajou, mangue, banane et papaye). La mangue représente plus de 60% de cette production de fruits et les agrumes environ 30%. Bien qu'il y ait plus de 40 variétés des mangues dans le pays, les 7 principales variétés par rapport au commerce à l'intérieur et à l'extérieur du pays sont présentes dans le sud-ouest (Amélie, Kent, Keitt, Valencia, Brooks, Springfield and Lippens). Dans cette région, on trouve le Département Kénédougou, le premier à passer dans ses vergers aux variétés Amélie et Kent.
- La région ouest-centrale représente plus de 20% de la production des fruits du pays. On y cultive surtout des mangues Amélie mais aussi d'autres variétés destinées à la consommation locale.

5.5.4 Variétés de vergers

On peut distinguer trois variétés différentes de vergers:

- Les ainsi-nommés vergers traditionnels qui représentent toujours la plupart de la superficie dédiée aux mangues. Ce sont des vieux vergers (d'environ 35 à 65 ans) cultivés avec des variétés mixtes pour les marchés national et sous-régional. Prédominantes jusqu'aux années 1980, ils représentent toujours plus de 23% de la production nationale de mangues. Ils ne sont pas maintenus, et ils constituent un réservoir de mouches des fruits, et représentent un danger pour les autres vergers.
- Les vergers traditionnels "intermédiaires" ont entre 10 et 25 ans et représentent plus de 60% des vergers en production. Ils sont cultivés avec plusieurs variétés destinées principalement à l'exportation, au début surtout avec la variété Amélie, mais graduellement elle a été remplacée par les mangues Kent et Keitt. Souvent à proximité des vergers traditionnels, ces vergers souffrent des attaques des insectes nuisibles, mais ils ne reçoivent aucune mesure de protection (contrôle chimique ou mesure prophylactique).
- Les vergers modernes sont rares et estimés à moins de 2% du total. Ils sont principalement cultivés avec une seule variété (Kent ou Keitt) aux intervalles réguliers et en utilisant un système d'irrigation goutte à goutte. Le seul handicap pour le développement de ce genre de verger est lié à la réforme foncière (accès difficile à la terre) et aux moyens financiers pour établir ce genre de vergers. Bien qu'ils soient maintenus mieux et plus facilement (les fruits tombés sur terre sont ramassés et enterrés) ils sont quand même soumis aux fortes pressions de la part des insectes nuisibles du fait de leur proximité avec les autres types de vergers et à la faiblesse des moyens pour contrôler les mouches des fruits.

5.5.5 Le marché national et sous-régional

La consommation nationale et sous-régionale couvre surtout les variétés traditionnelles et les fruits "de deuxième choix" retirés de l'exportation à cause de leur non-conformité. Les ainsi-nommées mangues communes (vertes et fibreuses), commencent la campagne au niveau national. Les prix locaux indiqués dans le **Tableau 39** varient selon la variété et l'offre à un certain moment de la saison. Les prix typiques (2007) selon la variété: Amélie (50 - 60 F/kg), Kent (100 - 112 F/kg), Keitt (100 - 112 F/kg), Brooks (30 F/kg). Le commerce sous-régional est effectué par voie terrestre (camions, motocycles, vélos) et à pieds pour les gens en manque de moyens. En ces circonstances le contrôle phytosanitaire devient très difficile, presque inexistant. Bien qu'il soit possible que le Burkina Faso importe des mangues des pays voisins (telle la Guinée), on n'a pas pu confirmer l'existence de ces flux. Les services officiels responsables des contrôles des flux, ont très peu d'informations concernant le commerce transfrontalier, bien que celui-ci soit très important. Cette circonstance est aussi due au fait qu'une grande partie de ce commerce est informel, c'est-à-dire sans certificats phytosanitaires. En plus, les données des certificats phytosanitaires ne sont pas centralisés.

Parmi les variétés mentionnées dans le **Tableau 40** en bas, seulement quatre (Amélie, Kent, Keitt and Valencia) sont exportées vers l'Europe directement du Burkina Faso. Il y a aussi des réseaux commerciaux pour ces quatre variétés à travers la Côte d'Ivoire, le Mali et le Ghana, qui les réexportent, souvent comme produits d'origine locale. D'autres variétés font seulement le sujet du commerce local ou transfrontalier vers des pays tels que le Niger et la Mauritanie. Il y a moins de demande pour des variétés spécifiques sur les marchés sous-régionaux que sur le marché européen. Les variétés exportées voyagent dans des camions de 10 tonnes, emballées dans des boîtes en carton de 60kg. Le schéma des exportations du

Burkina Faso est présenté dans la **Figure 26**. Les exportations du Burkina Faso vers les pays du Maghreb et le Moyen Orient se sont développées pendant les 10 derniers années. Les operateurs qui fournissent ces marchés admettent qu'ils ont choisi de ne pas être soumis aux mêmes requêtes du marché de l'UE, qui ne sont pas toujours si rentables comme on pense. Ces marchés ne cherchent pas seulement des mangues qui ne soient pas infestées, mais surtout des mangues qui sentent bon. La variété Lippens, dont le fruit peut dépasser 1.5 kilos est très appréciée. Le calendrier des exportations des mangues de différentes variétés est présenté dans le Tableau 38.

Tableau 38. La succession saisonnière des variétés de mangues au Burkina

Variété / Nom commun:	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept
Mangue verte / Commune ou Noukourni									
Amélie (Ente / Governor)									
Springfield / Papaye									
Valencia									
Mademoiselle									
Lippens / Timi-Timi									
Kent / Kourba Kourba									
Keitt / Laban									
Brooks / Retard									

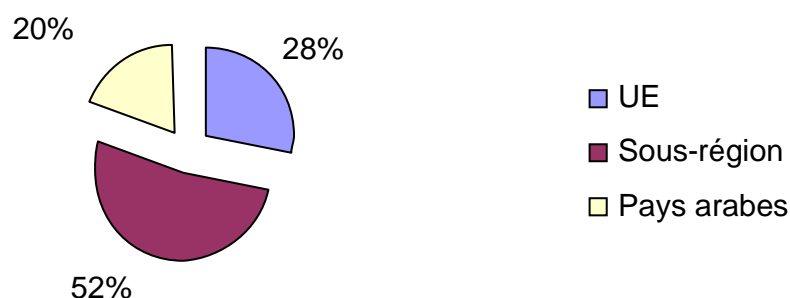
Tableau 39. Indication des prix des mangues sur le marché national burkinabé (FCFA/kg)

Étape de commercialisation	Variétés locales (mangues)	Variétés améliorées (marché local deuxième choix)	Variétés améliorées pour l'exportation
Le long du champ	20-35	50-75	190-275
Grossiste populaire du marché	70-80	100-175	
Grossiste urbain		200	300-350
Etaux urbains et rues majeures		400	400-500

Tableau 40. Le cycle saisonnier des principales variétés des mangues en Burkina

Variété	Floraison	Vieillessement des fruits	Maturité	Récolte
Amélie:	A partir de décembre	Janvier - février	Janvier - mars	Février - avril
Kent:	Janvier - février	Février - avril	Février - avril	Mars - juin
Keitt:	Février-mars	Mars - avril	Avril - mai	Mai - juillet
Lippens:	Janvier-février	Février - avril	Février - avril	Mars - juin
Brooks:	Février - mars	Mars - avril	Avril - mai	Mai - juillet
Springfield:	Janvier - février	Février - avril	Février - avril	Mars - juin

Figure 26. Exportations officielles de mangues du Burkina Faso



Source : EUROSTAT

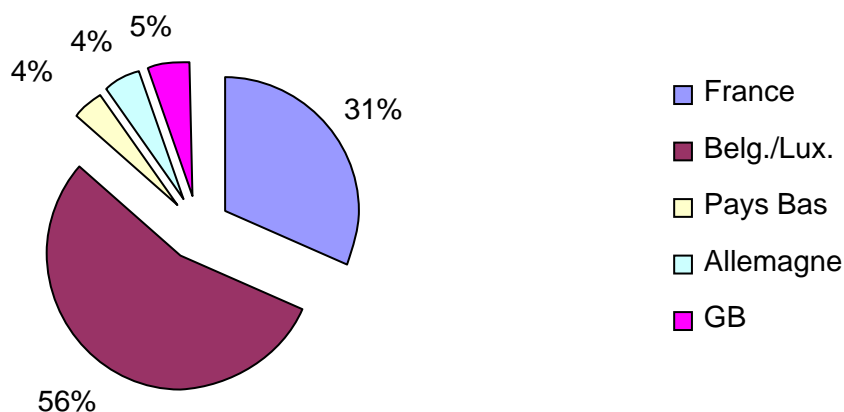
5.5.6 Les marchés d'exportation

La pression des insectes nuisibles dépend de la variété de mouche et de la saison. Pourtant cette pression est ressentie d'une manière différente par les exportateurs selon la variété de mangue et le marché visé. Pour les variétés recherchées par les marchés européens (Kent, Keitt et Valencia), les opérateurs (exportateurs du Burkina Faso ou importateurs de la sous-région qui vont réexporter la production) font très attention aux fruits parce que les mouches des fruits (peu importe l'espèce) sont des insectes de quarantaine dont la présence cause la destruction de la cargaison. En ce qui concerne les variétés moins recherchées en Europe (telle la Lippens et la Brooks) les opérateurs que l'on a rencontrés déclarent qu'elles sont plus résistantes aux piqûres des insectes. En plus les marchés où elles sont envoyées semblent les apprécier beaucoup plus pour leur qualité et goût.

5.5.6.1 Les exportations burkinabés vers l'Europe

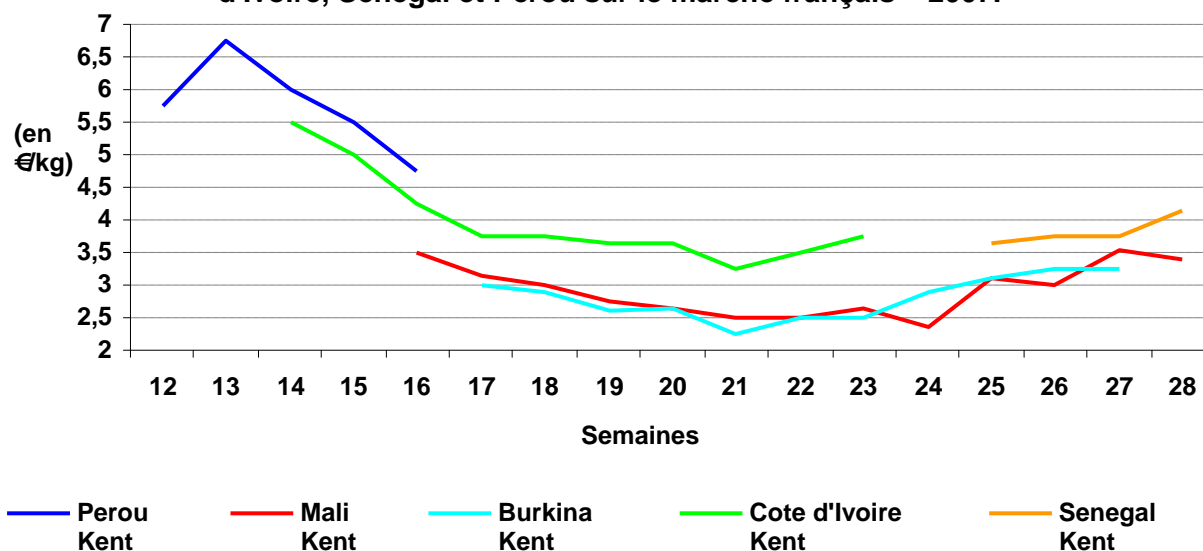
Les exportations du Burkina vers l'Europe sont effectuées par bateau (75%) et par avion (25%). Les principales exportations des fruits vers l'Europe qui peuvent être affectées par la mouche des fruits sont les mangues. Le principal marché pour les exportations des mangues du Burkina est le Benelux, avec 56%, suivi par la France avec 31% (**Figure 27**). Les exportations ont augmenté de 260 tonnes en 2002 à plus de 2100 tonnes. Pendant qu'en 2002 les exportations des mangues du Burkina représentaient à peine 1% des quantités exportées vers l'Union Européenne par les pays ACP, celles-ci ont augmenté à 7% en 2006. Dans le cas des exportations de mangues vers les marchés européens ou des destinations qui les réexportent vers l'Europe, la campagne est interrompue bien avant la fin de la période de production pour éviter de détruire deux ou même trois cargaisons et ainsi perdre le profit fait pendant la campagne. La principale cause de cette interruption en avance de la campagne est l'anthracnose et la mouche des fruits. Etant un pays sans accès aux océans le Burkina dépendait beaucoup du transport par avion pour ses cargaisons de mangues exportées. La situation s'est améliorée en même temps que le développement du transport maritime.

Figure 27. Les principaux pays recevant des mangues du Burkina en 2006



Source: EUROSTAT

Figure 28. Prix comparatifs des mangues (frêt aérien) du Burkina Faso, Mali, Côte d'Ivoire, Sénégal et Pérou sur le marché français – 2007.



Source: Pierre Gerbaud

Pendant la campagne de 2007, le Burkina a exportée des mangues vers l'Europe par avion et par bateau. Le label Burkina n'était pas particulièrement connu sur le marché du fait des quantités réduites échangées. La **Figure 28** indique un prix relativement plus bas que celui des mangues de Côte d'Ivoire ou du Sénégal. Pourtant, cette situation est en train d'évoluer. Le label est resté sur le marché pendant 11 semaines. Bien que l'exportation par bateau ait continué pendant la plupart du mois de juillet, l'exportation par avion a cessé à partir du début juillet, étant donné la trop haute pression des insectes nuisibles et les pertes trop importantes possibles en cas de confiscation des cargaisons. Le label commence à se faire un nom surtout comme source de mangues « bio » de haute qualité. Malheureusement il n'a pas encore réussi à exploiter son potentiel d'une manière complète. Surement cette situation changera avec l'augmentation des quantités exportées et le travail entrepris par rapport à la qualité des fruits exportés. Les coûts de l'exportation du Burkina vers l'Europe sont présentés dans le **Tableau 41**.

Tableau 41. Coûts de l'exportation des mangues du Burkina vers l'Europe par avion et par voie maritime

	Opération	Mangues par avion CFA/kg	Mangues par voie maritime CFA/kg
1	Prix du producteur ¹	185-250	175-250
2	Coûts de la cueillette	25	25
3	Transportation et groupage	20	20
4	Calibrage et emballage	95	95
5	Transportation et cargaison des récipients	20	20
6	Boîtes en carton	140	84
6	Mise à FOB	20	20
7	Commission & autres coûts	75	75
8	Prix FOB – CFA/Kg	550	550
9	Cargaison ² - Destination	800-1000	190
10	Débarquement - stockage	25	25
	Prix en FCFA/Kg	1.370	720
	Prix en Euro /Kg (655 FCFA=1€)	2.09	1.10
	Prix en Euro /Mt (655 FCFA=1€)	2.090	1.100

5.5.6.2 Production nationales d'agrumes et autres fruits de 2000 à 2006

Les autres principaux fruits produits sont les agrumes (oranges, citrons, mandarines, clémentines, etc), noix de cajou, papayes, et bananes. Les chiffres de production ne sont pas disponibles et ne sont pas considérés dans les statistiques produites par la Direction Générale des Statistiques Agricoles du pays. Il y a presque aucune exportation internationale et les quantités exportées sous-régionalement ne dépassent pas les 300 tonnes (principalement de noix de cajou).

5.5.6.3 Volumes des mangues vendues pour chaque type de traitement

La dessiccation est la principale méthode de traitement des fruits au Burkina. Elle représente trois fois le volume des exportations fraîches. L'association Cercle Des Sécheurs (CDS) réunit tous les acteurs dans ce domaine. L'association WOUOL par exemple, qui est membre du CDS, exporte 180-300 tonnes des mangues sèches, équivalentes à 2400 – 3600 tonnes de mangues fraîches (on a besoin entre 15 et 20 kilos de mangues fraîches pour produire 1 kilo de mangues sèches).

5.5.7 Les principales contraintes pour les mangues et autres cultures d'arbres fruitiers

Les principales contraintes pour les producteurs de fruits sont:

- Taux élevé des pertes dans les pépinières
- Manque de compréhension de la construction des pépinières
- Manque de connaissance sur le cycle de production
- Manque de connaissance sur les symptômes des maladies des mangues
- Attaques par les mouches des fruits et autres insectes nuisibles
- Manque de protection des vergers contre les insectes nuisibles
- Accès médiocre aux vergers
- Manque de soutien d'extension

¹ Selon la phase de la campagne et la disponibilité des mangues (attaques par les mouches des fruits plus ou moins fortes)

² Selon le lieu de départ (par exemple le départ par avion peut avoir lieu de l'Ouagadougou ou d'Accra)

- Vieillessement des vergers
- Irrigation difficile des vergers
- Productivité réduite des vergers
- Manque des connaissances spécialisées de la part des producteurs
- Manque de connaissance des standards de production (EUREPGAP, ECOCERT, FLO-CERT, etc.)
- Manque de connaissance des statistiques de production (zone, production, valeur des récoltes vendues)
- Manque de connaissance sur les modalités de calculer les coûts de production et les coûts récurrents
- Insécurité financière
- Organisation médiocre de la chaîne de production
- Coûts élevés pour la certification des vergers
- Manque de connaissance sur la diversité des variétés
- Conditions défavorables pour l'accès au crédit
- Manque de connaissance sur les marchés
- Communication insuffisante entre les acteurs de la chaîne de production

5.5.7.1 Problèmes liés aux maladies et insectes nuisibles sur les arbres fruitiers

La gommose et la mouche des fruits sont les principaux problèmes liés à la protection des agrumes, alors que les mouches des fruits, les termites, la cochenille farineuse de la mangue et l'anthracnose affectent d'une manière très grave la production des mangues. Des pratiques agricoles médiocres et des vieux vergers contribuent aux attaques élevées des mouches des fruits sur les mangues.

5.5.7.2 Dommages causés par la mouche des fruits sur les récoltes de fruits

Au Burkina les mouches des fruits attaquent plusieurs arbres fruitiers et aussi des cultures potagères destinées aux marchés. Malheureusement, ces espèces ne sont pas identifiées, sauf les quatre espèces liées mangues (enregistrées par S. Ouedraogo et qui ont été identifiées par le Dr Vayssieres en 2007: *Ceratitis cosyra*, *C. sylvestrii*, *C. quinaria* et *Bactrocera invadens*). La présence des espèces de mouches des fruits sur les différentes récoltes est présentée dans le **Tableau 42**. Les espèces *Ceratitis* sont nombreuses au début de la campagne de mangues, suivies par le *Bactrocera invadens* vers la fin. Dans le SO du Burkina, dans les vergers de mangues de Kénédougou les pertes liées à la mouche de la mangue sont estimées entre 50% et 80% de la production. Dans la zone Ouest-Centrale on nous a dit que les pertes à cause de *B.invadens* varient entre 60% et plus de 80% dans les différentes étapes de la campagne.

A part les agrumes, où on a trouvé des mouches des fruits, aucune recherche spécifique n'a été faite sur d'autres récoltes. Tel que cela se passe dans des autres pays, où les tests d'incubation n'ont pas été encore organisés, il faudra déterminer exactement le niveau des dommages causés par les insectes nuisibles sur les différentes récoltes et les espèces qui en sont responsables. 50% des mangues cueillies sont rejetées dans les champs par les pisteurs à cause des dommages causés par les mouches des fruits et 25-30% des rejets ont lieu dans les maisons d'emballage pour la même raison. La mesure du dommage sur les agrumes n'est pas connue mais peut être estimée à 10-25%.

Il n'y a aucune mesure spécifique à présent au niveau national pour contrôler les mouches des fruits, bien que le PAFASP soit déjà lancé et le terminal des fruits de Bobo Dioulasso ait commencé à fonctionner. Puisqu'une résurgence des attaques des mouches des fruits se produit principalement pendant la saison des pluies, comme précaution, la plupart des

exportations cessent début juin, à l'exception de celles à travers les centres de Bobo Dioulasso où le personnel de la Côte d'Ivoire assiste dans l'inspection des fruits. Cette interruption des exportations intervient bien avant la fin de la campagne (fin août) malgré la compétition réduite sur les marchés de destination.

Tableau 42. L'incidence des mouches des fruits sur les différentes plantes hôtes

Espèce de mouche des fruits - Plante hôte	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitis sp. (unidentified)</i>	<i>Ceratitis cosyra</i>	<i>Ceratitis quinaria</i>	<i>Ceratitis silvestrii</i>
Mangue	4 ***	?	3 ***	3 ***	3 ***
Agrumes	3 **	? **	3 **	3 **	3 **
Autres fruits et légumes	?	?	?	?	?

Codes de dommages: ?= espèces pas connue; 0 = pas trouvé (0% perte de fruits); 1 = dommage mineur (0-15% perte de fruits); 2 = dommage moyen (16-30% perte de fruits); 3 = dommage grave (31-45% perte de fruits); 4 = dommage très grave (pertes > 46%).

Codes de distribution: * = Distribution limitée; ** = Distribution modérément étendue; *** = Distribution très étendue. Source: Dabire, R.A., 2007.

5.5.7.3 Pratiques « après récolte » et gestion de la qualité dans les stations d'emballage

Seulement les mangues destinées à l'exportation à travers des ports ou aéroports passent par les stations d'emballage. Les mangues communes ou mangues pour la consommation courante, et aussi celles envoyées aux autres pays ECOWAS pour la réexportation, ne passent pas par les stations d'emballage mais elles sont directement introduites sur le marché. On doit pourtant ajouter un détail : les mangues exportées vers les pays du Maghreb et du Moyen Orient sont emballées mais pas nécessairement dans ce qu'on a appelé des stations modernes d'emballage. On doit distinguer trois types de stations d'emballage. La description suivante des éléments essentiels d'une station d'emballage fait référence principalement aux deux premiers types.

- Il y a deux stations d'emballage modernes dans la région Bobo Dioulasso. L'une appartient et est opérée par Fruiteq, l'autre (Terminale Fruitière) est une station « fournisseur de services » fondée avec des fonds de la Banque Mondiale et gérée par la société SGTF. SGTF s'occupe seulement des cargaisons d'une valeur ajoutée élevée, destinées à l'exportation vers l'Europe. Elle consiste en un bâtiment de 1040 m², d'une chaîne d'emballage pour les fruits ronds (mangue, papaye, melon), avec trois chambres froides de 75 m² chacune. Elle opère avec un système de traçabilité qui identifie le champ de production et est certifiée (HACCP, EUREPGAP/GLOBALGAP et Agriculture Organique). Elle fonctionne comme fournisseur de services dont les coûts sont récupérés auprès des importateurs.
- Il y a des stations d'emballage améliorées qui appartiennent aux opérateurs spécifiques. Il y en a trois: la station UFMB Fruiteq's Ranch du Koba et celle de Burkinature. On peut ajouter la station de l'aéroport d'Ouagadougou qui n'est pas mécanisée mais équipée avec des chambres froides (qui ont été renouvelées). Ces stations aux différentes dimensions emballent seulement des produits pour leurs importateurs. A l'exception de la station de l'aéroport d'Ouagadougou, elles sont équipées avec des chaînes mécaniques d'emballage plutôt moyennes et elles ont

des chambres froides (deux en général, dont une est dédiée aux opérations de pré-refroidissement).

- On appelle le troisième type de station d'emballage "locaux d'emballage". Cela peut être n'importe quel endroit utilisé pour emballer les fruits manuellement. Leurs nombres tendent se réduire dû principalement aux multiples confiscations et destructions en Europe qui ont démontré les limites de ce type de locaux.

A l'exception des "locaux d'emballage", le travail dans les stations d'emballage peut être divisé en étapes déjà présentées dans la Section 5.5.7.3 plus haut. Dans la station de Bobo Dioulasso on paie seulement pour les mangues de qualité emballées pour l'exportation. Les stations d'emballage ne plongent plus les fruits dans l'eau bouillante à cause des défauts observés sur leur peau quand ils sont passés par la machine à polissage. Les « inspecteurs »/trieurs des fruits de la station Bobo Dioulasso viennent de la Côte d' Ivoire. Pour augmenter l'efficacité des inspections, leur nombre a été augmenté pendant la campagne précédente. Parmi les 15 conteneurs de 40 pieds envoyés par la station aucun n'a été intercepté à cause des mouches des fruits.

5.5.7.4 Les principales contraintes phytosanitaires gérées dans les stations d'emballage

Les principales contraintes pour les exportateurs de mangues sont la mouche des fruits et la mouche granuleuse (plus récent problème selon les dires). Il semble que les mangues tardives (Kent, Keitt et Brooks) souffrent plus à cause des insectes nuisibles, surtout parce qu'elles sont récoltées pendant la saison des pluies, quand la *B. invadens* est plus active. Très peu de mesures prophylactiques sont prises pour réduire les attaques des insectes nuisibles sur les mangues. Les opérateurs sont très dépendants du fait que les collecteurs responsables de l'organisation de la cueillette fassent une première inspection et réduisent la quantité des fruits infestés emportés à la station. Les seules mesures de contrôle adoptées après la récolte, pour gérer le problème des mouches des fruits, sont les inspections emmenées par des trieuses. Ceux qui travaillent au Burkina Faso, viennent pour la plupart de la Côte d'Ivoire.

5.5.8 Contrôles phytosanitaires du gouvernement

5.5.8.1 La Direction Générale des Productions Végétales (DGPV)

Comme le service officiel du gouvernement chargé de la protection des plantes, le DGPV ((Direction Générale des Productions Végétales) est responsable, à travers son Service du Contrôle Phytosanitaire et des Pesticides (SCPP), de livrer les certificats phytosanitaires pour les exportations. Le DGPV est aussi responsable de protéger le territoire contre l'introduction des insectes nuisibles de quarantaine. Le DGPV manque de personnel et de capacités pour un contrôle adéquat des flux de produits agricoles. La législation phytosanitaire en vigueur jusqu'à présent au Burkina, date de 1960. A partir de cette date, tous les végétaux qui quittent ou qui entrent au Burkina doivent être accompagnés par un certificat phytosanitaire.

On a élaboré un manuel DPVC pour un programme de formation (13-17 juillet 2005) destinés aux inspecteurs et contrôleurs phytosanitaires. La plupart du matériel ne semble pas pratique à cause des conditions de travail des inspecteurs (par exemple la reconnaissance des bactéries et virus semble ne pas être possible en l'absence des installations de laboratoire sophistiquées). Pourtant, la section sur les insectes couvre assez bien les insectes nuisibles qui attaquent les produits stockés, surtout les coléoptères. Il n'existe pas de matière sur l'examen des fruits ou la reconnaissance des mouches des fruits.

Sur la base de cela, le DPCV n'a pas pu prévenir l'interception des cargaisons en France à cause de la présence des mouches des fruits.

Un conteneur de frêt maritime contient 22 palettes, chaque palette contenant 240 boîtes qui pèsent 4 kilos chacune. Un conteneur contient donc 5280 boîtes. Les inspecteurs phytosanitaires de DPVC vérifient la dixième boîte de chaque palette par inspection visuelle et découpage s'ils observent des piqûres. Au cours de 2006, 5 cargaisons des mangues provenant du Burkina ont été interceptées en France, dont trois étaient liées particulièrement aux mouches des fruits (Tephritidae). Les deux autres interceptions étaient liées à l'absence d'information ou à des documents contenant des fausses informations. Le SCPP et le DPVC ont été notifiés. L'approche et la méthodologie utilisées par les inspecteurs doivent être conformes aux méthodes utilisées pour examiner les fruits en France. Des échecs répétés des contrôles phytosanitaires au Burkina peuvent conduire à des vérifications plus exhaustives sur les produits d'exportation burkinabés par l'inspection SPS de l'UE.

Le DPVC est aussi responsable pour l'application de la législation sur les pesticides de Burkina Faso et du CILSS. Une Réglementation Commune sur la régularisation des pesticides est en vigueur à partir de 1992 dans les pays membres. Burkina a ratifié la Réglementation Commune le 20 juillet 2004.

Pourtant, la Loi Nationale no. 041/96 ADP de 1996, instituant le contrôle des pesticides et la Loi no. 006-98 du 26 mars 1998, modifiant la loi précédente, précisent que l'importation, l'exportation et la production des pesticides en Burkina doivent être contrôlés et que chaque importation, exportation, production, commercialisation et services de pesticides pas autorisés par le Comité Sahélien des Pesticides (CSP)³ est interdite. La Commission Nationale de Contrôle des Pesticides a été créée en 1998 pour surveiller le lancement des pesticides et considérer les dossiers de demande d'agrément.

5.5.9 Structures officielles d'appui pour les fermiers et les exportateurs dans l'industrie horticole

5.5.9.1 *Ministère de l'Agriculture et des Ressources Halieutiques (MAHRH). Programme d'Appui aux Filières Agro-Sylvo-Pastorales (PAFASP).*

Le principal appui officiel pour les producteurs et les exportateurs des mangues, vient de la part du PAFASP, un projet financé par des bailleurs et basé au MAHRH. PAFASP a organisé deux ateliers en 2007 pour les parties prenantes de la filière. Ceux-ci ont été très utiles pour réunir les divers acteurs et établir des objectifs pour la prochaine année, incluant l'INERA commandité à développer des stratégies pour la gestion des insectes nuisibles sur les mangues (à voir la section 5.5.9.3. plus loin). Le PAFASP a l'intention d'augmenter la compétitivité des filières sélectionnées, dont une est la mangue. Le PAFASP travaille à travers le renforcement des capacités des organisations interprofessionnelles, pour développer et implémenter des stratégies qui abordent les requêtes du marché. Il facilite aussi l'accès au crédit pour l'exportation et travaille pour augmenter la qualité des produits et la productivité. La durée du projet est de six ans, de 2007 à 2012. Cette durée fait du PAFASP un bon potentiel partenaire de développement pour résoudre le problème de la mouche des fruits sur la mangue.

³ Les Pays membres du CSP sont le Burkina Faso, le Cap-Vert, le Gambie, le Guinée-Bissau, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad. Le siège est situé à Bamako. Les listes des pesticides autorisés sont régulièrement mises à jour. Le Malathion (925g/l) (utilisé pour les blocs TEM) est homologué contre les criquets et les sautiaux. Le Fipronil (une alternative) n'est pas homologué pour aucun usage par le CSP.

5.5.9.2 *Projet d'Appui au Développement Local des Provinces de la Comoé, Léraba et Kénédougou (PADL/CLK) :*

PADL/CLK est un projet financé par la Banque Africaine pour le Développement (BAD/ADB) qui a comme but de promouvoir le développement local dans trois provinces (Comoé, Léraba, Kénédougou) qui dépendent largement de la commercialisation de la récolte des mangues.

5.5.9.3 *L'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)*

L'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) a mené une étude diagnostique en 2004⁴ sur les problèmes des insectes nuisibles sur les mangues et les agrumes mais il n'a pas réussi à identifier des mouches des fruits ou à quantifier leurs attaques. Une deuxième étude, a examiné l'impact des mouches des fruits sur les différentes variétés de mangue en 2006-2007. Deux études ont été produites sur la mouche des fruits, la thèse d'un ingénieur agronome et une thèse⁵ DEA ((Diplôme d'Etudes Approfondies). Celle-ci a identifié quatre espèces principales présentes en Kénédougou (**Tableau 42**, plus haut) et a indiqué que la variété Kent était fortement attaquée (30%), pendant que l'Amélie est seulement légèrement attaquée (4%).

Il y a un groupe de travail sur la mangue au Burkina, créé grâce à une initiative du COLEACP/PIP. Ensemble avec le PIP/COLEACP, l'INERA est en train d'évaluer trois nouveaux produits chimiques contre la mouche des fruits. Ce sont les mêmes essais qui avaient déjà été entrepris au Sénégal et en Gambie avec le Succès Appât (GF-120) comme pulvérisateur d'appât pour les applications sur les taches, et deux insecticides pyréthroïdes couvrants à pulvériser (bifenthrin and lambda cyhalothrin). Au Burkina, il n'y a jamais eu de plan spécial pour surveiller et contrôler les mouches des fruits. Le PAFASP a délégué à l'INERA le développement d'un programme pour réduire les pertes de 10% dans la saison de 2008 et l'augmentation de la production de fruits commercialisables disponibles de 5%⁶. Ceci est principalement perçu comme un programme d'information et de formation pour les producteurs, mais nécessitera la certification préalable des pesticides par le CSP et leur disponibilité.

L'absence d'un plan de surveillance et d'une stratégie de gestion des insectes nuisibles au Burkina Faso induit que les parties prenantes à la filière ignorent toujours la cause des dommages, que les volumes des mangues exportées ont diminué, que les fruits sont ramassés prématurément avant les pluies et des pertes énormes surviennent dans les vergers et dans les stations d'emballage.

5.5.10 Méthodes de gestion de la mouche des fruits

Les producteurs n'ont aucune méthode officiellement autorisée pour gérer la mouche des fruits et ont parfois utilisé des produits chimiques impropres, autorisés pour d'autres fins (par exemple sur le coton). Les seules stratégies qu'ils connaissent sont le ramassage précoce et la stérilisation des vergers qui est difficile. Au niveau de la recherche, l'INERA a une certaine expérience avec le piégeage (pour des raisons de surveillance) en utilisant soit Tephri-Traps soit des pièges MacPhail avec différents appâts aux protéines (Torula ou protéine hydrolysée) ou paraphéromones (Terpinyl acétate, méthyl eugenol) et des bandes DDVP comme produit toxique. Des tests des insecticides pyréthroïdes et Success Appat ont été

⁴ Somda, I, Dabire A.R., Ouedraogo, S.K. and Ouedraogo, N.S., sans date.

⁵ Ouedraogo, S. 2007. Etude des attaques de la mangue par les mouches de fruits dans la province du Kénédougou (Ouest du Burkina Faso).

⁶ PAFASP, 2007. Programme Interimaire de la filière mangue, Septembre 2007 –Aout 2008. Ministère de l'Agriculture et des Ressources Haléutiques (MAHRH).

réalisés en 2007 (voir plus haut). Ensemble avec une amélioration sanitaire des vergers, ces insecticides constitueront la base de la stratégie de contrôle la prochaine année. Pourtant il y a un besoin de mettre en oeuvre des techniques qui ont réussi ailleurs. Elles incluent le TEM utilisant des planches fibreuses ou des plaquettes en bois imprégnés avec un appât et un pesticide (voir Section 4.6.3 plus haut).

5.5.11 Des fournisseurs d'intrants pour le contrôle de la mouche des fruits

Jusqu'à ce moment, au Burkina Faso ils n'existent pas des fournisseurs qui puissent procurer des intrants spécifiques ou de l'équipement de surveillance pour la gestion des mouches des fruits. Pourtant ils existent plusieurs entreprises agrochimiques qui pourraient fournir les produits nécessaires si un marché suffisant existait. Par exemple Saphyto, avec le siège à Bobo Dioulasso et des entreprises associées à travers l'Afrique de l'Ouest seraient bien placées pour fournir des intrants.

5.5.12 Les organisations professionnelles des producteurs et exportateurs dans la filière des fruits

Il y a au moins neuf producteurs/exportateurs. Cinq d'entre eux sont certifiés EurepGAP, trois sont certifiés comme organiques et trois ont une certification de commerce équitable. FRUITEQ a comme but de calibrer, emballer et exporter les mangues, avec de la certification organique (BIO) et EUREGAP et respecter les principes du commerce équitable. FRUITEQ a sa propre station d'emballage en Bob Dioulasso. Le SGTF rend des services dans le domaine du contrôle de la qualité et l'emballage des fruits pour l'exportation, installé dans le nouveau Terminal Fruitier de Bobo Dioulasso. APROMA-B est une organisation interprofessionnelle pour la filière de la mangue au Burkina qui a comme but de réunir tous les acteurs dans la filière pour qu'ils atteignent une meilleure performance et compétitivité sur le marché régional et international.

Le FEDAF (500 membres) et l'UPPFL/CO (200 membres) sont des entreprises privées, engagées dans le développement des arbres fruitiers au Burkina Faso. Leurs activités principales sont la production et la commercialisation des fruits. BURKINATURE Sarl (300 membres) est une entreprise engagée dans l'amélioration de la qualité et de l'hygiène, la certification et l'exportation des fruits. Ses activités principales incluent la formation, la gestion, la certification et l'organisation de la récolte et la distribution. Les organisations professionnelles des producteurs ne sont pas très bien structurées et souvent s'engagent dans des rivalités inappropriées qui limitent la compétitivité régionale et internationale du pays.

Wouol est une association de fermiers avec 1500 membres, ayant son siège à Bérégadoudou, dans le sud-ouest du Burkina, et produit des mangues sèches pour l'exportation. L'Organisation Néerlandaise de Développement (mieux connue comme SNV), qui offre du conseil technique pour renforcer les capacités au sein des institutions locales des pays en voie de développement, a assisté Wouol dans la restructuration de ses activités pour réduire sa dépendance aux bailleurs de fonds et pour augmenter le revenu de la production commerciale et l'exportation des mangues et autres produits. En 2005, Wouol a produit 35 tonnes de mangues sèches, exportées pour l'entièreté vers l'Europe. Wouol est un producteur organique certifié par Ecocert International, et a fait une demande pour une certification de commerce équitable près de la Fairtrade Labeling Organisation (FLO).

5.5.13 Association des Professionnels de l'Irrigation Privée et des Activités Connexes (APIPAC)⁷

APIPAC est une association professionnelle de petits fermiers qui utilise le système d'irrigation. Certains membres de l'association ont des vieux vergers de mangues situés sur des sols pauvres, acides, latéritiques et pas fertilisés. Leurs récoltes sont pauvres et ils ne contrôlent pas les insectes nuisibles. Maintenant ils ont une unité de dessiccation à Rodera, 76 km de Bobo Dioulasso, dans une grande zone de culture⁸. L'unité de dessiccation a besoin entre 12 et 15 tonnes de mangues fraîches pour produire une tonne de mangues sèches. 30% des mangues reçues par la fabrique sont rejetés. Cela signifie des pertes de 2-3 tonnes des fruits pourrissant par jour dû aux dommages des mouches et aux autres causes. Une irrigation coûteuse et le renouvellement des vergers et le marché limité constituent d'autres problèmes. Pourtant la situation s'améliore au fur et à mesure que les exportateurs ont accès aux crédits.

Les producteurs disent que seulement un cinquième de leurs mangues est commercialisable. Des 60 000 mangues récoltés, environ 15 000 sont rejetés dans les vergers. 45 000 mangues font environ 10 tonnes. 3% en plus sont rejetés à l'étape de dessiccation. Pourtant pour l'exportation des fruits frais, les producteurs peuvent faire face à un rejet de fruits jusqu'à 60%. Beaucoup d'exportateurs achètent des mangues non-organiques. Avant que l'Interprofession commence à être active, les prix étaient d'environ 15-20 CFA/kilo au champ. En 2007, les variétés Brooks et Keitt valent 35 CFA au champ et 149 CFA/kilo après le triage et le conditionnement. M. Ouattara veut voir un système de qualification pour les prêts basés sur des critères telle la dimension minimum des terrains et l'adhésion aux procédures du contrôle de la qualité contenues dans un "Cahier de charge", développé par des spécialistes en consultation avec l'industrie.

5.5.14 Activités des bailleurs internationaux de fonds

Les principales initiatives financées par bailleurs de fonds internationaux au Burkina qui ont eu un certain effet sur le problème de la mouche des fruits sont les suivants:

- PAFASP (Banque Mondiale)
- L'Initiative sur la Mouche des fruits lancée par la Banque Mondiale
- Des interventions de la FAO sur l'application des Bonnes Pratiques Agricoles⁹
- Le Fonds Commun pour les Produits de Base
- L'Union Européenne (soutenant le COLEACP/PIP)

5.5.15 Difficultés et contraintes dans la gestion de la mouche des fruits

Cette liste n'est pas complète mais elle contient des éléments spécifiques de la mouche des fruits.

1. Manque d'une vérification et d'une sélection adéquate des fruits destinés à l'exportation qui mènent à des interceptions de quarantaine en Europe et des pertes financières conséquentes.

2. Manque de préparation et d'équipement adéquats des inspecteurs phytosanitaires pour vérifier les cargaisons des fruits.

⁷ Source: Entretien avec M. Lamine OUATARA, Coordonnateur Régional, Association des Professionnels de l'Irrigation Privée et des Activités Connexes (APIPAC), Bobo Dioulasso, 6 September 2007.

⁸ Banfora, dans le sud de Burkina, est une zone de culture des mangues moins importante.

⁹ <http://www.fao.org/prods/GAP/DOCS/PDF/6-7-8-GAP.pdf>

3. Absence d'une stratégie claire de gestion des insectes nuisibles pour les fermiers afin de réduire l'impact des mouches des fruits, particulièrement après le début des pluies.
4. Absence d'un mécanisme de partage de l'information pour assurer la diffusion rapide des nouvelles informations au sein de l'industrie, et collectionner les réactions pour la planification
5. Manque d'un groupe central de soutien et planification participative pour gérer les problèmes phytosanitaires de l'industrie.
6. Manque d'un programme efficace de recherche pour la gestion du problème de la mouche des fruits et manque de fonds et responsabilité de la part des chercheurs.
7. Manque de formation et renforcement des capacités des fermiers pour la gestion intégrée des insectes nuisibles sur les arbres fruitiers.
8. Manque de fournitures accessibles de matériel nécessaire à la gestion intégrée des pestes sur les arbres fruitiers (pièges, appâts, pesticides, manuels d'instructions).
9. Manque de capacité de traitement et des informations claires sur les marchés pour des usages alternatives des fruits endommagés qui ne sont plus appropriés pour l'exportation sous forme de fruits frais.
10. Il n'y a pas d'information sur l'importance des mouches des fruits pour les dommages commis aux autres cultures (par exemple les légumes curcubitacées et solanacées).
11. Il y a une capacité très limitée au niveau national pour l'identification des mouches des fruits d'importance économique, avec des collections anciennes pas encore identifiées.

5.5.16 Propositions pour un Plan d'Actions National: Burkina Faso

Un Plan d'Actions régional a été développé en même temps que des Plans Nationaux, pour assurer une division efficace des responsabilités et du travail. Certains aspects doivent être présents dans tous les Plans Nationaux (voir par exemple point 1).

1. Création d'un Organisme National de Planification sur la mouche des fruits

Le gouvernement et l'industrie horticole doivent établir un organisme commun de planification et consultation qui va surveiller le développement et l'implémentation d'un Plan National d'Actions pour la Gestion des mouches des fruits. Le Comité National devrait avoir des co-présidents du secteur privé et public. Les membres devraient être issus de toutes les parties prenantes dans la filière (associations des cultivateurs et d'exportateurs, régulateurs, universités, l'INERA, bailleurs, projets, agences gouvernementales).

2. Recherche

La communauté des chercheurs au Burkina (l'INERA, les universités) doit être perçue comme un fournisseur de services pour l'industrie horticole. Ce fait implique que le financement devrait se faire à travers des subventions ouvertes à la concurrence pour des travaux spécifiques sur base de la soumission de notes de présentation, suivis d'un plan détaillé de recherche avec une période claire et des résultats quantifiés. La plupart des besoins de recherche ne sont pas très complexes ou originaux. La plupart des méthodologies existent déjà et elles doivent être appliquées d'une manière soigneuse pour donner des résultats. Mais elles ne peuvent pas être laissées à des étudiants ayant peu d'expérience, avec des inputs occasionnels de la part des superviseurs. Les résultats de la recherche devraient être rapportés le plus rapidement possible à un groupe de surveillance

qui devrait être situé au sein du PAFASP, et devraient être vérifiés de l'extérieur avant la libération de nouveaux fonds. Pour commencer, les tests sur le terrain de 2007 avec COLEACP-PIP, devraient être évalués de manière critique, pour tirer des leçons sur l'efficacité du processus autant que sur les résultats techniques.

La liste des sujets de recherche qui suit n'est pas encore complète, mais elle couvre des préoccupations urgentes.

(a) Evaluer les dommages des mangues par les espèces individuelles des mouches des fruits

Un travail de surveillance devrait être entamé en élevant des larves des fruits tombés par terre dans les vergers, celui-ci étant la seule méthode de quantifier les niveaux proportionnelles de dommage par les différentes espèces. Ceci est dû au fait que les échantillons de pièges sont affectés par le degré différent d'attraction des différentes espèces aux différents attractifs.

(b) Evaluation des méthodes de lutte

Un programme d'évaluation des méthodes de lutte devrait commencer, évaluant différentes méthodes, incluant la pulvérisation des taches avec des appâts (y inclus le GF-120) et le technique d'éradication des mâles (TEM). TEM, utilisant des paraphéromones (en particulière le méthyl eugenol) et un insecticide sont efficaces contre des espèces apparentées au *B. invadens* en Asie, mais leur efficacité ne peut pas être garantie contre la *B. invadens* de l'Afrique de l'Ouest.

(c) certification organique pour les opérations de lutte

Pour protéger la certification organique des mangues exportés du Burkina Faso, il est aussi important d'évaluer comment obtenir une certification organique pour les opérations de lutte, telles que des applications d'appâts ou des plaquettes aux paraphéromones (méthyl eugenol), utiles contre les mouches des fruits et particulièrement contre le *Bactrocera invadens*.

(d) Technologie simple de lutte biologique

Le potentiel des fourmis tisserandes (actives dans les vergers burkinabés¹⁰) pour contrôler les mouches a été démontré en Benin (voir Section 4.6.6.1). Le niveau de contrôle naturel dans les vergers devrait être évalué avec les méthodes introduites par van Mele afin de diffuser cette technologie organique dans les vergers « bio » au Burkina Faso.

(e) Evaluer la résistance des différentes variétés des mangues aux attaques des mouches des fruits

Développer des protocoles pour évaluer le degré de vulnérabilité des différentes variétés aux mouches des fruits, pour améliorer le plasma germinatif ou pour populariser des cultivars moins susceptibles.

(f) Evaluer la composition des espèces des mouches des fruits et les niveaux des dommages sur les légumes

Des évaluations des légumes cucurbitacées et solanacées sont nécessaires pour déterminer les espèces présentes et le niveau de dommage qu'elles causent. Ce procès implique l'échantillonnage des cultures et l'élevage des mouches pour l'identification.

Toutes ces activités de recherche bénéficieront de la coopération régionale.

¹⁰ Voir rapport de Somda, I, Dabire, A.R, Ouedraogo, S. L.. et Ouedraogo, N.S., sans date. « Situation phytosanitaire dans les vergers de manguier en zone soudanienne du Burkina Faso ». Dans ce rapport les fourmis rouges (*Oecophylla*) sont considérés tout simplement comme des insectes nuisibles!

3. Acquisition des réserves pour la gestion des insectes nuisibles et le renforcement des capacités IPM

S'il est nécessaire de promouvoir des méthodes de lutte en utilisant des appâts et para-phéromones, il sera aussi nécessaire (1) de trouver des sources d'acquisition pour ces intrants, permettant aux producteurs de les acheter et (2) de développer des instruments financiers pour permettre de les acheter (par exemple des garanties financières pour des emprunts afin d'acheter des intrants avant le commencement de la saison des mangues). Il est donc aussi important que les intrants matériels et les instructions nécessaires pour les utiliser (extension, formation) arrivent au même temps, afin de relier les intrants et l'information.

Idéalement, une formation de formateurs devrait être utilisée pour préparer un groupe de formateurs provenant des associations de l'industrie afin d'assurer que leurs fermiers soient pleinement capables d'appliquer les méthodes dans leurs vergers.

4. Capacité d'identification de la mouche des fruits et collections de référence

Le Burkina Faso doit être capable d'identifier toutes les probables espèces de mouche des fruits qui puissent se trouver sur fruits et légumes, particulièrement étant donné les dangers imminents de quarantaine dans le pays (voir section 4.5). Ce fait sera accompli par la formation des représentants des différentes agences, provision d'informations et de manuels et l'identification d'un seul centre national d'échange pour l'identification qui gardera une collection de référence pour l'industrie horticole. De tels équipements ne doivent pas être considérés comme des fins en soi mais comme des fournisseurs de services pour l'industrie.

5. Renforcement des capacités pour le service de quarantaine

Une formation spécialisée, théorique et pratique, doit être développée et délivrée aux inspecteurs du DLCP, pour leur permettre de satisfaire à leurs obligations en ce qui concerne l'inspection de la pré-exportation des fruits, particulièrement des mangues. Un module séparé de formation est nécessaire pour permettre aux inspecteurs d'évaluer les fruits entrants et aussi de faire fonctionner un système de pièges sentinelles aux douanes et aux marchés de fruits. Leurs conditions de travail devraient aussi être améliorées avec des meilleurs équipements et installations pour l'inspection et diagnostic SPS, aux points d'entrée et de sortie et au centre de post-entrée. Le personnel DLPC a aussi besoin d'accès à la littérature et aux manuels courants, y inclus l'accès à internet. Si une révision externe complète de l'SPS n'avait pas été faite au Burkina Faso, celle-ci doit être entamée, utilisant le format des révisions SPS WATH de Gambie ou du Ghana comme format (Humado 2006).

6. Usages alternatifs des fruits non-appropriés pour le marché des fruits frais

Une étude est nécessaire pour évaluer la viabilité économique d'une augmentation de la capacité de traitement dans les zones de production principales (par exemple Bobo Dioulasso) pour utiliser les fruits rejetés de l'exportation à cause des dommages mineurs causés par les mouches des fruits dans la préparation de pulpe ou de jus comme alternative au marché local de produits frais. Cette étude pourrait être entamée dans le cadre du programme PAFASP.

Problèmes régionaux:

7. Renforcement des capacités de recherche

Il serait désirable de développer un système de surveillance des chercheurs (utilisant des compétences régionales (par exemple IITA, ICIPE) et d'ailleurs, particulièrement parce que des tests similaires doivent être menés dans plusieurs pays pour validation (homologation). Un réseau de recherche est nécessaire pour réunir tout le personnel de recherche concerné de l'Afrique de l'Ouest et créer un groupe de pairs d'une haute qualité dans ce domaine dans la région.

8. Améliorer la surveillance interne des quarantaines

La quarantaine et la défense phytosanitaire contre l'arrivée des autres insectes nuisibles exotiques telle la *Bactrocera zonata*, qui a déjà attaqué la Libye et l'Égypte, sont des problèmes probablement mieux résolus à niveau régional. Voir Section 4.5 et les **Tableaux 5 et 6** pour une indication de l'importance de ce fait.

9. Evaluation phytosanitaire des risques et assurance

A long terme le système d'homologation des exportations pour la protection phytosanitaire des importateurs pourrait être amélioré. A présent ce n'est pas clair qui supporte le risque de refus d'entrée dans le pays de destination et comment gérer ce risque correctement. Une possibilité serait un système formel et quantifié d'analyse et de la gestion des risques qui pourrait permettre la quantification des risques et donc l'acquisition d'une assurance pour gérer ces risques d'une manière correcte.

5.6 Sommaire de la situation nationale: BÉNIN

Le Bénin a cinq zones majeures de végétation, distribuées du nord au sud. Les zones potentiellement productrices de fruits sont situées dans la zone soudano-sahélienne dans les quatre départements de la région nord du pays : Borgou, Alibori, Atakora et Donga. Le régime des pluies est bimodal, la saison des pluies durant mai à octobre/novembre. La température est entre 23 et 32 degrés °C, avec quatre saisons distinctes par an (pluies de mai jusqu'à juillet, une période sèche d'août jusqu'à septembre, pluies d'octobre jusqu'à novembre et une saison sèche de décembre jusqu'à mai). Les températures augmentent avec l'arrivée de la saison sèche (mois de juin jusqu'à octobre), progressivement du sud au nord.

5.6.1 Les zones pour la production des mangues

La production des mangues a lieu dans les zones de savane soudanienne du sud et guinéenne du nord. Dr Vayssieres a insisté sur le fait que la mangue est une culture importante pendant la saison de soudure quand la nourriture se fait rare (saison sèche et pluies rares) dans la zone de savane soudanienne de tous les pays ouest africains. Il est donc important d'améliorer la qualité pour la consommation locale et pour l'exportation. La mangue n'a jamais été une priorité pour le Bénin car la filière n'a pas encore été améliorée. Le secteur privé au Bénin semble relativement timide comparé à celui des autres pays voisins. Néanmoins, il y a du potentiel pour la production des mangues dans la zone soudanienne entre les degrés 8 et 12 nord. Les mangues de la zone côtière ont une qualité médiocre, pauvres en sucres et fortement marquées par les maladies.

5.6.2 Les variétés des mangues cultivées et le cycle de production

Les principales variétés au Bénin sont Amélie, Ifac, Gouverneur, Irwin, Zill, Tommy Atkins, Atakora, Eldon, Sabot, Ruby, Amelioeree du Cameroun, Dabschar, Springfield, Miami late, Haden, Edwards, Alphonse, Sensation, Lippens, Bedami rouge, Smith, Kent, Valencia, Palmer, Davis Haden, Keitt, Julis, Jules et Brooks. La période du pic de fructification était mai-juin en 2005 et juin en 2006. Il y a une différence de 2-3 semaines entre le nord et le sud mais il y a deux saisons de fructification pour les variétés locales dans le sud. Le cycle saisonnier pour les différentes variétés est indiqué dans le Tableau 43.

Il n'y a pas des données sur les pourcentages de vergers traditionnels ou améliorés ni sur les variétés qui y sont cultivées. Il semble que la plupart des vergers sont cultivés avec des variétés mixtes, ceci basé sur une enquête rapide de reconnaissance menée dans cinq fermes qui montrent les compositions suivantes dans des vergers de mangues spécifiques :

- Ferme «Agrimucol de Guémey»: 50 arbres de Gouverneur (**Boîte B**),
- Verger de Monsieur Pierre Adjamassouhon : 7 hectares de variétés mixtes de mangues
- Verger de Fondation George : 74 hectares des variétés mixtes de mangues
- Verger de Kora : 2 hectares des variétés mixtes de mangues
- Ferme militaire d'agrumes à Natitingou : 96 hectares des variétés mixtes de mangues

5.6.3 Prix des mangues au bord des champs

Dans le sud du Bénin, les mangues sont vendues à 50 FCFA/kilo aux revendeurs et à 75 FCFA/kilo aux consommateurs directs. Dans le nord, un plat de 5 mangues (\pm 1250 grammes) est vendu à 100 FCFA à tous, mais dans certaines zones les mangues sont vendues à 50 jusqu'à 100 FCFA/kilo. Il n'y a pas d'information sur le prix des agrumes.

Tableau 43 Cycle saisonnier pour les variétés des mangues au Bénin

Variétés	Floraison	Nouaison	Fructification	Maturation	Récolte
Gouverneur	Début mars	Fin mars	Fin mars	Fin avril – début mai	Mai et juin
Améliorée du Cameroun	Début mars	Fin mars	Fin mars	Fin avril – début mai	Mai et juin
Kent	Février	Mars	Avril	Fin avril	Mai
Eldon	Décembre	Janvier	Janvier	Avril-mai	Mai
Alphonse	Décembre	Janvier	Janvier	Avril-mai	Mai
Dabschar	Décembre	Janvier	Janvier	Avril-mai	Mai
Smith	Janvier	Mars	Avril	Mai	Juin
Ifac	Décembre	Janvier	Février - mars	Fin avril	Mai
Brooks	Décembre – janvier	Mars - avril	Mai	Juin et juillet	Juin à juillet
Julis	Décembre – janvier	Février	Avril	Mai	Mai et juin
Jules	Décembre	Janvier - février	Mars	Avril	Avril

Source: Tchibo (2007)

5.6.4. Exportations des fruits

Il n'y a pas des statistiques sur la production ou l'exportation et pas de personnel dans le Ministère de l'Agriculture destiné à cette fin. Il y a des statistiques pour les récoltes de sécurité alimentaire mais pas pour les fruits. Moins de 20% des exportations sont faites par avion, le reste par voie maritime. Environ 10 000 tonnes d'ananas sont exportés chaque année.

5.6.5 Associations des producteurs et exportateurs

5.6.5.1 Association de Développement des Exportations (ADEx)

ADEx est une ONG créée en 1999 dans le cadre du Programme de Relance du Secteur Privé (PRSP) et le Projet d'Appui au Développement du Secteur Privé (PADSP), financés par la Banque Mondiale qui réunissent les représentants des secteurs public et privé de la filière d'exportation. ADEx est enregistrée selon la loi 1901. Elle est financée par des contributions des membres, tarifs des services rendus, et financement du gouvernement du Bénin et de l'Association Internationale du Développement (IDA). Sa mission est de diversifier et promouvoir l'exportation des produits agricoles¹.

Moustaffa Abdoulaoui (Responsable Service des Informations) a indiqué que les noix de cajou et les ananas sont les principales exportations en frais. Du jus est aussi produit pour l'exportation. ADEx publie un bulletin d'information mensuel pour l'industrie. Il y a une Fédération Nationale des Organisations des Producteurs d'Ananas du Bénin, présidé par M. Satola, président de "Fruits d'OR", un producteur et exportateur principal d'ananas. En janvier 2006, le COLEACP a fourni une formation aux exportateurs d'ananas vers L'Europe, affiliés au ADEx. Il n'y a aucun producteur avec une homologation EurepGAP ou autre.

¹ Source: ADEx Association de Développement des Exportations. Présentation Générale. Objectifs, mission, Stratégie et Ressources, Organisation et Fonctionnement, Structures et Activités. 11 pp. Mimeo.

5.6.5.2 La Fédération des Associations Professionnelles des Fruits et Légumes (FAPFL)

La FAPFL, basée à Allada, est une organisation de tutelle pour des associations représentant d'autres fruits et légumes. L'équipe a rencontré brièvement M.Satola, le Président de la Fédération dans sa maison à Allada. M.Satola a dit que la Fédération représente surtout les cultivateurs du sud et du centre du pays, principalement les producteurs d'ananas. Il n'y a pas des membres cultivant des mangues et lui-même n'est pas intéressé non plus. Apparemment il n'y a aucune association professionnelle spécifique pour les exportateurs et producteurs de mangues.

5.6.6 La mouche des fruits comme principale contrainte pour la production de fruits

Les études de recherche menées par IITA/CIRAD ont révélé 12 espèces de mouches des fruits sur les mangues, dont quatre ont une importance économique: *Ceratitis cosyra*, *C. quinaria*, *C. silvestrii* and *Bactrocera invadens* (**Tableau 44**). La *C.cosyra* est l'espèce la plus importante en saison sèche, se nourrissant particulièrement des variétés précoces. *B.invadens* domine au début de la saison des pluies. Les dommages moyens causés par les mouches des fruits sur les mangues varient de 9% début avril à plus de 60% en juin 2006. Les manguiers sont abattus dans le nord du Bénin à cause du problème de la mouche des fruits, les pertes de fruits arrivant à 90-95% pour les mangues tardives dans les départements de Borgou et Atakora. Les cultivars sont Brooks, Alphonse de Goa, Amélie, le Keitt et Kent comme étant les plus importantes variétés de mi- et fin de saison.

B. invadens est considérée comme plus courante au sud du Bénin qu'au nord et elle y est présente pendant toute l'année, étant une espèce de forêt humide. Pour cette raison le Dr Vayssières croit que le TEM (utilisant du ME et des plaquettes imprégnées d'insecticides contre la *B.invadens*) seront plus efficaces dans le sud que dans le nord de Bénin où la *C.cosyra* (qui ne réagit pas au ME) est plus présente.

Tableau 44 L'incidence et la sévérité des espèces des mouches des fruits sur les fruits hôtes au Bénin

Espèce de mouche des fruits: Espèce hôte	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>Ceratitis cosyra</i>	<i>Ceratitis quinaria</i>	<i>Ceratitis silvestrii</i>	<i>Ceratitis capitata</i>
Mangue	4***(1)	4***(1)	3**(1)	3**(1)	3**(2)
Agrumes					3** (2)
Goyave	4**(2)				
Cucurbitacées					3**(2)
Tomates/ poivrons/piment rouge					3** (2)

Codes de dommages: ? = espèces inconnues; 0 = pas trouvés (0% pertes des fruits); 1 = dommage mineur (0-15% pertes des fruits); 2 = dommage moyen (16-30% pertes des fruits); 3 = dommage sévère (31-45% pertes des fruits); 4 = dommage très sévère (> 46%). **Codes de distribution:** * = Distribution limitée; ** = distribution modérément étendue; *** = distribution très étendue. Sources d'information: (1) Dr. Jean-François Vayssières

Les plantes hôtes identifiées incluent *Annona senegalensis*, *Sarcocephalus latifolius*, *Sclerocarya birrea* et *Vitellaria paradoxa* pour les espèces *Ceratitis cosyra* et *Bactrocera invadens*. En général les insectes nuisibles apparaissent surtout sur les hôtes exotiques mais en proportion presque égale sur les plantes cultivées et sauvages. Les fruits cultivés préférés sont les mangues, les agrumes, la goyave (*psidium guajava*) et le corossol (*Annona muricata*), alors que, parmi les hôtes sauvages, l'incidence peut être assez élevée sur le badamier *Terminalia catappa* (Combretaceae), connu localement comme « colati », la mangue sauvage (*Irvingia gabonensis*), *citrus sinensis*, et la noix de karité (*Vitellaria paradoxa*)². La mangue, la goyave et *Terminalia* sont les hôtes les plus courants, jusqu'à 45 % des fruits de goyave étant attaqués. Les arbres de *T.catappa* portent des fruits après la saison des mangues et ont le plus grand nombre des mouches par kilo de fruit, avec une infestation record de 64,2%. Les mouches des fruits pondent des œufs aussi sur le lychee mais les larves ne peuvent pas se développer.

Boîte B. Perception des pertes des fermiers : Agrimucol de Guemey, N de Allada

L'équipe a rencontré Teothim Bognon, gestionnaire d'une petite ferme de fruits avec un verger produisant des mangues et des agrumes pour le marché local. Le verger contient deux variétés, Gouverneur et Camerounaise. Les arbres de Gouverneur ont environ 12-13 ans et commencent à produire des fruits de la quatrième année après la plantation. M. Bognon nous a confirmé que les mouches des fruits sont un grand problème chaque année. A ce fait on réagit avec une récolte précoce, une semaine avant la maturité. En 2007 il a récolté 2750 Kilos de 50 arbres. Il estime que les pertes en Gouverneur à maturité sont d'environ 75%, mais cela peut être réduit à 10% pertes par la récolte précoce. Les mangues deviennent mures en 1-2 jour de la maturité.

La Camerounaise est moins attaquée que la Gouverneur mais il y a seulement trois arbres de cette variété. Les dommages à la maturité sont estimés à 25%. Les perceptions sur la mouche des fruits ont été vérifiées en coupant les fruits attaqués pour y trouver des asticots. La valeur des fruits est de 50 FCFA/kg au bord de champ pour la Gouverneur et 75 FCFA/kg sur le marché local. Les acheteurs vendent aux producteurs locaux de jus et confitures s'ils ne réussissent pas à vendre les produits frais rapidement. La floraison a lieu en mars, la moisson fin mars, les premiers fruits apparaissent à la fin d'avril, la récolte a lieu principalement en mai et juin et la saison finit avant le début de juillet. Il conseille la culture de la Camerounaise qui est plus petite, plus parfumée et a moins de mouches que la Gouverneur. Le verger aux agrumes produit des fruits en mai – juin.

Interrogé sur les mesures de contrôle, M Bognon a indiqué qu'il avait essayé de pulvériser les manguiers avec Dursban 4E (25 ml pour 20 litres d'eau). Cette solution devait être pulvérisée à la maturité mais considérant la période de 10 jours avant de pouvoir commercialiser c'était trop tard pour vendre les fruits. Un autre produit pesticide, le « Cypedico » (Dimethoate 250g/l et Cyperméthrin 30g/l) a été utilisé sur les agrumes. Du fongicide a aussi été pulvérisé sur les feuilles des agrumes avant la floraison. L'équipe a placé un piège ME à la phéromone sur la ferme pour quelques heures et ils ont attrapé du *Bactrocera invadens*, malgré l'absence des mangues. Vraisemblablement des citrus étaient toujours disponibles au moment de notre visite (21 juillet 2007).

² Source: Sommaire de présentation, 7^{ième} Congrès International sur les Mouches des fruits d'Importance Economique. 6^{ième} rencontre du Group de Recherche sur les Mouches des fruits de l'Hémisphère de l'Ouest. Sept 10-15 2006. Salvador, Bahia, Brésil: *Bactrocera Invadens*, Un nouveau problème de mouche des fruits dans les Afrotropiques: distribution et variétés des plantes hôtes dans l'Afrique Centrale et de l'Ouest. Georg Goergen, Rachid Hanna, Jean-françois Vayssières, Desiré Gnanvossou et Maurice Tindo.

5.6.7 Activités de recherche sur la mouche des fruits au Bénin

5.6.6.1 5.6.7.1 Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA), Station de Recherche du Bénin

La station IITA au Bénin est localisée sur un terrain de 50 hectares à côté du campus de l'Université Nationale de Abomey-Calavi, à 12 km nord du Cotonou. La station a été originalement créée en 1985 comme base pour la recherche agricole, la formation et le transfert des technologies pour l'Afrique francophone. Elle a été développée en 1988 et des installations pour l'élevage des insectes y ont été ajoutées pour servir un grand programme de contrôle biologique sur les insectes nuisibles du manioc. La station inclut des champs expérimentaux, des serres, des chambres sécurisées pour l'élevage des insectes et des laboratoires microbiologiques pour la production des agents pathogènes qui détruisent les insectes. Une caractéristique récente est le développement d'un musée sur les insectes et une installation d'étude sur la biodiversité qui abrite des matériaux de référence sur les insectes nuisibles et bénéfiques de la région.

Pendant ses 22 ans d'existence l'IITA – Centre du Bénin a introduit des campagnes de contrôle biologique contre les insectes, les mites et les mauvaises herbes qui affectent les mangues, le manioc et les voies d'eau internes parmi d'autres, avec une valeur estimée de la production sauvée de plus de 20 milliard de dollars américains. Le présent plan d'affaires pour 2005-2015 se concentre sur la gestion intégrée des pestes nuisibles comme base pour une augmentation sûre et durable du volume et de la qualité de la production. IITA – Bénin travaille déjà avec des programmes nationaux de protection des plantes dans dix pays africains, y inclus Bénin, Burkina Faso, Ghana, Mali et Sénégal. Il travaille avec la FAO, d'autres instituts du CGIAR et des agences internationales et bilatérales des bailleurs de fonds. Les quatre programmes de travail présentés couvrent : le développement des cadres de politique nationale, développement des options IPM respectant l'environnement, renforcement des capacités pour l'implémentation de l'IPM et l'évaluation de l'impact de l'IPM sur le développement durable. Dans ce cadre général il y a 33 projets IPM différents qui sont financés à présent. Le budget estimatif pour les quatre programmes pour cinq ans est de 3,1 millions dollars américains par pays³.

Le Dr Jean-Francois Vayssières, entomologiste de la mouche des fruits a travaillé pour le CIRAD et l'IITA depuis janvier 2004, avec un contrat jusqu'à 2008. Il travaillait avant au Brésil et en Guyane Française avec le soutien américain, et avant cela il travaillait en Afrique de l'Ouest et à la Réunion. L'IITA a un protocole d'entente avec le CIRAD pour partager les coûts. Le financement principal du CIRAD vient du Ministère Français de la Recherche. Pendant les trois dernières années, le Dr Vayssières a étudié la *Bactrocera invadens* au Sénégal et au Mali (2004) et a fait des études sur les variations de populations de mouche des fruits et les infestations et pertes des mangues à Parakou, dans le nord du Bénin (2005⁴ and 2006⁵).

Avec des collègues du CIRAD au Sénégal (Dr Rey) et au Cameroun, le Dr Vayssières espère développer un projet régional sur la production intégrée des fruits, avec la

³ Source: Integrated Pest Management: Towards 2015. A business plan. IITA (pas date). 35 pp.

⁴ Vayssières, J.-F., Goergen, G., Lokossou, O., Dossa, P. and Akponon, P. 2005. A new *Bactrocera* species in Bénin among mango fruitfly (Diptera: Tephritidae) species. *Fruits*, 2005, vol 60, pp. 371-377.

⁵ Vayssières, J.-F., Lokossou, O., Ayegnon D., Boueyi S. and Akponon, C. 2006. Inventaire, fluctuations des populations et importance des dégâts des espèces de mouches des fruits (Diptera Tephritidae) inféodées au mangier dans le Département du Borgou (Bénin) en 2005 et 2006. Workshop Proceedings. Abomey-Calavi. 19-22 December 2006. Atelier Scientifique National de la Recherche Agronomique. In press.

participation du Dr Van Mele (WARDA) (voir plus bas) et avec des liens externes avec le CIRAD à la Réunion, l'ICIFE et d'autres centres CG.

Le Dr Vayssières a aussi travaillé sur la proposition du CFC sur la mouche des fruits (voir le rapport de pays sur la Guinée) pour un projet régional sur la mouche des fruits avec la participation du Bénin, Mali et de la Guinée. Le Programme régional de l'Afrique de l'Ouest de l'USAID (WARP) n'est pas encore impliqué directement avec la mouche des fruits, mais il s'y intéresse.

Le Dr Desiré Gnanvossou travaille avec l'Initiative Africaine sur la Mouche des fruits (AFFI) installée à l'ICIFE. Dr Rachid Hanna et Dr Georg Goergen (taxonomiste des insectes) travaillent aussi avec le AFFI mais ils n'étaient pas là le jour de notre visite. Le Dr Goergen est responsable pour la gestion de la collection d'insectes du IITA qui a été augmenté en 12 ans à plus de 500 000 exemplaires, y inclus des insectes sèches clouées et des exemplaires d'Homoptera sur des lames. L'installation est dotée d'air conditionné et d'armoires modernes et a de l'équipement photo-microscopique lié au logiciel et matériel informatique qui permet la production d'images d'insectes nuisibles et d'ennemis naturels d'une haute qualité. Le technicien responsable d'entretenir la collection est M. Simon Ahlinui. Cet établissement peut jouer un rôle régional majeur pour le renforcement des capacités liées à la taxonomie des insectes et la curation des collections nationales de référence, pour maintenir des collections régionales importantes des mouches des fruits et pour fournir une identification courante des espèces pour les pays voisins.

Trois récoltes ont récemment été ajoutées au mandat de l'IITA. Le travail sur les mouches des fruits a commencé à l'IITA en 2003-2004. Cela couvre les insectes nuisibles des légumes et des fruits. La recherche s'est concentrée sur des enquêtes sur les hôtes de la faune et de la flore, sur des études biologiques et écologiques (y inclus les interactions des ennemis naturels) ainsi que le développement et tests des options de gestion. Un réseau de 58 endroits de piégeage est utilisé pour la surveillance des populations de mâles *Ceratitis*, utilisant terpinyl acetate, Me pour des mâles *B. invadens*, et appâts (PTA et de la levure *Torula*) pour les deux sexes. Le Dr Vayssières a fait des tests sur un nouveau pulvérisateur piège GR-120 liquide qui ne se dessèche pas et ces tests vont continuer.

L'INERAB installé à Parakou a des liens avec l'IITA mais surtout pour un travail sur le coton. Il a aussi mené des études sur l'ananas et la noix de cajou. Un étudiant de l'Université de Parakou, Leon Hounou, étudie pour son diplôme d'ingénieur agronome, se spécialisant sur la *Metarhizium anisopliae* appliquée sur le sol comme méthode de contrôle des larves (développé par l'ICIFE). Le Dr Gnanvossou a reçu une formation sur la taxonomie de la mouche des fruits du Dr Marc de Meyer à la Musée Royale de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique.

Le groupe IITA a des contacts avec François Hala N'Klo en Côte d'Ivoire et François-Xavier Ndzama Abande de l'IRAD au Cameroun. Des liens sont aussi gardés avec le Dr Tindo de l'IITA, Cameroun, le Dr David Wilson au Ghana (Legon), le Dr Umeh au Nigeria et avec le SAGIC au Sénégal et aussi avec le NARS et avec l'Université de Hawaii.

L'IITA peut contribuer au renforcement des capacités dans les pays de l'Afrique de l'Ouest. Un nouveau projet commun du IITA/ICIFE a commencé en avril 2007, qui va durer trois ans. Il est financé par le BMZ et il va s'occuper des insectes nuisibles sur les mangues, y inclus les mouches granuleuses *Rastrococcus invadens* et *R. Iceryoides* dans

l'Afrique de l'Ouest et de l'Est. Il va couvrir aussi les mouches des fruits et la *Sternochetus mangiferae*⁶.

Trois études sont à présent en préparation par l'IITA/CIRASD, sur les mouches des fruits sur les cucurbitacées et les agrumes et sur les variétés des hôtes de la *B.invadens* en Afrique de l'Ouest (Bénin et Cameroun).

L'incubation des fruits ramassés dans les champs a montré qu'en Afrique de l'Ouest et Centrale la *B.invadens* se développe sur les fruits d'au moins 36 espèces des plantes de 19 familles. Les fruits infestés sont incubés dans des pots en plastique pour 2-3 jours pour obtenir des chrysalides qui plus tard deviennent mouches. Le Dr Ousmane Coulibaly travaille sur la socio-économie des mangues et l'analyse de la filière. Il est accompagné par Ms Cathelijne Van Melle, doctorante des Pays-Bas qui a commencé au début 2007 et qui va travailler à l'IITA pour trois ans.

5.6.7.2 L'Association Ouest Africaine de Développement du Riz (WARDA/ADRAO)

Le Centre du Riz pour l'Afrique de Warda est maintenant localisé ensemble avec l'IITA, sur le campus du Bénin. Le Dr Paul Van Mele, qui a travaillé au Vietnam sur les fourmis tisserandes dans les plantations de fruitiers, a travaillé avec le Dr Vayssières et des collègues du CIRAD, pour estimer le potentiel de *Oecophylla longinoda* pour protéger les mangues contre les mouches des fruits⁷. En 2006, dans le nord du Bénin, un grand nombre de nids de fourmis sur les arbres ont beaucoup réduit les dommages causés par les mouches des fruits sur les mangues. Les observations initiales ont aussi montré que les dommages causés par les chauves-souris des fruits étaient aussi réduites (pour plus d'information voir Section 4.6.6 et la bibliographie).

5.6.8 Des produits de protection des plantes pour la gestion des mouches des fruits

Il n'y a pas des vendeurs locaux de produits spécialisés de protection des plantes pour le contrôle et la surveillance des mouches. Le CIRAD et l'IITA sont toujours impliqués dans des études expérimentales sur des pièges et des paraphéromones, dans certains vergers du département Borgou dans le nord du Bénin. Le monitoring des mouches des fruits est fait par le CIRAD et l'IITAD utilisant des pièges Tephritrap en plastique (McPhaill modifié). Trois types d'appâts sont utilisés: terpinyl acétate, méthyl eugenol et trimedlure. L'insecticide utilisé dans les pièges est le dichlorvos (DDVP). Les pesticides, les appâts, et les pièges sont achetés à l'étranger par l'IITA et le CIRAD à des fournisseurs spécialisés tels IPS au Royaume Uni.

5.6.9 Des structures officielles de soutien pour les fermiers

5.6.9.1 Le Ministère de L'Agriculture, de l'Elevage et de Pêche (MAEP)

Dans le temps imparti, et tenant compte qu'août est un mois de vacances pour un grand nombre de chercheurs nationaux et étrangers et des fonctionnaires, il n'a pas été possible de contacter les principales personnalités du Ministère. La mangue n'est pas une culture prioritaire pour le Ministère qui se concentre plus sur les légumes potagers. M Euloge Videgla, Coordonnateur National du Projet d'Appui Institutionnel à la Modernisation de

⁶ Pas un insecte nuisible quarantaine en Europe mais qui peut le devenir à cause du développement de la production des mangues dans la zone méditerranéenne.

http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Sternochetus_mangiferae/CRYPMA_ds.pdf

⁷ Van Mele, P., Vayssières, J.-F., Van Tellingen, E. and Vrolijk, J. 2007. Effects of Weaver Ant, *Oecophylla longinoda*, in controlling Mango Fruit Flies (Diptera Tephritidae) in Bénin. Journal of Economic Entomology Vol. 100, no 3: 695-701.

l'Agriculture Familiale (PAIMAF) nous a donné une copie de la Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté⁸. Ce document couvre la période 2007-2009 et souligne la diversification économique et la croissance avec comme but de réduire la pauvreté et de contribuer à atteindre les Objectifs de Développement du Millénaire pour le Bénin.

Le rapport signale que la performance nationale d'exportation est l'une des plus faibles de l'UEMOA et que l'économie du Bénin est excessivement dépendante d'un seul produit, le coton (40% des toutes les exportations). Il y a un fort désir pour diversifier la production agricole vers de la valeur ajoutée et des produits traités au lieu des produits de base qui rendent le Bénin moins compétitif sur le marché mondial. Les filières les plus importantes incluent l'huile de palme, la noix de cajou, le riz, les légumes, l'ananas, le manioc et le poisson. La mangue n'est pas vue comme une filière à développer. Pourtant des plans pour renforcer les récoltes irriguées, les associations des producteurs, la collection des statistiques agricoles, etc. contribueront probablement à créer un environnement plus porteur pour les producteurs de mangues.

5.6.9.2 Centre Régional de Promotion Agricole (CERPA)

Pour le moment il n'existe aucun système organisé de soutien aux fermiers pour gérer la mouche des fruits. Les fermiers n'utilisent aucune stratégie pour gérer les dommages causés par les mouches des fruits à l'exception de la récolte précoce (1 semaine en avance) des fruits avant la maturité. Le gouvernement du Bénin fournit des services d'extension à travers le CERPA qui a six bureaux couvrant les 12 départements du Bénin :

- Cerpa Atlantique-Littoral : (+229) 21361798 / 1799
- Cerpa Ouémé-Plateau : (+229) 20224899
- Cerpa Zou-Collines : (+229) 22510134 / 0151
- Cerpa Mono-Couffo : (+229) 22411120 / 1121
- Cerpa Borgou-Alibori : (+229) 23610425 / 1094
- Cerpa Atacora-Donga : (+229) 23821423 / 2006

Les branches du CERPA mènent la formation technique des producteurs, des éleveurs et pêcheurs. Pourtant aucune méthode spécifique de protection des récoltes n'est utilisée contre les mouches des fruits et il n'y a aucune formation des fermiers sur les techniques de culture et sur la protection des plantes.

5.6.9.3 Direction du Conseil Agricole et de la Formation Opérationnelle

L'équipe a rencontré brièvement M Desire Agoundote, qui est responsable pour la formation agricole générale. Il y a des matériels généraux de formation sur la culture des mangues mais qui ne couvrent pas les insectes nuisibles. Ce genre de formation devrait être fourni par le Service de la Protection des Végétaux (SPV) à Porto Novo en dehors de Cotonou. Le téléphone de Porto Novo ne marchait pas pendant notre visite et donc on n'a pas pu programmer une visite auprès du SPV.

5.6.10 Départements gouvernementaux responsables pour l'inspection phytosanitaire

5.6.10.1 Service Protection des Végétaux et Contrôle Phytosanitaire (SPVCP)

Le SPVCP auprès de la Direction de l'Agriculture du Ministère de l'Agriculture de l'Élevage, et de la Pêche (MAEP) est responsable pour: l'homologation phytosanitaire des

⁸ Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (Avril, 2007).

exportations et l'inspection des importations, assister les exportations et la procédure d'enregistrement des pesticides. Le SPVCP manque de ressources financières et humaines, de capacités ainsi que des installations de laboratoire.

M. Symphorien Saizonnou, Chef Service Phytosanitaire de Service Protection des Végétaux (DAGRI) n'était pas présent à Cotonou pendant la visite de l'équipe.

5.6.10.2 Comité National de Contrôle Alimentaire

Le Comité National de Contrôle Alimentaire surveille le Système national de Normalisation de Qualité dans la Direction de l'Alimentation Nationale (DANA). Il y a quatre laboratoires mais les laboratoires d'analyse ne sont pas accrédités à l'étranger.

5.6.11 Cadre de régulation

Les pesticides sont régulés sous l'Arrête no 591 de 1995 promulgué par le Ministère de Développement Rural, concernant l'enregistrement des fournisseurs de produits chimiques pour la protection des plantes, et sous l'Arrête 593 du 1995 sur les demandes d'expérimentations et d'enregistrement des produits de protection des plantes (produits phytopharmaceutiques) sous la Loi no 91-004 du 1991 sur l'enregistrement phytosanitaire au Bénin. Ces enregistrement sont approuvés par le Comité National d'Agrément et de Contrôle des Produits Phytopharmaceutiques (CNAC).

5.6.12 Activités des bailleurs internationaux

Le GTZ (Coopération Allemande) a financé un projet fructueux pour renforcer le Service Protection des Végétaux et Contrôle Phytosanitaire (SPVCP) de 1984 à 1998, pour l'homologation des pesticides. Le Ministère Français de la Recherche a assisté le Bénin à travers le CIRAD en coopération avec l'IITA. La Banque Mondiale et l'Union Européenne ont fourni de l'assistance aux producteurs à travers le COLEACP. De l'assistance long terme a été offerte au Bénin à travers la Banque Mondiale, l'Agence Française de Coopération et l'Agence Danoise de Coopération.

5.6.13 Difficultés et contraintes dans la gestion des mouches des fruits au Bénin

- A présent il y a un manque d'engagement sur le problème de la mouche des fruits de la part de le SPV et le NARS, partiellement à cause des autres priorités et du manque des ressources.
- La mangue est cultivée surtout dans les régions du nord qui sont plus lointaines de la capitale et plus pauvres que le sud. Il faudrait enrailer la baisse de la culture des manguiers, comme contribution à l'atténuation de la pauvreté.
- Il n'y a aucun forum pour l'interaction des parties prenantes à la filière de la mangue, ceux-ci restant pour la plupart inconnus les uns des autres.
- Il y a beaucoup plus d'information de recherche pour la gestion des mouches des fruits au Bénin que dans la plupart des pays de la région. Cependant ce fait n'est pas encore très bien connu des cultivateurs, ni l'organisation des programmes pratiques de gestion qui peuvent être appliqués par les cultivateurs.
- Les fermiers manquent de formation sur l'entretien des vergers et les questions d'après-récolte, sur la recherche d'autres marchés, etc.
- Les fermiers manquent de matériaux nécessaires pour la gestion des mouches des fruits (pièges, plaquettes TEM, appâts, etc.)
- Beaucoup des fermiers ne connaissent pas les avantages du contrôle biologique utilisant les fourmis tisserandes.

- Il n'y a pas d'informations sur les marchés qui puissent renseigner sur le potentiel pour exporter les mangues au niveau régional ou international.

5.6.14 Propositions pour un Plan d'Actions National: Bénin

La culture des mangues n'est pas une priorité agricole nationale pour le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche. Pourtant les exportations des mangues pourraient avoir un futur si les producteurs recevaient de l'aide et la filière était organisée. Cela permettrait aux producteurs au moins d'exporter dans la sous-région, par exemple au Niger.

Il y a un besoin de mener une étude économique sur le marché actuel et potentiel pour les mangues du Bénin, dans la région et au-delà.

Il est nécessaire d'organiser un atelier de conscientisation pour les parties prenantes dans la filière de la mangue et concernées par le problème de la mouche des fruits pour explorer des intérêts communs et établir des priorités nationales. Ceci devrait être développé au sein d'un réseau d'informations pour les parties prenantes.

Prenant en compte l'affirmation de S. Quilici, qu'aucune technologie ne peut résoudre le problème de la mouche des fruits toute seule, les chercheurs doivent développer des programmes IPM qui intègrent plusieurs technologies sûres et compatibles – et tester leur durabilité pour les fermiers.

Dans la mesure du possible, des liens plus forts devraient être établis entre l'IITA, le SPV et le NARS, afin de tester et transférer des technologies vers les fermiers.

Le personnel de recherche et d'extension doit développer des activités de démonstration et des formations de formateurs pour assister les producteurs de mangue dans le nord en augmentant les tests récents avec les pièges, le TEM, les fourmis tisserandes et le contrôle biologique.

Puisque les récoltes de légumes sont une priorité pour le MAEP, des sondages sur les dommages causés par les mouches des fruits sur les légumes solanacées et cucurbitacées sont nécessaires pour estimer le rôle des mouches des fruits pour la production des légumes des petits cultivateurs, et les réactions nécessaires.

La recherche doit identifier des synergies entre l'IPM pour les mouches des fruits sur les fruits et sur les légumes (des insectes nuisibles communs, des stratégies communes de surveillance et de contrôle, possibilité de colocation des pièges et des récoltes de fruits et légumes).

5.6.15 Le potentiel de l'IITA pour le renforcement régional des capacités dans la gestion des mouches des fruits

A travers l'IITA/CIRAD, le Bénin a une expérience considérable dans la gestion des insectes nuisibles sur les mangues qui pourrait aussi bénéficier à d'autres pays dans la sous-région. La liste de sujets qui suit n'est pas complète mais elle indique la contribution potentielle de l'IITA aux programmes de formation des formateurs dans la région⁹.

⁹ Cette liste initiale est le résultat d'un échange d'emails exploratoire entre l'équipe et le Dr J.-F. Vayssières.

5.6.15.1 Le piégeage des mouches des fruits

Différents usages des piégeages des mouches des fruits (pour détection, surveillance ou contrôle) et leurs résultats; techniques d'installation des pièges (différents modèles de pièges, emplacement et densité des pièges) et types d'appâts; différentes techniques pour l'emplacement (la fréquence des emplacements, changement des appâts, collection, entreposage et classification des insectes capturés, éviter la contamination croisée, etc)

5.6.15.2 Taxonomie

Préparations des échantillons de référence de mouches des fruits et identification des principales espèces des mouches des fruits (classifier les captures, collection et incubation des fruits infestés, l'émergence des mouches des fruits infestés, la préparation des échantillons, caractères d'identification, usages de clefs, enregistrement des données, etc).

5.6.15.3 Technique d'application des appâts (BAT)

Protocole pour contrôler les mouches des fruits avec GF 120 = Success Appât (principes d'action, variabilité de la dissémination, préparation du mélange, timing des interventions, estimation du succès, enregistrement des données, méthodes élémentaires d'analyse).

5.6.15.4 Technique d'éradication des mâles -TEM

Protocole de contrôle des mouches des fruits avec le TEM (principes d'action, variabilité de la densité sur une surface, fabriquer des plaquettes les moins chères possible, variabilité des pesticides appropriés, évaluation du succès, enregistrement des données, utilisation d'un instrument GPS, méthodes élémentaires d'analyse, etc).

5.6.15.5 Contrôle biologique utilisant les fourmis tisserandes (*Oecophylla longinoda*)

Protocole pour le contrôle des mouches des fruits avec des fourmis tisserandes (FT) (des campagnes publiques de conscientisation sur les fourmis tisserandes, densité optimale des nids dans les vergers, améliorer la colonisation là où les nids sont absents, mesures de conservation, éviter les morsures pendant la récolte, etc).

5.7 Synopsis de la Situation Nationale: GHANA

5.7.1 Zones agro-écologiques et usage de la terre en Ghana

Le pays se constitue de 6 zones agro-écologiques sur la base du climat. La végétation naturelle est déterminée par les différentes conditions climatiques et par les différents types de sol. Ces zones agro-écologiques (du Nord au Sud) sont : la savane soudanienne, la savane guinéenne, la transition, la zone de forêt semi-caducue, forêt tropicale et les zones de savane côtières. (**Tableau 45**).

La pluviométrie annuelle moyenne varie de 800 mm dans la zone de savane côtière à 2200 mm dans celle de la forêt tropicale. Au Ghana on peut trouver deux principaux régimes pour la distribution de la pluie. Le premier est le double maximum ou le régime bi-modal qui va de Mars à Juillet/Août et de Septembre à Novembre dans les zones de transition, de forêt semi-caducue, forêt tropicale et de savane côtières. Le maximum unique ou le régime uni-modal se trouve dans le nord (dans les zones de savanes soudanienne et guinéenne), où il y a seulement une saison de pluie de mai à septembre, suivie d'une longue saison sèche de novembre à mai. Généralement le territoire ghanéen est en-dessous de 600 m. Les terres sont très burinées avec une pauvre capacité de rétention de l'eau par conséquent, le stress hydrique n'est pas quelque chose d'extraordinaire pendant la saison des cultures.

Tableau 45. Les zones agro-écologiques de Ghana.

Zone agro-écologique	Surface de couverture (km ²)	Pluies moyennes annuelles (mm)	Modèle des pluies	Saison principale	Saison mineure
Savane soudanienne	2,200	1000	Uni-modal	Mai-Sept	-
Savane guinéenne	147,900	1000	Uni-modal	Mai-Sept	-
Savane côtière	4,500	800	Bi-modal	Mar-Juillet	Sept-Oct
Zone transitionnelle	8,400	1300	Bi-modal	Mar-Juillet	Sept-Oct
Forêt semi-caducue	66,000	1500	Bi-modal	Mar-Juillet	Sept-Nov
Forêt tropicale	9,500	2200	Bi-modal	Mar-Juillet	Sept-Nov

Source: Combined data from Meteorological Department and MoFA/HEII, Accra.

5.7.2 Agriculture au Ghana

L'agriculture au Ghana est dominée par le secteur des petits exploitants avec des terrains de moins de 1.5 ha, contribuant pour 80% à la production agricole du pays. La productivité est basse et volatile à cause des chutes de pluie variables et aux méthodes agricoles encore largement traditionnelles. Environ 22% de la superficie est cultivée dont seulement 0.5% est irriguée. L'agriculture est un des secteurs dominant de l'économie du Ghana, employant 60-70% de main d'œuvre et en contribuant pour 40% du PIB avec des exportations agricoles responsables de 57% du total des échanges extérieurs. Le secteur se compose de 5 sous-secteurs: cacao, cultures en dehors du cacao, bétail, pêche et foresterie. Le sous-secteur des cultures non-cacao comprend des céréales, des légumes, des racines et tubercules, des cultures industrielles et horticoles. Parmi les produits horticoles on trouve l'ananas, la mangue, la papaye, d'autres fruits et légumes et encore différents produits telles que le plantain, la banane, le gingembre, etc. Le profil du producteur des cultures horticoles est indiqué dans le **Tableau 47**. Le calendrier de production des ananas et des mangues est représenté dans le **Tableau 46**.

Tableau 46. Calendrier de Production des ananas et des mangues en Ghana.

	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Ananas												
Mangue												

5.7.3 Cultures de fruits et légumes en Ghana.

Le Ghana produit plusieurs fruits et légumes principalement pour la consommation domestique, parmi lesquels on trouve des ananas, papayes, avocats, mangues, noix de cajou, pastèques, plantains, tomates, aubergines, poivrons, piments rouges, gombos, oignons, choux, laitues, carottes. L'ananas, bien que ce soit le plus important des fruits d'exportation, n'a pas trop de problèmes avec les mouches du fruit. Donc, à l'exception des ananas, tous les autres produits horticoles sont sujets à différentes attaques des mouches du fruit. Les mouches des fruits sont des insectes nuisibles et leur détection pourrait amener à la complète interdiction des produits d'exportations par les pays d'importation.

Table 47. Profil de production des principaux produits horticoles.

Produit	Producteurs	
Ananas	Large et moyenne (60%)	Petit fermier (40%)
Papaye	Large and moyenne (70%)	Petit fermier (30%)
Mangue	Moyenne (30%)	Petit fermier (70%)
Banana	Large et moyenne	-
Légumes	-	Petit fermier

5.7.4 Certification EurepGAP

Il y a un nombre d'exportateurs/producteurs qui actuellement ont obtenu la certification EuroGap Option 2 au Ghana. Ce sont des compagnies telles que Blue Skies Foods Ltd, ITFC et Farmapine, avec quelques autres encore en phase d'obtention. Les projets de GTZ, HEI et TIPCEE sont activement impliqués à promouvoir l'Option 2 EurepGap parmi les petits producteurs, dans le secteur des exportations horticoles au Ghana: GTZ a créé (financé) une collaboration avec le secrétariat Foodplus GmbH de EuroGAP pour la création d'un manuel pour les petits fermiers, pour l'élaboration d'un système de contrôle interne pour la certification EurepGAP option 2 dans le secteur horticole. TIPCEE pour l'instant est en train de travailler avec les exportateurs individuels d'ananas et leurs cultivateurs en leur fournissant de l'assistance technique pour la mise en œuvre du système de contrôle interne demandé par l'Option 2 EurepGAP et la certification du commerce équitable. Ces pratiques recommandées seront consolidées en des instruments pratiques de mise en œuvre, et dans un guide pour les formateurs qui servirait de base pour une ultérieure dissémination par les agents de simplification du MOFA, les fournisseurs du service de développement du commerce et l'équipe de terrain des exportateurs privés.

5.7.5 La production de la mangue

5.7.5.1 Les zones de production de la mangue

Le zones de la savane côtière (la grande Accra, Volta Orientale), transitionnelle (Brong Ahafo et Ashanti), et Nord (la région du Nord), sont idéales pour la culture agricole. L'industrie de la mangue est divisée en 2 zones de productions: les secteurs du Nord et du

Sud. La température moyenne est de 24 degrés °C (dans le secteur du Sud: 21- 34°C et dans le secteur du Nord 18-40°), avec les températures les plus basses entre décembre et la moitié de février dans le secteur Nord. Les zones côtières et transitionnelles constituent le secteur Sud, alors que la zone de savane constitue le secteur Nord. Dans le secteur sud, de grosses affaires aux énormes superficies sont actives comme producteurs et exportateurs en même temps.

Les vergers de la région de Volta sont diversifiés et extensives, et ils ont bénéficié du support spécifique du TIPCEE. Les vergers des zones de Dodowa et Somanya sont plutôt jeunes avec un âge moyen en-dessus de 4 ans. Ils ont des vergers récemment plantés avec des variétés destinées à l'exportation, et l'on espère, contribueront à augmenter les volumes exportés du Ghana. Le District de Yilo Krobo est l'une des plus vieilles zones de production des mangues, dont la production était surtout destinée à la consommation locale. Le district de Hoho, de la même manière que le district de Yilo Krobo, sont aussi d'anciennes zones de production de mangue. On dit que ces vergers ont plus que 30 ans.

5.7.5.2 La zone nationale de production de la mangue.

Les chiffres de 2005 (TIPCEE GIS Survey) estiment qu'environ 6.937 hectares de manguiers sont cultivés au Ghana, dont 5 637 hectares dans la partie sud sont cultivés avec des variétés différentes, alors que dans le nord 1300 hectares sont cultivés. Environ 40% des hectares cultivés ont commencé à donner des fruits.

5.7.5.3 Les types de vergers de mangues

Au moins au début, la production de la mangue n'était pas destinée à l'exportation mais plutôt à la consommation locale et probablement à certains marchés sous-régionaux. On peut de ce fait faire une distinction entre trois différents types de vergers au Ghana:

- Les vergers modernes (plantés par des opérateurs surveillés par le TIPCEE) sont cultivés avec une ou deux variétés. Ils sont presque tous récents et ils ne sont pas encore entrés en production. Selon les données en notre possession, ces vergers devraient commencer à produire des quantités significatives de fruits à partir du 2008/2009. On signale qu'ils représentent moins que le 10% des vergers du pays.
- Les vergers traditionnels améliorés sont tous les vergers qui ont été graduellement greffés pour produire des fruits adaptés aux exportations. On signale qu'ils représentent entre le 40 et le 50% des vergers du pays. La conversion des vieilles variétés pour des variétés destinées principalement aux exportations, contribue à la standardisation de l'offre.
- Les vergers traditionnels sont les plus importants, mais pourtant il est difficile de les quantifier. On sait qu'ils représentent plus que 60% des arbres plantés dans le pays. Ces arbres sont souvent vieux (plus que 40 ans) et jusqu'à maintenant, ils produisent seulement pour la consommation locale.

5.7.5.4 Le volume de la production de la mangue.

Les données concernant la production de la mangue au Ghana sont très irrégulières. Les vergers assistés par le TIPCEE sont cartographiés par GPS. Les variétés cultivées sont aussi enregistrées. Pour le reste du secteur, la situation ne reste pas claire. Malheureusement, le TIPCEE est un programme récent et les données qu'il offre concernent seulement les vergers qui ne sont pas encore en production. Pour rester cohérents, on base donc notre analyse sur les données de la FAO. Malheureusement ils ne considèrent pas la

diversité de l'offre et on pense qu'ils sont bien plus au-dessus des quantités réelles produites au Ghana. Conformément à ces données, la production de la mangue a nettement progressé pendant les 5 derniers ans. Légèrement estimée en-dessous de 30,000 tonnes en 2000, elle a atteint 160,000 tonnes en 2005.

5.7.5.5 Variétés cultivées et cycle de production.

Environ 85% des mangues produites au Ghana sont des Keitt et le restant 15% sont des Kent, Tommy Atkins, Julie, Palmer, Zill, Irwin, Haden, Springfield, Jaffna etc., plus des variétés locales. La principale saison dans le secteur Sud commence en novembre/décembre (surtout pour l'Hayden et le Tommy Atkins), cependant Kent and Keitt commencent en janvier et février. Les fruits de ces 2 périodes de floraison sont ramassés entre mars/avril et mai/juin respectivement. Les fruits normalement deviennent matures 2-3 ½ mois après la floraison, et ils ont besoin de 4-6 semaines pour murir pour la récolte. Pour la saison secondaire, l'initiation de la floraison commence vers la fin de juillet/août. Les variétés améliorées sont cultivées avec le but d'être exportées vers les marchés extérieurs, mais les difficultés de production, les capacités de gestion inadéquates couplées aux insectes nuisibles, aux autres maladies, ont rendu cet objectif difficilement faisable. Les pertes dues aux mouches des fruits au Ghana, sont estimées entre 60-85% selon la variété et la saison.

5.7.6 Les exportations de mangue.

Le marché de l'Union Européenne a été le principal marché de destination des fruits du Ghana. Les exportations du Ghana comptent pour 1% des exportations de mangues vers l'Europe. L'exportation des mangues du Ghana vers l'UE commença en 2004 avec un total de 177 tonnes, en faisant des mangues une des majeures exportations de produits frais du pays vers l'EU. Malgré les exportations plutôt limitées vers l'Europe, le marché de la mangue du Ghana reste un marché dynamique avec un fort potentiel. Entre 2004 et 2006, les exportations de mangues du Ghana vers les marchés de l'UE ont augmentées de 177 tons à 293 tons (**Figure 29**).

Les Pays-Bas sont les principaux destinataires des exportations des mangues du Ghana, avec un peu plus que le 51%, suivi par le Royaume Uni (26%) et les pays du Benelux (15%) (**Figure 30**). La productivité du Ghana est basse et le plus grand volume d'exportation atteint était d'environ 400 tonnes en 2005 (GEPC, 2006). Néanmoins, les parties prenantes ghanéennes pensent que la récente restructuration du sous-secteur comme l'HEII et l'EMQAP, avec la présence de 2 saisons de récolte (qui pourraient permettre au Ghana de fournir le marché européen pendant les périodes où la compétition est plus faible) et sa proximité à l'UE et aux marchés du Moyen Orient, donnent des avantages géographiques compétitifs majeurs comparés à d'autres pays exportateurs de mangues. L'année passée, le marché ECOWAS, qui s'est rapidement développé, comptait pour 27% (GEPC, 2006). Cependant, en 2005, un embargo a été effectué contre toutes les exportations ghanéennes de mangues vers l'Afrique du Sud (encore en vigueur), par peur d'une potentielle invasion des mouches des fruits *Bactrocera invadens*.

Tableau 48. Exportations de mangues et des agrumes, pour la période 2000-2006

Année	Produit			
	Mangue		Agrumes *	
	Volume (MT)	Valeur (USD)	Volume (MT)	Valeur (USD)
2000	268.4	117 717	1 242	248 841
2001	231.7	78 475	1 335	126 378
2002	125.9	69 608	15 213	671 986

2003	234.4	108 084	4 307	329 000
2004	269.0	163 850	742	93 947
2005	407.2	134 559	5 846	3 865 853
2006	261.0	121 511	6 484	545 880

*Seulement les oranges douces (avec exclusion des limes et des citrons) - Source: GEPC/MoFA-HEII

Figure 29. Exportations de mangues du Ghana vers l'UE

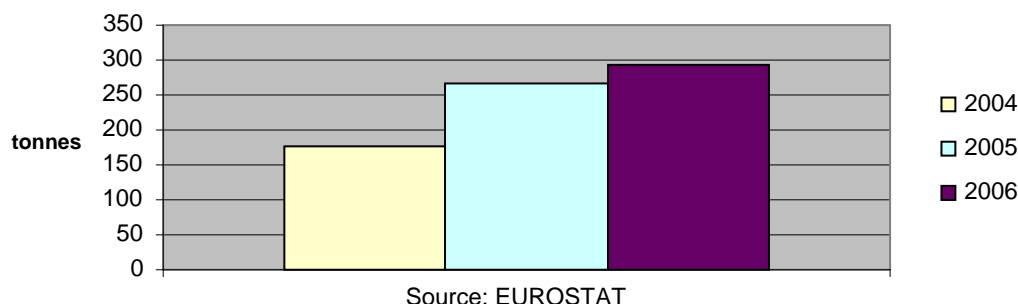
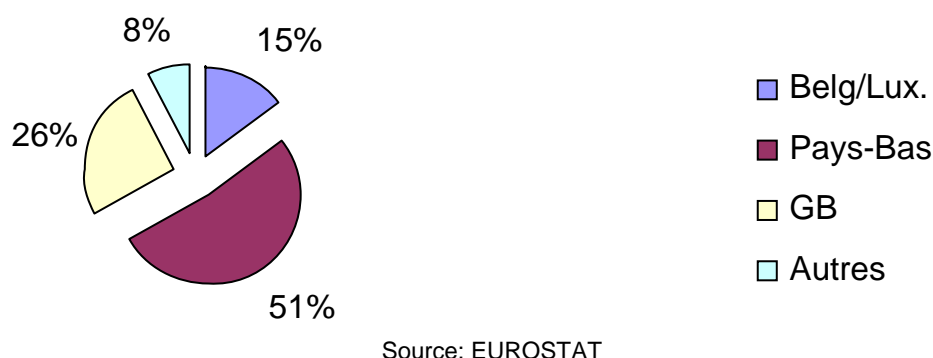


Figure 30. Les principales destinations pour les exportations de mangues du Ghana en 2006.



Bien que les variétés de mangue exotique ciblent le marché d'exportation, le marché domestique est en train de devenir graduellement important. Des 4860 MT produites par an (estimations), seulement 125-407 (2.6- 8.4%) sont exportées (GEPC, 2006; R. N. Attatsi, communication personnelle, 2007) (Table 5). Presque toutes les mangues produites sont vendues fraîches (tant sur les marchés locaux que sur ceux de l'exportation), avec un prix en bord de champ d'environ \$0.36/kg.

5.7.7 L'Ananas

Durant les deux dernières décades ou presque, l'exportation de fruits et légumes a été une des plus importantes sources du commerce extérieur pour l'économie ghanéenne, et en faisant du Ghana le 5ème des majeurs exportateurs de fruits et légumes vers l'Union Européenne, avec les ananas comme le principal produit.

En 2006, sur un total de 148 224,5 MT de produits horticoles (d'une valeur de 49 641 771 dollars américains), les ananas représentaient 60 751 MT (pour le valeur de 19 086 134 dollars américains), soit le 40,99% des 32 produits horticoles exportés en 2006. Il y a eu aussi une augmentation dans les marchés d'exportation comme suit : 13,8% UE, 34,5% autres pays africains, 33,6% autres pays développés, cependant que le total des exportations vers tous les autres pays a augmenté de 47,2% de 2005 à 2006. La relocation de Golden Exotics Limited de Côte d'Ivoire au Ghana et l'utilisation d'outils agricoles

modernes a déterminé un taux de croissance de 2,15 de 2005-2006 seulement (GEPC, 2006). Avec des gains d'exportations évalués à 22 millions de dollars américains en 2004, la part de marché du Ghana est estimée à 7% du commerce mondial d'ananas. La production a baissée un petit peu dans les dernières années du fait de la compétition et de l'introduction d'une nouvelle variété (MD2) au Costa Rica. Il y a plus de 50 exportateurs réguliers d'ananas au Ghana, dont 10 exportent plus de 10 000 tonnes par an.

5.7.8 La papaye

Mondialement, le Ghana est le 9^{ème} exportateur, avec une part de marché de 2%. Les exportations de papaye du Ghana ont augmenté beaucoup pendant la fin des années 1990, en permettant au Ghana d'obtenir la seconde place parmi les fournisseurs de l'UE. Pourtant, alors que les importations de l'UE ont continué à monter, les exportations ghanéennes ont atteint un plafond en 1999, à 1800 tonnes. Bien que les exportations de papaye ne soient pas si grandes que celles de l'ananas ou de la mangue, le Ghana reste le plus grand exportateur de papaye des ACP vers le UE (PIP, 2006). Les variétés locales ont été cultivées au Ghana depuis longtemps. Les variétés Hawaiian Solo ont été introduites au début des années 1990 et l'exportation de la récolte est basée sur cette variété. Plus récemment, la variété Golden développée au Brésil est devenue très populaire sur le marché de l'UE et la production ghanéenne passe lentement vers cette variété. Il y a peu de producteurs majeurs de papaye. Six exportateurs envoient plus de 100 tonnes par an, avec un prix en bord de champ d'environ \$1.00/kg.

5.7.9 Les agrumes

La production des agrumes est estimée entre 200 000 et 245 000 tonnes métriques (dont environ 80% de la variété Late Valencia et 20% des variétés mixtes). La plupart des agrumes sont consommés localement (environ 90% frais et 10% transformés). Bien que la production des agrumes dépasse de beaucoup la production des mangues, les exportations sont très réduites principalement à cause de la grande préférence pour les agrumes de couleur orange sur les marchés mondiaux. Pendant les 7 derniers ans, le plus grand volume d'exportation était en 2002 (15 213 MT, ce qui représente seulement 6,2% de la production estimée (Tableau 48)). Pour faire face à cette production, des installations de traitement ont été créées (privées ainsi que communautaires).

5.7.10 Autres fruits et légumes

Cela été difficile de trouver des données sur la production d'autres fruits et légumes, avec des surfaces cultivées basées sur des estimations. Pourtant, les volumes (et les gains des exportations) de certaines cultures exportées entre 2000 et 2006 sont présentées dans le Rapport du Pays sur Ghana – **Annexe 9**, Tableau 6.

5.7.11 Organisations des exportateurs et producteurs

Les petits fermiers (qui représentent la majorité des producteurs de fruits), sont pour la plupart organisés en associations (**Tableau 49**), car il est très difficile d'accéder à l'industrie individuellement, du fait de la nécessité d'avoir beaucoup de capital. Dans le secteur du nord, l'Integrated Tamale Fruit Company (ITFC) a créé un système de cultivateurs externes, réunis dans une Association de Cultivateurs Externes des Mangues Organiques (OMOA), qui permet aux fermiers participants de cultiver un acre de mangues avec une assistance basée sur le crédit. Grâce à la participation de l'ITFC dans le secteur de la mangue, les petits fermiers peuvent cultiver des manguiers outre leurs autres activités agricoles. En moyenne, la récolte des mangues est estimée à environ 15 tonnes/hectare. Mais la plupart

des cultivateurs externes n'ont pas encore récolté ; par conséquent, l'exportation n'a pas encore commencé et la viabilité du système n'a toujours pas été démontrée.

Tableau 49. Les fermiers des mangues et leurs organisations professionnelles

Association	Type d'appartenance
L'Association des Producteurs et Exportateurs de Mangue et Papaye de Ghana (PAMPEAG)	50% petits fermiers, 30% producteurs de taille moyenne et 20% grands producteurs/exportateurs
Les Exportateurs d'Ananas par Voie Maritime du Ghana (SPEG); L'Entreprise de Commercialisation des Légumes du Ghana (GVMC); l'Association des Horticulteurs du Ghana (HAG); Association des Producteurs et Exportateurs de Légumes du Ghana (VEPEAG) ;	Associations des producteurs/ exportateurs.
Le Tamale Fruit Company (ITFC) & l'Association des Cultivateurs Externes des Mangues Organiques (OMOA)	Grands producteurs, gérant un système de cultivateurs externes (avec 2000 petits fermiers dans le nord), réunis dans une association.
L'Association des Fermiers de Mangue de Kintampo, l'Association des Cultivateurs de Mangues de Yilo ; et l'Association des Cultivateurs de Mangues de Dangbe West.	Associations communautaires et zonales des petits fermiers
Groupe de Travail Horticole National (NHTF), le Fédération des Associations des Exportateurs du Ghana (FAGE)	Groupes professionnels qui servent comme plate-forme et facilitent d'autres associations.

Source: Billah, 2007.

5.7.12 Pratiques post-récolte et gestion de la qualité dans les stations d'emballage

Seulement les mangues destinées à l'exportation par ports et aéroports sont envoyées aux stations d'emballage. Les exportations des mangues sont très récentes au Ghana et il est donc très difficile de catégoriser l'infrastructure d'exportation, puisque la plupart des exportateurs de mangues produisent aussi de l'ananas et disposent d'une infrastructure spécifiquement adaptée à l'exportation d'ananas. On peut quand même distinguer deux types de stations :

- Les stations qu'on pourrait considérer comme spécifiques pour l'exportation des mangues. Il semble qu'une station mécanisée seulement pour les mangues n'existe pas. On a identifié une station dans la zone de production des mangues, où le TIPCEE concentre ses efforts, qui pourrait être mécanisée et améliorée. Cette station appartient à l'ECV (Equatorial Capital Ventures Ghana Limited). C'est une station d'environ 580m² dotée d'installations de stockage froid (chambres froides et chambres de refroidissement). On parle de la moderniser en important une chaîne d'emballage de l'Afrique du Sud. Le TIPCEE, suite aux discussions avec les propriétaires de la station, pense la faire fonctionner comme prestataire de services pour les autres produits qui y transiteront. On dit que la station « Bomarts » a aussi des chambres froides et l'équipement pour y trier les fruits ronds.
- Les stations existantes, orientées vers d'autres fruits, mais adaptées ou utilisées pour les exportations des mangues. C'est le cas des presque tous les exportateurs actuels du Ghana. Il semble en fait que toutes les exportations ghanéennes de mangues sont envoyées de ce type de stations.

Dans la plupart des cas, le travail d'une station d'emballage suit la séquence indiquée en haut. A l'exception de la station « Bomarts », et de la chaîne mécanisée planifiée pour la station ECV, la classification de la taille est faite manuellement. Les inspecteurs travaillant au Ghana, viennent de la Côte d'Ivoire pour donner des formations et faire des inspections dans les stations d'emballage. Plusieurs initiatives ont été entamées pour assurer la formation des pisteurs, les premiers éléments dans la chaîne de sécurité.

5.7.13 Les principales contraintes phytosanitaires gérées dans les stations d'emballage

Les principales contraintes phytosanitaires gérées dans les stations d'emballage sont la mouche du fruit, la mouche granuleuse et l'anthracnose. À présent, à l'exception des opérations d'inspection faites manuellement, rien de particulier n'est fait dans les stations d'emballage pour contrôler les mouches du fruit. Au Ghana, il y a la Commission d'Energie Atomique du Ghana (CEAG) qui essaie de développer des techniques pour la radiation des fruits. L'information que nous possédons, montre que des tests de radiation des fruits (sur l'ananas) ont déjà été faits. Selon les résultats préliminaires, les radiations semblent avoir éradiqué les nématodes et elles pourraient aussi avoir étendu la vie des fruits traité. Les ananas ainsi traitées, ont été exportées vers l'Amérique du Nord. Pour le moment, les données et les tests concernant les mangues sont incomplètes.

5.7.14 Transformateurs de fruits

Le nombre des transformateurs dans le pays est réduit. Quelques transformateurs enregistrés sont des grandes entreprises qui emploient des salariées. Un des grands fabricants est le Blue Skies Product Gh. Ltd., en Accra, qui exporte des salades de fruits frais contenant des mangues par avion vers l'UE. Il est responsable d'environ 1% des exportations du Ghana, 25% des exportations d'ananas, et 70% des exportations de mangues, étant donc le leader du marché. Il soutient aussi une base de fournisseurs de plus de 130 petites fermes certifiées EurepGAP, à travers le Ghana. Ebenut Gh Ltd (toujours dans la région d'Accra), produit des mangues, des bananes et des ananas séchés, ainsi que de la noix de coco en tranches, de la papaye et des chips de plantain. Elle travaille seulement avec quatre variétés de mangues : Kent, Palmer, Sunrise et Eldon.

Une entreprise de traitement de la pulpe, AfriqueLink (dans la zone transitionnelle près de Wenchi, dans la Région Brong Ahafo) s'approvisionne auprès de fermiers/producteurs des régions Brong Ahafo, Ashanti et du nord, la plupart de ses approvisionnements provenant de l'ITFC. Ses produits incluent la pulpe de tomate, la pâte de tomate, des tomates concassées, la purée de mangues et les concentrés de mangues. La demande de mangues n'est souvent pas satisfaite, et elle importe donc des mangues du Burkina Faso. C'est intéressant de savoir qu'AfriqueLink utilise aussi des variétés locales pour la transformation. Récemment, une nouvelle installation de traitement a été établie à Asamankese, dans la région de l'est, la PINORA Ltd, avec une capacité de traitement de 450 de tonnes métriques d'agrumes/jour et de 1200 de tonnes métriques d'ananas/semaine, ce qui fait d'elle la plus grande d'Afrique de l'Ouest (S. Boateng, PINORA, communication personnelle). Ces fruits sont transformés en jus et concentré, et exportées surtout vers l'Europe.

Ces entreprises traitent donc avec un grand nombre de producteurs (petits et grands) et achètent des fruits de presque toutes les zones du pays, mais il n'existe pas toujours un système de gestion des insectes nuisibles. Les producteurs/fermiers ont aussi réclamé du fait de délais pour le paiement et le traitement des fruits par l'entreprise. En plus, le nombre

des jours passés sur la cour de l'entreprise en attente de transformation, cause des dommages supplémentaires aux fruits et les fermiers ne sont pas compensés pour les jours où leurs camions ne travaillent pas. Il y a aussi un grand nombre de petits et moyennes entreprises qui traitent et exportent des fruits et légumes.

5.7.15 Dommages causés par les mouches du fruit

Selon des discussions avec les parties prenantes, les estimations des dommages causés par les mouches des fruits sont présentées dans le **Tableau 51**. Les différentes variétés des mouches des fruits connues au Ghana, sont présentées dans le **Tableau 50**. Les plus graves dommages sur les mangues et les agrumes sont causés par *Bactrocera invadens*. En seconde position, il y a la *Ceratitis annonae*, qui endommage le café et les agrumes, et *B. cucurbitae* sur les cucurbitacées. La troisième catégorie inclut la *C. capitata* et *C. ditissima* sur les agrumes et le capsicum et la *C. cosyra* sur la mangue.

Tableau 50. Incidence des mouches des fruits sur les différents hôtes au Ghana. Source: Billah (2007).

Espèce hôte	Espèces de mouches du fruit							Autres mouches des fruits
	<i>Bactrocera invadens</i>	<i>C. cosyra</i>	<i>C. anonae</i>	<i>C. capitata</i>	<i>C. fasciventris</i>	<i>B. cucurbitae</i>	<i>C. ditissima</i>	
Mangue	4ab****	2ab***			1b*			
<i>Citrus sinensis</i> (var. Late Valencia & ananas)	4ab****		2abceh**	2abceh**	1abd*		2abceh**	
<i>Citrus reticulata</i> (var. Satsuma et manadrine)	4ab***		2abceh**	2abd**	1abd*		2abceh**;	<i>Dacus</i> sp. 1b*
<i>C. x nobilis</i> (Tangor)	4b***		2abceh**					<i>Dacus bivittatus</i> 2b**; <i>Dacus</i> sp. 1b*
Papaye	4b***							
Cucurbitacées (courgette)						3b**		<i>D. bivittatus</i> 1b** <i>D. vertebratus</i> 1bc**
<i>Capsicum frutescens</i>				1e*				
<i>Cola nitida</i>								<i>C. colae</i> 3bc**
<i>Coffea canephora</i>			3abh***					<i>T. nigerrimum</i> 2abh*; <i>T. coffeae</i> 2abh*
<i>Coffea arabica</i>			3abh***					<i>T. nigerrimum</i> , 2abh*; <i>T. coffeae</i> 2abh*
<i>Synsepalum dulcificum</i>		1b*						<i>C. lentigera</i> 1b* (on fruit)
<i>Terminalia catappa</i>	4a****							
Hôtes inconnus								<i>D. punctatifronds</i> 1c*; <i>C. grahami</i> (sur palmier) 1e*; <i>C. guttiformis</i> (sur feuille) 1e*; <i>C. melanopus</i> 1e*; <i>C. neostictica</i> 1e*; <i>C. punctata</i> 1e*

Codes de dommages: ? = espèces inconnues; 0 = pas trouvés (0% pertes des fruits); 1 = dommage mineur (0-15% pertes des fruits); 2 = dommage moyen (16-30% pertes des fruits); 3 = dommage sévère (31-45% pertes des fruits); 4 = dommage très sévère (> 46%). **Codes de distribution:** * = Distribution limitée; ** = distribution modérément étendue; *** = distribution très étendue. Sources d'information: a – D. Wilson, UG; b – MK Billah; c – White & Elson-Harris, 1992; d – Afreh-Nuamah, 1999; e – De Meyer, 1996, 1998; f. - Silvestri, 1918; g - Van Zwaluwenburg, 1937; h - Steck et al, 1986

Tableau 51. Pertes estimées dans la production des mangues à cause des mouches du fruit

Niveau	% pertes à cause des mouches du fruit	Dimension de l'entreprise
Fermiers	30-85 (mangue) 10-35 (papaye)	Petits, moyens et grands
Exportateurs	10-15	Tous niveaux
Fabricants	2-10	Tous niveaux
Nation	65	-

Source: entretiens avec plusieurs parties prenantes, 2007

5.7.16 Recherche sur la mouche des fruits

L'information sur la composition des espèces, les études sur les variétés des hôtes et les ennemis naturels n'est pas complète. Billah (2007) donne un court historique de la recherche sur la mouche des fruits au Ghana (Rapport de Pays sur Ghana – Annexe 9). Les collections plus récentes faites en 2002 dans le sud du Ghana se concentrent sur le café comme hôte principal, mais découvrent aussi des espèces intéressantes de mouches des fruits et parasitoïdes, y compris les premières mentions de *Ceratitis fasciventris*, *Bactrocera cucurbitae* et un parasitoïde braconide, considéré comme *Opius sulphureus*. Avec la nouvelle invasion de *B. invadens* en Afrique (Lux et al., 2003; Drew et al., 2005), un sondage a été mené par Billah et al (2006) dans trois régions majeures de culture et commercialisation des fruits, où les insectes nuisibles ont été identifiés dans 29 de 37 localités sondées, et ont été immédiatement signalés auprès du PPRSD en mars 2005. Depuis, des exercices de collection, des études sur la variété des hôtes, piégeage et surveillance ont été menés par différentes organisations et groupes mais cette information n'est pas publique pour les experts, les producteurs/exportateurs, pour qu'ils puissent les utiliser pour développer des stratégies de contrôle. Une douzaine d'entomologistes sont intéressés par la mouche des fruits, dont 5 sont basés auprès de l'Université du Ghana, Legon (voir la liste dans Billah, 2007).

5.7.17 Des structures officiels de soutien pour les fermiers et exportateurs dans l'industrie horticole

5.7.17.1 Le Ministère de l'Alimentation et Agriculture (MAA, Annexe 9, Boîte 5)

Les principales structures de soutien pour les fermiers sont organisées sous la structure du MAA, y compris celles qui s'occupent de la gestion des récoltes (insectes nuisibles et maladies), acquisition des intrants, informations sur les marchés, mise à jour de la technologie et accès au crédit, tels: le Directorate des Services de Récoltes (HDU), PPRSD (Unité sur les Insectes Nuisibles et Maladies), Services d'Extension Agricole et certains des projets interdisciplinaires tels HEII, EMQAP, EDIF, GEPC etc. Pour les importations/exportations, le PPRSD, EPA et CEPS sont les principaux acteurs. Le GSB et le PPRSD assurent l'usage sûr des pesticides, la conscientisation technique, la formation des parties prenantes, les inspecteurs, et offrent le soutien nécessaire pour les problèmes concernant les pesticides. Le MAA exécute à présent plusieurs projets dans le but d'adresser des besoins spécifiques tout au long de la filière d'approvisionnement horticole ainsi que de minimiser la vulnérabilité du pays aux chocs des prix externes à cause d'une dépendance trop importante à des quelques produits traditionnels. A la tête de ce mouvement, on trouve :

- **L'Unité de Développement Horticole (H DU – Annexe 9, Boîte 2)**, de la Direction des Services des Récoltes, MAA, a été établie dans le but de fournir du soutien technique aux fermiers, aux agents agricoles externes et tous les autres parties prenantes à l'industrie horticole. Ce soutien est fourni par : 1) facilitation de l'intégration, et l'interaction des parties prenantes, services de soutien aux associations des fermiers et groupes des produits, ainsi qu' à des institutions académiques et de recherche ; 2) formation technique sur des bonnes pratiques agricoles ; 3) établir des réseaux pour améliorer la productivité et la compétitivité ; 4) mener de la recherche et du développement adaptés ; 5) établir des démonstrations des technologies agricoles améliorées ; 6) faciliter l'utilisation et commercialisation des différents produits horticoles. L'UDH est responsable de tester les technologies développées auprès des différents instituts de recherche pour adaptation locale et sert comme lien entre les institutions de recherche et l'extérieur, et offre du soutien technologique et de l'information stratégique pour développer l'industrie. Les projets incluent Horticulture Exports Industry Initiative (HEII) de l'AgSSIP (financé par la Banque Mondiale), L' Export Marketing and Quality Awareness Project (EMQAP) et le Millennium Challenge Account (MCA) qui renforcent les services de l'H DU.
- **Export Marketing Quality Awareness Project (EMQAP - Annexe 9, Boîte 2)**. Ce projet a comme but d'augmenter les gains des fermiers et producteurs horticoles (et producteurs de manioc) pour une période de 5 ans (commencement en juillet 2006) dans 4 régions. Les principaux éléments sont : i) augmentation de la productivité et de la production ; ii) promotion de la commercialisation des exportations et amélioration de l'infrastructure ; iii) renforcement des capacités ; iv) gestion et coordination de projets. Les résultats principaux incluent : a) construction de quatre installations d'emballage à température contrôlée ; b) 407 km de rues secondaires améliorées pour être accessibles pendant toute l'année ; c) quatre fermes de démonstration (une dans chaque région sélectionnée) établies pour fournir de la formation sur le GAP, et d) production de manuels et protocoles sur le GAP et sur le marché.
- **L'Horticulture Exports Industry Initiative (HEII - Annexe 9, Boîte 2)** est un programme de 2 ans (2006-2008), avec 7 éléments, ayant but d'offrir du soutien à l'industrie horticole. Les éléments incluent : 1) développement de l'infrastructure d'post-récolte auprès des ports, aéroports et champs ; 2) développer et fournir la nouvelle variété d'ananas MD2 afin que les fermiers puissent respecter les exigences du marché de l'UE, en remplaçant la variété traditionnelle « Smooth Cayene » avant octobre 2008 ; 3) provision durable de matériel de plantation d'une haute qualité ; 4) sécurité alimentaire et gestion de la qualité (liste finale des pesticides pour toutes les exportations de produits frais, certification du laboratoire du Comité Ghanéen des Standard auprès d'ISO 17025 et soutien au GAP des petits fermiers ; 5) transfert des investissements du gouvernement dans la possession et l'opération de l'industrie ; 6) soutien à la formation et amélioration de l'échange d'informations parmi les parties prenantes et 7) 50% de subventions égales aux sommes recueillies et soutien technique à 2000 systèmes de cultivateurs externes de mangues pour augmenter les plantations des mangues dans le nord.

Les succès de l'HEII incluent le développement des plans pour la construction d'un centre pour les cargaisons périssables pour l'Aéroport International de Kotoka et deux installations d'emballage à température contrôlée, et la presque-finalisation du nouveau terminal pour les fruits dans le port de Tema (hangar 9) ; soutien à l'EPA pour accélérer l'enregistrement de 50 pesticides pour usage sur les cultures horticoles et développement et publication d'une liste finale de pesticides utilisées sur

les cultures horticoles ; collaborer avec le Comité Ghanéen sur les Standards pour créer un laboratoire pour l'analyse des restes de pesticides; commencer le processus de certification pour l'Option 2 du EurepGAP pour 10 groupes de fermiers et développer un système géographique horticole de gestion des bases de données pour faciliter la planification et intégrer les fermiers dans la chaîne globale d'approvisionnement.

5.7.17.2 Autres structures gouvernementales offrant du soutien aux exportations horticoles

D'autres organisations jouent des rôles différents dans la provision de soutien au secteur d'exportation. Cela comprend, parmi d'autres :

- **Le Conseil pour la Promotion de l'Exportation du Ghana (GEPC – Annexe 9, boîte 9)**, pour le développement et la facilitation du commerce, particulièrement au niveau du CEDEAO/ECOWAS.
- **Le Comité Ghanéen des Standards (GSB – Annexe 9, boîte 8)**, responsable pour le développement et la publication des standards ghanéens, conformes aux standards internationaux pour tous les produits, et aussi pour coordonner la standardisation et l'évaluation de la conformité, y compris les tests d'inspection et les activités de certification. Le GSB a établi des standards pour la taille des mangues et mené des tests sur les restes de pesticides sur certains produits. Il essaye d'obtenir l'accréditation de son laboratoire d'analyse auprès de l'ISO 17025, avec le soutien de l'HEII ;
- **L'Agence de Protection Environnementale (EPA – Annexe 9, boîte 7)**, établie en 1974 et ensuite transformée en agence en décembre 1994, selon la Loi 490, 1994. Selon son mandat (la Loi sur le contrôle et la gestion des pesticides, 1996 (Loi 528)), l'EPA s'occupe de: enregistrer des pesticides, donner des licences aux fournisseurs de pesticides. Le Centre de Contrôle et Gestion des Produits Chimiques (CCMC) de l'EPA reçoit toutes les applications, trois sous-comités CTP évaluent les applications et présentent des rapports à un Comité Technique sur les Pesticides (PTC), intersectoriel, avec 13 membres, qui prend en considération les rapports des sous-comités et fait des recommandations au Comité de l'EPA. Le Comité prend la décision finale d'enregistrer ou refuser l'enregistrement des pesticides. L'EPA a publié un guide sur les pesticides pour la production horticole sous le HEII, avec le soutien de l'PPRSD (APE, 2006)¹.
- **Le Service Ghanéenne sur les Douanes, les Taxes et la Prévention (CEPS – Annexe 9, boîte 10)**, responsable pour la récolte des taxes et l'application des lois sur la restriction et les défenses de l'exportation et l'importation ;
- **Le Fonds d'Investissement et de Développement des Exportations (EDIF – Annexe 9, boîte 11)**, créé pour assister les exportateurs avec des fonds aux taux concessionnaires afin de rendre les exportations ghanéens compétitives sur le marché international et aussi donner des subventions pour renforcer les institutions et associations du secteur public/privée qui fournissent des services au secteurs d'exportation ;
- **L'Initiative de Développement du Secteur Privée / Initiative Présidentielle (PSI).**

¹ Celle-ci indique 20 insecticides pour les récoltes de fruits, y compris 13 pour l'usage sur les mangues. Celles-ci comprennent fipronil et deltaméthrin, mais pas malathion ou spinosad. Ce fait a des conséquences sur l'usage des plaquettes MAT en Ghana, car les plaquettes MAT importées de l'Inde contiennent du Malathion, qui n'est pas enregistré au Ghana pour aucun usage (EPA Revised Register of Pesticides, September 2007).

5.7.18 Stratégies pour la gestion des mouches des fruits au Ghana

Il n'existe aucune méthode ou stratégie pour la gestion des mouches des fruits au Ghana. Ni la Direction de Services de Récolte (CSD) ni le PPRSD du Ministère de l'Agriculture (MOFA) n'ont de méthode spécifique de contrôle ou de gestion. Les stratégies de contrôle sont basées sur des méthodes générales de contrôle, fortement dépendantes des pesticides. Bien que les fermiers et les producteurs connaissent le terme gestion intégrée des insectes nuisibles (IPM), il a été difficile d'énumérer des options qu'ils utilisent. Pourtant, la plupart des fermiers/producteurs ont mentionné l'usage de la stérilisation des vergers. Le problème semble provenir de l'absence de menu d'options fiable. L'usage des stations de piégeage, des appâts (phéromones ou paraphéromones) et piégeage était considéré seulement à but expérimental.

De la recherche horticole a été menée dans des instituts de recherche auprès du Conseil pour la Recherche Scientifique et Industrielle (CSIR) et des universités. Dans le cadre du Projet National de Recherche Agricole (NARP), des programmes de recherche sur le plantain, l'ananas, d'autres fruits (les agrumes, la mangue), et des légumes (tomates, poivron, aubergine, oignon, légumes aux feuilles et gombo) sont actuellement menés par des scientifiques pluridisciplinaires des institutions sous-mentionnées. Aucun programme de recherche dédié seulement aux mouches des fruits n'existe. Par conséquent, la compréhension de la taxonomie et la biologie de la mouche des fruits est limitée.

Une affiche récente, créée par le HEII du MOFA, qui décrit le danger posé par les mouches du fruit, montre deux images agrandies du mâle et de la femelle de *Bactrocera invadens*. Mais en réalité, à la place des deux sexes de la *B. invadens*, l'affiche montre des images déformées du mâle de la *B. invadens* et la femelle d'une espèce de *Ceratitidis*. Comme contrôle chimique, l'affiche recommande « les pièges aux phéromones » mais ne donne aucune information sur comment les obtenir ou le type d'appât qui doit être utilisé. Le conseil pour les appâts (utilisant de la mélasse, des protéines hydrolysées ou concentré de levure) mélangées aux pesticides, ne précise pas quel pesticide utiliser.

Un programme de formation sur la *B. invadens*, auprès de l'Université du Ghana, pour le personnel du PPRSD, membres des associations des producteurs et fermiers, semble avoir été le moment déterminant où l'attention s'est concentrée sur la mouche du fruit. Depuis la fin 2005, le piégeage par appâts a été utilisé en 8 des 10 régions du Ghana par le PPRSD, le projet USAID/TIPCEE, l'ITFC et l'UG, Legon. Ce processus a montré la présence de la *B. invadens* dans toutes les régions surveillées².

5.7.19 Potentiel pour la production d'insectes stériles pour le SIT

Le Ghana abrite une des plus grandes installations de radiation de l'Afrique de l'Ouest. Pendant les 10 dernières années l'Institut de Biotechnologie et Recherche sur l'Agriculture Nucléaire (BINARI – voir Boîte 4) de la Commission Ghanéenne sur l'Energie Atomique (GAEC) a utilisé la radiation pour le contrôle des insectes nuisibles, particulièrement contre la mouche tsétsé et les pyrales du maïs et plus récemment, sur une échelle plus réduite, sur les mouches du fruit. D'autres domaines ont eu recours à l'usage des radiations pour l'inhibition de la germination de la variété d'igname « Kponan », exportée en Côte d'Ivoire (IAEA, 2002), et sur l'igname ghanéen destiné au marché américain. L'institut a aussi été essentiel pour fournir des mâles stériles de mouche auprès de la Campagne Pan-Africaine pour l'Eradication de la tsétsé et le trypanosomiase (PATTEC). Un profil plus détaillé du GAEC et du BINARI se trouve dans l'**Annexe 9**, boîte 4. Cette installation pourrait être

² Sraha et al., 2006.

utilisée pour stériliser les mâles des mouches des fruits pour les relâcher, dans le cadre d'un programme SIT. Voir section 4.6.7 pour une critique de cette technique dans le contexte Ouest Africain.

5.7.20 Fournisseurs des produits pour la protection des plantes

Au Ghana il y a peu de grands fournisseurs. Il s'agit : DWA Dizengoff Ghana Limited, Agricultural Materials Limited (AGRI-MAT), WIENCO Ghana Limited, REISS & CO (Ghana) Limited, CALLI Ghana Limited, and CHEMICO Ghana Limited. La plupart d'entre eux sont localisés à Accra, avec des agences dans d'autres chefs-lieu de régions. Il existe aussi un grand nombre de vendeurs au détail, professionnels et non-professionnels, qui vendent à la majorité des producteurs ruraux. La plupart des produits chimiques vendus ne sont pas exclusivement pour les mangues ou pour la mouche du fruit. Par exemple, les seuls intrants et pesticides trouvés au cours de l'étude qui étaient liés au contrôle de la mouche des fruits étaient le méthyl eugenol³, le Spinosad et quelques pièges jaunes à panneaux. Aucun autre appât ou piège n'était disponible. Seul un fournisseur avait du méthyl eugenol, qui était réemballé en des plusieurs quantités plus petites.

La méthode de contrôle de la mouche des fruits recommandée par ces fournisseurs faisait pratiquement partie du contrôle général contre les insectes nuisibles, soit 50 ml Deltapaz (Deltamethrin) et 25 ml Rimon⁴/15L dans un pulvérisateur à dos (le même était utilisé pour le *Sternochaetus*, le criquet et la pyrale du maïs). Puisque les fermiers/producteurs se plaignent toujours de la mouche du fruit, tous les efforts sont faits pour introduire dans le pays les produits et les installations pour leur contrôle, mais ces efforts ne sont pas coordonnés. Le président du PAMPEAG a lui aussi importé du méthyl eugenol (mélangé à l'agent éradiquant et emballé dans des sachets prêts à être utilisés) et des petits pièges jaunes en plastique. Ceux-ci sont vendus aux membres de l'association (et aux personnes intéressées) pour les utiliser ensemble à la stérilisation des vergers (et toutes autres options disponibles). Voir Section 4.6.3.3 pour une discussion plus complète sur cette initiative.

5.7.21 Les contrôles phytosanitaires gouvernementaux

La Direction de la Protection des Végétaux et Services Régulateurs (PPRSD – Annexe 9, boîte 6) du Ministère l'Agriculture et l'Alimentation (MOFA – Annexe 9 – boîte 5), est l'agence responsable pour les problèmes phytosanitaires au Ghana, recevant du soutien technique de la part de l'Agence de Protection Environnementale (EPA – Annexe 9, boîte 7) et le Comité Ghanéen des Standards (GSC – Annexe 9, boîte 8). Ces trois organismes constituent le Comité National du Codex.

5.7.22 La Direction de la Protection des Végétaux et Services Régulateurs (DPVSR)

La PPRSD du MOFA est identifiée comme l'Organisation Nationale pour la Protection des Végétaux (ONPV/NPPO) responsable et capable d'organiser, régulariser, implémenter et coordonner les services de protection des végétaux au soutien du développement durable de l'agriculture ghanéenne. Le cadre législatif du NPPO contient un nombre de conventions et accords internationaux aussi que des lois nationales. Celles-ci incluent la Loi sur la prévention et le contrôle des insectes nuisibles et maladies des végétaux (307), adoptée par

³ AGRI-MAT Ltd avait un encart dans son catalogue pour le 2007, offrant un mélange de Deltamethrin EC 25% ("Plan D") avec Methyl eugenol dans une proportion de 1: 4 pour le contrôle de la mouche des fruits. Pas d'instructions sur comment utiliser ce mélange n'étaient offertes.

⁴ Novaluron (Rimon 0.83 EC) appartient à une catégorie d'insectes appelé benzoylphenyl ureas (régulateurs de la croissance des insectes) et affecte la synthèse de chitine des insectes immatures, interrompant leur croissance normale. N'a aucun effet sur les insectes adultes (bien que, si ingéré, elle causait probablement la production des œufs stériles)

le Parlement en 1965. En 1996 la Loi a été modifiée par la Loi 528, pour y inclure la Loi sur le contrôle et la gestion des pesticides, donnant au PPRSD la responsabilité pour la surveillance après enregistrement des pesticides.

Le projet de la Loi sur la quarantaine des végétaux a été rédigé initialement dans le cadre d'un TCP de la FAO en 1996. Il a été révisé en 1998 par le Parlement pour l'harmoniser avec les standards de la Convention Internationale pour la Protection des Végétaux de l'OMC. Un projet législatif a ensuite été présenté au Procureur General (AG) pour commentaires, mais plus tard, le West Africa Trade Hub (WATH) financé par l'USAID l'a considéré comme non-conforme à certains standards de l'IPPC, telles les exigences sur l'Evaluation de la Capacité Phytosanitaire (PCE), et il a été donc retiré pour plus de révisions.

Le PPRSD a quatre divisions : Quarantaine des Végétaux, Gestion des Pesticides, Inspection et Certification des Graines, et Gestion des Insectes Nuisibles et Maladies des Récoltes :

- La **Division sur la Quarantaine des Végétaux**, travaille avec les douanes, autorités des postes et personnel d'immigration auprès de tous les points officiels d'entrée. Elle est responsable de maintenir des documents sur les insectes nuisibles et les maladies sous quarantaine, d'offrir de la formation aux inspecteurs et d'offrir des certificats et autorisations phytosanitaires. Le PPRSD a 98 inspecteurs auprès de 43 points d'entrée et sortie aux frontières avec le Burkina Faso, Côte d'Ivoire et Togo, la plus occupé étant la douane Ghana-Togo à Aflao. La gestion complémentaire des frontières est faite par le Service des Douanes, de la Taxation et de la Prévention (CEPS). La révision des capacités SPS au Ghana du WATH (2006) considère cette situation satisfaisante et propose la création de plus de points d'entrée/sortie sur la frontière de l'ouest.
- La **Division de Gestion des Insectes Nuisibles** travaille de près avec l'EPA sur la gestion des insectes nuisibles, et elle offre des formations aux inspecteurs, et fournisseurs de pesticides, et aussi enregistre et inspecte ces fournisseurs à travers tout le pays. Elle offre aussi de la formation d'extension, soutien technique et facilite la traitement des produits chimiques désuets.
- La **Division de Gestion des Insectes Nuisibles et Maladies des Récoltes** (CPMD) est responsable pour contenir les insectes nuisibles et maladies des végétaux et pour la promotion des pratiques IPM. Elle a une unité de contrôle biologique qui élève et relâche les ennemis naturels des insectes nuisibles du manioc. Ensemble aux d'autres parties prenantes, le CPMD a développé des manuels GAP pour 19 cultures, y compris la mangue et la papaye. Elle offre du soutien et de la formation pour la certification EurepGAP et soutien technique pour l'identification des insectes nuisibles et stratégies de contrôle.

Le PPRSD collabore avec des institutions locales de recherche, des universités, l'EPA, GSB, CEPS, Département de l'Immigration, l'Autorité Ghanéenne sur les Ports et Aéroports (GPHA), opérateurs de fret aérien, association de commerce, etc. Elle collabore aussi avec des institutions internationales tels l'Institut International pour l'Agriculture Tropicale (IITA). L'USAID/USDA, GTZ, FAO, WATH, CILSS et CEDEAO jouent plusieurs rôles, du financement et à la formation, aux évaluations et consultations.

La Révision de la capacité SPS au Ghana, du WATH (2006) a conclut que la documentation du PPRSD sur les systèmes de surveillance et les données sur les insectes nuisibles des plantes n'est pas approprié pour répondre aux dangers des insectes nuisibles et maladies

exotiques. La direction n'avait pas un site internet au moment de la révision. Une liste des insectes nuisibles sous quarantaine existe mais doit être actualisée. La *Bactrocea invadens* est mentionnée comme une des 10 insectes nuisibles introduits accidentellement dans le pays pendant les 10 dernières années.

Le CPDM est considéré comme avoir une bonne capacité générale pour l'évaluation du risque d'insectes nuisibles (PRA). Huit projets d'évaluation du risque des insectes nuisibles ont été préparés en 2003-2004, y compris sur le gombo, la mangue et l'aubergine. Tous ces projets doivent maintenant être révisés à la lumière de nouveaux dangers de la part des insectes nuisibles exotiques (voir Section 4.5 pour détails).

5.7.23 Formation sur la mouche du fruit

Dans le cas du *Bactrocera invadens*, le personnel du PPRSD a reçu de la formation en 2005 auprès du Département de Zoologie, Université du Ghana, organisée par le Dr. David Wilson et Mlle Millicent Cobblah (Taxonomiste). La formation a utilisé des clés et matériaux préparés par M. Billah (de l'ICIPE). Après la formation, le PPRSD a mené un sondage qui a confirmé la distribution nationale de la *B. invadens*. Le PPRSD s'est montré intéressé à recevoir des agents de contrôle biologique s'il y en a de connu par l'ICIPE par son expérience. L'entomologiste résident pour le contrôle biologique (Mlle Angela Osei-Sarfoh), s'est aussi montrée intéressée dans la reconnaissance et identification des parasitoïdes de la mouche du fruit.

5.7.24 Le Comité Ghanéen des Standards (CGS/GSB)

Le GSB a commencé à offrir un service d'analyse des restes pour la protection des végétaux mais ce service est limité et le laboratoire n'est pas encore accrédité aux standards ISO 17025. Le PPRSD mène des contrôles phytosanitaires sur les produits pour l'exportation et surveille les produits de protection des récoltes ensemble avec la APE, pour assurer que seulement des composés autorisés de qualité sont disponibles dans le pays. Les Instituts de Recherche sur le Sol et l'Eau (le SRI et le WRI) du Conseil pour la Recherche Industrielle et Scientifique (CSIR), offrent des tests de sol et de l'eau pour l'industrie horticole de l'exportation, qui sont d'une très grande valeur pour obtenir la certification EurepGAP, malgré le fait qu'aucune institution n'ait des laboratoires accrédités mondialement.

5.7.25 Activités des bailleurs internationaux des fonds

1. **GTZ** (Annexe 9, Boîte 12) – qui travaille sur le développement d'un système intégré de protection des récoltes à travers son **Market-Oriented Agriculture Programme (MOAP)**. Ce programme est implémenté conjointement par le MOFA, la GTZ et le Service Allemand de développement (DED). Le programme a été initié en 2004 par le Ministère Fédéral Allemand pour la Coopération Economique et le Développement (BMZ). Il est conçu pour durer jusqu'en 2013. Le programme a comme but d'améliorer la compétitivité des producteurs agricoles, les transformateurs et commerçants sur le marché régional, national et mondial. Le MOAP fournit de la formation, par exemple sur les standards EurepGAP ou sur la gestion de la qualité. Le programme est accessible à tous les opérateurs de la filière qui sont intéressés, mais ne s'adresse pas particulièrement aux pauvres. Son élément principal est concentré sur cinq produits stratégiques : l'ananas, la mangue, le piment rouge, l'aulacode et le poisson (MOAP, 2005b).

2. **UE – à travers son Pesticide Initiative Programme (PIP)** (Annexe 9, Boîte 13). L'objectif de ce programme est de soutenir la production horticole dans les ACP qui doivent aligner leurs exportations pour satisfaire aux exigences européennes de sécurité alimentaire et traçabilité. Le PIP essaie de renforcer la compétitivité du secteur horticole privé dans le long terme afin de lui permettre de maintenir sa part de marché dans le marché d'importation vers l'UE. Les activités du PIP au Ghana se concentrent sur la conscientisation sur les exigences légales et commerciales de l'UE sur la sécurité alimentaire, offrir des formations aux personnel des entreprises privées sur les différents éléments de la sécurité alimentaire et traçabilité, et de renforcer la capacité des services de soutien au secteur horticole d'exportation. Le PIP a organisé des programmes de formation pour le personnel PPRSD sur les méthodes de formation ainsi que sur les techniques spécialisée d'application des pesticides pour les arbres telles la mangue et la papaye. Le PIP travaille avec le Ghana et d'autres pays voisins (Cameroun, Bénin, Togo et Côte d'Ivoire) pour promouvoir un système conforme entre les 5 pays côtiers. Le PIP a diffusé des publications tels des documents de présentation, des affiches, un bulletin d'information mensuel (PIP Info) et une revue trimestrielle (PIP Magazine).
3. **USAID Millennium Challenge Account (MCA)**: le Ghana était un des premiers pays considérés comme éligibles dans l'année fiscale 2004 pour recevoir des fonds du MCA et est resté éligible les années fiscales ultérieures – 2005 et 2006. La proposition MCA du Ghana a comme but de moderniser l'agriculture et d'augmenter l'exportation non-traditionnelle ghanéenne en trois sous-régions : la ceinture horticole du sud, les plaines d'Afram, et les zones de savane du nord. Le programme soutient le développement de l'infrastructure (routes, ponts, ports et irrigation) ; des services financiers et d'affaire auprès des fermiers et des exportateurs, et réforme des politiques, particulièrement en ce qui concerne la terre, ce qui va encourager l'investissement du secteur privé dans les affaires agricoles. L'accord est conforme aux éléments de développement de l'exportation agricole et aux réformes des politiques de l'Objectif Stratégique de Croissance Economique du Ghana/USAID. Les impacts cumulés des programmes du MCA et USAID vont accélérer la croissance à travers l'augmentation de la production agricole et de l'exportation et vont assister le Ghana à atteindre les objectifs de développement du millénaire. Pour éviter la duplication et profiter des synergies des deux programmes, l'USAID/Ghana offre du soutien technique, administratif et d'acquisition au Millennium Challenge Corporation (MCC).
4. **USAID/TIPCEE (Annexe 9, Boîte 14)**: Le **Trade and Investment Program for a Competitive Export Economy (TIPCEE)** est un programme de 5 ans, financé par l'USAID (qui a commencé en 2005) qui a comme but l'augmentation de la compétitivité du secteur privé ghanéen sur les marchés mondiaux à travers d'un meilleur environnement habilitant et une meilleure capacité du secteur privé de faire face aux exigences du marché. Dans ce programme, la gestion de la qualité est un élément transversal lié aux caractéristiques physiques et commerciales des produits ainsi qu'à la implémentation des systèmes de gestion et des pratiques de production qui ont comme but de garantir la sécurité alimentaire et assurer la cohérence et la fiabilité des provisions. Le TIPCEE s'occupe actuellement des problèmes de gestion de la qualité, et à la fin, de la certification EurepGAP à travers de plusieurs activités. TIPCEE a introduit la cartographie des vergers par systèmes géographiques d'informations (GIS), qui fournissent des données fiables sur le nombre des fermes, la taille et la distribution des produits.

5. **USAID West African Trade Hub (WATH).** Le WATH a financé une étude sur la capacité SPS au Ghana (Rapport Technique 18 du WATH, Humado, 2006) et deux études sur la Commission Ghanéenne de l'Energie Atomique, sur la Quarantaine de Radiation (Rapport Technique 11 du WATH) et une évaluation d'ingénierie de l'installation de radiation gamma du GAEC (Rapport Technique 16 du WATH)
6. La Banque Mondiale à travers son **Horticulture Export Industry Initiative (HEII – voir Boîte 2)** sous le Agricultural Sector Support Investment Project (AgSSIP).
7. La Banque Africaine pour le Développement (African Development Bank - ADB) – à travers le **Export Marketing and Quality Awareness Project. (EMQAP)** (voir **Section 5.7.17.1**, en haut et **Annexe 9**, Boîte 2)
8. Le Département pour le Développement International (Department for International Development - DFID), soutien la formation sur la sécurité alimentaire et les systèmes d'accréditation.
9. Le Projet Africain d'Assistance Durable AHOLD

5.7.26 Difficultés et contraintes dans la gestion de la mouche du fruit

1. Manque d'installations SPS et de protection des végétaux

Humado (2006) a signalé que le PQD du MAA a besoin de meilleures installations et d'équipements pour l'inspection et le diagnostic SPS, aux points d'entrée/sortie et aux centres post-entrée. Il faut de meilleurs logements, meubles, lumières, tables d'inspection, microscopes, etc. Le WATH a aussi attiré l'attention sur le besoin d'une meilleure communication et transportation entre les différentes unités et la direction centrale, afin d'assurer l'échange rapide des échantillons et instruction. Le personnel PPSD qui s'occupe des insectes nuisibles ont aussi besoin d'accès à la littérature et aux matériels d'étude actualisés, y compris l'accès à internet.

2. Besoin d'une harmonisation régionale des réglementations

La direction du PPSD du MAA se plaint du manque des ressources et du problème de surveiller des frontières perméables. L'utilisation des réglementations phytosanitaires différentes par les pays voisins crée des divergences qui pourraient être éliminées par la harmonisation des réglementations à travers la sous-région.

3. Manque de confiance en l'extension de la part des fermiers

Les agents agricoles d'extension font face à des difficultés pour arriver dans les zones isolés, ce qui rend difficile la fourniture des services d'extension aux fermiers qui manquent de ressources. La plupart des agents manquent toujours de connaissances sur la production des mangues car les nouvelles variétés exotiques de mangues ont besoin de connaissances spécifiques. La fourniture d'extension est souvent faite d'haut en bas. Les réactions n'arrivent pas auprès des décideurs ce qui implique que les fermiers perdent confiance en les agents.

4. Manque d'une stratégie nationale de contrôle de la mouche du fruit

Il n'y a aucune stratégie nationale de contrôle de la mouche du fruit. Il y a un clair manque de coordination entre les agences responsables pour le contrôle des mouches du fruit. Des programmes de formation et l'information sur les insectes nuisibles ne sont pas coordonnés pour assurer un impact maximum sur les fermiers et le personnel de fourniture des services. Le processus de prise de décision entre les agences est très lâche ce qui mène à des

opérations communes faibles. L'échec des parties prenantes/agences d'implémentation à participer aux réunions de planification (par exemple la dernière réunion a eu lieu en août 2006) n'est pas un bon signe pour la planification des stratégies de contrôle et l'échange actuel d'informations.

5. Manque d'instruments acceptés pour la surveillance et le contrôle des mouches du fruit

Aucune stratégie de contrôle et d'instruments spécifiques (pièges, appâts) n'ont été approuvés au niveau national pour les mouches du fruit, bien que la connaissance des insectes nuisibles soit importante. La surveillance des mouches des fruits est faite par les différentes agences/groupes mais les résultats ne sont pas coordonnés et il y a un manque de partage d'informations sur les insectes nuisibles. Les bonnes pratiques internationales actuelles sur les stratégies de contrôle ne sont pas disponibles ni enregistrées au Ghana.

6. Manque de leadership clair de la part du PPRSD

D'autres organisations, agences/organismes/institutions, reconnaissent le PPRSD comme leader dans la provision des services phytosanitaires et attendent de lui l'initiation des politiques et stratégies phytosanitaires. Pourtant le PPRSD manque de prendre des initiatives sur l'implémentation des stratégies de gestion/contrôle. Quand ces initiatives n'existent pas, les organisations individuelles, les groupes d'exportateurs/producteurs, prennent leurs propres initiatives et utilisent des mesures de contrôle qui marchent ailleurs, bien qu'elles ne soient pas enregistrées au Ghana.

5.7.27 Propositions pour un Plan National d'Actions - Ghana

1. Renforcer le rôle du PPRSD

Le PPRSD doit fonctionner comme la Direction « chien de garde », et devrait conseiller le MAA sur les problèmes de protection et régularisation sur le terrain. Comme organisme responsable de surveiller tout ce qui sort du pays et ce qui y entre, le PPRSD a un nombre réduit de personnel spécifique, qui est normalement submergé de travail. La fourniture de personnel supplémentaire, bien préparé, qui peut être déployé dans des situations d'urgence, tel le problème de la mouche du fruit, devrait donc être une priorité.

2. Renforcement du cadre législative et de la capacité SPS

Comme indiqué par Humado (2006), le projet de la loi SPS doit être finalisé et adopté. Les installations et équipements pour inspection et diagnostic des insectes nuisibles doivent être améliorées pour éviter d'autres introductions accidentelles qui coûtent à l'industrie horticole des millions de dollars. Ce processus devrait inclure l'amélioration des manuels de procédure et des évaluations des risques d'insectes nuisibles, et la formation des inspecteurs sur l'identification et la surveillance des insectes nuisibles.

3. Coopération internationale sur des problèmes SPS

Le gouvernement du Ghana doit échanger les listes de produits chimiques pour la protection des végétaux avec les pays voisins et promouvoir une approche commune vers l'homologation des nouveaux produits et usages pour le contrôle des mouches du fruit. Il faut aussi poursuivre l'harmonisation des procédures SPS, PRA et listes des insectes nuisibles sous quarantaine avec les pays voisins, afin de résoudre le danger commun des autres maladies et insectes nuisibles exotiques.

4. Création d'un Organisme National de Planification sur la Mouche des Fruits

Le gouvernement et l'industrie horticole doivent établir un organisme commun de planification et consultation, avec des membres issus de toutes les parties prenantes (associations de cultivateurs et exportateurs, régulateurs, universités, projets, agences

gouvernementales) pour assurer une réponse coordonnée aux mouches des fruits et autres insectes nuisibles menaçant les exportations de fruits et la production interne. Ce fait va encourager l'échange d'informations entre les agences, les producteurs et les exportateurs.

5. Statistiques sur la production

Des données sur la production, en tant que quantités produites et surface par variété ou cultivar sur une échelle nationale ou régionale ne sont pas disponibles. Le besoin d'évaluer les niveaux de production des différents cultivars est impératif. Heureusement, le Programme de Commerce et Investissement pour une Exportation Compétitive (PCIEC – TIPCEE) a initié un programme pour analyser les zones de production cultivées avec des mangues. Des bonnes habitudes de tenue des archives devaient être intégrées dans les systèmes de production pour faciliter l'extraction des documents. Les différentes parties prenantes devraient se mettre d'accord sur un système standardisé d'archivage qui pourrait être utilisé pour créer des statistiques nationales ainsi que satisfaire les requêtes de traçabilité nécessaire pour EUREPGAP, etc.

6. Provision d'informations et de littérature pertinentes

Manque de littérature et sources d'information pertinentes et actuelles. Le besoin d'informations pertinentes, exactes et actuelles ne peut pas être trop souligné. En effet un nombre de documents imprimés (polycopies, brochures, affiches et manuels collectionnés pendant les études – annexe 9, appendice 1) sont disponibles auprès des différentes institutions et agences. Copies du manuel « Guide de terrain pour la gestion de l'importance économique des mouches des fruits Tephritid en Afrique » par Ekesi & Billah (2006), et des affiches sur la mouche des fruits ont été données par M. Billah au PPRSD, aux Départements de Science des Récoltes et de Zoologie (Université de Ghana), l'HEII/EMQAP et PAMPEAG. Ces documents et sources d'informations isolées devraient être centralisés dans une bibliothèque horticole bien organisée, pour augmenter l'accès aux informations par les parties prenantes.

7. Recherché et renforcement des capacités

La recherche et le développement devraient avoir priorité afin d'adresser les nombreux besoins de l'industrie liés aux insectes nuisibles et aux maladies. Par exemple l'université du Ghana près de Legon abrite l'agence sous-régionale ouest africaine du programme sur la Science des Insectes du Programme Postuniversitaire Africain Régional sur la Science des Insectes (ARPPIS). L'industrie devrait en profiter, soit pour inscrire les candidats sélectionnés pour une formation de niveau supérieur sur des sujets spécifiques ou négocier d'envoyer des thèmes spéciaux de recherche qui satisferaient leurs besoins. Les parties prenantes dans l'industrie horticole ghanéenne devraient collaborer avec des institutions internationales telles l'IITA et l'ICIPE, avec des compétences dans leurs domaines. Les rapports annuels de ces institutions montrent un grand nombre du personnel qui prend des périodes de congés pour étudier, à leur initiative personnelle. Les institutions devraient encourager le personnel de suivre des programmes qui satisferaient leurs besoins de recherche à travers la provision des bourses.

8. Développement des pépinières d'arbres fruitiers

“L'industrie” des pépinières devrait être considérée à travers une formation et la création d'une loi sur les pépinières pour en assurer la qualité, et des fournitures régulières et fidèles des variétés d'arbres fruitiers commercialisables.

9. Des installations améliorées de stockage et d'emballage et de capacités de sécurité alimentaire

Besoin d'installations améliorées de stockage du froid et d'emballage, ainsi qu'un transport approprié des produits. La provision de ces installations par le HEII est un avantage et

devrait être étendue auprès des autres régions productrices de mangues. La préoccupation croissante pour la sécurité alimentaire dans l'Union Européenne a déterminé des requêtes de plus en plus rigoureuses pour les produits horticoles importés dans l'UE. C'est pour cela que des équipes professionnelles et bien préparées devraient être déployées pour s'occuper des fruits aux ports et dans les stations d'emballage. Il faut un effort commun pour éduquer et préparer toutes les parties prenantes à la filière sur la sécurité et la qualité alimentaire car des pertes et des mauvaises pratiques de traitement se produisent à chaque étape de la filière.

10. Renforcer le transfert de technologie vers la production des petits propriétaires

L'application des technologies existantes aux systèmes des petits propriétaires augmentera de façon significative la production par unité de terrain pour toutes les cultures. Beaucoup d'efforts sont faits pour assurer la production de bons fruits et légumes au Ghana, mais ces efforts, bien que complémentaires, sont trop fragmentés, c'est-à-dire sont faits par différentes organisations individuelles, pas très bien coordonnées pour avoir le grand impact qu'ils pourraient avoir.

11. Attirer des nouveaux participants dans l'industrie horticole

Le FAGE, NHTF, GEPC, HEII, etc, devraient encourager les jeunes futurs fermiers de les rejoindre. La conscientisation et l'encouragement des futurs fermiers à rejoindre l'industrie peut être faite en introduisant des licenciés dans l'industrie à travers le Système National de Service.

12. Etablir un marché national dynamique pour les fruits et légumes

Un marché national dynamique doit être créé pour les fruits et les légumes. Ce marché pourra absorber sans difficulté les excès et servira aussi comme protection au cas où le marché d'exportation ne sera pas capable d'absorber la production.

5.8 Synopsis de la situation nationale : COTE D'IVOIRE

Le secteur de l'horticulture est particulièrement dynamique en Côte d'Ivoire. Il représente l'une des sources principales de revenu du pays (50% du PIB). La production des fruits occupe une place primordiale, avec une priorité pour les cultures d'exportation comme la banane, l'ananas, la mangue ou encore d'autre fruits.

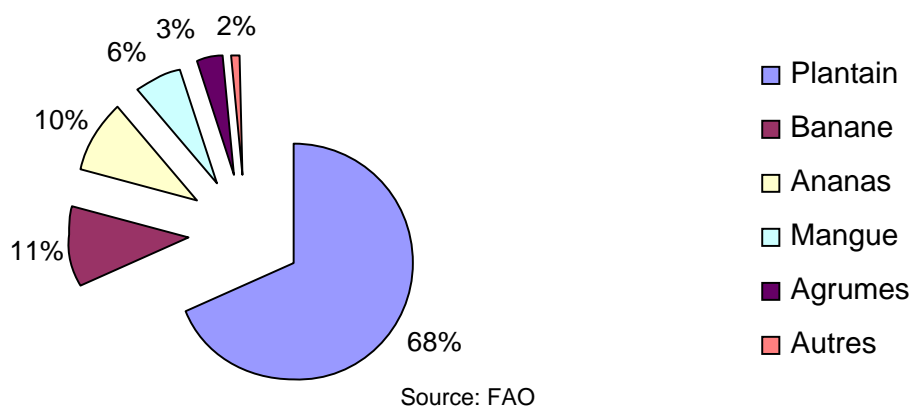
5.8.1 Les principales cultures de fruits de la Côte d'Ivoire

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le secteur des fruits en Côte d'Ivoire produit environ 2 millions de tonnes. Les principales cultures sont le plantain (68% de la production) (**Figure 32**), la banane, l'ananas, la mangue, l'agrumes et la papaye. La saison pour cultiver la mangue s'étend de mars à juillet (**Tableau 52**).

Tableau 52. Disponibilité saisonnière des cultures importantes en Côte d'Ivoire.

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov.	Dec.
La banane												
L'ananas												
La mangue												

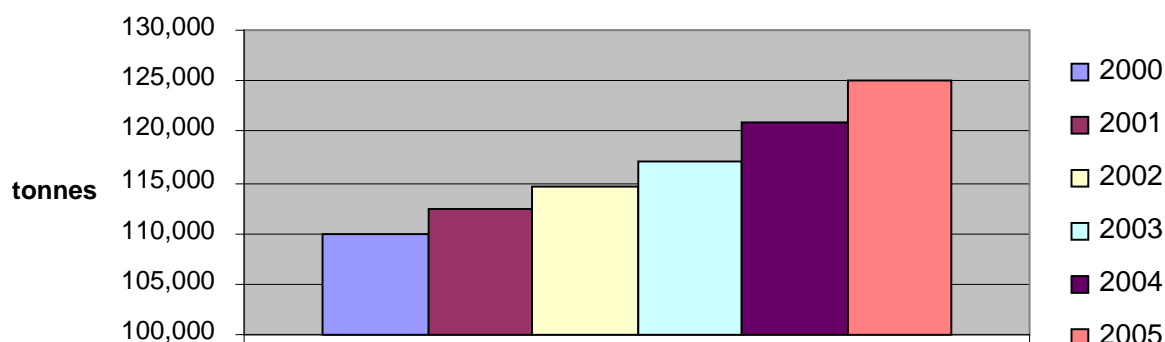
Figure 32. Production des fruits en Côte d'Ivoire en 2005



5.8.2 La production de la mangue en Côte d'Ivoire

Selon des données fournies par la FAO, la production de la mangue en Côte d'Ivoire a augmenté de 100 000 tonnes en 2000 à 125 000 tonnes en 2005 (**Schéma 33**). La principale zone de production se situe au nord du pays, autour de Korhogo. Dans cette zone de savane humide, la mangue est la troisième source de revenus après le coton et la noix de cajou.

Figure 33. La production de mangue en Côte d'Ivoire (2000-2005)



Source: FAO

5.8.2.1 Types des vergers

Largement orientée vers l'exportation, la production de la mangue en Côte d'Ivoire a rapidement conduit à la création de grands vergers cultivés avec des variétés dont la culture se succède au cours d'une même saison. Dans la région du nord qui produit essentiellement pour l'exportation, on distingue deux types de vergers :

- Il y a des vergers de taille moyenne qui appartiennent aux producteurs qui ne sont pas exportateurs. Ils représentent plus de 90% des vergers de la région. Dans la plupart des cas, ces producteurs collaborent avec un exportateur qui fournit un soutien (produits phytosanitaires, crédit, etc.) en échange d'un accès exclusif à la production (ce qu'ils n'obtiennent pas toujours). Ces vergers sont entretenus (taillés, désherbés, labourés) et ils sont souvent traités avec des produits phytosanitaires qui ne sont pas adaptés à la mangue (utilisation des produits en coton, par exemple). On trouve également des vergers de grande taille, entre 200 et 2000 ha, qui sont gérés en vue d'exportation par des grandes structures. Quand ces structures sont certifiées, elles peuvent plus facilement développer des partenariats équitables avec leurs producteurs.
- On peut trouver également des exportateurs qui possèdent leurs propres vergers. La plupart de ces vergers sont soit certifiés, soit en cours de certification. Ils représentent 5% du volume de la production.
- Dans la région centrale, les vergers de mangue sont généralement des propriétés privées, avec quelques variétés. Même si l'on trouve des variétés comme la Palmer dans ces vergers, les fruits sont principalement consommés localement. On a également observé ces dernières années la création des vergers jeunes. Même si ces jeunes vergers contiennent des variétés exportables, la consommation reste principalement locale, avec une certaine augmentation de la valeur pour certaines variétés.

5.8.3 Le marché national et sous-régional

Tableau 53. Saisonnalité de la production de mangue en Côte d'Ivoire

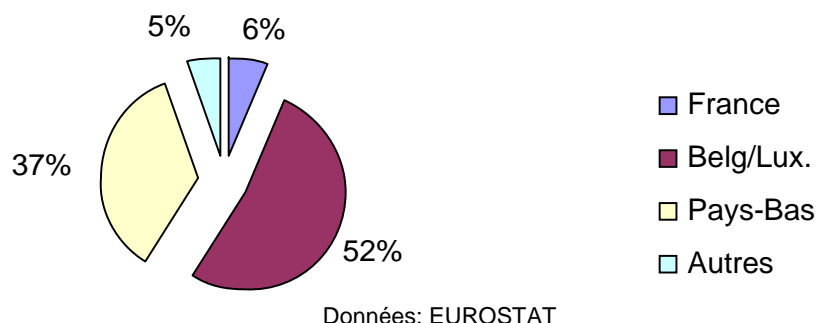
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept
Variétés/ Désignations en dialecte									
Palmer									
Zill									
Amélie/ Gouverneur									
Brooks									
Kent									
Keitt									

Toutes les variétés listées dans la **Tableau 53** sont vendues et consommées sur les marchés locaux et cinq d'entre eux (Amélie et Zill, <20%; Kent, Keitt et Palmer, >80%) sont principalement exportées. Lors des visites sur le terrain il s'est avéré que les exportateurs de la Côte d'Ivoire sont souvent amenés à se déplacer dans des pays voisins pour acheter des mangues afin d'honorer toutes les commandes. On nous a également parlé des caisses de mangues exportées de la Côte d'Ivoire par la route vers Mali ou Burkina, mais nous n'avons pas pu obtenir des données sur ces transactions. Le marché local reçoit également les fruits rejetés à l'exportation pour non-respect des normes (second choix)

5.8.4 Les exportations de mangues provenant de la Côte d'Ivoire vers l'Europe

La campagne d'exportation de la mangue en Côte d'Ivoire se déroule entre le mois de mars (débutant avec la variété Amélie) et le mois de juin (se terminant avec la variété Keitt). Avec plus de 144 000 tonnes exportées vers l'Union Européenne en 2006, la Côte d'Ivoire est le troisième fournisseur de mangue sur le marché européen et le principal exportateur africain. A lui seul, le pays représente plus de 46% des exportations de mangue des pays ACP vers l'Europe. L'export de mangue en provenance de la Côte d'Ivoire a augmenté de 110 000 tonnes en 2002 à plus de 144 000 tonnes en 2006.

Figure 34. Principaux destinataires des exports de mangue de la Côte d'Ivoire vers l'Europe (2006)



Les principaux marchés bénéficiaires des exportations en provenance de la Côte d'Ivoire pendant la campagne 2006 sont la Belgique et le Luxembourg (55%) ainsi que les Pays-Bas (37%) (**Figure 34**). Durant la période 2002/2006, les ports de l'Europe de nord, perçus comme moins protectionnistes par les exportateurs africains (les ivoiriens en particulier), sont devenus les premiers points d'entrée par bateau de la mangue de la Côte d'Ivoire sur les marchés européens. La campagne de fret aérien en provenance de la Côte d'Ivoire commence pendant la semaine 14 (fin mars) et dure jusqu'à la fin de la semaine 23 (mi-juin). La Côte d'Ivoire commence le fret aérien avec la mangue variété Kent alors que la campagne péruvienne se finit. Le pays reste le principal fournisseur des pays visés par sa campagne. La raison pour cela réside principalement dans la qualité du travail accompli avant l'exportation. Pendant la campagne de 2007, les exports par fret aérien venant de la Côte d'Ivoire ont été sujets à deux interceptions en France, liées à la présence des mouches des fruits, une en début de campagne (début avril) et l'autre vers la moitié de la campagne (mi-juin). Le nombre d'interceptions est resté stable par rapport à 2006 (quand il y en a eu deux également).

Présente sur le marché des mangues acheminées par fret maritime pendant la même période que sa rivale malienne, la mangue de Côte d'Ivoire s'est vendue pendant toute la durée de la campagne à un prix sensiblement plus élevé, justifié par l'homogénéité de sa qualité. La fin de la campagne ivoirienne détermine une diminution de l'offre et par conséquent une augmentation de prix pour le fruit malien. Aucune interception n'a été signalée pour les exportations par voie maritime pendant la dernière campagne.

5.8.5 Les groupes producteurs et exportateurs de mangue et les compagnies associées

5.8.5.1 Organisation Centrale des Producteurs – Exportateurs d'Ananas et de Bananes (OCAB)

L'OCAB¹ est une organisation interprofessionnelle pour l'industrie fruitière ivoirienne, créée en 1991 en tant qu'association civile. Sa mission est d'organiser la production, contrôler la qualité, le transport et le marketing des ananas, des bananes et des mangues frais, au nom de ses membres. Elle publie un manuel d'instructions appelé « Cahier des charges » pour le contrôle de la qualité des mangues. Elle est constituée de 13 membres et 4 compagnies et coopératives utilisatrices, dont 9 exportent des mangues vers le marché européen. L'association bénéficie des services du Bureau Veritas pour le contrôle de la qualité. L'OCAB met l'accent sur l'importance de la culture de la mangue dans le nord de la Côte d'Ivoire afin de stopper la désertification.

Les problèmes identifiés sont liés aux mouches des fruits, à l'anthracnose et aux cochenilles farineuses. Des traitements sont réalisés en utilisant des pesticides disponibles sur place. Cependant, il existe une inquiétude quant à l'utilisation des pesticides puisque d'autres problèmes peuvent apparaître. L'anthracnose a gagné du terrain dans les deux dernières années. Par ailleurs, les petits producteurs ne sont pas organisés et il n'existe pas une carte avec tous les vergers. La réalisation d'un recensement des producteurs et d'une cartographie des vergers sont donc les priorités immédiates. Il existe également un manque quant à la capacité de traitement.

¹ L'équipe a rencontré M. Emmanuel Dolly, Secrétaire Exécutif, OCAB

Le plus grand risque pour que la marchandise soit refusée pour des motifs d'hygiène concerne la mouche des fruits. Les exportations peuvent continuer au mois d'août via la Guinée, mais ils doivent être arrêtés au mois de juin à cause des pluies. Cette année, la campagne a débuté au mois de mars avec Amélie et a pris fin le 20 mai. Le Brésil a prolongé sa campagne d'exportation au mois de juin. Il en existe ainsi une compétition directe. Il existe également de trop nombreuses stations d'emballage. Un entretien de qualité demande la construction d'établissements plus grands dotés de bons équipements (comme celui de Bobo Dioulassou) et basés à Ferkessedougou. Les inspecteurs nationaux et le Bureau Veritas ont aussi besoin d'un matériel de formation commun. OCAB a arrêté l'exportation de mangues vers Marseille en raison du nombre trop élevé de rejets. L'organisation utilise uniquement la ville d'Anvers et essaie de trouver d'autres marchés en dehors de la France, mais pour le moment elle dispose uniquement d'un importateur allemand. OCAB souhaite également remettre en place un ancien projet COLEACP (avec Mali et Burkina) qui avait créé une « cellule mangue ».

5.8.5.2 Le Bureau Veritas (BV)

Le Groupe Bureau Veritas est un réseau international de compagnies impliquées dans la certification et l'évaluation de la conformité aux normes internationales et nationales, dans tous les secteurs d'activité, y compris ceux liés à la qualité de l'alimentation ainsi qu'à la sécurité phytosanitaire. Dans le secteur de l'horticulture, le groupe agit dans la certification des noix de cajou, de l'ananas, des bananes, de la mangue et des autres fruits. Il fournit la certification pour HACCP, Agriculture bio, EurepGAP, TESCO. Le Bureau Veritas est présent dans tous les pays à l'exception de la Sierra Leone. Le bureau d'Abidjan couvre le Bénin, le Burkina et la Côte d'Ivoire et réalise des analyses quantitatives et qualitatives de produits.

Concernant les mouches des fruits, les inspections des stations d'emballage demandent trois fois plus de personnel que pour tout autre produit alimentaire. Pendant le processus d'emballage les inspections ont lieu aux différentes étapes. Au cours des périodes pluvieuses, le risque de « piqûres » augmente et il est très difficile de détecter rapidement les dommages après que les mouches des fruits aient pondus leurs oeufs. Le processus est alors ralenti et le nombre d'échantillons testés est doublé. Lorsque le taux de détection augmente, la production s'arrête. Aucun produit endommagé n'est laissé dans les environs du dépôt et les produits sains sont gardés à une température très basse en attendant leur embarcation. Lorsque 2 containers sur 50 sont détruits, il n'existe plus de bénéfice résultant de l'exportation.

Les procédures d'inspection utilisées par le BV sont très efficaces. Les inspecteurs rejettent un lot complet de produits si des dommages causés par les mouches des fruits sont détectés. Les trieuses sont formées par le BV pendant 1-2 semaines avant la campagne. Une partie du personnel revient chaque année et certains se déplacent de pays en pays. En Côte d'Ivoire, le personnel SPS contrôle chaque palette pendant la troisième étape tandis qu'au Burkina les contrôles sont sporadiques. Le BV aimerait mettre en place de commun accord avec l'UE un système de contrôle de qualité pour les mouches des fruits basé sur un « cahier de charges ». Le Bureau insiste sur le fait qu'il n'est pas raisonnable de détruire tout un container de produits pour uniquement une palette infestée. Le BV confirme qu'aucun fongicide n'est utilisé sur la mangue en Côte d'Ivoire.

5.8.5.3 D'autres plantes hôtes pour les mouches des fruits

Les essais d'incubation réalisés par le CNRA (Centre National de Recherche Agricole) depuis les années '90 ont révélé l'existence de 22 espèces de Tephritidae. Les principales plantes hôtes, à part la mangue, identifiées jusqu'à aujourd'hui sont :

- La papaye
- Les agrumes
- Les cucurbitacées
- Le café et différentes plantes sauvages..

5.8.6 Les estimations concernant les dommages causés par les mouches des fruits

Les principales espèces de mouches des fruits qui causent des dommages sont listées dans le **Tableau 54**. Avant 2005 quand le *B. invadens* a été découvert, les insectes de la famille *Ceratitis* étaient les plus répandues (avec plus de 83% des dommages causés par *C. cosyra*). Depuis l'arrivée de *B. invadens*, le CNRA observe une nette diminution de la population de *Ceratitis*, alors que le *B. invadens* est responsable de plus de 87% des infestations observées sur la mangue. Le CNRA estime que ces dommages touchent environ 43% de la production.

5.8.7 Les recherches sur les mouches des fruits

Les recherches sur les mouches des fruits (et les cochenilles farineuses) ont commencé dans les années 1992-1993 avec le développement de l'exportation des mangues. Un inventaire des mouches des fruits a débuté en 1999 : 22 espèces ont été identifiées dont 7 attaquent la mangue. Le CNRA a continué l'étude des variétés et de la répartition des mouches des fruits en utilisant principalement des appâts aux phéromones (TA, TP, etc.) mais aussi des collectes. A la base de ce processus se trouvent les efforts de Kwame Nguetta qui en 1994 a publié le premier rapport sur les mouches des fruits dans le nord de la Côte d'Ivoire. Des études ultérieures ont été menées par Ouattara (1998), Barbet (2000), Hala N'klo (2000), Kehe et autres (2001) et récemment par N'depo Ossey (2006) dans un mémoire de DEA.

En 1999, le CNRA a signé un protocole d'entente avec l'ICIPE (le Centre International de la Physiologie et de l'écologie des insectes) et depuis 2000, les deux organismes travaillent ensemble pour tester la technique de la pulvérisation localisée des appâts contre les mouches des fruits. L'utilisation de la levure *Torula* a ainsi contribué à la réduction de 25-50% des dommages. Les problèmes auxquels font face le pays depuis 2002 ont affecté dans une très grande mesure les travaux de recherche. Les ressources sont également très peu disponibles. Quelques travaux ont pu être réalisés par l'ancienne station expérimentale de Bayer à Yamousoukro qui est actuellement gérée de manière autonome par son ancien personnel. La région est propice pour la réalisation de recherches puisqu'elle dispose de larges surfaces de manguiers. L'Ecole National de l'Agronomie (ESA) de l'Institut National Polytechnique Houphouët Boigny, implantée à Yamousoukro, forme également des agronomes et réalisent quelques recherches sur les insectes nuisibles de fruits.

Tableau 54. Incidence des mouches de fruits sur les différentes plantes hôtes

Espèce mouche - Espèce hôte \	<i>Bactrocera</i> <i>invadens</i>	<i>Ceratit</i> <i>sp.</i> (<i>si pas</i> <i>identifiée</i>)	<i>Ceratit</i> <i>cosyra</i>	<i>Ceratit</i> <i>quinaria</i>	<i>Ceratit</i> <i>silvestrii</i>	<i>Ceratit</i> <i>fasciventris</i>	<i>Ceratit</i> <i>capitata</i>	Autre espèce mouche fruit (spécifiées)
Mangue	4***	1*	4***	1 **	2**	2**		1 (<i>Dacus</i> <i>bivittatus</i> , <i>Ceratit</i> <i>anona</i>) *
Agrumes	2*	0	0	0		2*		1*
Papaye	2 ***		3 ***	0	0	0		0
Autres fruits (spécifiés)	3*** (collection de Fruitiers divers)	0	4*** (collection de Fruitiers divers)					3 (<i>Dacus</i> <i>bivittatus</i> , <i>Ceratit</i> <i>anona</i>) ** (Anonaceae)
Cucurbitacées (spécifiées)	0		0					4 (<i>Bactrocera</i> <i>cucurbitae</i>) ***
Tomates/ poivrons/ piments (specifié)	0		0				2 *	
Autres legumes (spécifiés)	0		0				2**	
Hôtes sauvages (spécifiées)	2 (Combava?) ***			0	0	0	2**	

Code dommages: ? = espèce inconnue; 0 = pas trouvé (0%perte des fruits); 1 = dommage mineure (0-15% perte des fruits); 2 = dommage moyen (16-30% perte des fruits); 3 = dommage sévère (31-45% perte des fruits); 4 = dommage très sévère (> 46%).

Code répartition : * = limitée; ** = modérée; *** = très étendue.

Source: CNRA; Dabire, 2007

Entre 2001 et 2005, il a cependant existé un programme financé dans le cadre de la coopération avec la France, par l'intermédiaire du CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement des pays du Sud). Dr Hala N'klo a ainsi suivi une formation sur la taxonomie des mouches des fruits dispensée par Dr. De Meyer (cf. Section 4.5.6 et **Tableau 8**) qui lui a également fourni des appâts et de la phéromone. Dr Hala N'klo a pu ainsi mener des recherches dans le sud et le centre du pays dans le cadre d'un projet financé par FIRCA et non encore publié (voir ci-dessous). Il a constaté que dans la partie nord de la région étudiée la population était presque totalement composée de *Ceratitis cosyra* au mois d'avril mais elle est remplacée plus tard dans l'année par des *B. invadens*. Il a incubé des fruits infestés (65% du total des fruits) pendant 2 semaines. Cela a provoqué un taux de réussite de 50% dans l'apparition des mouches des fruits. Le TA s'est avéré être plus efficace que le TML pour attraper des *Ceratitis*. Le CNRA coopère actuellement avec l'Université de Cocody pour superviser les recherches menées dans le cadre des DEA. L'équipe a rencontré des chercheurs à Cocody mais elle a constaté qu'aucun d'entre eux n'avait d'expérience quant aux mouches des fruits. Un des chercheurs a néanmoins une expérience dans les parasites Hymenoptera.

5.8.8 Agences gouvernementales apportant leur soutien aux agriculteurs et exportateurs dans le secteur de l'horticulture

5.8.8.1 La Direction de la Planification, des Programmes et de la Décentralisation, Ministère de l'Agriculture

L'équipe a rencontré M. Yao Haccandy, Directeur de Planification (Chevalier de l'Ordre du Mérite Agricole de la Côte d'Ivoire). Il a remis en question la plus value d'un projet régional en Côte d'Ivoire en estimant inutile la mise en place d'un comité pour la gestion de mouches des fruits alors qu'il existe déjà un comité dans le domaine de l'alimentation. Il a également affirmé qu'un programme régional pour les mouches des fruits ne doit pas être freiné par « des pays qui ont moins de production ». Actuellement, en Côte d'Ivoire, il n'existe pas de donateurs pour les programmes nationaux dans le secteur de l'agriculture. Cependant, 500 millions USD sont perçus chaque année de l'exportation du cacao². Il a suggéré que l'approbation du CORAF (WECARD) doive intervenir pour tout programme régional de recherche.

5.8.8.2 La Direction de la Protection des Végétaux, du Contrôle et de la Qualité, Ministère de l'Agriculture (DPV)

L'équipe a rencontré Dr K. Lucien Kouame, Directeur de la Protection des Végétaux, du Contrôle et de la Qualité. Il a confirmé l'absence d'une action concernant les mouches des fruits au niveau national, en affirmant que c'est le CNRA qui devrait faire des recommandations quant aux contrôles à conduire. Il existe très peu de produits inscrits afin d'être contrôlés. Actuellement le chlorpyrifos-éthyl et l'acéphate sont inscrits pour des contrôles sur les mangues afin de déterminer la présence ou non de cochenilles farineuses. La Côte d'Ivoire dispose de son propre système national d'inscription. Des

² S'il pensait que cela signifie que la Côte d'Ivoire est capable de payer la protection de ses récoltes, cela pourrait être vrai. Cependant, il s'agit d'une situation qui manifestement n'existe pas.

autorisations provisoires peuvent être délivrées pour une période de deux ans pour les produits en cours d'inscription. Les chercheurs ont fait des propositions pour tester les produits mais les compagnies des pesticides considèrent que le marché est trop petit. L'inspection phytosanitaire est réalisée par l'Etat.

L'exportation de mangues a commencé à une petite échelle dans les années 1981-1982 vers la France (transport par avion). Le CIRAD était impliqué dans la promotion du secteur et le développement des pépinières avec 30.000 de plantes et 300 ha en 1990. A cette époque, entre 200 et 300 ha étaient cultivés chaque année. La plupart de plantations ainsi que les stations d'emballage (détenues par les exportateurs et non pas par les producteurs) se trouve dans un rayon de 100 km autour de Korhogo. L'exportation de mangues apporte quatre fois plus de revenus que celle de la noix de cajou. Ces dernières sont plantées au bord des vergers. Les containers sont transférés à Ferkessedougou (à 50 km de Korhogo) pour être mis sur les trains.

5.8.8.3 L'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER)

L'équipe a rencontré Dr Sidiki Cissé, Directeur Général Adjoint. ANADER est un service national qui apporte son appui aux secteurs des récoltes pérennes et de la production animale (Division Appui aux Filières de Production Animales et Halieutiques) dans les zones rurales. Elle agit par l'intermédiaire d'un réseau des conseillers : chaque conseiller couvre 10 villages (il existe 10.000 villages en tout) et ils sont organisés par zones à l'intérieur de chaque région. Le mécanisme de développement vers les producteurs est basé sur des paquets de technologie reçus de CNRA, mais actuellement il n'en existe pas pour le contrôle de mouches des fruits.

5.8.8.4 Le Centre National de Recherche Agronomique (CNRA)

Le CNRA a été créé en 1998 en tant que compagnie nationale, détenue à hauteur de 40% par l'Etat et de 60% par les compagnies agro-industrielles. Il réalise des recherches dans les secteurs de la production agricole et agro-industrielle. Ses missions comprennent l'amélioration des revenus résultant des cultures et la sécurité alimentaire afin de réduire la pauvreté. Le Centre a un programme de recherche sur les récoltes pérennes qui inclut aussi des recherches sur les arbres fruitiers menées à la Station de recherche de Korhogo, à Lataha. Malheureusement, Korhogo se trouve dans la zone de nord qui n'est pas sous le contrôle du gouvernement. Depuis 2002, date à laquelle les rébèles ont occupé la région, aucune étude n'y a été réalisée de manière régulière. Le personnel scientifique de la station de recherche a quitté Korhogo pour s'installer à Abidjan³. Quelques recherches sont encore réalisées à la station de recherche Marc Delorme à Port-Bouet et à la station d'expérimentation et de production d'Azaguié.

Le campus du CNRA près d'Abidjan inclut l'ancien Centre ORSTOM d'Adiopodoume qui abritait une importante et renommée collection d'insectes, encore référencée sur quelques sites Web dédiés à la biodiversité. Cependant, une visite dans les bâtiments du Centre, à 500m des bâtiments administratifs du CNRA, révèle qu'un des bâtiments alloués est abandonné et un autre n'est apparemment pas utilisé. A l'intérieur du troisième, quelques travaux de recherches sont menés mais les boîtes d'insectes sont

³ Pendant sa visite, la mission a été accompagnée par Dr Achille A. N'Da Adogo, CNRA, Chef de Programme Arboriculture fruitière, qui avait travaillé à Korhogo.

empilées à même le sol dans une pièce sans climatisation et dans de mauvaises conditions. Aujourd'hui, il n'existe donc pas une collection de référence au CNRA, même si certains spécialistes ont dans leur possession quelques échantillons de mouches des fruits ou autres insectes en les utilisant pour leurs propres recherches. Il paraît que quelques spécimens étaient également stockés dans d'autres stations de recherche. Le matériel taxonomique examiné était dans de très mauvaises conditions en raison du climat et des insectes nuisibles.

5.8.8.5 Le Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles (FIRCA)

FIRCA a été financé en partie par le gouvernement et en partie par les producteurs par le biais des impôts. Il a été créé en 2003 pour fournir du conseil, renforcer les capacités et soutenir la recherche pour le secteur agricole (production et transformation). Le rôle du FIRCA est décrit ci-dessous dans le **Tableau 55**. Les travaux de recherches sont financés par une subvention accordée sur une base compétitive. Les subventions sont allouées principalement aux secteurs qui fournissent des financements, mais 25% sont alloués aussi à des secteurs qui ne peuvent pas fournir un tel financement. Dr Hala N'Klo bénéficie ainsi d'une telle subvention. Ce mécanisme peut également utiliser des fonds extérieurs et les distribuer sur les mêmes critères de compétitivité. Les producteurs sont représentés par des délégués dans les comités qui allouent les fonds. Cela apparaît en principe comme un mécanisme excellent afin de rendre les chercheurs responsables devant les producteurs.

Tableau 55. Le rôle de FIRCA dans le secteur agricole

Créé par le décret N°2002-520 du 11 décembre 2002, le FIRCA représente un outil dérivé des dispositions de la loi N°2001-635 du 9 octobre 2001 qui a mis en place le FDA (le Fonds pour le développement agricole)

Le FIRCA finance, dans le domaine de la production animale, agricole et dans le domaine forestier, des programmes en relation avec:

- La recherche agronomique et forestière
- La réalisation des tests et démonstrations en vue du transfert du savoir du stade de recherche au stade d'exploitation
- La recherche technologique afin d'améliorer les produits agricoles et manufacturés
- La dissémination du savoir par l'information, la démonstration, la formation et la consultance technique et économique
- La réalisation des enquêtes, des expérimentations et des rapports d'expertise
- L'appui à l'amélioration durable du rapport coût-efficacité des fermes
- Renforcement des compétences des OPA (Organisations Professionnelles Agricoles)
- La formation professionnelle des leaders et du personnel des OPA

Source: FIRCA website: <http://www.firca.ci>.

5.8.9 Les pratiques post-récolte et le management de la qualité dans les stations d'emballage

Dans le nord de la Côte d'Ivoire, dans la zone où l'on cultive des mangues pour l'exportation, il existe 13 stations d'emballage (7 à Korhogo, 4 à Sinématiali, 1 à Ferkésségoudou et 1 à Odiénné). Parmi ces stations, 8 ont obtenu la certification EUREPGAP tandis que les 5 autres s'améliorent constamment afin d'obtenir leur certification. Les stations modernes, dont on nous a dit qu'il en existait 4, disposent des chaînes d'emballage mécanisées, d'un système spécifique de calibrage et des équipement de stockage au froid. Ces stations appartiennent aux principales compagnies exportatrices de mangues. Dans les autres stations d'emballage, le calibrage se fait manuellement et ces centres ne disposent pas de chaînes mécanisées ou de chambres de stockage à froid. Certaines de ces stations fonctionnent comme des fournisseurs de services en offrant leurs bâtiments aux exportateurs qui envoient leur marchandise en Europe.

Selon les informations dont nous disposons, il paraît que toutes les stations d'emballage en Côte d'Ivoire fonctionnent d'après le modèle décrit ci-dessus dans la Section 4.7.1, avec toutefois quelques différences qui tiennent au niveau de calibrage et à l'équipement de stockage. Les personnes que nous avons rencontrées nous ont assuré qu'elles n'utilisaient pas de traitement à eau bouillante (avec prochloraz) qui a des effets néfastes sur la peau des fruits. Dans toutes les stations, les inspections sont faites par des femmes. En fonction de la quantité de fruits à traiter, le nombre d'inspecteurs varie entre 4 et 12 dans chaque station.

5.8.9.1 Les principaux problèmes phytosanitaires dans les stations d'emballage

Les principaux problèmes phytosanitaires dans les stations d'emballage sont liés à la mouche des fruits, à l'anthracnose et à la mouche granuleuse. Le professionnalisme des inspecteurs ivoiriens est très connu au-delà des frontières et beaucoup de pays étrangers producteurs de mangues font appel à eux pour former leurs propres inspecteurs ou pour mener des inspections dans des stations d'emballage.

5.8.10 L'approvisionnement en produits pour la protection de plantes

L'enregistrement des pesticides est réglé par le Décret n°89-02 de 1989 adopté en application de la loi sur la protection des plantes de 1964. L'inscription est supervisée par un Comité National de Pesticides. Les principaux fournisseurs de produits chimiques agricoles sont CALLIVORE et BAYER CROPS SCIENCE-CI. La Société YARA est le fournisseur local pour Succès-Appât. UNIPHYTO est une association pour le commerce de produits chimiques agricoles et comporte 10 membres. Lors d'une réunion avec l'équipe, il a été souligné le fait que le marché est petit et que les démarches en vue de la certification coûtent environ 5 millions FCFA par produit. Dans la région de nord, la surface totale occupée par les mangues destinées à l'exportation est de seulement 12-15.000 ha. Actuellement, le *Bacillus thuringiensis* (Bt) est en cours de certification pour les chenilles de chou. Le processus demande des données sur la toxicologie du produit et sur son efficacité. L'ancien Centre Bayer « ARHOS » est en mesure de réaliser les tests.

5.8.11 Le contrôle phytosanitaire national

En Côte d'Ivoire, la remise des certificats phytosanitaires ainsi que l'inspection et la protection des plantes sont du ressort d'un service du Ministère de l'Agriculture, la Direction de Protection des Végétaux et du Contrôle de la Qualité (DPVCQ). La DPVCQ a en charge la certification phytosanitaire, le soutien à l'exportation et l'autorisation des pesticides. La DPVCQ établit une liste des pesticides autorisés, la plus récente datant de juin 2007. Le pesticide autorisé pour la culture de mangues est le Dursban (chlorpyrifos-éthyl), mais d'autres pesticides sont autorisés pour des arbres fruitiers comme le deltaméthrin, le cyperméthrin et l'acephate (Orthene).

Le personnel qui réalise les contrôles SPS est au nombre de 30. Les inspecteurs sont présents dans les stations d'emballage du nord du pays où les containers sont également scellés avant leur exportation. En Côte d'Ivoire, les contrôles phytosanitaires sont régis par une loi de 1988, qui concerne la répression des fraudes aux produits agricoles, ainsi que par un décret de 1992 sur l'autorisation et la protection des plantes. Les représentants de la DPVCQ nous ont assuré du fait que les procédures d'inspection étaient en train d'être formalisées dans un manuel de procédures. En pratique, les inspections sont plus strictes pour les produits exportés ou importés via les ports ou les aéroports que pour ceux qui le sont via les frontières terrestres. Il existe un réel besoin de former les agents de la DPVCQ ainsi que les agents douaniers afin qu'ils puissent bien mener ces contrôles. Il est également nécessaire d'harmoniser les procédures de contrôles dans les différentes sous-régions.

5.8.12 Les réponses apportées par la Côte d'Ivoire au problème de mouches des fruits

En général, il y a eu très peu de réponses apportées à ce problème, la plupart des acteurs se retournant vers le CNRA qui devrait développer une stratégie de contrôle. Il n'y a pas eu non plus la volonté de promouvoir l'utilisation des appâts comme une stratégie de contrôle (technique qui a été testée dans le pays). Il apparaît également que la technique TEM (technique d'éradication des mâles) n'est pas connue et n'a pas été utilisée. Tous les acteurs impliqués affirment ne pas avoir de ressources suffisantes problème auquel se rajoute la désorganisation causée par la guerre civile dans le pays. Cependant, il est possible de constater un manque de volonté politique qui est prouvée par l'attitude plutôt élitiste du Département de Planification du Ministère de l'Agriculture.

5.8.13 L'action des donateurs internationaux

Depuis le projet financé par la France au CNRA, l'action des donateurs a été très réduite en ce qui concerne le problème des mouches des fruits. La mission a visité les bureaux de la Commission Européenne afin de discuter avec Dr F.Varlet, agro-économiste, de l'importance de la filière de la mangue. Dans l'opinion de M.Varlet, la mangue représente la troisième catégorie de cultures, après le cacao et le coton. La culture de la noix de cajou est très prometteuse dans les régions de nord puisqu'en 2007 elle a rapporté plus que le coton. Il a souligné la nature périssable de la récolte de mangues et la bureaucratie des ports en terme de délais d'attente (les containers doivent y attendre jusqu'à 6 semaines sans aucune réfrigération). Cependant, le Quai Fruitier, construit avec financement de la Commission Européenne, est plus efficient.

5.8.13.1 La Task Force COLEACP/PIP

Le COLEACP/PIP (le Comité de Liaison Europe-Afrique-Caraïbes-Pacifique/Programme Initiative Pesticides) a contribué à la mise en place d'une Task force en Côte d'Ivoire. La Task force a eu comme mission l'identification des produits pour la protection des vergers ainsi que la dissémination auprès des acteurs du secteur de la mangue des conseils techniques sur la production de mangues, y compris sur les pratiques traditionnelles utilisées pour réduire les insectes nuisibles de vergers. Il existe un projet pour développer des programmes qui feraient appel à une plus large audience, selon le modèle du programme sénégalais « Ma famille ». Il viendrait ainsi en complément du travail déjà accompli sur les mesures prophylactiques à appliquer dans les vergers et les traitements locaux avec des appâts empoisonnés.

Le DPV espérait bénéficier d'un soutien direct pour la réalisation des tests sur les produits chimiques de protection des plantes contre les mouches des fruits. Cependant, cela ne paraît pas être prochainement réalisable. Le DPV est au courant du programme PIP pour la certification de produits mais il affirme n'avoir jamais obtenu de réponse à ses propositions de tests. Le DPV voudrait tester le Thiamethoxam (un nicotinoïde de la famille de l'Imidacloprid) et Spinosad pour les traitements locaux.

Il existe un comité sur les aliments et l'Alimentation qui doit respecter la législation communautaire (Règlement n° 882/2004) et qui rend ainsi le gouvernement responsable pour la qualité des aliments. Le PIP apporte son aide à ce comité. Il a ainsi conseillé le comité sur les procédures de contrôle, en proposant une formation pour les inspecteurs et un service unique de contrôle pour les produits d'exportation ainsi qu'une modernisation des laboratoires d'analyses.

5.8.14 Difficultés et contraintes liées à la gestion des mouches des fruits

La liste ci-dessous n'est pas exhaustive mais elle met l'accent sur les problèmes spécifiques liés aux mouches des fruits. En général, la Côte d'Ivoire est mieux équipée en termes d'infrastructure que ne le sont ses voisins, mais elle manque de capital d'investissement. Vu sa dette publique, la Côte d'Ivoire ne peut plus bénéficier d'emprunts de la Banque Mondiale qui finance des projets dans le secteur de fruits dans d'autres pays de la région. Cette situation demande un partenariat fort entre les actionnaires publiques afin de tirer le meilleur de ses moyens limités. Il est probable qu'un redressement économique important dépende d'un accord sur la division de facto entre le nord et le sud du pays, division qui de toute façon affecte le secteur commercial et les exportations de produits agricoles.⁴

1. L'absence de procédures adéquates de sélection et d'inspection des fruits destinés à l'exportation qui mène ainsi à des saisies de marchandises en Europe avec les pertes financières qui en découlent.
2. L'absence d'une formation adéquate des inspecteurs phytosanitaires ainsi que le manque de matériel approprié qui leur permettrait de contrôler les expéditions de

⁴ Les produits exportés qui proviennent du nord du pays sont "taxés" par les rebelles (par ex 50.000 FCFA pour chaque camion de coton)

fruits, face à la menace représentée par le *B.invadens* et dans le contexte d'une surveillance accrue afin de prévenir l'importation d'autres insectes nuisibles exotiques.

3. L'absence d'une stratégie précise de gestion des insectes nuisibles disponible pour les agriculteurs afin de réduire l'impact des mouches des fruits, surtout après l'arrivée des pluies.
4. L'absence d'un dispositif de partage d'informations afin d'assurer une diffusion rapide de nouvelles informations et d'avoir un feed-back pour mettre en place des réponses adéquates.
5. L'absence d'une planification centralisée et d'un groupe d'appui afin de gérer les problèmes phytosanitaires du secteur.
6. L'absence d'un programme de recherche sur la gestion des mouches des fruits et le manque de financement, d'évaluation et d'une evidence des activités des chercheurs.
7. Le manque de formation ainsi que l'absence des actions pour renforcer les capacités des agriculteurs dans la gestion intégrée des insectes nuisibles des arbres fruitiers.
8. L'absence des capacités de traitement ainsi que d'une stratégie de marché pour une utilisation alternative des fruits légèrement altérés et impropres à la commercialisation sur les marchés étrangers.
9. Une information limitée sur les effets néfastes des mouches des fruits sur d'autres cultures (ex. cucurbitacées). La surveillance de ces cultures doit être réalisée de manière régulière en raison des possibilités d'invasion d'autres insectes nuisibles.
10. Une capacité limitée au niveau national dans l'identification des mouches des fruits causant des effets d'ordre économique, en sachant que seulement Dr Hala N'Klo du CNRA a été formé dans ce sens.
11. La Côte d'Ivoire dispose de différents types de vergers dans différentes zones, y compris de larges et modernes vergers qui produisent pour l'exportation (à Korhogo) mais aussi des espaces plus petits semi-sauvages principalement destinés à la consommation locale (dans la région du centre). Il est ainsi nécessaire de répertorier tous les vergers afin de mettre en place une planification et une traçabilité.
12. Il n'existe pas d'enquête récente (l'élevage à partir de fruits endommagés) sur l'incidence des espèces des mouches des fruits à Korhogo, sur différentes variétés et aux différents moments de l'année, afin de déterminer l'impact de l'arrivée du *B.Invadens* sur les autres espèces.
13. Il existe un accès limité au matériel nécessaire pour l'IPM dans les arbres fruitiers (appâts, pesticides, manuels d'instruction).

5.8.15 Propositions pour un Plan national d'actions: la Côte d'Ivoire

Un plan régional d'actions (Section 7) a été développé en parallèle avec des plans nationaux afin d'assurer le partage effectif des responsabilités et du travail. Certains aspects du plan national doivent être mis en place dans tous les pays (voir objet 1, par exemple)

1. Création du Comité National de Lutte contre les Mouches des fruits

Le gouvernement et l'industrie horticole ont été vivement conseillés d'établir conjointement un organisme consultatif et de planification (Comité National de Lutte contre les Mouches des fruits) chargé de la supervision du développement et de l'établissement d'un Plan national d'actions pour la lutte contre les mouches des fruits. Idéalement, le comité national devrait avoir des sièges réservés tant pour le secteur public que pour le secteur privé. Les membres devraient être représentatifs de tous les types d'actionnaires dans la filière (association de cultivateurs et d'exportateurs, régulateurs, universités, l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique (INERA), donateurs, projets, agences gouvernementales).

2. Développement d'un Plan national d'action pour la lutte contre les mouches des fruits

Le plan d'actions devrait prendre en compte les suggestions faites par Dr. S. Quilici (CIRAD, Reunion) lors de sa visite au Sénégal (Quilici, 2006), suggestions résumées dans ce rapport. Le besoin d'adopter des stratégies différentes en zones différentes (plantations modernes de grande taille et vergers traditionnels) et de maintenir les activités de contrôle et de suivi tout au long de l'année, ainsi que la coordination d'un programme de recherche significatif, justifient la sélection des zones d'expérimentation de taille réduite comme cela a été suggéré par Quilici (2006).

3. Recherche appliquée

La communauté scientifique de la Côte d'Ivoire (CNRA, universités) doit être perçue comme un fournisseur de services pour l'industrie horticole. Les conséquences de cela sont que le financement devrait être accordé suite à des concours pour un travail spécifique, après présentation d'un projet, suivi par un plan détaillé de recherche avec des délais précis et résultats quantifiables. La plupart des besoins pour la recherche ne sont ni complexes ni sans précédent. Les méthodologies existent pour la plupart des cas et elles doivent être appliquées consciencieusement pour obtenir des résultats. Cependant, elles ne peuvent pas être confiées à des étudiants inexpérimentés, avec des interventions occasionnelles de la part des surveillants supérieurs externes, comme cela semble probable à Cocody.

Les résultats de la recherche devraient être rapportés rapidement au Comité National et devraient être évalués par une source externe avant l'octroi des fonds additionnels. Pour commencer, le travail de Dr Hala N'klo récemment financé par FIRCA devrait être évalué de manière critique afin de tirer les enseignements sur l'efficacité du processus ainsi que sur les résultats techniques. La liste des thèmes de recherche ci-dessous ainsi que les besoins à court terme pour la recherche proposés par Dr Quilici (voir sommaire en section 5.1.16.3, ci-dessus) ne sont pas exhaustives, mais traitent des problèmes urgents. Ces problèmes devraient être considérés comme des priorités. Toutes ces activités de recherche bénéficieront de la coopération régionale. Cependant, il est probablement bénéfique d'essayer leur mise en application dans chaque pays.

(a) Estimation des dommages subis par la mangue par espèce distincte de mouche des fruits

Une activité de contrôle devrait être réalisée par la collecte des larves sur des fruits tombés dans les vergers, la seule méthode pour quantifier les niveaux respectifs des dégâts imputables à chaque espèce. Puisqu'il est probable que la technique TEM (technique d'éradication des mâles) joue un rôle important dans des futurs programmes de contrôle contre les *B. invadens* et parce que la TEM attractant méthyl eugenol (ME) est hautement attirant pour cette espèce, mais pas du tout pour l'espèce *Ceratitis*, la connaissance du niveau des dégâts imputables aux espèces *Ceratitis* et *Bactrocera* est essentielle pour la planification des futures campagnes. Le but serait de prendre des échantillons des fruits infestés tout au long de la saison (mensuellement, par exemple), dans des zones différentes, représentatives de niveaux différents de température et d'humidité dans la région de culture de la mangue. Les seuls matériaux nécessaires sont des récipients en plastique, du sable, des fruits infestés et de la gaze pour moustique.

(b) Méthodes d'évaluation et de contrôle

Un programme d'évaluation des méthodes de contrôle (*méthodes de lutte*) devrait être mis en place, afin d'évaluer des méthodes telles que la pulvérisation locale avec des appâts (y compris GF-120) et la TEM (technique d'éradication des mâles). Des planches de fibres et des plaquettes en bois imprégnées avec des paraphéromones (methyl eugenol, en particulier) et une substance toxique sont efficaces contre les mâles des espèces proches de *B. invadens* en Asie, mais leur efficacité contre *B. invadens* en Afrique de l'Ouest doit être prouvée. Voir **Boîte A** pour une estimation détaillée (par hectare) des matériaux nécessaires pour un programme pilote de gestion intégrée des insectes nuisibles, qui devrait être mis en place et supervisé par des chercheurs CNRA avec la participation des agents locaux de terrain DPV et des représentants des organisations des producteurs.

(c) La recherche de la composition des espèces des mouches des fruits et des dommages sur les légumes et les fruits

Des enquêtes sur des plantes cucurbitacées et solanacées sont nécessaires pour déterminer la présence des espèces et les dégâts qu'elles provoquent. De nouveau, cela doit se faire par l'échantillonnage des fruits et des légumes ainsi que par la collecte des insectes pour identification, en particulier des melons et des tomates cerises.

*(d) Le développement d'un seuil économique pour les dégâts provoqués par *B. invadens**

Pour l'heure, il n'y a pas eu aucune tentative d'établir un seuil économique pour les dégâts provoqués sur la mangue en Afrique de l'Ouest par *B. invadens*. Cela devrait se faire sur la base d'une méthode de contrôle simple et facilement disponible, qui a été corrélée de manière fiable avec le niveau des dégâts sur les arbres voisins. Le seuil (x mouches par appât par jour et par semaine) pourrait être basé sur des études en terrains confinés, en lâchant des mouches femelles sur des arbres protégés, avec des mangues mures. Ce type de travail est notoirement difficile à accomplir sous les tropiques à cause de l'interférence des fourmis. A défaut, il pourrait être basé sur des estimations des dégâts sur des arbres échantillons au niveau des espèces différentes lors d'une campagne de contrôle. Cela nécessiterait que toutes les espèces soient contrôlées et il serait difficile de déterminer les dégâts imputables à *B. invadens* par

rapport aux autres espèces.

4. L'approvisionnement en moyens pour la gestion des insectes nuisibles et le renforcement des capacités

Le gouvernement (ainsi que les donateurs et les partenaires extérieurs, ex CIRAD) doivent uniquement être des financeurs des expérimentations en matière du contrôle des mouches des fruits et non pas de financeurs exclusifs en la matière. En raison du fait qu'il est nécessaire de promouvoir des méthodes de surveillance et de contrôle en utilisant des appâts et des paraphéromones, il est essentiel (1) de trouver de sources d'approvisionnement de ces matériels afin que les producteurs puissent les acheter et (2) de concevoir des instruments financiers leur permettant de se les procurer (des garanties pour des emprunts pour l'achat du matériel avant la saison de la mangue). Il est également nécessaire que le matériel ainsi que les instructions pour leur utilisation arrivent au même moment. Idéalement, une approche « training of trainers (ToT) » devrait être appliquée afin de former, dans le cadre des associations de l'industrie, un groupe de formateurs qui s'assureront par la suite de la capacité des agriculteurs à mettre en pratique ces méthodes dans leurs vergers.

5. La capacité à identifier les mouches des fruits et la collection de références d'insectes

La Côte d'Ivoire doit être en mesure d'identifier toutes les espèces de mouches des fruits qui attaquent les fruits et les légumes, surtout dans le contexte d'une menace de quarantaine imminente pour le pays (voir Section 4.5). Cela sera réalisé par le biais d'une formation du personnel technique supérieur du CNRA, d'une mise à disposition des informations des bases de données et des manuels et par la nomination d'un seul bureau d'identification qui gardera, au nom de l'industrie horticole, une collection de référence. Cependant, des équipements de stockage basiques sont nécessaires, y compris une pièce climatisée (ou au moins une pièce sans humidité) afin de prévenir la détérioration des répertoires de référence d'insectes. Des boîtes d'insectes hermétiques sont également essentielles. Les mauvais traitements administrés aux importantes collections d'insectes dans la possession du CNRA n'inspirent pas de confiance. Cependant, si un MOU était mis en place entre le CNRA et les représentants de l'industrie, cela pourrait engendrer de meilleurs résultats. Le FIRCA pourrait aussi servir d'intermédiaire afin que cette relation soit établie et cela en fournissant de petits financements et une mission de surveillance. Les mouches des fruits sont très peu connues et il existe un danger permanent de l'arrivée d'autres insectes nuisibles. Les collections d'insectes représentent ainsi un outil pour la compréhension des invasions d'insectes nuisibles et des mutations de la population à l'intérieur des espèces.

6. Le renforcement des capacités pour l'organisation de la quarantaine

Il est nécessaire de créer des formations spécialisées, théoriques et pratiques, qui seront dispensées aux inspecteurs du Service phytosanitaire de la DPVCQ afin qu'ils puissent remplir leurs obligations concernant l'inspection des fruits (et surtout de mangues) avant leur exportation. Un module spécifique de formation est ainsi nécessaire afin de permettre aux inspecteurs d'évaluer les fruits qui arrivent dans le pays et de faire fonctionner un système de pièges sentinelles aux points de frontière et dans les marchés de fruits. Tant aux points de frontière que dans les établissements de l'intérieur du pays, les conditions de travail des inspecteurs doivent aussi être améliorées par de meilleurs équipements et installations pour les inspections et les évaluations SPS. Le personnel de la DPVCQ devrait aussi avoir accès aux manuels et à

la littérature de spécialité ainsi qu'à l'internet.

Les problèmes régionaux:

7. L'inscription des pesticides

L'inscription des pesticides et autres produits pour IPM est un vrai problème régional. Si des changements interviennent dans les exigences imposées par les pays importateurs (ex. les pesticides utilisées pour la TEM ou les appâts), il sera nécessaire de fournir une réponse rapide. Actuellement, le GF-120 est en cours d'enregistrement pour être utilisé dans les traitements locaux sous CILSS, mais la TEM sous malathion, fipronil et spinosad devra aussi être inscrite en tant que technique spécifique. En raison du fait que la Côte d'Ivoire n'est pas membre du CILSS (même si elle est membre de l'UEMOA), le pays doit mener sa propre procédure d'inscription tout en poursuivant une harmonisation au niveau de l'UEMOA et de l'ECOWAS/CEDEAO.

8. La traçabilité

La mise en place d'une traçabilité des fruits importés commence à être exigée par les pays importateurs. Cette exigence souligne la nécessité d'une « piste d'audit » des responsabilités et d'une documentation sur la certification phytosanitaire des produits destinés à l'exportation. Cela demande néanmoins un recensement et une cartographie des tous les vergers dans un système de données GIS. Cependant pour que cela ne soit pas vu par les producteurs comme un nouvel impôt, la base de données devrait être gérée par une organisation (ex OCAB) représentant les producteurs, plutôt que par le gouvernement lui-même.

9. L'amélioration de la surveillance interne en période de quarantaine

La quarantaine et la défense phytosanitaire contre l'arrivée de nouveaux insectes nuisibles comme *Bactrocera zonata*, qui a déjà atteint l'Egypte et la Lybie, représentent des problèmes qui sont probablement mieux gérés au niveau régional. Se référer à la Section 4.5 et aux tableaux 5 et 6 pour une indication sur l'importance de ces problèmes. Cependant, au niveau national, comme cela a été observé par Bonfour (2006), il est important de développer une évaluation du risque de nouveaux insectes nuisibles afin de déterminer les menaces spécifiques de mise en quarantaine (ex. les espèces de *Bactrocera* actuellement présentes dans l'Afrique de nord-est). Ceci représente une exigence du WTO et de l'IPPC. Il en est de même en ce qui concerne la création, au niveau national, de listes d'insectes nuisibles présents ou non dans le pays.

10 L'accès à un laboratoire international de références pour l'identification des mouches des fruits

Concernant l'identification des mouches des fruits, une assistance peut être fournie par l'accès aux bases de données, récemment mises à jour, du Musée royal de l'Afrique centrale qui se trouve à Tervuren, Belgique. Celui-ci dispose de la possibilité de fournir des listes de quarantaine pour les mouches des fruits de tous les pays de l'Afrique de l'Ouest. Mais, cette facilité demande à ce que les chercheurs nationaux et le personnel qui effectue les contrôles (et le personnel d'IITA et d'ICPE) agissent rapidement et avec transparence dans la mise à disposition de nouvelles inscriptions ainsi que des spécimens qui seront envoyés pour être analysés par les spécialistes internationaux en la matière (Dr M. De Meyer, assisté par Dr I. White). Le musée met aussi à disposition la possibilité de faire des visites d'études et de suivre des formations. Dans le cadre de quelques projets récents, un petit financement a été aussi fourni (ex par USAID) afin de

permettre que le service d'identification et de conseil soit étendu aux institutions participantes. Il s'avère que cette démarche serait bénéfique si elle continuait à être mise en œuvre dans l'Afrique de l'Ouest. Le coup de main offert par le musée de Tervuren a permis d'évaluer les problèmes de manière efficace et de bien gérer la question des insectes nuisibles.

6. PROPOSITIONS ET PLANS D' ACTIONS AU NIVEAU NATIONAL (RÉSULTAT 3)

6.1 Résumé des contraintes et des problèmes

Les problèmes et les contraintes au niveau national, mentionnés dans les Sommaires sur la Situation Nationale (Section 5) sont résumés dans le **Tableau 56**, avec l'indication d'au moins un pays où chaque élément est survenu. La prévalence générale de chaque élément n'est pas mentionnée de manière complète pour chaque pays, car certains problèmes ont une occurrence fréquente mais ils n'étaient pas le centre de l'attention dans chaque pays. Pourtant beaucoup de ces éléments ont clairement une nature générique et ne sont pas uniques à un seul pays.

Les problèmes ont été organisés dans les catégories suivantes (**Tableau 56**) :

1. Des problèmes organisationnels – problèmes liés à l'organisation de la filière des fruits ou à des institutions
2. Problèmes de gestion des insectes nuisibles – problèmes qui ont largement une nature technique et sont liés au contrôle des insectes nuisibles
3. Taxonomie et identification des mouches des fruits – liées à la définition de la nature des insectes eux-mêmes
4. Des problèmes de quarantaine et phytosanitaires
5. Des problèmes non liés à la mouche des fruits – problèmes qui, bien qu'importants pour la filière, ne sont pas directement liés au contrôle de la mouche des fruits et à la réduction des dommages qu'elle cause. Le Plan d'Actions ne propose aucune action pour gérer ces problèmes.

6.2 Problèmes organisationnels

Du point de vue du processus national ou international de planification, l'absence d'un comité national pour la mouche des fruits, indiqué dans 6 pays¹, est un obstacle important pour une action efficace. Un comité national pour la mouche des fruits établit un standard initial pour le partenariat entre le secteur public et le secteur privé pour le processus entier de protection du secteur horticole contre la mouche des fruits et les autres insectes nuisibles. Les carences actuelles de la diffusion de l'information et les réactions pour la planification au niveau national peuvent largement être attribuées à l'absence de ces comités.

Le modèle de la double présidence pour les Comités Nationaux (qui s'est démontré efficace au Sénégal) force l'organisation nationale de protection des végétaux à jouer un rôle principal dans la gestion des problèmes, mais sans avoir un contrôle total sur la problématique. Au Sénégal, ce comité s'est constitué grâce à l'organisation d'un atelier national qui a établi le comité et a défini ses attributions et son plan de travail (concentré sur le développement et la surveillance d'une stratégie nationale et ensuite sur le partage des informations et des réactions parmi les parties prenantes).

6.3 Les problèmes de la gestion des insectes nuisibles

1. L'absence d'une stratégie nationale IPM et d'un programme cohérent de recherche

Les principaux problèmes identifiés sont subsidiaires au problème organisationnel déjà mentionné: l'absence d'un Comité National pour la Mouche des fruits. Dans tous les pays, à l'exception du Sénégal, il n'existe ni une stratégie nationale de gestion des insectes nuisibles

¹ Applicable aussi en Bénin, qui pourtant manqué d'une chaîne de valeur commerciale pour la production des mangues

ni aucun autre programme cohérent de recherche pour la soutenir. Il n'y a donc aucun message IPM disséminé qui est transmis et implémenté par les producteurs pour gérer le problème, à l'exception d'une tentative de diffuser et d'implémenter le message de la stérilisation des vergers (enlever les fruits tombés par terre), qui à son tour n'est qu'un seul élément d'une telle stratégie. En particulier il existe une absence des moyens nécessaires pour le contrôle (autre que la pulvérisation conventionnelle) à part quelques exemples isolés de pièges de surveillance, paraphéromones et appâts, détenus surtout par des chercheurs et distribués surtout à travers le CIRAD, l'ICRAC, le MRAC ou le COLEACP.

2. L'absence d'information et de formation des fermiers sur les méthodes de contrôle disponibles

Dans les pays autres que le Sénégal², il existe peu d'informations sur les méthodes pratiques de contrôle disponibles. La brochure COLEACP/CTA est un premier effort en ce sens mais en l'absence des démonstrations de BAT et de TEM et de la disponibilité des matériaux nécessaires (appâts, plaquettes traitées), elle seule ne peut pas mener à l'adoption des nouvelles technologies. La formation des fermiers sur l'IPM est faible dans la plupart des pays, à cause de l'absence de messages clairs d'extension.

3. L'absence d'information sur les dommages causés aux fruits et légumes, autres que les mangues

Finalement, il existe un manque d'information sur la situation des insectes nuisibles et l'impact économique des mouches des fruits qui se nourrissent des récoltes de légumes et fruits autres que les mangues. Ce fait est valable pour tous les pays, malgré quelques efforts d'utiliser des pièges multi-appâts pour révéler la présence des espèces spécifiques de mouches des fruits qui sont des insectes nuisibles reconnus pour les fruits, les Solanacées ou les Cucurbitacées. Il s'agit d'un problème important pour le commerce international car une nouvelle espèce de *Bactrocera* (*B. latifrons*) va attaquer l'Afrique de l'Ouest. Cette espèce répond à une seule leurre « lati-lure » et il est donc nécessaire de déployer des pièges avec ce produit chimique, ainsi que du cue lure et du vert-lure pour les espèces *Bactrocera* et *Dacus*. Voir la Section 4.5.3 et les **Tableaux 6 et 7** de ce rapport. La meilleure démarche serait l'élevage des légumes infestés pour déterminer les espèces causant des pertes à présent, ainsi que l'utilisation des pièges sentinelles à travers la région par le personnel SPS, pour détecter l'invasion.

6.4 La taxonomie et l'identification de la mouche des fruits

La taxonomie est fondamentale pour la gestion d'un groupe d'espèces différentes mais dont les apparences se ressemblent. Ces espèces ont besoin des techniques de surveillance différentes et probablement aussi des stratégies de contrôle différentes pour leur gestion (voir Section 4.5). Puisque les mouches des fruits sont des insectes nuisibles de quarantaine il est important que tous les pays sachent quelles espèces sont présentes et lesquelles ne le sont pas, comme base pour la surveillance SPS aux frontières, ports et aéroports, et aussi à l'intérieur du pays. Dans la plupart des pays visités par la mission, il manque la capacité pour l'identification prompte et exacte des espèces de mouches des fruits. La meilleure capacité existe en Côte d'Ivoire et au Sénégal, où les officiels gouvernementaux ont reçu une formation en Belgique auprès du MRAC (Tableau 4-8). Cependant il est nécessaire de créer un groupe plus grand de capacité taxonomique pour identifier les espèces des insectes nuisibles les plus dangereuses, y compris ces espèces envahisseuses qui doivent encore arriver dans l'Afrique de l'Ouest, mais qui représentent un danger de quarantaine imminent. La mission n'a trouvé aucune collection officielle de référence des mouches des fruits, mais plutôt de petites collections de quelques exemplaires, maintenues par des chercheurs individuels. Il faut assurer la création des collections nationales de référence mais il faut

² Sénégal a deux brochures en circulation, en Français et en Woloff, qui fournissent de l'information mais qui sont toujours insuffisamment détaillées pour une adoption large.

aussi veiller à ce que des biens communs d'une telle importance ne soient pas privatisés par des individus et ensuite perdus.

6.5 Problèmes phytosanitaires et de quarantaine

6.5.1 Des procédures SPS de pré-exportation

Le taux élevé d'interception des mangues transportées par avion vers l'UE dans les dernières années suggère le besoin d'une meilleure formation et d'un meilleur équipement (lumières électriques, loupes, etc) pour l'inspection des produits.

6.5.2 La surveillance de quarantaine des produits entrants pour la région CEDEAO

Une analyse des capacités et des ressources des autorités nationales des pays de l'Afrique de l'Ouest était en dehors de l'objet de cette étude. Pourtant il ressort des études menées par l'USAID (Ghana, Gambie) et le STDF (Mali) qu'il existe des carences dans les systèmes nationaux d'inspection des produits et cela particulièrement aux frontières terrestres. Les officiers SPS sont confrontés à un manque d'installations, de transports, de sources d'informations et de formation pour mener leur travail. Ce dernier élément comprend la préparation des analyses sur le risque des insectes nuisibles (pour lesquelles des proformas existent sur les sites Internet de l'IPPC et de l'EPPO), la détection et la notification des espèces envahisseuses exotiques et la préparation des listes séparées d'insectes nuisibles suspectés d'être présents ou absents du pays. La Convention Internationale pour La Protection des Végétaux (IPPC) ³ établit des standards pour la reconnaissance et la notification des insectes nuisibles en quarantaine.

Une exigence de l'IPPC est de notifier les nouveaux insectes nuisibles et les maladies affectant les plantes (« Rapports sur les insectes nuisibles ») auprès du Secrétariat IPCC⁴. Il existe seulement six notifications d'insectes nuisibles provenant de l'Afrique, et le Sénégal (31 janvier 2006) est le seul pays africain à avoir notifié la présence de *B.invadens* auprès de l'IPPC. L'IPCC exige aussi que les parties contractantes développent des listes d'insectes nuisibles régularisées (Article VII, 2i). Pourtant il n'existe aucune liste d'insectes nuisibles pour l'Afrique qui serait enregistrée auprès du Secrétariat de l'IPPC. Cela est partiellement dû aux problèmes d'identification fiable des insectes nuisibles, mais aussi au manque de volonté des pays à admettre la présence des insectes nuisibles à l'intérieur de leurs frontières, qui pourrait déterminer les partenaires commerciaux à refuser les produits exportés.

Les pertes en valeur d'exportation de mangues à travers l'Afrique de l'Ouest ont probablement totalisées en 2006 un tiers, ou même plus, de la valeur totale d'exportations (9 millions Euro). Pour faire une analyse économique correcte il sera nécessaire d'estimer aussi les pertes causées par la fin précoce de la campagne nationale due à l'arrivée des pluies. Cela a lieu à la fin du mois de mai ou début juin en Côte d'Ivoire, bien que les fruits soient encore disponibles pour 2 à 3 semaines. Aussi, il sera nécessaire de prendre en considération les coûts de la surveillance et le nombre élevé d'opérations de contrôle (y compris les coûts de la main d'œuvre pour collecter chaque jour les fruits tombés par terre). La vraie valeur des exportations perdues pourrait donc être presque la même que celle des exportations actuelles (27 millions Euros).

Pourtant, la valeur des pertes supplémentaires si la *Bactrocera zonata* (la mouche des fruits de la pêche) venait s'installer en l'Afrique de l'Ouest, pourrait être au moins aussi importante

³ L'IPPC a été créé en 1952 et sa version la plus récente a été promulguée en 1997, et a pris effet en 2005. Parmi les pays de l'Etude de Dimensionnement, seulement le Bénin et la Gambie ne sont pas des parties contractantes au l'IPPC.

⁴ International Phytosanitary Portal (IPP)<https://www.ippc.int/> ~~~

et pourrait causer le refus temporaire des importations par l'UE, en attendant l'installation des contrôles phytosanitaires plus efficaces. Dans ce contexte on espère que les coûts de la surveillance supplémentaire et l'augmentation de la biosécurité pourraient être rentables pour les pays du CEDEAO.

Le Secrétariat du CEDEAO a indiqué son intention d'établir une réglementation SPS régionale pour l'Afrique de l'Ouest avant décembre 2007, qui satisfait les besoins des pays UEMOA et non-UEMOA et est compatible avec les standards de l'IPPC et les exigences de l'OMC⁵. En vue de cette situation il semble approprié de coopérer avec eux sur le problème d'augmentation de la surveillance des mouches des fruits (voir Section 7 ci-dessous).

Les Sommaires sur la Situation Nationale (Section 5) ont identifié des possibles actions au niveau national pour chaque pays, actions qui concernent certains de ces problèmes et contraintes au niveau national. Ils sont présentés dans le **Tableau 56**. Les contraintes et les activités proposées au niveau national ont été révisées pour identifier les contraintes qui semblent avoir une dimension régionale. Pour ces cas-là, les sections suivantes présentent des actions spécifiques en tant que partie intégrante d'une intervention régionale.

Tableau 56. Résumé des problèmes et des contraintes identifiés au niveau national

Problèmes et contraintes	Bénin	Burkina Faso	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Grand Total
1. PROBLÈMES ORGANISATIONNELS									
Isolation linguistique du pays			1						1
Manque d'engagement des agences nationales de recherche et de protection des végétaux dans le problème de la mouche des fruits	1								1
Pas de Comité National de Gestion de la Mouche des fruits		1	1	1	1	1	1		6
Absence d'organisations spécifiques de fermiers pour la mangue					1				1
Besoin d'un inventaire et d'une analyse des vergers comme base d'une planification nationale						1			1
Manque d'échanges d'informations entre les parties prenantes sur les insectes nuisibles	1				1				2
Manque de gestion de la part du département pour la Protection des Végétaux				1					1
Attitude possessive de la part du Département de Protection des Végétaux								1	1
Diffusion de l'information et réactions pour la planification médiocres		1		1	1	1	1		5

⁵ ECOWAS SPS Regional Harmonization Workshop for non-UEMOA Countries. Final Report. Abuja, 16-18 May 2007. ECOWAS Commission.

Problèmes et contraintes	Bénin	Burkina Faso	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Grand Total
Activités phytosanitaires difficiles à cause de l'entretien médiocre de petits vergers					1			1	2
Les plans de travail doivent être assez réalistes pour assurer l'accomplissement des résultats.								1	1
Besoin de nouveaux produits pour éviter la duplication d'efforts					1			1	2
2. PROBLÈMES DE GESTION DES INSECTES NUISIBLES									
Aucune stratégie nationale IPM pour les fermiers vers les mouches des fruits dans les vergers		1		1	1	1	1		5
Aucun programme national efficace de recherche IPM sur la mouche des fruits		1			1	1	1		4
Manque de stratégies enregistrées de gestion de la mouche des fruits pour fermiers, conformes aux bonnes pratiques internationales			1	1					2
Manque d'accès aux dernières techniques IPM pour les mouches des fruits (par exemple MAT)			1	1					2
Manque d'information/sensibilisation des fermiers et des chercheurs sur la valeur des fourmis tisserandes pour le contrôle biologique	1	1				1			3
Manque de formation pour les fermiers (et extension) sur l'IPM des arbres fruitiers	1	1		1	1	1	1	1	7
Accès limité ou absent aux matériels IPM (pièges, appâts), manuels	1	1			1	1	1	1	6
Besoin de disséminer l'information de l'IITA sur les programmes de gestion pratique pour les fermiers	1								1
Aucune étude d'élevage des fruits sur l'impact de <i>B. invadens</i> et <i>Ceratitis</i> dans de différentes zones					1	1		1	3
Manque d'information sur l'incidence et la sévérité des espèces de mouches des fruits sur les fruits (à l'exception de la mangue), cucur-bitacées et solanacées		1	1		1	1	1	1	6
Besoin d'évaluer le danger sur le melon et la tomate cerise								1	1
Certaines chutes des fruits attribuées aux mouches des fruits pourraient être causées par une infestation méconnue avec le <i>Sternochaetus</i>								1	1

Problèmes et contraintes	Bénin	Burkina Faso	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Grand Total
3. TAXONOMIE ET IDENTIFICATION DE LA MOUCHE DES FRUITS									
Manque d'accès à la taxonomie actuelle et capacité nationale limitée pour l'identification de la mouche des fruits		1	1		1	1	1	1	6
4. PROBLÈMES PHYTOSANITAIRES ET DE QUARANTAINE									
Manque de littérature, de matériaux d'étude et de sources d'information sur Internet pour l'inspection et l'évaluation SPS				1					1
Manque de législation régionale standardisée sur le SPS au niveau du CEDEAO			1	1					2
Manque de formation et d'installations pour les inspecteurs SPS		1		1	1	1	1	1	6
Besoin d'une meilleure vérification des fruits avant exportation		1				1	1		3
5. PROBLÈMES NON LIÉS À LA MOUCHE DES FRUITS									
Manque d'intelligence sur les marchés sur des opportunités d'exportation régionales ou internationales	1								1
Manque de capacité de traitement et d'intelligence de marchés sur des usages alternatifs des fruits frais rejetés		1				1	1		3
Besoin de renverser la chute de production des mangues dans les régions défavorisées	1								1
Grand Total	8	12	7	10	14	14	11	12	88

Tableau 57. Sommaire des actions identifiées au niveau national

Actions	Bénin	Burkina	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Total
Problèmes organisationnels de la filière									
Organiser un atelier d'information/ sensibilisation pour les parties prenantes dans la filière de la mangue et concernées par le problème de la mouche des fruits afin d'explorer des intérêts communs et établir des priorités nationales.	1								1
Encourager les partenaires de l'industrie à prendre des responsabilités pour l'acquisition en vrac des inputs pour la gestion de la mouche des fruits.						1		1	2
Créer un Comité National de Gestion du Problème de la mouche des fruits, avec des représentants des toutes les parties prenantes et co-présidé par le secteur public et privé.		1	1	1	1	1	1		6
Le Comité National de Gestion de la mouche des fruits doit développer un Plan d'Actions avec des stratégies réalistes pour la protection des plantations commerciales d'exportation et la production de petits agriculteurs pour le marché local et régional, en utilisant une approche pilote basée sur les ressources disponibles.				1		1	1	1	4
Formation des parties prenantes									
Assurer la formation des fermiers avant le début de la saison afin qu'ils aient des feuilles d'instruction ou des manuels, ensemble avec les inputs et l'équipement pour contrôler la mouche des fruits.		1			1	1	1	1	5
Rendre disponible des ressources financières pour des bourses afin de permettre au personnel de l'industrie de suivre des formations appropriées aux besoins de l'industrie.				1					1
Etablir des liens entre l'IIT et les institutions nationales de recherche et de protection des végétaux, afin de tester et de transférer des technologies vers les fermiers	1								1
Des documents imprimés, des brochures, des manuels et des sources électroniques d'informations, y compris des CD ROMS et l'accès à internet devraient être disponibles dans les centres nationaux de recherche pour les parties prenantes à la filière horticole.				1					1
Formation des formateurs pour les associations des exportateurs/producteurs et du personnel gouvernemental pour la protection des végétaux, afin de leur permettre de donner des formations aux fermiers sur l'application des stratégies IPM pour les mouches des fruits			1	1				1	3

Actions	Bénin	Burkina	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Total
Gestion intégrée des insectes nuisibles									
Après les tests d'efficacité et de toxicologie, des plaquettes MAT/TEM au malathion, fipronil ou spinosad devraient être enregistrées comme usage spécifique, par le CILSS, l'UEMOA et les pays non-membres du CEDEAO.						1	1		2
Trouver des fournisseurs de pièges et appâts appropriés.		1			1	1	1	1	5
Développer des instruments financiers pour permettre aux fermiers d'acheter des intrants pour la gestion des insectes nuisibles avant le début de la saison des mangues (par exemple des garanties financières pour des emprunts).		1			1	1	1	1	5
Développer des programmes IPM qui intègrent plusieurs technologies sûres compatibles – et tester leur durabilité pour les fermiers.	1								1
Etablir un seuil économique (ou plusieurs) pour les dommages de <i>la B. invadens</i> sur les mangues en Afrique de l'Ouest. Cela devrait être basé sur une méthode de suivi des pièges simple, pas chère, et disponible, qui a été corrélée de manière fiable avec les niveaux des dommages dans les vergers voisins.						1			1
Identifier des synergies et des économies entre l'IPM pour les mouches des fruits sur les fruits et légumes (des insectes nuisibles communes, des stratégies communes de surveillance et contrôle, possibilité de co-localisation des pièges et des récoltes de fruits et de légumes).	1								1
Réviser la situation des statistiques sur la production et la valeur économique des problèmes causés par la mouche des fruits sur la papaye, la mangue, la pastèque et les cultures des solanacées et les cucurbitacées et établir des priorités pour la gestion des insectes nuisibles.			1						1
Echantillonnage et élevages sur les fruits pour évaluer le dommage général sur les mangues et la contribution des espèces individuelles des mouches des fruits (<i>Ceratitis</i> , <i>Bactrocera</i> et <i>Dacus</i>) dans les principales zones de culture pendant la saison.		1			1	1	1	1	5
Etablir un programme pilote pour évaluer le BAT, le MAT, la surveillance des pièges et l'élevage des mouches des fruits.		1			1	1	1		4
Analyser la composition des espèces de mouche des fruits et les niveaux des dommages sur les légumes (y compris sur les Solanacées et les Cucurbitacées) à travers l'échantillonnage et l'élevage des fruits infestés pour l'identification et l'évaluation de la prévalence.	1	1			1	1	1	1	6

Actions	Bénin	Burkina	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Total
Gestion biologique des insectes nuisibles									
Négocier une certification organique pour les opérations de contrôle, telles que des applications des appâts sur les taches, et pièges ou des plaquettes au paraphéromones (methyl eugenol), utiles contre les mouches des fruits et surtout contre la <i>Bactrocera invadens</i> .		1					1		2
Le niveau du contrôle naturel des mouches des fruits par les fourmis dans les vergers devrait être évalué utilisant les méthodes introduites par van Mele, afin de diffuser cette technologie biologique auprès des producteurs « bio ».		1					1		2
Taxonomie et identification de la mouche des fruits									
Contracter le Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC) de Tervuren, Belgique, pour qu'il assiste les pays à développer des listes des quarantaines pour la mouche des fruits, pour tous les pays de l'Afrique de l'Ouest.						1			1
Créer un seul centre national d'échange pour l'identification des mouches des fruits et maintenir une collection de référence pour l'industrie horticole.		1			1	1	1		4
Inclure un élément de financement dans chaque projet régional de gestion de la mouche des fruits pour assurer l'extension d'un service d'identification et de conseil par le MRAC, Tervuren auprès des institutions participantes (en contractant d'autres experts, si cela est nécessaire).						1			1
Formation d'un ou deux membres du personnel de grade supérieur (pas gestionnaires) provenant d'organisations fournisseurs de services pour l'industrie horticole, sur la taxonomie et l'élevage des mouches des fruits, le piégeage, la préparation des exemplaires, l'identification et l'entretien des collections de référence, auprès du MRAC, Tervuren (en anglais ou en français, selon le cas), ou auprès de l'IITA ou l'ICIPE.		1	1		1	1	1	1	6
Des problèmes phytosanitaires ou des quarantaines végétales									
Renforcement des capacités et accès augmenté aux sources d'informations (y compris à l'Internet et des manuels) pour les inspecteurs des services phytosanitaires, pour qu'ils puissent mener des inspections sur les fruits avant l'exportation, surtout sur les mangues.		1			1	1	1	1	5
Renforcement des capacités et accès augmenté aux sources d'informations (y compris à l'Internet et des manuels) pour les inspecteurs des services phytosanitaires, pour qu'ils puissent évaluer les fruits qui arrivent et		1	1		1		1	1	5

Actions	Bénin	Burkina	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Total
aussi pour mettre en oeuvre un système des pièges sentinelles auprès des douanes et des marchés de fruits.									
Faire réaliser une étude sur l'analyse de risques et la gestion du risque pour les exportations de mangues de l'Afrique de l'Ouest vers l'Europe, conformément aux systèmes utilisés par les Etats-Unis, afin d'assurer le risque de rejet.		1							1
Développer des listes nationales d'insectes nuisibles présentes ou non dans le pays.		1			1	1	1	1	5
Développer une évaluation du risque d'insectes nuisibles pour des dangers de quarantaines spécifiques (telles que les espèces de <i>Bactrocera</i> présentes actuellement en Tanzanie, l'Afrique de Nord-est et l'Arabie).		1			1	1	1	1	5
S'assurer que la législation nationale SPS est conforme au nouveau système régional CEDEAO et aux exigences de l'IPPC/OMC.								1	1
Faciliter une discussion régionale au niveau du CEDEAO sur les besoins d'augmenter la quarantaine interne (surveillance augmentée, usage des pièges sentinelles auprès des douanes et des marchés, arrêt des mouvements des fruits vers la zone CEDEAO et arrêts des fruits sans documents).		1							1
Accès amélioré auprès des installations et matériels pour l'inspection SPS et le diagnostic des insectes nuisibles.		1			1		1	1	4
Poursuivre l'harmonisation des procédures SPS, les PRA et les listes d'insectes nuisibles sous quarantaine avec les pays voisins afin de faire face au danger commun d'insectes nuisibles exotiques et de maladies.				1					1
Améliorer la législation et les procédures SPS afin de prévenir l'introduction d'autres insectes nuisibles sous quarantaine.				1					1
Augmenter le rôle des Départements pour la Protection des Végétaux pour qu'ils fonctionnent comme des gardiens et des conseillers du gouvernement sur les dangers sous quarantaine.				1					1
Améliorer la surveillance interne des quarantaines.								1	1
Recherche sur les mouches des fruits									
Evaluation des méthodes de contrôle: TEM, BAT.								1	1
Fournir du soutien et du conseil aux chercheurs ouest africains par le personnel de recherche de l'IITA, CIRAD, MRAC and ICIPE.		1							1
Le personnel de recherche et d'extension doit développer des activités de démonstration pour augmenter les tests récents de l'IITA avec les pièges, le MAT, les fourmis tisserandes et le contrôle biologique.	1								1

Actions	Bénin	Burkina	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Total
Réviser le travail précédent sur la résistance des différentes variétés de mangues à la mouche des fruits et à la mouche granuleuse et évaluer les possibilités de réduction de la susceptibilité à travers une sélection des variétés.		1			1		1		3
Réviser les tests récents des stratégies de gestion des insectes nuisibles et des technologies composantes contre les mouches des fruits (surtout les tests COLEAC-PIP) en vue de bonnes pratiques ailleurs (particulièrement MAT et BAT), comme base pour les nouvelles demandes d'inscription auprès des organismes nationaux et de ceux approuvés par le CILSS.			1						1
Etablir un réseau de recherche pour réunir tous les chercheurs concernés de l'Afrique de l'Ouest, et créer à travers la région un groupe de pairs d'une haute qualité dans ce domaine.		1							1
Etablir des systèmes compétitifs de subventions pour financer la recherche sur les mouches des fruits.		1			1	1	1	1	5
Etablir des liens avec le Programme Postuniversitaire Africain Régional sur la Science des Insectes (ARPPIS) de l'ICRPE en enregistrant des candidats sélectionnés pour une formation de niveau supérieur sur des sujets spécifiques ou négocier de soumettre des thèmes spéciaux de recherche qui satisferaient leurs besoins.				1					1
Utiliser le potentiel de l'IITA pour le renforcement régional des capacités sur la gestion de la mouche des fruits (soutien à la formation et à la recherche sur des méthodologies IPM, taxonomie, élevage des insectes, monitoring des insectes nuisibles, contrôle biologique, etc).	1								1
Enregistrement des pesticides									
Echanger des listes approuvées de produits chimiques avec les pays voisins à l'intérieur du CEDEAO et promouvoir une démarche commune vers l'homologation de nouveaux produits et usages, pour contrôler les mouches des fruits et pour faire avancer la Convention sur le Consentement Eclairé Préalable (CEP)				1					1
Participation à l'enregistrement de nouveaux usages des pesticides à travers les filières CILSS, l'UEMOA ou le CEDEAO et adoption des politiques nationales compatibles.					1			1	2
Problèmes non-liés à la mouche des fruits									
Faire réaliser une étude sur la viabilité économique d'une augmentation de la capacité de traitement (pulpe, jus, mangues sèches) dans les régions de production majeures (Bobo Dioulasso, etc), pour utiliser les fruits rejetés à l'exportation.		1							1

Actions	Bénin	Burkina	Gambie	Ghana	Guinée	Côte d'Ivoire	Mali	Sénégal	Total
Développer des systèmes d'enregistrement et des documents clairs et standardisés pour la traçabilité de l'origine et la certification phytosanitaire des produits exportés, et pour les statistiques annuelles sur la production, basées sur une analyse GIS et un recensement des vergers exportateurs de mangues.				1	1	1	1		4
Une étude économique sur le marché actuel et potentiel pour les mangues du Bénin, dans la région et au-delà.	1								1
Faciliter l'organisation de la filière dans le nord du Bénin afin de développer les exportations dans la région, et possiblement en Europe.	1								1
Grand Total	9	23	6	11	18	20	21	19	127

7. PLAN D'ACTIONS REGIONAL (RÉSULTAT 4)

L'objectif d'un Plan Régional d'Actions est de renforcer et de faciliter les efforts entrepris au niveau national pour réduire les dommages économiques de l'industrie des fruits causés par les attaques de la mouche des fruits. Des problèmes et contraintes liés au contrôle des dommages causés par la mouche des fruits sur les récoltes de fruits ont été identifiés dans les Sommaires sur la Situation Nationale et soulignés dans le **Tableau 56** ci-dessus, et certaines actions ont été proposées au niveau national (**Tableau 57**). Certaines de ces actions, mais aussi d'autres actions en relation avec celles-ci, ont le potentiel d'être soutenues ou appliquées au niveau régional et elles sont abordées dans les sections suivantes.

Pour la création d'un plan régional d'actions pour la gestion de la mouche des fruits, il est nécessaire d'en assurer la viabilité et la faisabilité en utilisant, dans la mesure du possible, les structures institutionnelles et les mécanismes existants. Il faut aussi prendre en considération les problèmes liés à la culture institutionnelle et à l'efficacité de certaines structures. Il faut également tenir compte du degré de responsabilité et de réceptivité des parties prenantes (les fermiers et les producteurs de fruits de l'Afrique de l'Ouest) manifestée par différentes organisations qui les représentent, comme cela peut être mis évidence par les succès antérieurs dans un même contexte ou bien dans un contexte semblable. Ceci est encore plus nécessaire lorsqu'on considère les procédures financières du Fonds Européen du Développement. En formulant les actions proposées ci-dessous, on a essayé de prendre en considération les aspects forts des acteurs du secteur.

Le plan d'actions est présenté sous la forme d'un Cadre Logique, dans le **Tableau 58**. Inévitablement, celui-ci est à ce stade incomplet. Les thèmes de recherche proposés dans la **Boîte C** seront la base d'une série de sous-actions qui dans un projet présumé régional seront menées par des groupes de recherche dans plusieurs pays. Le nombre de thèmes choisis sera établi par un processus successif de préparation du projet qui devra décider des priorités sur (ou au-delà de) la liste suggérée, en vue des plans de recherche d'autres projets significatifs (pour éviter la duplication), des ressources à disposition (humaines et financières), et du mécanisme le plus approprié pour décider quel sujet de recherche sera entamé dans quel pays.

7.1 Soutien à la formation des Comités Nationaux sur la Mouche des fruits

Action 1. Faciliter la formation des Comités Nationaux sur la Mouche des fruits

Le Comité National doit être vu comme le principal point de contact dans chaque pays, en raison de son rôle dans le rassemblement des parties prenantes publiques et privées de la filière. Il est fortement recommandé qu'un plan régional d'actions puisse faciliter la formation des comités nationaux de contrôle sur la mouche des fruits dont la présidence est partagée entre le secteur public et celui du privé. Au Sénégal, avec le soutien des bailleurs de fonds, le Comité National a été un catalyseur important pour une série d'activités. Le même mécanisme pourra être reproduit dans six des pays exportateurs des fruits⁶, en mettant en pratique les enseignements tirés de l'expérience sénégalaise. Le Comité pourrait avoir un statut différent dans les différents pays mais il sera pris en considération par les gouvernements dans la mesure où les bailleurs de fonds affirment clairement que le comité est pour eux l'organisme compétent à développer des politiques et plans d'action pour le contrôle des mouches des fruits et par l'intermédiaire duquel ils vont distribuer leur soutien.

⁶ Pourtant, il est possible que cette initiative ne soit pas à présent rentable au Bénin, en raison de l'absence d'une industrie horticole suffisamment développée et du fait que les mouches des fruits ne représentent pas une priorité pour le département de protection des végétaux

Boîte C. Des domaines de recherche à soutenir par un mécanisme régional de financement

1. Etudes économiques

Seuil économique et analyse de rentabilité pour le contrôle

Mener des études de rentabilité sur les options de gestion des insectes nuisibles pour les plantations exportatrices et les petits producteurs des mangues, y compris la stérilisation des vergers, la récolte précoce, MAT et BAT. Etablir un seuil économique pour les dommages causés par la *B.invadens* sur les mangues en Afrique de l'Ouest. Ce seuil devrait être basé sur une méthode simple, pas chère et disponible, de surveillance des pièges, qui est corrélée d'une manière sûre avec les niveaux des dommages dans les vergers voisins.

2. Etudes d'évaluation des insectes nuisibles

Echantillonnage des mangues pour obtenir des données sur les dommages, les mouches des fruits et les parasitoïdes

Evaluations des niveaux généraux des dommages sur les mangues et de la contribution des espèces individuelles des mouches des fruits (*Ceratitis*, *Bactrocera* et *Dacus*), de la présence et de l'impact des parasitoïdes, à des locations exactes dans les principales zones de culture tout au long de la saison, utilisant des protocoles développés sous l'action 10, ci-dessus.

Enquêtes sur l'élevage des mouches des fruits sur les légumes

Sonder les niveaux des dommages économiques et la composition des espèces des mouches des fruits et les dommages sur les légumes (y compris les Solanacées and Cucurbitacée), à travers l'échantillonnage et l'élevage des fruits infestés pour l'identification et l'analyse de prévalence.

3. Evaluation des méthodes de contrôle biologique et culturales

Un emondage et une stérilisation des vergers améliorés

Mener des tests de diminution et d'émondage des arbres et de stérilisation des vergers comme base pour la préparation des matériaux de formation. L'émondage doit être fait de manière à ne pas endommager les arbres et à ne pas introduire de maladies, pendant que la stérilisation des vergers doit être plus rentable en tant qu'habitude de travail dans le cas où elle sera réalisée.

Augmentation et conservation du contrôle naturel des mouches des fruits par les fourmis tisserandes

Le contrôle naturel des mouches des fruits par les fourmis tisserandes dans les vergers devrait être évalué utilisant les méthodes introduites par van Mele, en vue de diffuser cette technologie biologique près des producteurs biologiques.

Etude sur la résistance des différentes variétés aux mouches des fruits et cochenilles farineuses

Une revue de documents sur la résistance de différentes variétés des mangues aux dommages causés par les mouches des fruits et les cochenilles farineuses (par exemple Rey en Guinée) et une évaluation des perspectives de réduire la susceptibilité aux attaques à travers la sélection des variétés des producteurs de mangues acceptables pour la commercialisation.

L'étude fournira une base pour un travail supplémentaire sur ce sujet, si justifiable.

Révision du potentiel du contrôle biologique au *Metarhizium*

Mener une révision du travail sur le contrôle biologique des mouches des fruits utilisant le *Metarhizium* biopesticide, développé par l'ICPE (voir **Annexe 12** pour une description de la programme de recherche AFFI), et y estimer le potentiel pour l'Afrique de l'Ouest, basé sur des tests d'efficacité menés au Kenya, en vue de l'importation et des tests en Afrique de l'Ouest si considérés potentiellement utiles, particulièrement dans un contexte agriculture biologique.

Révision du potentiel du contrôle biologique au *Fopius arisanus*

Mener une révision du travail sur le contrôle biologique des mouches des fruits en utilisant le *Fopius arisanus* et autres parasitoïdes sous domestication auprès de l'ICPE (voir **Annexe 12**), et y estimer le potentiel pour l'Afrique de l'Ouest, basé sur des tests d'efficacité menés à Hawaii, à la Réunion et au Kenya en vue de l'importation et des tests en Afrique de l'Ouest si considérés potentiellement utiles. Si la révision est satisfaisante, poursuivre avec l'importation du matériel.

Importer, multiplier et relacher des parasitoïdes contre la *Bactrocera invadens*

Si les tests sur la variété d'hôtes déjà menés au Kenya, et les exigences de l'IPPC pour les contrôles biologiques sont respectées¹, introduire un programme de contrôle biologique, utilisant initialement du *Fopius arisanus* contre la *Bactrocera invadens*, dans un pays sélectionné (probablement le Bénin, pour ainsi utiliser l'expertise existante en l'élevage des guêpes à l'IITA). Un expert externe aux deux institutions mentionnées devrait préparer un résumé de projet et une estimation des coûts pour cette action, par exemple le CIRAD Réunion.

4. Tests de la technique d'application des appâts (BAT) et de la technique d'éradication des mâles (MAT)

Révision de BAT pour usage par des cultivateurs en Afrique de l'Ouest

Travail de révision par le COLEACP-PIP et autres sur l'application des appâts au GF-120 en Afrique de l'Ouest, comme base pour des recommandations futures. Mener des tests d'autres appâts/formulations d'insecticides (par exemple de la levure des brasseries locales).

Tests du MAT contre la *B.invadens* et *c.cosyra*

Préparer et mener un déploiement expérimental des plaquettes MAT, utilisant des matériaux préparés localement (des plaquettes en bois ou fibres) mais aux paraphéromones commerciales (ME et TA) contre la *Bactrocera invadens* et *Ceratitis cosyra*, utilisant un protocole expérimental commun déterminé en avance, dans deux ou plusieurs pays ouest africains, sur de grandes plantations (utilisant des entonnoirs de collection au dessus des pièges pour capturer les insectes ciblés et non-ciblés tués). Cette méthode peut être appliquée à la fin de la saison 2008 (mai-juin) quand les populations de *B.invadens* sont au plus haut. Si ces activités se relèvent satisfaisantes, l'information collectée devrait être utilisée pour actualiser les matériaux de formation pour les cultivateurs (voir Action 8, ci-dessous).

7.2 Soutien à l'organisation de recherche et de développement de la gestion des insectes nuisibles

Action 2. Etablir un système compétitif de subvention pour financer les activités de recherche et de développement sur les mouches des fruits.

Ce système pourrait être établi par la réalisation d'un financement à travers des agences nationales de financement de la recherche, utilisant le modèle de la FNRAA au Sénégal et de la FIRCA en Côte d'Ivoire. Comme alternative, le financement pourrait être réalisé à travers le CEDEAO ou le CORAF/WECARD ou le réseau proposé dans l'Action 3. La CE a déjà financé des procédures compétitives de subventions de recherches en Afrique, à travers l'ASARECA en Afrique de l'Est et à travers l'ICART CRARF en Afrique du Sud. Le mécanisme est donc faisable. Le but doit être de dépenser le moins possible sur le mécanisme administratif lui-même et d'assurer la responsabilité mais aussi le meilleur résultat possible.

La conception du système devrait inclure des contributions externes à la recherche en Afrique de l'Ouest par un groupe des chercheurs auprès de l'IITA, le CIRAD, le MRAC et l'ICRPE qui réviseront les propositions et assisteront à concentrer le plan d'actions initial. Cela est parfois réalisé à travers un atelier de préparation du projet où les candidats présélectionnés sont assistés pour améliorer leurs propositions avant que leur étude soit financée. Le groupe d'experts fournira du soutien, du conseil et des révisions annuels.

Action 3. Établir un réseau de recherche pour la gestion de la mouche des fruits

Établir un réseau de recherche pour la gestion de la mouche des fruits pour réunir tous les chercheurs concernés de l'Afrique de l'Ouest et créer dans la région un groupe des pairs d'une haute qualité dans ce domaine. Le réseau devrait avoir un petit secrétariat et produire un bulletin d'information électronique. Idéalement, celui-ci pourrait être basé à l'IITA au Bénin, mais il doit avoir un secrétariat local ayant de l'expérience dans la diffusion de l'information sur la gestion de la mouche des fruits. Le WARDA (localisé à l'IITA au Bénin) a une bonne expérience dans la coordination d'un réseau de recherche participatif efficace pour la recherche sur le riz, ce qui soutient la faisabilité de cette proposition⁷. La création d'un réseau de recherche pourrait commencer lors d'un atelier régional qui pourrait aussi analyser des priorités pour des sujets régionaux de recherche à être financés sous l'initiative de recherche de la mouche des fruits. Un Réseau Ouest Africain de Gestion de la Mouche des fruits pourrait s'affilier à la nouvelle association des travailleurs Tephritid de l'Europe, l'Afrique et le Moyen Orient (TEAM)⁸ qui organise des conférences et un bulletin d'information et réunit des chercheurs sur la mouche des fruits dans ce domaine.

Action 4. Établir un programme régional de recherche et proposer des protocoles standardisés de recherche à suivre dans les sondages et tests nationaux pour assurer l'existence d'une information comparable dans les différents pays.

Les sujets de recherche devraient être définis d'une manière générale. Quelques domaines sont proposés ci-dessous (Boîte C). Les critères pour l'acceptation des propositions de recherche doivent inclure: démonstration de l'adaptabilité de chaque développement technologique, une analyse du travail précédent qui démontre la valeur de la recherche proposée en relation avec les pratiques et ressources actuelles. Par exemple une proposition sur « sondages et évaluation des plantes attractives pour les mouches des fruits pour être utilisées comme appâts » ne satisferait pas ce critère pour plusieurs raisons : la

⁷ Narteh, L.T, M. Winslow, O. Youm and S. O. Keya. 2006. Partner-driven agricultural research-for-development networks in West Africa: the case of ROCARIZ. KM4D Journal 2(2): 84-90. www.km4dev.org/journal

⁸ <http://www.tephritid.org/twd.team/loc/en/html/welcome.htm>

capacité locale d'extraction et d'analyse des produits chimiques des plantes est médiocre, des plantes devraient être cultivées en larges quantités autour des vergers, et des appâts synthétiques plus efficaces pour les mouches des fruits existent déjà et doivent seulement être rendus disponibles. D'un autre côté des appâts pour les mouches des fruits produits localement en utilisant de la levure des brasseries se sont avérés plus d'une fois être plus performants que des appâts commerciaux⁹, et une proposition pour les produire et les tester serait rentable et pourrait donner des résultats utiles.

Action 5. Faciliter la disponibilité des intrants pour la gestion des insectes nuisibles, afin de contrôler la mouche des fruits

Identifier des sources peu coûteuses de pièges appropriés et d'appâts pour le contrôle de la mouche des fruits, en créant des liens avec des fournisseurs et des producteurs à l'intérieur et l'extérieur de l'Afrique de l'Ouest (par exemple Afrique du Sud, Asie). Faciliter le développement des accords de commerce en détail et/ou de licence. Si nécessaire développer des instruments financiers pour permettre aux fermiers d'acquérir des intrants avant le début de la saison de mangues (par exemple des garanties financières par des associations de producteurs pour emprunts auprès des banques, ou acquisitions en vrac des pièges de surveillance par des associations, au nom de ses membres). Des mécanismes similaires sont déjà utilisés pour des garanties pour le crédit d'exportation.

7.3 Soutien pour le développement régional et diffusion de l'information et des matériaux de formation

Action 6. Créer une bibliothèque virtuelle et un centre de ressources pour la gestion africaine de la mouche des fruits.

Créer une « bibliothèque virtuelle » serait possible en installant un site Internet modéré, accessible à partir des sites nationaux qui rendraient disponibles des copies papier. Le site aura aussi une base de données avec des rapports, thèses de recherche et CD ROMS (par exemple CD sur la Taxonomie de la Dacina en Afrique par Ian White), données par des chercheurs et programmes. Idéalement, ce site serait géré par le Réseau de Recherche (Action 3, ci-dessus). Plusieurs des documents et des rapports utilisés par l'Etude en objet sont disponibles en format électronique et pourraient être téléchargés sur le site pour former le nucleus de cette collection. Le site pourrait avoir des liens vers d'autres sites tels le CAB International Compendium sur la Protection des Cultures (qui inclut un module d'analyse du risque), des bases de données taxonomiques et sur les plantes hôtes (Musée Royal, Tervuren), bases des données sur les ennemis naturels (Université de Texas A&M), la base des données des travailleurs Tephritid, etc.

Action 7. Etablir des liens sur la formation de recherche avec le Programme Postuniversitaire Africain Régional sur la Science des Insectes (ARPPIS) de l'ICR

Des liens utiles avec l'Initiative Africaine sur la Mouche des fruits (AFFI) (voir **Annex 12**) à Nairobi devraient être établis, en offrant des bourses aux candidats sélectionnés pour qu'ils suivent une formation de plus haut niveau sur des sujets spécifiques ou pour qu'ils mènent des recherches sur des sujets particuliers qui touchent les problèmes de leurs pays, auprès de l'ICR et des universités partenaires. A présent l'ARPPIS collabore seulement avec des universités anglophones (Lagon, Ghana; Addis Ababa, Ethiopie; et Harare, Zimbabwe).

⁹ Voir par exemple: P Rousse, PF Duyck, S Quilici et P Ryckewaert. AMAS 2003. Développement et optimisation d'attractifs alimentaires pour la mouche du melon *Bactrocera cucurbitae* (Coquillett) (Diptera: Tephritidae). Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius.

Action 8. Développer des matériaux améliorés pour des programmes de formation pour les formateurs sur le BAT et MAT

Développer des matériaux de formation ou manuels pour le BAT (basés sur les données de 2007 et des années précédentes sur les tests du GF-120, Success Appat) et le MAT/TEM (basé sur l'usage d'essai des plaquettes imprégnées) et tester sur le terrain les versions brouillon des programmes régionaux de formation des formateurs pour les associations des producteurs/exportateurs et le personnel gouvernemental pour la protection des végétaux, pour leurs permettre de former les cultivateurs dans l'application des stratégies IPM pour les mouches des fruits, utilisant le même matériel, qui peuvent être développés au niveau central et édités et produits localement. Le but devrait être d'organiser des cours sur la base des connaissances actuelles et d'améliorer progressivement le matériel et les techniques proposées au fur et à mesure que les données expérimentales deviennent disponibles.

Action 9. Développer de courts programmes régionaux de formation

Des programmes courts pourraient être développés pour des chercheurs, le personnel de protection des végétaux et d'extension, auprès de l'ICIPE, l'IITA, ou dans les pays de la région, sur d'autres sujets y compris : méthodes de contrôle, technologies de surveillance des pièges, appâts, élevage en laboratoire, préparation des exemplaires, taxonomie, etc. Les cours devraient utiliser le potentiel de l'IITA pour le renforcement des capacités régionales sur la gestion de la mouche des fruits (soutien à la formation et à la recherche sur des méthodologies IPM, taxonomie, élevage des insectes, surveillance des insectes nuisibles, contrôle biologique, etc). Voir Section 5.6.15 pour les avantages comparatifs des cours de formation de l'IITA. L'IITA peut assister le personnel de recherche et d'extension à concevoir des démonstrations pour l'extension des tests récents de l'IITA sur le piégeage, la MAT et le contrôle biologique des fourmis tisserandes contre les mouches des fruits.

7.4 Soutien à l'évaluation régionale des insectes nuisibles et l'usage des technologies de gestion des insectes nuisibles.

Action 10. Développer des protocoles standardisés d'échantillonnage pour les données sur les dommages, les mouches des fruits et les parasitoïdes sur la mangue

Développer et diffuser des protocoles pour l'échantillonnage et l'élevage standardisé des fruits afin d'évaluer les niveaux généraux des dommages sur les mangues et la contribution des espèces individuelles des mouches des fruits (*Ceratitis*, *Bactrocera* et *Dacus*) dans les principales zones de culture tout au long de la saison et la présence et l'impact des parasitoïdes. Protocoles sur les tests de terrain dans trois pays au moins, y compris dans un pays où ce travail n'a jamais été fait (par exemple Ghana).

Action 11. Soutien pour l'inscription de nouveaux produits pour la protection des végétaux

Réviser les tests récents des stratégies de gestion des insectes nuisibles et les technologies composantes contre les mouches des fruits (particulièrement les tests COLEACP-PIP) en vue de bonnes pratiques d'ailleurs (particulièrement MAT et BAT) comme base pour les demandes actuelles et futures d'inscription/enregistrement auprès des organismes nationaux et du CILSS, et pour soutenir les demandes du COLEACP au nom des pays affectés et diffusion des procédures standard et les MRLs ciblées près des utilisateurs.

Action 12. Soutien à la certification biologique de la MAT et l'application que les taches du GF-120 (BAT)

Sur la base des tests récents, négocier la certification biologique pour les opérations de contrôle, telles que les applications des appâts sur les taches ou des plaquettes de paraphéromones (methyl eugenol) qui sont utiles contre les mouches des fruits et particulièrement la *Bactrocera invadens*.

7.5 Soutien au développement régional de la taxonomie et identification de la mouche des fruits

Action 13. Mise à disposition des services taxonomiques de soutien pour l'identification et la confirmation des espèces de mouches des fruits

Le Musée Royal de l'Afrique Centrale (MRAC) à Tervuren, Belgique, est un centre européen de recherche et taxonomie sur la Tephritidae de l'Afrique (pour plus d'information, voir Section 4.5.5 et les références bibliographiques). A part abriter une importante collection de référence et une vaste base de données sur les mouches des fruits africaines, le MRAC offre des programmes de formation et de soutien sur la taxonomie, avec identification des échantillons des programmes de piégeage et élevage. Il serait souhaitable qu'un projet régional de gestion de la mouche des fruits contienne un élément de financement pour permettre au MRAC, Tervuren de fournir un service d'identification et de conseil aux institutions participantes (en contractant d'autres experts taxonomiques, selon les nécessités¹⁰). En ce qui concerne l'amélioration de l'SPS, le MRAC pourrait aussi être contracté pour assister les pays à développer des listes de quarantaines comme base pour des Evaluations des Risques des Insectes Nuisibles pour les mouches des fruits, pour tous les pays de l'Afrique de l'Ouest (voir ci-dessous).

Chaque projet financé par la CE devrait avoir comme condition préalable pour l'attribution du soutien financier, le fait que le Ministère de l'Agriculture soit d'accord que tous les nouveaux enregistrements des mouches des fruits sur les échantillons soient vérifiés auprès du MRAC, Tervuren. Dans l'affirmatif, elles pourront être introduites dans la Base Africaine des Données sur les Mouches des fruits (en conformité avec les réglementations de l'IPPC et de l'OMC). Il faut tenir compte du fait que, bien que la CE ait l'intention de faciliter l'obtention par l'industrie horticole ouest africaine de plus d'avantages afin de promouvoir ses exportations des fruits tropicaux vers l'UE, elle cherche aussi de permettre aux pays exportateurs de se conformer aux standards phytosanitaires européens et de l'IPPC. L'industrie horticole européenne est elle-même mise en danger par de potentielles pertes économiques majeures si les mouches des fruits africaines et asiatiques colonisaient les zones de culture des agrumes du sud de l'Europe. L'accord de transparence proposé garantira un premier avertissement pour l'UE sur un risque élevé dû aux invasions en Afrique de l'Ouest avec un risque d'être importées en Europe par les fruits.

Action 14. Des bourses pour la formation et l'équipement des identificateurs nationaux des mouches des fruits¹¹

¹⁰ Dr Ian White particulièrement, autorité mondiale sur la mouche des fruits Dacine au Royaume Uni, et fort possiblement aussi des experts de l'Australie, pour des contributions en cas d'invasions des espèces exotiques provenant de l'Asie

¹¹ Il est fortement conseillé que tout programme de formation ne soit pas basée sur des quotas, avec des candidats sélectionnés par le gouvernement, mais sur une base compétitive, avec l'unité de gestion du projet sélectionnant les meilleurs candidats, en termes de la position du département du candidat vers la provision des services à l'industrie, tant que l'appropriation et l'engagement du candidat. Il faut aussi tenir compte du fait que la Côte d'Ivoire et le Sénégal ont chacun un professionnel qui a déjà reçu une telle préparation (en recherche et protection des végétaux, respectivement).

Dans le cadre d'un projet régional, il serait approprié d'offrir du financement pour un ou deux représentants d'organisations nationales qui fournissent des services à l'industrie horticole, pour suivre une formation sur la taxonomie des mouches des fruits auprès du MRAC, Tervuren (en anglais ou français, selon le cas). Les apprentis travailleront probablement auprès des institutions tels que la Protection Nationale des Végétaux, le SPS ou les départements universitaires. Pourtant, les institutions de provenance de ces apprentis ne seraient probablement pas dotées de microscopes, de boîtes pour les collections, de manuels d'identification, et d'autres matériaux nécessaires pour leur travail après le retour de leurs chercheurs. On propose que chaque apprenti reçoive un paquet d'instruments, qui permettrait au spécialiste d'appliquer les connaissances reçues. Pour faciliter l'usage des bases des données reçues pendant la formation, chaque paquet devrait contenir un ordinateur portable et des CDs. Le but est de créer une installation autonome pour l'identification de la mouche des fruits dans chaque pays participant, avec du soutien pour affronter des nouvelles situations.

7.6 Soutien au développement de la capacité d'inspection des fruits et de gestion phytosanitaire

7.6.1 Gestion de la qualité des fruits après-récolte

Action 15. Manuel sur le traitement des fruits et le contrôle de la qualité

Les procédures de traitement des fruits du champ jusqu'à la chambre froide sont similaires à travers l'Afrique de l'Ouest. Il serait donc souhaitable de produire un manuel de formation pratique contenant de bonnes pratiques sur le ramassage des fruits dans les vergers et sur le contrôle de leur qualité dans les stations d'emballage, basé sur les principes de l'HACCP. Pourtant, les entreprises qui se spécialisent dans ces activités, tel le Bureau Veritas, gagnent leur vie en fournissant des services d'assurance de qualité et en certifiant les résultats. Ils considèrent leurs méthodes comme des informations commerciales sensibles. Il n'est pas clair s'ils peuvent être persuadés d'assister ce travail comme consultants, ou si d'autres sources ont la même information. Le COLEACP est probablement le meilleur intermédiaire pour ce travail.

Action 16. Traitement des mangues à l'eau bouillante

Le traitement à l'eau bouillante est pratiqué dans certaines zones de l'Afrique de l'Ouest, surtout contre les anthracnoses. Il serait utile de mener une étude de faisabilité sur l'usage de cette technique pour éradiquer les mouches des fruits. On dit que les variétés Kent et Keitt ne tolèrent pas très bien le traitement à l'eau bouillante. Beaucoup de travail d'expérimentation ont récemment été faits en Afrique du Sud et au CIRAD, dont il est possible de pouvoir en bénéficier. Une courte étude sur les documents des résultats précédents et une démonstration pilote de la technique pourraient être entamées dans une des stations d'emballages la plus avancée qui possède des baignoires à température contrôlée et des chambres froides. A cette fin, environ 200 kilos de mangues pourraient être traitées selon les pratiques actuellement recommandées, avec la moitié envoyées en Europe par bateau et la moitié par avion, pour évaluation. A nouveau, le COLEACP a encore des relations à cette fin, à travers le CIRAD et l'industrie des fruits sud africaine.

7.6.2 Inspection et certification SPS avant l'exportation

Action 17. Formation des inspecteurs SPS

Formation pour les inspecteurs des services phytosanitaires pour mener une inspection des fruits avant l'exportation, surtout celle de mangues. Cette formation pourrait être organisée

sous la forme d'un programme de formation pour les formateurs dans un pays (par exemple près du terminal fruitier à Bobo Dioulasso, Burkina Faso, au début de la campagne des mangues) afin que l'expertise gagnée soit transmise « par cascade » à d'autres inspecteurs de chaque pays, dans une période d'un mois après leur retour. Pour assurer que cela soit vraiment le cas, des fonds pourraient être transférés auprès d'une agence dans chaque pays, pour permettre à l'agence SPS (utilisant des copies des matériaux fournis pendant le programme de formation) de fournir des programmes de formation dans le pays, avec le financement du programme régional. Cela garantira qu'ils n'auraient pas d'excuses pour manquer de suivre le programme initial de formation des formateurs (comme c'est souvent le cas). Une activité pilote pourrait être organisée dans la première année, et ensuite répétée dans les prochaines années, avec les avantages de l'expérience acquise. Initialement, les formateurs qui conviennent pour cette formation seraient ceux du Bureau Veritas, l'entreprise la plus compétente et hautement certifiée et qui travaille sur le contrôle de la qualité des fruits frais en Afrique de l'Ouest.

Action 18. Analyse du risque, gestion du risque et étude d'assurance

En coopération avec les homologues du SPS européen, il sera utile de faire réaliser une étude sur l'analyse et la gestion du risque pour les exportations de mangues de l'Afrique de l'Ouest vers l'UE, conforme avec les systèmes utilisés par les autorités américaines de quarantaine, en vue de faire le risque de rejet de quarantaine assurable dans le moyen terme.

Action 19. Explorer des possibilités pour la création des zones à basse prévalence d'insectes nuisibles

Les principes d'établir et d'assigner des zones à basse prévalence d'insectes nuisibles pour la mouche des fruits doivent être vérifiés avec l'industrie horticole et les autorités nationales SPS, dans des pays sélectionnés, comme démonstration pilote, une fois que la capacité pour réduire les hautes populations actuelles soit démontrée et la surveillance régulière et le contrôle des mouches des fruits soit établi¹². La démarche serait basée sur des programmes de contrôle de MAT et BAT sur des zones étendues, dans des zones clé de culture pour l'exportation (par exemple Korhogo, Côte d'Ivoire, Bobo Dioulasso, Burkina Faso; etc)

7.6.3 Prochaine surveillance des quarantaines dans la région CEDEAO.

Action 20. Faciliter l'évaluation CEDEAO des actions nécessaires contre les menaces de quarantaine de la mouche des fruits.

Faciliter une discussion régionale au niveau du CEDEAO sur les besoins d'extension de la quarantaine interne, y compris la surveillance accrue des frontières, l'usage des pièges sentinelles pour les mouches des fruits sur les marchés et aux frontières, un arrêt des mouvements commerciaux des fruits vers la zone CEDEAO et une interdiction de transporter des fruits sans certifications dans les bagages personnels à travers les frontières terrestres, les ports et les aéroports.

Cette discussion pourrait être organisée comme un atelier régional de planification, organisé par la Délégation de la CE au Nigeria, avec des contributions du CEDEAO. Le thème devrait cependant être spécifique à la collaboration phytosanitaire régionale, pour exclure les mouches des fruits en dehors des pays CEDEAO.

¹² Voir FAO IPPC Draft ISPM: Establishment of areas of low pest prevalence for fruit flies (Tephritidae) (décembre 2007).

Action 21. Evaluations régionales du risque d'insectes nuisibles pour les dangers de quarantaine des mouches des fruits exotiques

Comme faisant partie du dialogue CEDEAO, développer des évaluations régionales du risque des insectes nuisibles pour des dangers de quarantaine spécifiques (les trois espèces de *Bactrocera* présentes actuellement en Tanzanie, Afrique de Nord-est et Arabie). Idéalement, cette activité devrait être menée au moins partiellement comme un atelier participatif avec du personnel SPS national, pour qu'un transfert des capacités puisse avoir lieu. Les mouches des fruits pourraient être utilisées comme étude de cas pour renforcer les capacités afin de répéter le processus avec d'autres insectes nuisibles.

Action 22. Formation des inspecteurs SPS sur la surveillance des quarantaines des mouches des fruits

Si l'Action 20, décrite ci-dessus, réussit, organiser des programmes de formation et fournir un accès amélioré aux sources d'information (y compris à l'internet et les manuels) aux inspecteurs du service phytosanitaire, afin qu'ils évaluent les fruits et qu'ils installent un système de pièges sentinelles aux douanes et sur marchés des fruits, utilisant des appâts pour plusieurs espèces. Il serait souhaitable de rendre prioritaires ces douanes et points d'entrée considérés par CEDEAO comme les points d'entrée les plus utilisés de l'Afrique de l'Est et Nord-est et de l'Arabie et de fournir des installations améliorées pour l'inspection SPS et le diagnostic des insectes nuisibles auprès de ces points.

Tableau 58. Cadre logique pour un Plan Régional d'Actions pour la Gestion des Mouches des fruits en l'Afrique de l'Ouest

Partie 1. Objectifs généraux et spécifiques, des résultats attendus, indicateurs, vérification et suppositions				
	Logique d'intervention	Indicateurs de réussite vérifiables objectivement	Sources de vérification	Risques et suppositions
Objectif général	La production horticole comestible et le secteur d'exportation de l'Afrique de l'Ouest et la nutrition et la subsistance de ses dépendants et bénéficiaires sont protégés.			
Objectif spécifique	La disponibilité et la qualité des fruits et légumes pour les marchés locaux et l'exportation augmentée à travers la gestion améliorée des mouches des fruits	Augmentations annuelles de la proportion de la production destinées aux ventes locales et internationales.	Des statistiques nationales annuelles pour l'exportation des fruits mous.	Aucuns autres insectes nuisibles ou causes pathogènes n'augmente les niveaux des pertes pendant la période d'évaluation.
Résultats attendus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les producteurs dans les pays participants sont conscients des options viables pour gérer les mouches des fruits et les appliquent. 2. Le niveau d'infestation des fruits par toutes les espèces des mouches des fruits sur les plantations des manguiers qui fournissent le marché d'exportation est réduit de 60% (court terme) et de 90% à moyen terme, et la production commerciale des petits vergers qui fournissent les marchés locaux et sous-régionaux augmentés de 50%. 3. Les interceptions des quarantaines en Europe réduites à <0.05% des conteneurs exportés vers l'UE. 4. Le personnel de protection des végétaux et de recherche qui participant réalise des enquêtes compétentes et complètes sur les mouches des fruits et testent efficacement sur le terrain des nouvelles stratégies de contrôle. 5. L'identité et le potentiel de dommage des toutes les mouches des fruits qui affectent les fruits et légumes dans les pays ciblés sont clarifiés. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 X programmes de formation des formateurs sur la gestion des mouches des fruits avec Y participants dans Z pays. 1.2 Les associations des producteurs dans les pays sondés signalent une augmentation de 70% dans l'adoption des mesures de gestion des mouches des fruits par les membres. 2.1 Les sondages montrent une réduction de 60% dans l'infestation en un an, 90% en 3 ans. 3.1 La production des vergers surveillés montre une augmentation des ventes de 50%. 3.2 Les interceptions officielles de quarantaines signalées par les agences SPS européennes sont réduites à <0.05 du total. 4.1 Nombre et qualité des sondages sur la mouche des fruits et des tests de terrain sur la gestion des insectes nuisibles sont complétés et documentés. 5.1 Des listes des sondages et élevages des fruits et légumes produites avec les noms vérifiés par le MRAC, Tervuren. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 Rapports des programmes, listes des participants, évaluations des programmes; sondages de terrain; 1.2.1 Rapports et sondages des associations des producteurs; 2.1.1 Des rapports réguliers d'échantillonnage par des agences de protection des végétaux et d'associations des producteurs; 3.1.1 Sondages et rapports des associations des producteurs; 3.2.1 Rapports officiels de l'EC SPS 4.1.1 Rapports des tests envoyés au comité national et au bailleur des fonds. 5.1.1 Rapports des sondages envoyés aux Comités Nationaux et bailleurs. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les fermiers sont capables d'obtenir du crédit pour acheter des intrants, et les intrants sont disponibles. 2. Les associations des producteurs collaborent pour obtenir des données sur la production des leurs membres. 3. L'agence responsable de l'assemblage des rapports des quarantaines de la CE (l'Office Alimentaire et vétérinaire de l'UE) est prête à collaborer et à relâcher des données sur les interceptions. 4. Un nombre suffisant des chercheurs et personnel de protection des végétaux sont disponibles pour mener des tests de terrain et ont accès aux zones cultivées avec des manguiers.

Partie 2. Activités pour le résultat 1.

Activités		Moyens	Coûts	Conditions préalables
Résultat 1	Des producteurs conscients de, et utilisant, les nouvelles stratégies IPM pour le contrôle des mouches des fruits			
	COURT TERME			
Action 1	Formation de comités nationaux pour le contrôle de la mouche des fruits est facilitée	Des discussions initiales par email; atelier national organisé et comité constitutif ayant lieu		
Action 5	Disponibilité et acquisition des intrants de gestion des insectes nuisibles pour le contrôle des mouches des fruits sont facilitées	Du crédit offert aux producteurs par les banques avec des garanties ou par des associations des producteurs avec du préfinancement du projet.	A vérifier	
	MOYEN TERME			
Action 11	L'enregistrement des nouveaux produits pour la protection des végétaux est soutenue.	Le COLEACP financé pour produire un dossier pour le présenter au CSP		

Partie 3. Activités pour le résultat 2

Activités		Moyens	Coûts	Conditions préalables
Résultat 2	Infestation réduite des vergers de mangues pour l'exportation et augmentation de la production commercialisée des petits vergers.			
	COURT - MOYEN TERME			
Action 8	Du matériel de formation amélioré pour les programmes de formation des formateurs sur la technique d'application des appâts (BAT) et la technique d'éradication des mâles (MAT) est développé et diffusé.	Consultance par des experts travaillant dans la région (par exemple l'IITA).		
Action 9	Des programmes régionaux courts de formation fournis, pour renforcer la capacité de gestion des insectes nuisibles pour la mouche des fruits, selon les besoins.	Consultance par des experts travaillant dans la région (par exemple l'IITA).		
Action 4	Des programmes régionaux de recherche relevant sur la gestion des mouches des fruits sont achevés et les résultats sont disséminés (cette activité contribue au résultat 4).	Selon la durée et la dimension du programme à être financé, une partie, ou la totalité du programme de recherche présenté dans la Boîte C sera fournie.		

Partie 4. Activités pour le résultat 3.

Activités		Moyens	Coûts	Conditions préalables
Résultat 3	Les interceptions des quarantaines en Europe sont réduites.			
	COURT TERME			
Action 15	Manuel sur le traitement des fruits et le contrôle de la qualité est préparé est diffusé.	Consultance de la part d'une entreprise d'inspection (par exemple Bureau Veritas).		
Action 16	Le traitement à l'eau bouillante des mangues exportées est piloté.	Entreprise d'exportation avec la contribution de la consultance (CIRAD ou Afrique du Sud?)		
Action 17	Les inspecteurs SPS reçoivent de la formation sur l'inspection des fruits avant l'exportation, particulièrement des mangues.	Bureau Veritas + consultant SPS e.g KEPHIS?		
Action 21	Analyse régionale du risque des insectes nuisibles pour les mouches des fruits sous quarantaine est complétée.	Consultant SPS facilitateur + atelier		
	MOYEN TERME			
Action 20	La réaction du CEDEAO aux dangers des mouches des fruits est facilitée.	Atelier + Consultant SPS facilitateur		
Action 22	Le personnel SPS reçoit de la formation sur la surveillance des mouches des fruits, utilisant des pièges sentinelles pour plusieurs espèces.	Eventuellement consultant du MoA Afrique du Sud ou USAD		
Action 19	La faisabilité de créer des zones à basse prévalence des insectes nuisibles est investiguée.	Consultant SPS facilitateur + atelier		
Action 18	Etude sur l'analyse, la gestion et l'assurance contre le risque est complète.	Etude de consultance		

Partie 5. Activités pour le résultat 4.

Activités		Moyens	Coûts	Conditions préalables
Résultat 4	Le personnel de recherche et de protection des végétaux qui participe mène des enquêtes suffisantes et complètes sur la mouche des fruits et des tests de terrain efficaces sur les nouvelles stratégies de contrôle.			
	COURT TERME			
Action 2	Financement de subventions compétitives pour des activités de recherche et développement sur les mouches des fruits devient opérationnel.	Plusieurs options à disposition (voir Section 7.2)		
Action 3	Réseau régional de recherche pour la gestion de la mouche des fruits devient opérationnel.	Unité à l'intérieur de l'IITA, avec un concepteur de site Internet et un spécialiste informaticien à temps partiel.		
Action 4	Un programme régional relevant de recherche sur la gestion de la mouche des fruits est initié et des protocoles standardisés de recherche sont établis et diffusés.	Dépend des ressources et du temps disponible (voir Boîte C pour les objectifs prioritaires).		
Action 10	Des protocoles standardisés de sondage de la mouche des fruits pour les dommages, les mouches des fruits, et les parasitoïdes sont développés et diffusés à travers le réseau de recherche.	Etude de consultance par l'IITA, par exemple.		
Action 6	Bibliothèque virtuelle et centre de ressources pour la gestion des mouches des fruits sont créés.	Maintenus par l'IITA (voir Action 3).		
	MOYEN TERME			
Action 7	Des liens de formation de recherche avec le programme ARRPIS de l'ICIPE établis et des chercheurs formés.	Dépend du nombre d'apprentis qui conviennent des ressources disponibles.		
Action 4	Programme régional de recherche relevant sur la gestion de la mouche des fruits est complété et les résultats sont diffusés (contribue au résultat 2).	Selon la durée et la dimension du programme à être financé, une partie, ou la totalité du programme de recherche présenté dans la Boîte C sera fourni.		

Partie 6. Activités pour le résultat 5.

Activités		Moyens	Coûts	Conditions préalables
Résultat 5	Identité et potentiel de dommage de toutes les mouches des fruits économiques sur les fruits et légumes dans les pays participants sont clarifiés.			
	COURT ET MOYEN TERME¹³			
Action 13	Des services taxonomiques de soutien pour l'identification des mouches des fruits et les parasitoïdes sont fournis.	Consultance fixe pour <i>n</i> jours par an.		Les institutions participantes sont d'accord que toutes les nouvelles inscriptions/enregistrements des mouches des fruits identifiées dans les échantillons soient vérifiés près du MRAC Tervuren, et, si confirmé, soient introduites dans la base des données africaine sur les mouches des fruits.
Action 14	Formation et équipement des identificateurs des mouches des fruits sont menés.	Pourrait marcher avec deux apprentis en même temps pendant un mois, à répéter selon le besoin ou les ressources disponibles. L'équipement que les apprentis emporteraient avec eux serait acheté et envoyé avec eux.		

¹³ L'identification des services et la formation des identificateurs continuera pendant la durée du projet, donc court et moyen terme.

8. LITTÉRATURE ETUDIÉE (RÉSULTAT 1)

- ACOS, 2006. Minutes of the Advisory Committee on Organic Standards (ACOS) Meeting - 8 June 2006. <http://www.defra.gov.uk/farm/organic/standards/acos/pdf/060608.pdf>
- ACOS, 2006. Minutes of the ACOS meeting, 7 December 2006. <http://www.defra.gov.uk/farm/organic/standards/acos/pdf/acos-mins061207.pdf>
- ADEX (Association de Développement des Exportations). 2006. Lettre de l'A.D.Ex: Defi de l'Exportation N° 00, Juillet 2006.
- ADEX (Association de Développement des Exportations). 2006. Lettre de l'A.D.Ex: Defi de l'Exportation N° 01-02, Septembre-Octobre 2006.
- ADEX (Association de Développement des Exportations). 2007. Lettre de l'A.D.Ex: Defi de l'Exportation N° 03, Avril 2007.
- ADEX (Association de Développement des Exportations). Undated. Présentation générale: Objectifs, Mission, Stratégie Ressources Organisation & Fonctionnement Structures & Activités.
- Agounke D. 2004. Rapport de synthèse régionale. Accord de Coopération entre l'UEMOA et la FAO dans la cadre du Programme Spécial Régional pour la sécurité alimentaire / Volet phytosanitaire: UTF/UEM/001 ET TCP/RAF/0176 (T) / Evaluation des dispositions et des capacités phytosanitaires dans les huit (8) pays de l'UEMOA.
- Aketarawong N, Bonizzoni M, Thanaphum S, Gomulski LM, Gasperi G, Malacridi AR & Gugliemino CR. 2007. Inferences on the population structure and colonization process of the invasive oriental fruit fly, *Bacterocera dorsalis* (Hendel) in Molecular Entomology 16: 3522-3532.
- Allwood AJ, Leblanc L, Vueti ET & Bull R. 2001. Fruit Fly Control methods for Pacific Island Countries and Territories. Pest Advisory leaflet No. 40 Plant Protection Service Secretariat of the Pacific Community.
- Allwood AJ, Vueti ET, Leblanc L & Bull R. 2002. Eradication of introduced *Bacterocera* species (Diptera: Tephritidae) in Nauru using male annihilation and protein bait application techniques. IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species. Veitch CR, Clout MN (eds.).
- ANADER, 2007. Liste de présences à la réunion de travail ANADER-CNRA du 11 Sep 2007.
- Anonymous, 2000. Index Phytosanitaire.
- Anonymous, 2004. Mango import figures. FRUITROP 118: 10-11.
- Anonymous, 2005. Mango and papaya prices. Service des Nouvelles des Marchés (SNM).
- Anonymous, 2005. Formation des inspecteurs et des contrôleurs phytosanitaires. Burkina Faso / DPVC.
- Anonymous, 2005. La filière fruits et légumes dans l'impasse. L'Echo 209: 84-86.
- Anonymous, 2007. Burkina Faso Le défi de la diversification des exportations dans un pays enclavé. Étude diagnostique sur l'intégration commerciale pour le programme du Cadre Intégré Ébauche pour l'atelier de validation. Ouagadougou, le 21-22 juin.
- Anonymous, 2007. Catalogue. Agri-Mat Ltd, Ghana.
- Anonymous, 2007. Organigramme du Ministère de l'agriculture (Mali) 2007.
- Anonymous, undated. Projet de coopération entre la République du Mali et le Fond pour l'Application des Normes et le Développement du Commerce: Description succincte du projet. Mise à niveau en matière d'application des mesures sanitaires et phytosanitaires pour le développement du commerce des fruits et légumes au Mali.
- Anonymous, undated. Thematic Planning for TC Fruit Fly Control or Eradication.

Arysta LifeScience. Undated. Distribution network in Africa.

Atelier de Formation sur la Lutte contre la Mouche de la Mangue. 2006. Rapport de l'Atelier. Conférence des Ministries de l'Agriculture de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Conference of West and Central African Ministries of Agriculture CMA/WCA .

Baker R & MacLeod A. 2003. Pest Risk Assessment: tools, resources and key challenges. FAO Secretariat of the International Plant Protection Convention. Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.

Baliraine FN, Bonizzoni M, Guglielmino CR, Osir EO, Lux A, Mulaa FJ, Gomulski LM, Zheng L, Quilici S, Gasperi G & Malacrida AR. 2004. Population genetics of the potentially invasive African fruit fly species, *Ceratitis rosa* and *Ceratitis fasciventris* (Diptera: Tephritidae) in Mol. Biol. (N.Y.) 13: 683-695.

Barbet A. 2000. Suivi des populations de *Ceratitis* spp. (Diptera: Tephritidae) en Nord Côte d'Ivoire dans la perspective d'une lutte raisonnée en verger de manguiers. Centre National d'Études Agronomiques des Régions Chaudes. Présenté en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur des Techniques Agricoles de Régions Chaudes. option: Protection des Végétaux, Environnement et Développement.

Barr NB, Copeland RS, De Meyer M, Masiga D, Kibogo HG, Billah MK, Osir E, Wharton RA & McPherson BA. 2006. Molecular diagnostics of economically important *Ceratitis* fruit fly species (Diptera: Tephritidae) in Africa using PCR and RFLP analyses in Bull. Entomol. Res. 96, 505–521 (2006).

Basson R.. 2006. Engineering Assessment of Ghana's Gamma Irradiation Facility. WATH (West African Trade Hub/Centre pour le Commerce en Afrique de l'ouest). USAID: WATH Technical Report No. 16.

Bureau Veritas. Undated. Bureau Veritas Côte d'Ivoire Sau. [brochure]

Commission of the European Communities, 1999. Community Strategy for Endocrine Disruptors, a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife. COM (1999) 706 final.

CEC (Council of the European Union). 2000. Council Directive 2000/29/EC of 8 May 2000 on Protective Measures against the Introduction into the Community of Organisms Harmful to Plants of Plant Products and against their Spread within the Community in Official Journal of the European Communities L169/1, 10.7.2000.

CEC (Council of the European Union). 2007. Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91.

CIRAD. 2005. Les mouches des fruits et des légumes-fruits. Rapport annuel CIRAD Réunion.

CNRA (Centre National de Recherche Agronomique). 2005. Le CNRA en 2005 p22: La virose de papayer.

CNRA (Centre National de Recherche Agronomique). 2006. La politique de gestion des ressources génétiques au CNRA: Rapport du séminaire de réflexion interne du 13 au 15 juin 2006, Adiopodoumé.

CNRA (Centre National de Recherche Agronomique). Undated. CNRA Promotional booklet.

CNRA (Centre National de Recherche Agronomique), undated. Situation des mouches des fruits en Côte d'Ivoire: Implications dans l'exportation des mangues. Print of PowerPoint presentation.

COLEACP. 2007. Lettre d'information: La Lutte Regionale contre les mouches des fruits et legumes en Afrique de l'Ouest.
http://www.coleacp.org/fo_internet/doc/File/lutte_regionale_contre_les_mouches_des_fruits_et_legumes_nr1.pdf

- COLEACP. 2007. Lettre d'information: La Lutte Regionale contre les mouches des fruits et legumes en Afrique de l'Ouest.
http://www.coleacp.org/fo_internet/doc/File/lutte_regionale_contre_les_mouches_des_fruits_et_legumes_nr2.pdf
- COLEACP. Undated. COLEACP/PIP and CTA mobilise to combat fruit fly.
http://www.coleacp.org/FO_Internet/Pip/Default.asp?ai_IdSection=7&ai_IdParent=&ai_IdContent=&ai_IdDetails=826&ai_Language=1
- COLEACP. Undated. Quel est le problème de la mouche des fruits sur la mangue?. CTA Série des Guides Pratiques N° 0.
- COLEACP. COLEACP Study on the impact of Regulation 882/2004 on ACP countries.
- COLEACP, undated. Ensemble, nous luttons contre la mouche de la mangue. COLEACP poster.
- Comité Sahélien des Pesticides. 2006. Liste des pesticides autorisés par le CSP session de juillet 2006 in Secrétariat Permanent - Bamako.
- Comité Sahélien des Pesticides. 2006. Liste des pesticides autorisés par le CSP mars 1994 - juillet 2006 in Secrétariat Permanent du CSP - Bamako.
- Copeland RS. 2005. Fruit Flies (Diptera, Tephritidae) of Kakamega Forest, Kenya in J. East Afr. Nat. Hist. 94(2): 247–278 (2005).
- Copeland RS, Okeka W, Friedberg A, Merz B, White IM, De Meyer M & Luke Q. 2005. Fruit flies (Diptera, Tephritidae) of Kakamega forest, Kenya in J. East Afr. Nat. Hist. 94: 247-278.
- Copeland RS, Wharton RA, Luke Q & De Meyer M. 2002. Indigenous Hosts of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in Kenya in Ann. Entomol. Soc. Am. 95(6): 672-894 (2002).
- Copeland RS, Wharton RA, Luke Q, De Meyer M, Lux S, Zenz N, Machera P & Okumu M. 2006. Geographic Distribution, Host Fruit, and Parasitoids of African Fruit Fly Pests *Ceratitis anonae*, *Ceratitis cosyra*, *Ceratitis fasciventris*, and *Ceratitis rosa* (Diptera: Tephritidae) in Kenya in Ann. Entomol. Soc. Am. 99(2): 261–278 (2006).
- CORAF/WECARD, 2007. CORAF / WECARD Events. website. www.coraf.org
- Dabire RA. 2007. Étude sur les dommages infligés à la production fruitière par les mouches des fruits en Afrique de l'ouest et plan d'action de lutte regionale.
- Dabire RA & Diallo Y. 2007. Structures/Roles/et personnes ressources à rencontrer in PASASP. Information sur le Burkina Faso dans le cadre des missions qui seront effectuées par les experts internationaux et chef d'équipe.
- Dabire RA. 2007. République de Côte d'Ivoire. Étude sur les dommages infligés à la production par les mouches des fruits en Afrique de l'ouest et plan d'action de lutte régionale.
- Dautby M. 2005. Promouvoir l'accès des produits agro alimentaires de l'UEMOA au marché de l'Union européenne in ONUDI (Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel).
- Day R. 2003. Invasive Alien Species and the IPPC: the role of CAB International. FAO Secretariat of the International Plant Protection Convention. Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.
- de Hoop B. 2003. Pest Risk Assessment: Global Harmonization Benefits Biodiversity. FAO Secretariat of the International Plant Protection Convention. Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.
- De Meyer M. 1996. Revision of the subgenus *Ceratitis* (*Pardalaspis*) Bezzi, 1918 (Diptera, Tephritidae, Ceratitini) in Syst. Entomol. 21: 15-26.
- De Meyer M. 1998. Revision of the subgenus *Ceratitis* (*Ceratalaspis*) Handcock (Diptera: Tephritidae) in Bull. Entomol. Res. 88: 257–290.

-
- De Meyer M. 2000. Phylogeny of the Genus *Ceratitis* (Dacinae: Ceratitidini). CRC Press, Fruit Flies (Tephritidae): Phylogeny and Evolution of Behaviour. Aluja M, Norrbom AL (eds.).
- De Meyer M. 2000. Systematic revision of the subgenus *Ceratitis* MacLeay s.s. (Diptera: Tephritidae) in Zool. J. Linn. Soc. 128: 439-467.
- De Meyer M. 2001. Distribution patterns and host-plant relationships within the genus *Ceratitis* MacLeay (Diptera: Tephritidae) in Africa in Cimbebasia 17: 219 - 228, 2001.
- De Meyer M. 2001. On the identity of the Natal fruit fly *Ceratitis rosa* Karsch (Diptera, Tephritidae) in Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Entomologie 71: 55-62.
- De Meyer M. 2005. Phylogenetic relationships within the fruit fly genus *Ceratitis* MacLeay (Diptera: Tephritidae), derived from morphological and host plant evidence in Insect Syst. Evol. 36: 459-480.
- De Meyer M. Fruit Fly Database.
- De Meyer M & Copeland RS. 2001. Taxonomic notes on the afrotropical subgenera *Ceratitis* (*Acropteromma*) Bezzi and *C. (Hoplolophomyia)* Bezzi (Diptera: Tephritidae) in Cimbebasia 17: 77-84, 2001.
- De Meyer M & Copeland R.S. 2005. Description of new *Ceratitis* MacLeay (Diptera, Tephritidae) species from Africa in J. Nat. Hist., 2005; 39(16): 1283–1297.
- De Meyer M, Copeland RS, Lux SA, Mansell M, Quilici S, Wharton R, White IM & Zenz J. 2002. Annotated Check List of Host Plants for Afrotropical fruit flies (Diptera:Tephritidae) of the genus *Ceratitis*. Royal Museum of Central Africa, Tervuren. Documentation Zoologique 27.
- De Meyer M & Freidberg A. 2005. Revision of the fruit fly genus *Capparimyia* (Diptera, Tephritidae). The Norwegian Academy of Science and Letters 2005 • Zool. Scr., 34, 3, May 2005, pp279–303.
- De Meyer M & Freidberg A. 2005/6. Revision of the Subgenus *Ceratitis* (*Pterandrus*) Bezzi (Diptera, Tephritidae). Biotaxonomy of Tephritidae. Isr. J. Entomol. 35-36: 197-315.
- De Meyer M, Mohamed S & White IM. Undated. Invasive Fruit Fly Pests in Africa. A diagnostic tool and information reference for the four Asian species of fruit fly (Diptera, Tephritidae) that have become accidentally established as pests in Africa, including the Indian Ocean Islands. <http://www.africamuseum.be/fruitfly/AfroAsia.htm>
- De Meyer M, Robertson MP, Peterson AT & Mansell MW. 2007. Ecological niches and potential geographical distributions of Mediterranean fruit fly (*Ceratitis capitata*) and Natal fruit fly (*Ceratitis rosa*) in J. Biogeogr. Uncorrected proof.
- De Meyer M & White IM. 2004. True Fruit Flies (Diptera, Tephritidae) of the Afrotropical Region. A queryable website on taxon and specimen information for afrotropical Ceratitidine fruit flies. Tervuren: Royal Museum for central Africa. <http://projects.bebif.be/enbi/fruitfly/>
- Diawara A. 2007. Culture et exportation de mangues : Le péril de la mouche blanche étouffe la filière in Le Soleil, édition du Samedi 18 août 2007. http://www.lesoleil.sn/article.php3?id_article=23945
- Diaz-Sobac R, Perez-Flores L & Vernon-Carter EJ. 2000. Emulsion coatings control fruit fly and anthracnose in mango (*Mangifera indica* cv Manila) in J. Hortic. Sci. Biotechnol. 75:126-128. Abstract.
- Direction de la Protection des Végétaux du Contrôle et de la Qualité. 2007. Liste des Pesticides Homologues et Autorisés en Côte d'Ivoire. République de Côte d'Ivoire, Ministère de l'Agriculture.
- Direction de l'agriculture. 2007. Besoins pour le renforcement des capacités de la direction nationale de l'agriculture en matière de législation et de contrôle phytosanitaire in Ministère de l'agriculture.
- DPV (Direction de la Protection de Végétaux). Undated. Point National d'Information sur les Mesures Sanitaires et Phytosanitaires (SPS) in Programme leaflet.
-

- Drew RAI, Tsuruta K & White IM. 2005. A new species of pest fruit fly (Diptera:Tephritidae) from Sri Lanka and Africa in *African Entomology* 13: 149-154.
- Duyck P-F, David P, Junod G, Brunel C, Dupont R & Quilici S. 2006. Importance of competition mechanisms in successive invasions by polyphagous Tephritids in La Réunion in *Ecology* 87: 1770-1780.
- Duyck P-F, David P & Quilici S. 2006. Climatic niche partitioning following successive invasions by fruit flies in La Réunion in *J. Anim. Ecol.* 75: 518-526.
- Duyck P-F & Quilici S. 2002. Survival and development of different life stages of three *Ceratitis* spp. (Diptera: Tephritidae) reared at five constant temperatures in *Bull. Entomol. Res.* 92, 461-469.
- Duyck P-F, Sterlin JF & Quilici S. 2004. Survival and development of different life stages of *Bacterocera zonata* (Diptera: Tephritidae) reared at five constant temperatures compared to other fruit fly species in *Bull. Entomol. Res.* 94, 89-93.
- Duyck P-F, David P & Quilici S. 2004. A review of relationships between interspecific competition and invasions in fruit flies (Diptera: Tephritidae) in *Ecol. Entomol.* 29: 511-520.
- Duyck Pierre-Francois, David Patrice, Junod Guillemette, Brunel Caroline, Dupont Raphael & Quilici Serge. 2006. Importance of competition mechanisms in successive invasions by polyphagous tephritids in La Reunion in *Ecology* 87: 1770-80.
- Duyck Pierre-Francois, David Patrice & Quilici Serge . 2006. Climatic niche partitioning following successive invasions by fruit flies in La Reunion in *J. Anim. Ecol.* 75:518-26.
- Ecocert International. 1991. Règlement (cée) N° 2092/91 du conseil du 24 Juin 1991 concernant le mode de production biologique de produits agricoles et sa présentation sur les produits agricoles et les denrées alimentaires in JO n° L 198 du 22.7.1991, p1. <http://www.ecocert.fr>
- Ecocert International. Undated. Organic production according to the EC-Regulation 2092/91 Plant Production and Inspection.
- ECOWAS (Communaute Economique des États de l'Afrique de l'Ouest / Economic Community of West African States) Commission. 2007. Final Report. ECOWAS SPS Regional Harmonization Workshop for non-UEMOA Countries.
- EFSA (European Food Safety Authority).. 2007. EFSA advises on harmful fruit fly found in imports from Egypt in Press release. 7 May. http://www.efsa.europa.eu/en/science/plh/plh_opinions/ej467_bactrocera.html
- EFSA (European Food Safety Authority).. 2007. Opinion of the Scientific Panel on Plant Health on a request from the Commission on Pest Risk Assessment made by Spain on *Bactrocera zonata* in *EFSA Journal* 467: 1-25. http://www.efsa.europa.eu/en/science/plh/plh_opinions/ej467_bactrocera.html
- Ekesi S, Nderitu PW, Rwomushana I. 2006. Field infestation, life history and demographic parameters of the fruit fly *Bactrocera invadens* (Diptera: Tephritidae) in Africa in *Bull. Entomol. Res.* 96:379-86.
- Ekesi Sunday, Hanna Rachid, Billah Maxwell K, Goergen Georg, Lux Slawomir A, Mohamed Samira A, Gnanvossou Desire & Vayssières Jean-François. 2008. The African Fruit Fly Initiative (AFFI): Developing and Introducing Affordable Technologies and Skills for Management of Fruit Flies in Africa in *Proceedings of the 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance*, September 10-15, Salvador, Bahia, Brazil. In press.
- Environmental Protection Agency (EPA) Accra. 2006. Pesticides for Horticultural Production Reference Guide.
- Environmental Protection Agency, Accra. 2007.
- EPPO / CABI. 2006. European and Mediterranean Plant Protection Organization. Data sheets on Quarantine pests. *Bactrocera zonata*. 5 pp. Web version 2006-03. Available online at http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Bactrocera_zonata/DSDACUZO.pdf

- Fabre F, Ryckewaert P, Duyck P-F, Chiroleu F & Quilici S. 2003. Comparison of the efficacy of different food attractants and their concentration for melon fly (Diptera: Tephritidae) in J. Econ. Entomol. 96: 231-238.
- FAO/IAEA (United Nations Food and Agriculture Organisation/ International Atomic Energy Agency) . 2000. Peach Fruit Fly Action Plan. <http://www.iaea.org/programmes/nafa/d4/public/zonata-actionplan.pdf>
- FAO/IAEA (United Nations Food and Agriculture Organisation/ International Atomic Energy Agency) . Compte Rendu de Mission: L'Utilisation des males stériles d'insectes et des techniques associées pour une gestion intégrée des grandes invasions in DPV (Direction de la Protection de Végétaux).
- FAO, undated. Réseau Africain pour le Développement de l'Horticulture (RADHORT). <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/hort/network.htm#radhort>
- Guichard Catherine. 2006. Problematique Mouches des Fruits dans la Filiere Mangue in AOC Powerpoint presentation Journée QUALITE de la CMA-AOC Conakry 1er decembre 2006.
- Hala NF. 2001. Rapport d'exécution technique 2000. CNRA / Direction Régionale de Korhogo / Programme Fruitières Divers / Lutte contre les mouches des fruits convention CNRA/ICIPE.
- Hala NF. 2006. Note Technique: Présence en Côte d'Ivoire d'une nouvelle espèce de mouche des fruits: *Bacterocera invadens* (Diptera: Tephritidae: Dacinae). CNRA .
- Hala NF., Quilici S., Gnago AJ, N'Depo OR, N'Da Adopo A, Kouassi P & Allou K. 2001. Status of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Côte d'Ivoire and implications for mango exports. 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, September 10-15, Salvador, Bahia, Brazil / Poster Presentation .
- HDU / HEIL / EMQAP (Horticulture Development Unit / Horticulture Exports Industry Initiative / Export Marketing & Quality Awareness Project). 2006. Modernising Agriculture in Ghana: MOFA Support to the Horticulture Industry. The Directorate of Crop Services, Ministry of Food and Agriculture (MOFA).
- Hee A.K-W & Tan K-H. 2004. Male sex pheromonal components derived from methyl eugenol in the hemolymph of the fruit fly *Bactrocera papayae* in J. Chem. Ecol. 30: 2127-2138.
- HEIL. Undated. The Fruit Fly - A Threat to Fruits and Vegetables. MOFA poster.
- Heinrichs Jorge. 2007 in FAO / AEA Insect Pest Control Newsletter. 68 1-3. <http://www-naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/ipc-nl-68.pdf>
- Heinrichs Jorge. 2007 in FAO / IAEA Insect Pest Control Newsletter 68 (January), 1-2. www.fao.org/waicent/FAOINFO/AGRICULT/Default.htm
- Humado K. 2006. SPS Capacity in Ghana. WATH (West African Trade Hub/Centre pour le Commerce en Afrique de l'ouest) / USAID WATH/Accra Technical Report No. 18.
- Humado K. 2006. SPS Capacity in The Gambia. WATH (West African Trade Hub/Centre pour le Commerce en Afrique de l'ouest) / USAID WATH/Accra Technical Report No. 7.
- Hurt Christie, Takeuchi Yu. c2006. *Bactrocera invadens* (Drew et al., 2005): Known information on biology, hosts, and distribution in USAID document.
- IAEA (International Atomic Energy Agency) . Undated. Trapping Guidelines.. www.iaea.org/nafa/ipc/public/trapping-web.pdf
- IAPC (Inter-African Phytosanitary Council). 2006. 22nd General Assembly of the Inter-African Phytosanitary Council, 18-23 March 2006, Cairo, Egypt. http://www.au-appo.org/en/IMG/pdf/REPORT_OF_22nd_GENERAL_ASSEMBLY_Final_version.pdf
- ICIPE, undated. ARPPIS Sub-Regional Masters' Program in Insect Science. ICIPE leaflet.
- IFLEX, undated. IFLEX - Information sur les Fruits et Légumes d'Exportation du Sénégal. <http://www.iflexsenegal.org/accueil.html>

- IITA (International Institute of Tropical Agriculture. Undated. Integrated Pest management: Towards 2015 A business plan. IITA-Benin Station.
- IITA (International Institute of Tropical Agriculture. Undated. The African Story. IITA-Benin Station.
- IPPC. 1997. Export Certification System.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/13724_ISPM_7_E.pdf?filename=1146658100735_ISPM7.pdf&refID=13724
- IPPC. 1999. Requirements for the Establishment of Pest Free Places of Production and Pest Free Production Sites in ISPM 10.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/13738_ISPM_10_E.pdf?filename=1146658291869_ISPM10.pdf&refID=13738
- IPPC. 2001. Guidelines for Phytosanitary Certificates in ISPM 12.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/16199_ISPM_12_E.pdf?filename=1146658528409_ISPM12.pdf&refID=16199
- IPPC. 2002. The Use of Integrated Measures in a Systems Approach for Pest Risk Management in ISPM 14.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/16210_ISPM_14_E.pdf?filename=1146658667005_ISPM14.pdf&refID=16210
- IPPC. 2005. Guidelines for Inspection in ISPM 23.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/76471_ISPM_23_E.pdf?filename=1146659437048_ISPM23.pdf&refID=76471
- IPPC. 2005. Requirements for the Establishment of Areas of Low Pest Prevalence in ISPM 22.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/76455_ISPM_22_E.pdf?filename=1146659311131_ISPM22.pdf&refID=76455
- IPPC. 2006. Standard for Establishment of Pest Free Areas for Fruit Flies (Tephritidae) in ISPM 26.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/133631_ISPM26_2006_S.pdf?filename=1155903197944_ISPM26_2006_S.pdf&refID=133631 (en anglais, aussi en français)
- IPPC. 2007. Full list of IPPC ISPM Documents (as at August 3 2007). International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM).
- IPPC. 2007. Phytosanitary Treatments for Regulated Pests in ISPM 28.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/184208_ISPM28_2007_E.pdf?filename=1179929144473_ISPM28_2007_E.pdf&refID=184208 (en anglais, aussi en français)
- IPPC. 2007. Recognition of pest free areas and areas of low pest prevalence in ISPM 29.
https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/184211_ISPM29_2007_E.pdf?filename=1179929202160_ISPM29_2007_E.pdf&refID=184211 (en anglais, aussi en français)
- Jobe LMS. 2007. Scoping Study on the Damage Inflicted by Fruit Flies on West African Fruit Production and Action Plan for a Coordinated Regional Response: The Gambia Country Information.
- Joomaye A & Price NS. 1999. Pest risk assessment and quarantine of fruit flies in the Indian Ocean region. Food and Agricultural Research Council, Réduit. Mauritius / AMAS.
- Kaboré Jonas Apollinaire. 2007. Filière mangue : Une campagne juteuse pour les producteurs in L'Observateur Paalga sur LeFaso.net, 13 juillet 2007. http://www.lefaso.net/article.php3?id_article=22094
- Kairo M, Cock MJW, Quinlan MM. 2003. Biological Control in Invasive Species Management: Experiences and Lessons of Using ISPM 3. FAO Secretariat of the International Plant Protection Convention. Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.
- Kaplan K. 2007. New fruit fly control combination More effective, longer lasting. Agricultural Research Service (ARS) study. <http://www.ars.usda.gov/is/pr/2007/070601.htm>

- Kedera C & Kuria B. 2003. Invasive Alien Species in Kenya: Status and Management. FAO Secretariat of the International Plant Protection Convention. Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.
- Kedrock W. 2007. Enhancing Smallholders' Value in the Value Chain USAID TIPCEE Project, Ghana. Linking Small Firms to Competitive Strategies Breakfast Seminar Series 22. http://www.microlinks.org/ev_en.php?ID=18297_201&ID2=DO_TOPIC
- Kehe M, Hala N, Coulibaly F, Dembele A, Doumbia M, Akamou F, Sery ZH & Barro A. 2001. Lutte contre les ravageurs et les maladies du manguier en zone nord Côte d'Ivoire. Projet de recherche.
- Khan Muhammad Ahsan, Ashfaq Muhammad, Akram Waseem, Lee Jong-Jin. 2005. Management of fruit flies (Diptera: Tephritidae) of the most perishable fruits in Entomol. Res. 35: 2, 79-84.
- Knight, JD. 2002. Preparation of an Economic Assessment for an Up-scaled SIT Programme against the Oriental Fruit Fly in Thailand in Report for the IAEA. 27pp.
- Lanciné. 2007. Proposition de calendrier de séjour de Dr Ritchie (26 -28 Aug 2007).
- Le Ministre de l'Agriculture et des Ressources animales, Le Ministre de l'Industrie et du Commerce. Arrête interministeriel portant organisation du Systeme de Contrôle de la qualité des Mangues destinées à l'Exportation.
- Le President de la République de Côte d'Ivoire. 1989. Décret N° 89-02 du 04 janvier 1989 relatif à l'agrément, la fabrication, la vente et l'utilisation de pesticides.
- Legner EF. Undated. Fruit Flies in California. http://www.faculty.ucr.edu/~legner/taxonomy_fruitfly
- Lopain R. 2003. The International Plant Protection Convention and Invasive Alien Species. FAO Secretariat of the International Plant Protection Convention. Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.
- Lux SA, Ekesi S, Dimbi S, Mohamed S & Billah M. 2002. Mango-infesting fruit flies in Africa: perspectives and limitations of biological approaches to their management in Biological control in IPM systems in Africa: 277-293.
- MAHRH (Ministère de l'agriculture, de l'hydraulique et des ressources halieutiques). 2007. Programme interimaire de la filière mangue Septembre 2007 - août 2008 in Programme d'appui aux filières agro-sylvo-pastorales - PAFASP Atelier technique de planification. Document de base.
- MAHRH (Ministère de l'agriculture, de l'hydraulique et des ressources halieutiques). 2007. Programme interimaire de la filière mangue Septembre 2007 - août 2008 in Programme d'appui aux filières agro-sylvo-pastorales - PAFASP Atelier technique de planification. Document de base.
- Malacrida AR, Gomulski LM, Bonizzoni M, Bertin S, Gasperi G & Guglielmino CR. 2006. Globalisation and Fruit Fly Invasion and Expansion: the medfly paradigm in Genetica, review paper.
- Malavasi A. 2001. The carambola fruit fly eradication programme in Surinam in Price, NS, Seewooruthun, SI (Eds) Proceedings of the Indian Ocean Commission Regional Fruit Fly Symposium, Flic en Flac, Mauritius, 5-9 June 2000 (Quatre Bornes, Mauritius: Indian Ocean Commission): 161-3.
- Mame Niang. 2007. Guide d'Utilisation des Matériaux Locaux dans Lutte contre les Mouche des Fruits dans les Plantations de Mangues in USAID Guide Pratique N° 2.
- Marcotte M, Al-Hassan RM & Humado K. 2005. Irradiation Quarantine: Export Development Feasibility Study. WATH (West African Trade Hub/Centre pour le Commerce en Afrique de l'ouest) / USAID: WATH Technical Report No. 11.

- Marcotte M, Al-Hassan RM & Humado K. Ghana and West Africa - Feasibility of Irradiation as a Quarantine Method for Export Development. USAID Feasibility Report.
- Mausser SD & Bandeira RR. 2007. Ecological Relationships between *Ceratitis* spp. (Diptera: Tephritidae) and other native fruit tree pests in southern Mozambique in *Fruits* 62: 35-44.
- Ministre de l'environnement et de la protection de la nature /USAID. Undated. Programme Wula NAFAA (les bénéfices de la forêt) in Programme leaflet.
- Mumford JD. 2002. Economic analysis of area-wide fruit fly management. Proceedings of 6th International Fruit Fly Symposium 6-10 May 2002, Stellenbosch, South Africa.
- Mumford JD. 2004. Economic analysis of area-wide fruit fly management in Proceedings of the 6th International Fruit Fly Symposium, 6-10 May 2002, Stellenbosch, South Africa. 5pp.
- Mwatawala M, De Meyer M, White IM, Maerere A & Makundi RH. 2007. Detection of the solanum fruit fly, *Bactrocera latifrons* (Hendel) in Tanzania (Dipt., Tephritidae) in *J. Appl. Entomol.* 131(7), 501–503 (2007).
- Mwatawala MW, De Meyer M, Makundi RH & Maerere A. 2006. Biodiversity of fruit flies (Diptera, Tephritidae) in orchards in different agro-ecological zones of the Morogoro region, Tanzania in *Fruits*: 61: 321-332.
- Mwatawala MW, De Meyer M, Makundi RH & Maerere A. 2006. Seasonality and host utilization of the invasive fruit fly, *Bactrocera invadens* (Dipt., Tephritidae) in central Tanzania in *J. Appl. Entomol.* 130(9-10), 530–537.
- Mwatawala MW, White IM, Maerere AP, Senkondo FJ & De Meyer M. 2004. A new invasive *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae) in Tanzania in *African Entomology* 12(1): 154–156 (2004).
- Mwatawala Maulid W, De Meyer Marc, Makundi Rhodes H & Maerere Amon. 2006. Biodiversity of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in orchards in different agro-ecological zones of the Morogoro region, Tanzania in *Fruits* 61:321-32.
- Mwatawala MW, de Meyer M, Makundi RH, Maerere AP. 2006. Seasonality and host utilization of the invasive fruit fly, *Bactrocera invadens* (Dipt., Tephritidae) in Central Tanzania in *J. Appl. Entomol.* 130:530-7.
- Mwatawala MW, Senkondo FJ, Maerere AP, De Meyer M. 2005. Current status of and future needs for fruit fly research in Tanzania in *International Pest Control* 47(4) (July/August) 4pp.
- Mwatawala MW, White IM, Maerere AP, Senkondo FJ, De Meyer M. 2004. A new invasive *Bactrocera* species (Diptera: Tephritidae) in Tanzania in *African Entomology* 12:154-6.
- N'da Adopo A, N'guessan KA, Kehe M., Dea GB & Koffi E. 2001. Impact de la culture du manguier (*Mangifera indica*) et de l'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) sur l'environnement et l'amélioration des revenus du paysan au nord de la Côte d'Ivoire. Conférence Internationale sur l'avenir des Cultures Pérennes (Yamoussoukro, 05 au 09 novembre 2001).
- N'Depo Ossey R. 2006. Inventaire des Mouches des Fruits (Diptera: Tephritidae) des Stations Experimentales d'Azaguie et de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). Mémoire: Présenté à l'U.F.R Biosciences pour obtenir le Diplôme d'Études Approfondies d'Entomologie Générale.
- Ndiaye M. 2007. Cas de la Guinée-Conakry. Étude sur les dommages infligés à la production par les mouches des fruits en Afrique de l'ouest et plan d'action de lutte régionale.
- Ndiaye M. 2007. Cas du Sénégal. Étude sur les dommages infligés à la production par les mouches des fruits en Afrique de l'ouest et plan d'action de lutte régionale.
- Ndiaye M, Dabo M. 2007. Guide Pratique de Lutte contre les mouches des fruits dans les Vergers de Mangue au Sénégal.
- Ndiaye M, Diop M, Dioh S & Niang M. 2006. Plan d'Actions lutte contre les mouches des fruits in DPV (Direction de la Protection de Végétaux).

- Nishida R, Tan K-H, Wee S-L, Hee A.K-W & Toong Y-C. 2004. Phenylpropanoids in the fragrance of the fruit fly orchid, *Bubophyllum cheiri*, and their relationship to the pollinator, *Bactrocera papayae* in Biochem. Syst. Ecol. 32: 245-252.
- OCAB (Organisation Centrale des Producteurs-Exporteurs d'Ananas et de Bananes). 1998. Cahier des Charges Relatif aux Contrôles de qualité des mangues fraîches à l'exportation.
- OCAB (Organisation Centrale des Producteurs-Exporteurs d'Ananas et de Bananes). Undated. Mangues: Défauts et Maladies.
- OCAB (Organisation Centrale des Producteurs-Exporteurs d'Ananas et de Bananes). Undated. Mangues: La Cuillette.
- OCAB (Organisation Centrale des Producteurs-Exporteurs d'Ananas et de Bananes). Undated. OCAB Promotional leaflet.
- OEPP / EPPO. 2002. Normes OEPP / EPPO Standards Analyse du risque phytosanitaire / Pest risk analysis PM 5/2 (revised). Bull. OEPP 32: 231-233 .
- Ouattara M. 1998. Fluctuations des Populations de Mouches des Fruits (Diptère: Tephritidae) dans la region de Korhogo. Memoire de fin d'étude: Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur Agronome (option défense des cultures).
- Ouedraogo SN. 2007. Etude des attaques de la mangue par les mouches de fruits dans la province du Kénédougou (Ouest du Burkina Faso) in Memoire de diplome d'étude approfondie (DEA).
- Ousmane BAH. Undated. Lutter contre la pauvreté en Guinée Le projet d'investissement routier du PNIR II lutte contre la pauvreté à travers les infrastructures de commercialisation agricole. <http://go.worldbank.org/2ME5WIS410>
- Owusu Bennoah E, Demby D, Diallo A & Sarr N. 2005. Rapport annuel 2005. CORAF / WECARD Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles / West and Central African Council for Agricultural Research and Development.
- PAMPEAG (Papaya and Mango Producers and Exporters of Ghana). Undated. PAMPEAG Promotional leaflet.
- Paqui T & Lanciné. 2007. Repertoire des Personnes rencontrées en Guinée (T Paqui).
- PAROFFIT. Undated. *Pachycrepoideus vindemmiae* (Rosani) in Parasitoids of Fruit-Infesting Tephritidae. 4pp. <http://hymenoptera.tamu.edu/paroffit>
- PCDA (Programme Compétitivité et Diversification Agricoles. 2006. Fiches sur les filières agricoles du Mali in Ministère de l'agriculture. www.pcda.mali.org
- PCDA (Programme Compétitivité et Diversification Agricoles. Undated. Votre partenaire pour une agriculture commerciale performante et compétitive in Brochure.
- PRPV, 2007. Méthode de lutte contre *Bactrocera invadens*. PRPV (Programme Régional de Protection des Végétaux dans l'Océan Indien). <http://www.prpv.org/index.php/en/content/view/full/2399> - 14/10/2007
- Pugnet-Sakho V. 1995. Étude Commerciale et Logistique de la Filière Mangue en Côte d'Ivoire.
- Pugnet-Sakho V. 1996. BILAN / Diagnostic de la campagne de mangues 1996. OCAB.
- Pugnet-Sakho V. 1997. Rapport d'activités: Appui à la section mangue de l'OCAB.
- Quilici S. 2006. Rapport de Mission au Senegal du 7 au 15 Decembre 2006 in Orientations pour un programme de lutte contre les mouche des fruits sur manguier (en appui au programme USAID / SAGIC).
- Quinlan MM, Pasiiecznik NM & Sastroutomo SS. 2003. Assessing Environmental Risks of Invasive Alien Species using ISPM 11: Where to Start. FAO / Secretariat of the International Plant Protection Convention / Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. / Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.

- Quinlan MM, Mumford JD, Knight JD & Stonehouse JM. 2002. Model Business Plan for a Sterile Insect Production Facility. Insect Pest Control Using the Sterile Insect Technique in (INT/5/145). Vienna, Austria: IAEA. www.naweb.iaea.org/nafa/ipc/public/d4_pbl_1_8.html
- Raghu S & Clarke AR. 2003. Sexual selection in a tropical fruit fly: role of a plant derived chemical in mate choice in Entomol. Exp. Appl. 108: 1, 53-58.
- Republique du Benin. 2007. Strategie de Croissance pour la Reduction de la Pauvreté (SCRP) Version Finale.
- Rey J-Y, Diallo TM, Vannière H, Didier C, Keita S & Sangare M. 2006. The Mango in French-speaking West Africa in Fruits:61: 281-289.
- Rey J-Y, Diallo TM, Vannière H, Didier C, Keita S & Sangare M. 2007. The Mango in French-speaking West Africa: Varieties and Varietal Composition of the Orchards in Fruits:62: 57-73.
- Ritchie JM. 2007. Draft country visit report for Senegal (21-24 August and 17-18 September).
- Ritchie JM. 2007. List of persons contacted by Mark Ritchie in Guinea, 25-29 August 2007.
- Ritchie JM. 2007. Progress Report November 2007. A Scoping Study on the damages inflicted by fruit flies on West Africa's fruit production and Action Plan for a coordinated regional response.
- Rousse P, Duyck PF, Quilici S & Ryckewaert P. 2005. Adjustment of field cage methodology for testing food attractants for fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Ann. Entomol. Soc. Am. 98: 402-408.
- Rousse P, Harris EJ & Quilici S. 2005. *Fopius arisanus*, an egg-pupal parasitoid of Tephritidae. Overview. Biocontrol News and Information 26(2), 59N - 69N. pest.cabweb.org
- Saphyto (Société Africaine de Produits Phytosanitaires et d'Insecticides). Undated. Conditionnements & Traitements.
- Schrader G. 2003. Adaptation of Regional Pest Risk Assessment to the Revised ISPM 11. FAO / Secretariat of the International Plant Protection Convention / Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. / Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.
- Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux, FAO. 2005. Normes Internationales pour les mesures phytosanitaires Exigences pour l'établissement et le maintien de zones exemptes de mouches des fruits de la famille Tephritidae. Projet de NIMP Pour consultation par les pays.
- Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux, FAO. 2006. Normes Internationales pour les mesures phytosanitaires Etablissement de zones à faible prévalence de mouche des fruits (Tephritidae). Projet de NIMP Pour consultation par les pays.
- Seewooruthun SI, Permalloo S, Sookar P, Alleck M, Gungah B, Soonnoo AR & Abdoula H. 1997. Eradication of the oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) from Mauritius. Ministry of Agriculture, Food Technology and Natural Resources. AMAS 1977. <http://www.gov.mu/portal/sites/ncb/moa/farc/amas99/p1.htm>
- Shelly TE. Trapping Male Oriental Fruit Flies (Diptera: Tephritidae): Does Feeding on a Natural Source of Methyl Eugenol Reduce Capture Probability?. Scientific Notes: Hawaiian Evolutionary Biology Program, Uni of Hawaii.
- Shelly TE & Nishida R. 2004. Larval and adult feeding on methyl eugenol and the mating success of male oriental fruit flies, *Bactrocera dorsalis* in Entomol. Exp. Appl. 112: 2, 155-158.
- Shelly Todd E. 2000. Fecundity of female oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae): effects of methyl eugenol-fed and multiple mates in Ann. Entomol. Soc. Am. 93: 3, 559-564.
- Siderhurst MS & Jang EB. 2006. Attraction of female oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*, to *Terminalia catappa* fruit extracts in wind tunnel and olfactometer tests in Formos. Entomol. 26: 46-55.

- Smith IM. 2003. EPPO's Regional Approach to Invasive Alien Species. FAO / Secretariat of the International Plant Protection Convention / Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. / Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.
- Somda I, Dabire AR, Oudraogo SL & Ouedraogo NS. Undated. Situation phytosanitaire dans les vergers de manguier en zone soudienne du Burkina Faso.
- Spaugh L. 1988. Fruit flies: Two more eradication projects over in Citrograph 73: 168.
- Sraha T, Wilson DD, Kyofa-Boamah M, Attatsi RN & Osei-Agyemang K. 2006. Fruit fly control proposal.
- Stonehouse JM. 2007. « Mini proposition » pour une surveillance brève des espèces des mouches de fruits dans les mangues maliennes.
- Stonehouse JM. 2007. Termes de Référence Experts - Category III . A Scoping Study on the damages inflicted by fruit flies on West Africa's fruit production and Action Plan for a coordinated regional response.
- Stonehouse JM. 2007. Terms of Reference Category III Fruit Fly Researcher, Ghana. A Scoping Study on the damages inflicted by fruit flies on West Africa's fruit production and Action Plan for a coordinated regional response.
- Stonehouse JM, Mumford JD, Verghese A, Shukla RP, Satpathy S, Singh HS, Jiji T, Thomas J, Patel ZP, Jhala RC, Patel RK, Manzar A, Shivalingaswamy TM, Mohantha AK, Nair B, Vidya CV, Jagadale VS, Sisodia DB & Joshi BK. 2007. Village-level area-wide fruit-fly suppression in India: Bait application and male annihilation at village level and farm level in Crop Prot. 26: 788-793. <http://www.sciencedirect.com>
- Stonehouse JM & Ritchie JM. 2007. Mission à Bamako: Itinéraire, réunions et personnes contactées.
- Stonehouse JM, Ritchie JM. 2007. Mission à Côte d'Ivoire: Itinéraire, réunions et personnes contactées (dates septembre).
- Stonehouse JM, Sisodia DB, Chowdhury FK, Singh HS, Shukla RP, Patel ZP, Jhala RC, Patel RK, Sanjeet, Mohantha A, Jagadale VS, Verghese A & Mumford JD. Effects of the Strength, Size and Spacing of Parapheromone Male-Annihilation Blocks for the Management of Tephritid Fruit Flies. Document seen in preparation.
- Tchibozo S. 2007. Draft Rapport du Mali in Bureau SOPEX / A scoping study on the damages inflicted by fruit flies on west Africa's fruit production and an action plan for a coordinated regional response .
- Tchibozo S. 2007. Rapport Bénin. A scoping study on the damages inflicted by fruit flies on west Africa's fruit production and an action plan for a coordinated regional response .
- The Economist. 2007. Biological pest Control: Ant and tech - How weaver ants could come to the rescue of African mango farmers in Economist July 14th 2007.
- Thiam AM, Fofana HM & Sidibe A. 2001. Étude de Capitalisation de L'Information sur la Filière Fruits et Légumes in Ministère du Développement Rural Cellule de Planification et de Statistique.
- Toure AAG. 2007. Mission d'étude des experts mandatées par l'UE sur le problème des mouches des fruits in email.
- TradeMali. Undated. Structure des marges mangue (en FCFA/kg) in Formation sur le financement d'une campagne à l'exportation. Etude de cas. Tableau 1.
- Traore L. 2006. Resultats quantitatifs du piégeage contre *Bactrocera* à Kankan et Kindia. Email.
- Unger J-G. 2003. The EU Phytosanitary System and the CBD Guiding Principles on Invasive Alien Species. FAO Secretariat of the International Plant Protection Convention, Proceedings of a Workshop in Braunschweig, Germany, 22-26 September 2003. Identification of risks and management of invasive species using IPPC framework.

- USDA. 2002. Treatment Schedules T200 - Schedules for Propagative Plant Material in Treatment Manual 5-3 10/2002-04 PPQ. www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/port/pdf_files
- USDA. 2006. Treatment Schedules T100 - Schedules for Fruit, Nuts, and Vegetables in Treatment Manual 5-2 11/2006-15 PPQ. www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/port/pdf_files
- USDA Newsroom. 2006. China lifts ban on citrus from Fresno County, Calif in Press release. December 22. http://www.aphis.usda.gov/newsroom/content/2006/12/chinaliftsban_citrus.shtml
- USDA.. Undated. US Government Code of Federal Regulations for phytosanitary import precautions . <http://www.washingtonwatchdog.org/documents/cfr/title7part319.html>
- van Mele P, Cuc NTT & van Huis A. 2001. Farmers' knowledge, perceptions and practices in mango pest management in the Mekong Delta, Vietnam in International Journal of Pest Management 47: 7-16. <http://www.tandf.co.uk/journals>
- van Mele P & Vayssières J-F. 2007. Weaver ants help farmers to capture organic markets in Pesticides News 75.
- van Mele Paul, Vayssières Jean-Francois, van Tellingen Esther & Vrolijk Jan. 2007. Effects of an African Weaver Ant, *Oecophylla longinoda*, in controlling Mango Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in Benin in J. Econ. Entomol. 100:695-701.
- Vannière H, Didier C & Rey J-Y. 2007. The mango in French-speaking West Africa: cropping systems and agronomical practices in Fruits 62:187-201.
- Vargas RI, Miller NW & Stark JD. 2003. Field Trials of Spinosad as a Replacement for Naled, DDVP, and Malathion in Methyl Eugenol and Cue-Lure Bucket Traps to Attract and Kill Male Oriental Fruit Flies and Melon Flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii in J. Econ. Entomol. 96(6): 1780-1785 (2003).
- Vargas RI, Miller NW & Stark JD. 2003. Field trials of spinosad as a replacement for naled, DDVP, and malathion in methyl eugenol and cue-lure bucket traps to attract and kill male oriental fruit flies and melon flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii in J. Econ. Entomol. 96: 6, 1780-1785.
- Vargas RI, Stark JD, Kido MH, Ketter HM & Whitehand LC. 2000. Methyl eugenol and cue-lure traps for suppression of male oriental fruit flies and melon flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii: effects of lure mixtures and weathering in J. Econ. Entomol. 93: 1, 81-87.
- Vargas RI, Stark JD, Mackey B & Bull R. 2005. Weathering trials of amulet cue-lure and Amulet methyl eugenol "attract-and-kill" stations with male melon flies and oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii in J. Econ. Entomol.: 98: 5, 1551-1559.
- Vayssières J.-F. 2007. GF 120 spot treatment in Benin. COLEACP. Fighting Fruit and Vegetable Flies Regionally in Western Africa. Newsletter No 7. October 2007.
- Vayssières J.-F, Cayol JP & Midgarden D., 2007. Impact of methyl eugenol and malathion bait stations on non-target insect populations in French Guiana during an eradication program for *Bactrocera carambolae*. Entomologia Experimentalis et Applicata 125: 55-62.
- Vayssières J-F, Goergen G, Lokosou O, Dossa P & Akponon C. 2005. A new *Bactrocera* species in Benin among mango fruit fly (Dipters: Tephritidae) species in Fruits 60: 371-377.
- Vayssières J-F & Kalabane S. 2000. Inventory and fluctuations of the catches of Diptera Tephritidae associated with mangoes in Coastal Guinea in Fruits 55: 259-270.
- Vayssières J-F, Lokossou O, Ayégnon D, Bouéyi S & Akponon C. Workshop - Abomey-Calair - 19-22 décembre 2006 Atelier Scientifique Nationale de la Recherche Agronomique du Bénin. To be published in Proceedings.
- Vayssières J-F, Cayol J-P, Perrier X & Midgarden D. 2007. Impact of methyl eugenol and malathion bait stations on non-target insect populations in French Guiana during an eradication program for *Bactrocera carambolae*. The Netherlands Entomological Society Entomol. Exp. Appl. 125: 55-62.

- Vayssières J-F, Moreau T, Malavasi A, Phinera M & Cayol J-P. 2006. A good control method against some invasive fruit flies: male annihilation technique applied in French Guiana for the eradication of *Bactrocera carambolae* in 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, September 10-15, Salvador, Bahia, Brazil / Poster Presentation . <http://www.fruitfly.com.br/cdrom/resumos/R0009-3.html>
- Vayssières J-F, Sanogo F & Noussourou M. 2004. Inventaire des espèces de mouches des fruits (Diptera: Tephritidae) inféodées au manguiier au Mali et essais de lutte raisonnée in Fruits 59: 3-16.
- Venkatesha MG. 2006. Meeting Report on the 5th Asia-Pacific Congress of Entomology, 18-21 October 2005, Jeju Island, Republic of Korea in Curr. Sci. 90(2) 25 January. 148-150.
- Vergheze A, Mumford J.D, Stonehouse JM, Patel RK, Jhala RC, Patel ZP, Thomas J, Jiji T, Singh HS, Satpathy S & Shukla RP. 2006. Integrated management of fruit flies in India in 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance, September 10-15, Salvador, Bahia, Brazil / Poster Presentation . <http://www.fruitfly.com.br/cdrom/posters/11-23.pdf>
- Ware AB. 2002. A Comparison of Fruit Fly Attractants Used in Southern Africa. Citrus Research International 1 (2): 45-51.
- West African Trade Network. 2007. Filière mangue : Une campagne juteuse pour les producteurs. <http://www.wa-agritrade.net/documents/?typ=news&news=100002793&lang=en&i=23314>
- Wharton R. Parasitoids of fruit-infesting Tephritidae. National Science Foundation / website. http://hymenoptera.tamu.edu/paraffit/?taxcpl=tax&taxcpl_id=7474
- White IM. 2006. Taxonomy of the *Dacina* (Diptera: Tephritidae) of Africa and the Middle East in Entomological Society of Southern Africa / African Entomology Memoir N° 2.
- White IM. undated. African *Dacus* (Diptera: Tephritidae); New Species and Data, with Particular Reference to the Tel Aviv University Collection.
- World Bank. 2007. Fighting the Fruit Fly Threat in Workshop. April 18th. <http://siteresources.worldbank.org/RPDLPROGRAM/Resources/459596-1173970093848/ProgrammeMoucheVCApril18EN.pdf>