

REPUBLIQUE DU SENEGAL
UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

**MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA PROTECTION
DE LA NATURE, DES BASSINS DE RETENTION ET DES LACS
ARTIFICIELS**

Fondation CERES-Locustox



**Facilité Mondiale pour la Lutte
Intégrée – FAO**



**Direction de l'Environnement et des
Etablissements Classés**



Institut du Sahel-CILSS



Etude socio-économique de l'utilisation des pesticides au Sénégal

**Elaboré en Août, 2004 par Mariam SOW,
Mamadou Marone et Saliou NDIAYE
Avec l'appui de Wim C. MULLIE**

Document révisé en Mars 2008

LISTE DES SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ABP	Association de Base des Producteurs
A.C.	acétylcholinestérase
AELGA	Africa Emergency Locust and Grasshopper Assistance (Organisme de l'USAID)
AFD	Agence française de développement
AGOA	African Growth and Opportunity Act
ANCAR	Agence Nationale pour le Conseil Agricole et Rural
ASP	African Stockpiles Programme
BMI	Brigades Mobiles d'Intervention
CEDEAO	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CEP	Champs Ecoles des Producteurs
CNGPC	Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques
CILSS	Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CIRIZ	Comité Interprofessionnel de la filière Riz
CLV	Comité de Lutte Villageois
CNCAS	Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal
CNCTI	Comité National de Concertation de la Filière Tomate Industrielle
COSEC	Conseil Sénégalais des Chargeurs
CSP	Comité Sahélien des Pesticides
CSS	Compagnie Sucrière Sénégalaise
DBCP	Dibromochloropropane
DD	Droit de Douane
DF	Droit Fiscal
DPS	Direction de la Prévision et de la Statistique
DPV	Direction de la Protection des Végétaux
DRDR	Direction Régionale du Développement Rural
EC	Concentré Emulsifiable
ECOTOX	Base de données écologiques de l'US-EPA
ENDA	Environnement- Développement en Afrique
EXTOXNET	The Extension Toxicology Network, (un effort collaboratif entre les Universités de Californie-Davis, l'Université d'Etat de l'Oregon, l'Université d'Etat du Michigan, l'Université de Cornell, et l'Université de l'IDAHO. Les documents originaux sont maintenus et archivés à l'Université d'Etat de l'Oregon)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
FNPC	Fédération Nationale des Producteurs de Coton
FONGS	Fédération des Organisations Non Gouvernementales du Sénégal
FPMN	Fédération des Producteurs Maraîchers des Niayes
GADEC	Groupe d'Action pour le Développement Communautaire (ONG)
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
GIPD	Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs
GPC	Groupement de Producteurs Cotonniers
HCH	Total des isomères de hexachlorocyclohexane dont le gamma-isomère est connu sous le nom lindane
ICRISAT	International Crop Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IFCS	Forum Intergouvernemental pour la Sécurité Chimique (c'est un mécanisme chargé de créer un consensus afin de faciliter un plaidoyer qui sert à mener des actions globales dans l'intérêt de la sécurité chimique)
IITA	Institut International d'Agriculture Tropicale
IOMC	Programme inter organisationnel pour une bonne gestion des produits chimiques
ISRA	Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
Kg	Kilogramme

KR2	Kennedy Round 2 (Coopération Japonaise)
LMR	Limites Maximales de Résidus
L/ha	Litre par hectare
L/t	Litre par tonne
PIB	Produit Intérieur Brut
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
MEF	Ministère de l'Economie et des Finances
NCCD	Nomenclature du Code de Classification Douanière
NOVASEN	Nouvelle Valorisation d'Arachide du Sénégal
NPA	Nouvelle Politique Agricole
PIB	Produit Intérieur Brut
PIC	Procédure d'Information et de Consentement Préalable
PIP	Programme Initiative Pesticides
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POP	Organismes Polluants Persistants
ROCAFREMI	Réseau Ouest et Centre Africain de Recherche sur le Mil
SRDR	Société Régionale de Développement Rural
UEMOA	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
OCLALAV	Organisation Communautaire de Lutte Antiacridienne et Antiaviaire
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONAPES	Organisation Nationale des Producteurs- Exportateurs de Fruits et Légumes du Sénégal
ONCAD	Office National de Coopération et de Développement
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
OP	Organisations de Producteurs
PAN-Africa	Pesticide Action Network Afrique
PADERBA	Projet d'Appui au Développement Rural dans le Bassin de l'Anambé
P.A.S.A.	Programme d'Ajustement Sectoriel Agricole
PCEDEAO	Prélèvement Communautaire des Etats de l'Afrique de l'Ouest
PCS	Prélèvement Communautaire de Solidarité
PDRG	Plan Directeur de la Rive Gauche
PSAOP	Programme d'Appui des Services Agricoles et des Organisations de Producteurs
PPEA	Programme de Promotion des Exportations Agricoles
PNIR	Programme National d'Infrastructures Rurale
PNOD	Parc National des Oiseaux du Djoudj
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
RS	Relevance Statistique
SAED	Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé
SENCHEM	Filiale du groupe Industries Chimiques du Sénégal (ICS)
SEPAS	Société d'Exportation de Produits Agricoles
SODAGRI	Société de Développement Agricole et Industriel (Bassin de l'Anambé)
SODEFITEX	Société de Développement Industriel des Fibres Textiles
SOCAS	Société des Conserveries Alimentaires du Sénégal
SOCHIM	Société de vente de produits phytosanitaires
SONACOS	Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal
SPIA	Société de Produits Industriels et Agricoles
STABEX	Stabilisation à l'Exportation
TEC	Tarif Extérieur Commun
T/ha	Tonne par hectare
TVA	Taxe à la Valeur Ajoutée
UEMOA	Union Economique et Monétaire de l'Afrique de l'Ouest
ULV	Ultra Bas Volume

UNCAS	Union Nationale des Coopératives Agricoles du Sénégal
UNITAR	United Nations Institute for Training and Research
UPV	Unités de Protection des Végétaux
USA	Etats –Unis d'Amérique
USAID	Agence Internationale d'Aide au Développement des Etats-Unis d'Amérique
US-EPA	Agence de Protection Environnementale des Etats-Unis d'Amérique
UT	Unités Toxiques
ULV/UL	Ultra Bas Volume
VFS	Vallée du Fleuve Sénégal

PREFACE

L'une des préoccupations majeures du Sénégal est d'assurer la sécurité alimentaire et sanitaire de ses populations, à savoir l'accès à une alimentation saine et suffisante pour tous afin de mener une vie saine et active. Pour y parvenir, il est nécessaire de développer une agriculture productive, diversifiée et durable. Or, l'utilisation intensive et non contrôlée de produits chimiques pour la protection des cultures est à l'origine de nombreux problèmes d'ordre sanitaire, économique et environnemental, incompatibles avec la préservation de l'environnement et un développement durable de l'agriculture.

A la suite des études menées au Mali, en Côte-d'Ivoire et au Ghana pour ce qui concerne l'Afrique de l'Ouest, la Facilité Mondiale pour la lutte intégrée de l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation, en collaboration avec l'Institut du Sahel du Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel et la Fondation CERES-Locustox basée au Sénégal, ont commandité cette étude menée au Sénégal par des consultants nationaux. Il s'agissait essentiellement de faire un inventaire de l'utilisation des pesticides et d'identifier les facteurs influençant favorablement ou défavorablement leur utilisation. La recherche a été conduite en 2002-2003 et le rapport a été finalisé en 2004.

Tout au long du processus qui a débouché sur l'élaboration de ce rapport, de nombreuses structures privées et publiques ainsi que plusieurs départements ministériels ont apporté leur précieuse contribution sous diverses formes. En fournissant les données qui ont servi à l'analyse présentée dans ce rapport, et en assistant aux réunions du comité de pilotage de l'étude institué sous la présidence de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés.

Les résultats issus de cette étude devront déboucher sur l'élaboration d'un programme d'actions devant conduire à la prise de décisions dans les domaines socio-économique et environnemental.

L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, l'Institut du Sahel/CILSS et la Fondation CERES-Locustox ne sauraient en aucune manière être tenus pour responsables des opinions et avis émis dans ce rapport. Ils demeurent l'entière responsabilité des auteurs.

REMERCIEMENTS

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements à tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce rapport, en particulier :

- Les experts et l'ensemble des personnes et structures contactées, les membres du Comité de pilotage de l'étude, et en particulier :

La Direction de l'Environnement, La Direction de la Protection des Végétaux, la SENCHIM, la SODEFITEX, la SPIA, la Compagnie Sucrière Sénégalaise, la SAED, la Direction de la Douane, la Direction du Traitement Automatique de l'Information, la Direction de la Statistique, la Direction de l'Agriculture, la Caisse Nationale de Crédit Agricole. Ces structures ont apporté un soutien inappréciable aux consultants, en les accompagnant dans leur quête incessante d'informations.

- Gerd Fleischer (GTZ), Harold van der Valk (consultant indépendant) et Pieter Stemerding (WWF), pour leur lecture critique des différentes versions du rapport. Harold van der Valk en particulier, pour tout le temps qu'il a mis à relire le rapport dans ses moindres détails. Qu'ils en soient tous vivement remerciés.

Des remerciements sont aussi adressés à l'endroit du Comité de Réactualisation de cette étude avec une mention spéciale à Messieurs Papa Sam GUEYE de la Fondation CERES-Locustox, Ousmane SOW de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés et Ibrahima CISSE de l'ISRA pour avoir contribué à la mise en forme définitive du document

AUTEURS

- Mariam SOW Agroéconomiste, titulaire d'un Masters of Sciences de l'Université Cornell (USA), spécialisée en sécurité alimentaire et agriculture durable, Consultante Cabinet ECOVA, (Dakar, Johannesburg)
- Saliou NDIAYE Ingénieur Agronome (Entomologie), Dr en Science de la Vie, Chef du Département de Protection des Végétaux à l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (Thiès, Sénégal)
- Mamadou MARONE Economiste, diplômé (DEA) de l'Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Chercheur au Centre de Recherches en Economie Appliquée (CREA), (Dakar)
- Wim C. MULLIE Toxicologue, Conseiller Technique, Fondation CERES-Locustox

PROCESSUS DE REACTUALISATION

Le but de la réactualisation du document, amorcée en fin 2007/début 2008, n'était pas de faire une mise à jour complète de l'ensemble des données qui sont à la base de l'étude. Une telle mise à jour aurait pris trop de temps et de ressources, qui n'étaient pas disponibles. La réactualisation avait, par conséquent, surtout visé les changements majeurs intervenus dans le cadre juridique pour la gestion de pesticides ayant eu lieu depuis 2003, et certains événements importants dans l'utilisation des pesticides, comme la campagne de lutte antiacridienne de 2003-2004.

C'est ainsi qu'en fin 2007 un nombre considérable d'acteurs évoluant dans le domaine de la gestion des pesticides avait été invité à prendre part aux travaux du Comité de Réactualisation de l'*Etude socio-économique de l'utilisation des pesticides au Sénégal* pour procéder à la révision du document déposé par les auteurs du document en Août, 2004.

Le Comité restreint pour la révision du document¹ comprenait :

- Dr Demba F. MBAYE, ISRA/DG ;
- Pr. Amadou DIOUF, Centre antipoison de Dakar ;
- Dr Ibrahima CISSE, ISRA/LNERV ;
- M. Ousmane SOW, Direction de l'Environnement et des Etablissement Classés ;
- Papa Sam GUEYE, Fondation CERES-Locustox
- Henry René DIOUF, Pesticides Action Network – Afrique
- M. Ousmane BOYE, Direction de la protection des végétaux

La réactualisation du document a porté entre autres sur les points relatifs :

- Aux Stocks obsolètes ;
- A la campagne de lutte contre le criquet pèlerin de 2004 ;
- A l'analyse des risques liés à l'utilisation des pesticides au Sénégal ;
- A la tentative d'évaluation des coûts et bénéfices liés à l'utilisation des pesticides.

Cette réactualisation, soutenue par la FAO, a été coordonnée par Anne-Sophie POISOT et Hama GARBA du, Programme Sous Régional de Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs (GIPD) en Afrique de l'Ouest du Service de la protection des végétaux de la FAO.

¹ Membres de la Sous-Commission des Pesticides de la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques (CNGPC)

Sommaire

Titre	Page X sur Y
Liste des abréviations	Page 2 sur 146
Préface	Page 5 sur 146
Remerciements	Page 6 sur 146
Auteurs	Page 7 sur 146
Processus de réactualisation	Page 8 sur 146
Sommaire	Page 9 sur 146
Résumé	Page 11 sur 146
I. INTRODUCTION	Page 14 sur 146
1.1 Contexte et problématique	Page 14 sur 146
1.2 Objectifs	Page 14 sur 146
1.3 Méthodologie de l'étude	Page 14 sur 146
1.4 Organisation de l'étude	Page 15 sur 146
II. CARACTERISTIQUES DU SECTEUR AGRICOLE	Page 16 sur 146
2.1 Introduction	Page 16 sur 146
2.2. Place du secteur agricole dans l'économie du Sénégal	Page 16 sur 146
2.3. Place du Sénégal dans l'économie sous-régionale	Page 19 sur 146
2.4. Caractéristiques des zones agro écologiques et des systèmes de production	Page 19 sur 146
2.5. Evolution de l'activité agricole : superficies cultivées et production	Page 23 sur 146
2.6. Analyse et conclusion	Page 26 sur 146
III. LA POLITIQUE AGRICOLE	Page 28 sur 146
3.1. Introduction	Page 28 sur 146
3.2. Les grandes étapes de la politique agricole au Sénégal	Page 28 sur 146
3.3. La politique des prix	Page 29 sur 146
3.4. La politique du crédit	Page 30 sur 146
3.5. La politique commerciale	Page 31 sur 146
3.6. La politique d'encadrement des filières agricoles (modalités de distribution d'intrants et du crédit, organisation de la production et de la commercialisation)	Page 34 sur 146
3.7. Analyse/ Conclusion	Page 38 sur 146
IV. LES DISPOSITIFS INSTITUTIONNEL, LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE POUR LA GESTION DES PESTICIDES AU SENEGAL	Page 42 sur 146
4.1. Introduction	Page 42 sur 146
4.2. Le dispositif au niveau international	Page 42 sur 146
4.3 Le dispositif au niveau sous-régional	Page 44 sur 146
4.4 Evaluation des dispositifs législatifs, réglementaires et de contrôle au niveau national	Page 45 sur 146
V. MARCHES ET CIRCUITS DE DISTRIBUTION DES PESTICIDES	Page 52 sur 146
5.1. Introduction	Page 52 sur 146
5.2. Evolution des importations de pesticides au Sénégal	Page 52 sur 146
5.3. L'industrie des pesticides au Sénégal	Page 53 sur 146
5.4. Evolution des exportations de pesticides formulés	Page 55 sur 146
5.5. Analyse des disponibilités sur le marché	Page 55 sur 146
5.6. Les circuits de distribution	Page 56 sur 146
5.7. Analyse – Conclusion	Page 59 sur 146
VI. ANALYSE DE L'EVOLUTION ET DE LA REPARTITION DES PLACEMENTS DE PESTICIDES PAR STRUCTURE/FILIERE ET PAR REGION	Page 61 sur 146
6.1. Introduction	Page 61 sur 146
6.2. Analyse de la répartition et des tendances d'évolution de l'utilisation de pesticides dans l'agriculture	Page 61 sur 146
6.3. La lutte contre le criquet pèlerin, campagne 2004-2005	Page 66 sur 146

6.4. L'utilisation de pesticides par la SONACOS et la NOVASEN	Page 74 sur 146
6.5 Analyse de l'utilisation de pesticides par la SODEFITEX	Page 74 sur 146
6.6 Evolution de l'utilisation de pesticides sur le riz irrigué dans la Vallée du Fleuve Sénégal	Page 75 sur 146
6.7. Les placements effectués par les ONG	Page 77 sur 146
6.8. Les autres secteurs utilisateurs de pesticides	Page 77 sur 146
6.9 Comparaison des données sur les disponibilités et sur l'utilisation de pesticides	Page 79 sur 146
6.10. Analyse et conclusion	Page 80 sur 146
VII. ANALYSE DE L'UTILISATION DES PESTICIDES DANS LES PRINCIPALES FILIERES AGRICOLES	Page 82 sur 146
7.1. Introduction	Page 82 sur 146
7.2. La filière coton	Page 82 sur 146
7.3. La filière canne à sucre	Page 84 sur 146
7.4 La filière horticole	Page 85 sur 146
7.5. La filière riz irrigué	Page 87 sur 146
7.6. Les filière céréales sèches et légumineuses	Page 88 sur 146
7.7. Répartition géographique de l'utilisation des pesticides	Page 89 sur 146
7.8. L'enlèvement et la destruction des stocks obsolètes de pesticides au Sénégal sur financement du Royaume des Pays-Bas	Page 90 sur 146
7.9. Les alternatives à la lutte chimique	Page 91 sur 146
7.10. Analyse - conclusion	Page 95 sur 146
VIII. ANALYSE DES RISQUES LIES A L'UTILISATION DES PESTICIDES AU SENEGAL	Page 97 sur 146
8.1. Introduction	Page 97 sur 146
8.2. Analyse de l'évolution de la toxicité des produits utilisés au Sénégal	Page 97 sur 146
8.3. Prévision des risques pour la période 2003- 2015	Page 108 sur 146
8.4. Conclusion	Page 112 sur 146
IX. TENTATIVE D'EVALUATION DES COUTS ET BENEFICES LIES A L'UTILISATION DES PESTICIDES	Page 114 sur 146
9.1. Introduction	Page 114 sur 146
9.2. Typologie des accidents liés à l'utilisation des pesticides	Page 114 sur 146
9.3. Les résidus de pesticides dans les aliments et dans le lait maternel	Page 117 sur 146
9.4. Tentative d'évaluation des coûts de santé	Page 118 sur 146
9.5. Evaluation des coûts sociaux	Page 120 sur 146
9.6. Analyse des coûts liés à l'utilisation des pesticides au Sénégal	Page 125 sur 146
9.7. Conclusion	Page 126 sur 146
X. CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS	Page 127 sur 146
10.1. Les facteurs qui influencent l'utilisation	Page 127 sur 146
10.2. Les effets sur la santé et l'environnement	Page 127 sur 146
10.3. Les effets sur la santé et l'environnement	Page 129 sur 146
10.4. Les principales recommandations de l'étude	Page 129 sur 146
BIBLIOGRAPHIE	Page 132 sur 146
ANNEXES :	Page 140 sur 146
1. Les Termes de référence de Etude socio-économique de l'utilisation des pesticides au Sénégal	Page 140 sur 146
2. Tableaux de l'évolution des superficies cultivées, de la production et des rendements	Page 142 sur 146
3. Estimation des coûts liés à la pollution provoquée par la détention des stocks obsolètes	Page 144 sur 146
4. Calcul des coûts sur la santé et l'environnement liés à l'utilisation des pesticides	Page 145 sur 146
5. Stocks de pesticides obsolètes, indésirables et interdits au Sénégal	Page 146 sur 146

Résumé

Bien que la production du secteur primaire au Sénégal ne représente que de 18 à 20% du produit intérieur brut, - contrairement aux autres pays de la sous région où elle représente entre 30 et 40% -, l'agriculture occupe près de 60% de la population active sénégalaise. Cependant, celle-ci n'est dotée que d'un faible niveau de qualification et d'équipement. Les méthodes de production agricoles sont essentiellement basées sur l'extension des superficies cultivées, au détriment d'une réelle intensification agricole, et la productivité de l'agriculture sénégalaise a tendance à stagner voire à régresser. Au rythme actuel de croissance démographique qui est environ de 2,9%, la population devrait doubler tous les trente ans environ. La production agricole devrait également doubler durant la même période. Dans ces conditions, l'atteinte de la sécurité alimentaire est un véritable défi à relever.

L'examen de l'évolution des filières agricoles est très contrasté. Alors que les superficies cultivées et les productions des filières de céréales sèches et de coton tendent à stagner, d'autres filières comme le riz irrigué dans la Vallée du Fleuve Sénégal, et l'horticulture dans la zone des Niayes ont vu leur production doubler au cours de la période étudiée. Pour d'autres filières considérées comme porteuses (riz, horticulture), les superficies et les niveaux de production tendent à augmenter simultanément. Par contre, la filière sucre connaît une stagnation des superficies, de la production et des rendements depuis une dizaine d'années.

L'analyse de l'utilisation des pesticides par filière révèle une diversification des structures/filières utilisatrices depuis une vingtaine d'années. Alors que la Direction de la Protection des Végétaux (chargée de la lutte anti-acridienne et de la distribution des produits issus du KR2) et la Société pour le Développement des Fibres Textiles (chargée de l'encadrement de la production cotonnière) représentaient à elles deux plus de 80% de l'utilisation de pesticides au début des années 1980, à partir de 2000, elles partagent cette proportion avec la filière sucre et la filière horticole. La filière riz irrigué arrive également en bonne position dans l'utilisation globale avec près de 10% du total des pesticides utilisés en 2001. Au total, l'évolution de l'indice de volume dans l'utilisation des pesticides montre que trois filières ont connu un triplement de leur utilisation sur une courte période, en particulier entre la fin des années 1980 et le début des années 1990 ; ce sont le riz, la canne à sucre et la filière horticole. Deux filières ont connu une croissance modérée, ce sont la tomate industrielle et l'arachide. Enfin, les filières céréales sèches, autres légumineuses et coton ont enregistré une baisse de l'utilisation. Les tendances d'utilisation de pesticides sont influencées par plusieurs facteurs parmi lesquels les politiques économiques et agricoles.

La politique de l'Etat dans le secteur agricole a connu une évolution importante. Après une période fortement interventionniste jusqu'à la fin des années 1970, les décennies 1980 et 1990 ont été marquées par une libéralisation progressive des prix des produits agricoles, des intrants, et des circuits de commercialisation. La baisse des subventions pratiquées sur les intrants agricoles a été en partie compensée par une baisse des taux d'intérêt pratiqués sur le crédit aux intrants, qui est passé de 15,5% à 7,5% entre 1990 et 1998. Alors que la politique de distribution gratuite de pesticides issue du KR2 japonais continue de s'appliquer aux céréales et légumineuses, du moins jusqu'en 2002, ces dons sont souvent détournés vers des filières à haute valeur commerciale, en particulier les filières horticoles où les pesticides sont revendus, créant des distorsions sur le marché. Cependant, ces filières ne bénéficient pratiquement d'aucun encadrement, et les producteurs de ces filières sont les moins formés à l'utilisation des pesticides, donc les plus exposés aux risques. La présence des sociétés d'encadrement est encore déterminante dans l'approvisionnement des petits producteurs des filières coton et tomate industrielle pour le choix des intrants, l'éligibilité au crédit et la garantie des débouchés de commercialisation. Pour la filière riz irrigué, l'encadrement est plus relâché, la SAED jouant essentiellement un rôle de conseil et de vulgarisation. L'encadrement assuré par les sociétés de développement rural, principalement orienté vers la lutte chimique, le traitement préventif et calendaire sans un examen critique de la situation parasitaire existante, ne résulte donc pas dans un choix raisonné de l'utilisation des pesticides. Dans le même temps, l'option de libéralisation s'effectue à un moment où les organisations de producteurs ne sont pas encore suffisamment fortes pour effectuer des choix raisonnés dans l'utilisation des pesticides. Ainsi, les conseils

prodigués par les structures privées devraient être contrebalancés par un conseil indépendant que seules les structures publiques seraient à même d'assurer dans le court et moyen terme, en attendant un renforcement des capacités des organisations de producteurs.

En matière de conseil et de vulgarisation, la politique de l'Etat sénégalais vise à transférer les prérogatives auparavant attribuées à la Direction de la Protection des Végétaux, à la nouvelle Agence de Conseil Rural qu'est l'ANCAR et au sein de laquelle les organisations de producteurs sont partie prenante. Encore faudrait-il pour ce faire, également favoriser un transfert de compétences, de la DPV vers la nouvelle structure, afin qu'elle puisse être rapidement autonome et opérationnelle. De la même manière, l'application de la nouvelle réglementation issue de la loi de 2001 relative à la gestion des produits chimiques dangereux prend en compte les préoccupations internationales, notamment celles des conventions et accords internationaux que le Sénégal a ratifiés, celles de l'Union Européenne quant au respect des normes de Limites Maximales de Résidus dans les produits horticoles exportés, et celles de l'OMC quant aux normes sanitaires et phytosanitaires. Une application efficace de la législation et de la nouvelle réglementation sera facilitée par la mise en place du Comité National de Gestion des Produits Chimiques Dangereux survenue tardivement en 2001, et dont le bon fonctionnement constitue une condition indispensable pour l'application des décisions d'homologation prises au sein du Comité Sahélien des Pesticides. Elle nécessite cependant des ressources suffisantes, une plus grande cohérence et une concertation dans l'action des différents départements chargés de cette gestion au niveau national.

Les mesures de politique commerciale et douanière ne différencient pas les pesticides des autres intrants agricoles. C'est ainsi qu'avec la dévaluation du FCFA, la suppression des restrictions quantitatives aux importations et des autorisations préalables a également été appliquée aux produits phytosanitaires. Depuis janvier 2000, la politique agricole de l'Union élaborée au sein de l'UEMOA implique une baisse des tarifs douaniers sur tous les intrants agricoles. Pour les produits phytosanitaires, une baisse de moitié est enregistrée, les tarifs passant soit de 50 à 25%.

L'examen de l'utilisation par zone géographique montre la vulnérabilité de la Région du Fleuve, où l'on retrouve sur les trois plus importantes cultures que sont le riz irrigué, la tomate industrielle et la canne à sucre, plus de 20% des pesticides utilisés au Sénégal. Ce pourcentage est cependant sous-estimé car d'autres cultures maraîchères non examinées dans ce rapport, y sont en voie de développement (oignons, melons, pastèques...) et la diversification attendue dans la zone devrait entraîner, si aucune mesure corrective n'est prise, une plus grande utilisation de pesticides. Les régions de Kaolack et Thiès viennent en seconde position avec chacune plus de 13% de l'utilisation, qui couvre les productions arachidières et céréalières pour la région de Kaolack et la production maraîchère pour la région de Thiès. La région de Kolda se positionne au quatrième rang avec 11,5% d'utilisation de pesticides devant couvrir la production cotonnière mais aussi un essor de la production horticole en particulier du bananier. Cette production en plein essor mérite une attention particulière dans les années à venir. L'utilisation dans la région de Dakar représente environ 9,4% de l'utilisation nationale agricole. Elle pose également problème, dû à la forte intensité de l'utilisation qui s'opère sur une superficie réduite, et aux conséquences désastreuses sur les nappes phréatiques de la région, comme en attestent des résultats d'analyses effectuées sur des prélèvements dans la zone.

L'analyse en termes de coût-bénéfice a révélé l'importance des coûts privés directs et indirects ainsi que les coûts sociaux par rapport aux bénéfices tirés de l'utilisation des pesticides. L'évolution des coûts privés directs a été difficile à faire en raison de l'absence de données fiables sur la longue période. Il est cependant apparu pour de nombreuses filières, que les coûts représentaient environ 30% des prix des intrants sur le coton, et 15% sur les filières horticoles. Pour le riz, les coûts des pesticides tournent autour de 10% du coût des intrants. On peut penser que ces coûts ont augmenté, eu égard à l'élimination des subventions intervenue au cours de la décennie. Cependant, il est probable que les hausses ne soient pas aussi importantes qu'elles auraient dû l'être, du fait de l'effet dépressif exercé par les « distributions gratuites » de pesticides effectuées sur la base du KR2.

Les coûts privés indirects ou coûts de santé ont été estimés sur la base des recensements d'accidents intervenus au cours de trois années. Une estimation d'une quarantaine d'accidents par an, dont certains à l'issue fatale, a été faite. Ceux-ci se déroulent aussi bien dans des situations occupationnelles que non occupationnelles.

Les coûts sociaux liés aux effets sur les animaux et l'environnement ont fait l'objet d'une estimation sélective, principalement pour ceux pour lesquels des données étaient disponibles. Au total, l'ensemble de ces coûts ont été évalués à plus d'un milliard de FCFA en 2001, soit 12,6 % du coût d'acquisition des pesticides.

Une analyse de l'évolution du risque potentiel lié à la toxicité des produits utilisés a été menée en faisant une comparaison sur une vingtaine d'années, de la contribution de chaque structure/filière. Il en est ressorti que concernant les risques pour les personnes et le bétail, la contribution de la DPV a diminué au cours du temps, tandis que ceux provoqués par la filière coton dominant au cours des années 1980. Au cours des années 1990, les risques provoqués par les pesticides utilisés dans les cultures maraîchères ont augmenté, et contribuent actuellement pour environ 50% au risque total pour les personnes et le bétail, tandis que les traitements des semences et du riz contribuent pour 25%. Les traitements effectués par la DPV et sur le coton sont responsables pour plus de 90%, sur la vingtaine d'années considérées, des risques pour l'environnement. Cependant, à partir de 1997, la contribution des cultures maraîchères dépasse celle de la DPV.

Pour le milieu terrestre, les hausses à la fin des années 1990 proviennent de l'utilisation dans le coton, mais aussi du traitement des semences. Pour les pollinisateurs, ce sont encore la DPV et le filière coton qui dominent pendant presque toute la période, et seulement à partir des cinq dernières années, les cultures maraîchères obtiennent une place prédominante, avec 50% des unités toxiques.

Les douze produits à plus haut risque potentiel pour les humains et pour l'environnement ont été identifiés. Des actions concrètes doivent être menées afin de procéder à leur réduction progressive et à terme à leur élimination dans la lutte contre les déprédateurs des cultures.

Des stratégies alternatives à l'utilisation des pesticides sont envisagées au Sénégal, et certaines d'entre elles ont déjà fait l'objet d'actions concrètes. Ce sont la lutte biologique, et la gestion intégrée des déprédateurs et de la production. Ces méthodes alternatives font déjà leur preuve aussi bien dans la réduction des coûts de production et/ou l'augmentation des revenus bruts des producteurs, que dans l'efficacité des actions de protection des végétaux et de maîtrise de l'environnement par les producteurs. Les actions futures à envisager concernent un plus grand engagement de l'Etat et de l'ensemble des acteurs impliqués dans la gestion des pesticides en vue de promouvoir et de généraliser ces méthodes alternatives de protection des cultures.

I. INTRODUCTION

1.1 Contexte et problématique

L'intensification de l'agriculture engendre l'utilisation d'intrants parmi lesquels les pesticides qui ont des effets non maîtrisés et difficiles à évaluer sur la santé des populations et sur l'environnement. Ces effets se trouvent aggravés dans les pays en développement où le bas niveau d'éducation des populations favorise la multiplication des risques liés à l'usage des pesticides.

Parmi les différents secteurs utilisateurs, le secteur agricole est celui qui utilise près de 90% des pesticides importés ou formulés et pour cette raison, la problématique de l'étude met l'accent sur les conditions de réalisation de la sécurité alimentaire, prise entre les contraintes liées à l'intensification agricole et celles liées à la sécurité sanitaire des aliments vendus sur les marchés, notamment les produits halieutiques de transformation artisanale. Cette dernière contrainte de sécurité sanitaire a été mise en exergue au début des années 2000, par l'instauration des Limites Maximales de Résidus (LMR) par l'Union Européenne, et auxquelles les exportateurs agricoles devront se conformer pour pouvoir continuer à exporter vers l'Europe. A l'opposé, la première contrainte de réalisation de la sécurité alimentaire repose sur l'utilisation dans les zones d'intensification agricole, d'un paquet technologique où les pesticides occupent une place importante et qui selon certains experts, permettrait d'atteindre des rendements suffisamment élevés pour faire face aux besoins d'alimentation de la population locale. Cependant, l'utilisation d'un tel paquet technologique comporte un coût qui va bien au-delà des seuls aspects sanitaires mis en exergue.

Après avoir été menée dans plusieurs pays africains parmi lesquels la Côte-d'Ivoire, le Ghana et le Mali pour l'Afrique de l'Ouest, la présente étude a été réalisée au Sénégal par un groupe d'experts nationaux pour le compte de la Fondation CERES-Locustox, de la Facilité Mondiale pour la Lutte Intégrée et de l'Institut du Sahel.

1.2 Objectifs

L'objectif de l'étude socio-économique sur l'utilisation des pesticides est de présenter la situation de l'utilisation des pesticides au Sénégal au cours de la décennie 1990 et au début des années 2000, et de tenter une analyse en termes de coût – bénéfices de son impact sur la santé des populations et sur l'environnement.

Elle devrait contribuer à l'élaboration d'une politique nationale de protection des végétaux et d'utilisation des pesticides visant à instaurer une agriculture et une sécurité alimentaire durables et conformes aux normes internationales.

Pour cela, il est nécessaire :

- d'identifier les facteurs socio-économiques et politico institutionnels qui influencent l'utilisation des pesticides.
- de faire le point sur l'utilisation des pesticides dans les principales filières agricoles, de connaître les déterminants de cette utilisation, et d'inventorier l'ensemble des effets observés
- d'évaluer les coûts privés directs et indirects, et les coûts externes engendrés par cette utilisation.

1.3 Méthodologie de l'étude

Le recours à l'analyse économique pour justifier du niveau optimal d'utilisation de pesticides, permet d'intégrer l'ensemble des coûts liés à cette utilisation. Sur cette base, il est possible de définir un niveau optimal d'utilisation qui devrait se situer bien en deçà de celui observé lorsque les seuls coûts directs supportés par le producteur sont pris en compte. Deux types de coût peuvent être identifiés : les coûts directs liés à l'utilisation des pesticides et les coûts indirects qui se subdivisent en coûts privés et en coûts

sociaux. C'est une analyse en termes de coût- bénéfice qui est tentée, les bénéfices étant directement liés aux pertes de rendement évitées par l'utilisation des pesticides et au maintien de la qualité des aliments et des stocks. Il a cependant été très difficile d'évaluer les bénéfices engendrés par l'utilisation, et la présente étude porte davantage sur l'analyse des coûts.

Les politiques agricoles et d'encadrement appliquées aux intrants et plus particulièrement aux pesticides sont identifiées afin de bien cerner les facteurs qui favorisent ou découragent l'utilisation des pesticides. Les circuits et les marchés d'approvisionnement en pesticides sont analysés, ainsi que les acteurs qui interviennent aux différentes étapes de ces circuits.

L'analyse de l'utilisation est faite par filière ou par structure d'encadrement, sous forme de quantité utilisée, et d'intensité d'utilisation. Pour la décennie 1990, les données sont disponibles ou estimées. Une rétrospective de l'utilisation au cours de la décennie 1980 donne une meilleure vision des tendances d'utilisation sur le long terme.

Il en est de même de l'analyse des effets sur l'environnement où l'évolution de la toxicité est appréciée sur une vingtaine d'années. Les principaux produits et les filières responsables sont identifiés. Les risques pour la santé humaine et animale, pour la pollution des eaux et des sols sont identifiés et évalués, ainsi que les coûts engendrés par la gestion des pesticides.

1.4 Organisation de l'étude

Les chapitres 2 et 3 présentent le secteur agricole et les politiques qui lui sont appliquées. Le chapitre 4 présente les dispositifs législatifs, réglementaires et institutionnels relatifs à la gestion des pesticides, en vigueur au Sénégal. Le chapitre 5 examine les marchés et les circuits de distribution des pesticides au niveau national. Tandis que le chapitre 6 est consacré à l'analyse de l'utilisation de pesticides par structures, le chapitre 7 permet de comprendre l'intensité d'utilisation pour chacune des principales filières agricoles. Enfin, le chapitre 8 analyse les effets sur la santé et sur l'environnement, avec une analyse prospective sur une quinzaine d'années, des conséquences environnementales si rien n'est fait pour infléchir les tendances actuelles d'utilisation des pesticides au Sénégal. Le chapitre 9 présente une conclusion générale de l'étude, tandis que le chapitre 10 présente une conclusion générale de l'étude.

II. CARACTERISTIQUES DU SECTEUR AGRICOLE

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, les principales caractéristiques du secteur agricole sont présentées, en particulier sa contribution à la création de richesses dans l'économie, ainsi que sa place dans le secteur agricole de la sous-région. Une description des zones agro-écologiques et des principaux systèmes de production est faite en relation avec le processus d'intensification et d'utilisation des pesticides. Enfin la part des principales filières agricoles dans les superficies cultivées et la production obtenue sont analysées.

2.2. Place du secteur agricole dans l'économie du Sénégal

Bien que le secteur primaire occupe encore près de 60% de la population active, sa place dans l'économie du pays a eu tendance à diminuer tout au long de la décennie, comme le montre le tableau 2.1. Alors que la part de l'agriculture est restée assez stable, celles de l'élevage et de la foresterie tendent à diminuer.

Tableau 2.1 : Evolution de la contribution des différents secteurs d'activité au PIB à prix constants 1987 en milliards de FCFA

Années	PIB	Primaire %	Dont Agriculture	Dont Elevage	Dont Pêche	Dont Forêt	Secondaire %	Tertiaire %
1990	1496,6	21,3					18,5	48,2
1991	1486,4	20,7	10,5	7	2,1	0,9	18,3	49,0
1992	1514,6	20,3	10,4	6,9	2,2	0,8	19,0	48,9
1993	1481	19,7	9,5	7,3	2,1	0,7	18,9	49,0
1994	1523,5	20,9	10,8	7,2	2,2	0,8	18,3	48,6
1995	1602,2	20,3	10,3	7,2	2,1	0,7	19,	48,6
1996	1684,5	20,5	10,8	6,9	2,1	0,7	19,5	48,9
1997	1769,5	19,0	9,2	6,9	2,3	0,7	19,6	50,6
1998	1870,7	17,5	8,1	6,7	2,1	0,6	20,1	51,9
1999	1964,3	17,6	8,2	6,7	2,1	0,6	20,5	51,6
2000	2073,6	18,5	9,5	6,6	2,1	0,6	21,	50,1
2001	2189,1	18,8	10,2	6,4	1,9	0,6	20,7	50,6

Source : DPS/MEF, données définitives de 1990 à 1996, et données estimées de 1997 à 2001

Le Produit Intérieur Brut (PIB) du Sénégal est passé de près de 1500 milliards de FCFA en 1990, à plus de 2000 milliards de FCFA à prix constants en 2001, soit une hausse de 46,2% en 12 ans. Cette évolution est essentiellement imputable à celle des secteurs secondaire et tertiaire qui ont connu des augmentations respectives de 63,6% et de 53,5% en valeur absolue au cours de la période. Toutefois, la contribution de chacun des trois secteurs au PIB demeure assez stable au cours de la période étudiée. Le niveau des activités du secteur primaire est dans une large mesure influencé par les résultats du sous secteur agricole. Selon les analystes de la Direction de la Prévision et de la Statistique (DPS), la valeur ajoutée agricole ne s'est accrue en termes réels que de 3,9% en moyenne annuelle entre 1990 et 1998, avec plusieurs fléchissements de près de 10% en 1991, 1993, 1997 et 1998 (MEF 2000). La bonne pluviométrie de 2000 et 2001 a contribué à l'amélioration de la production agricole, suivie d'une importante détérioration de la situation lors de la campagne 2002-2003.

Les exportations agricoles du Sénégal sont dominées par les produits de la pêche qui se situent entre 38% et 40 % des exportations totales. Ils sont suivis des produits pétroliers (réexportation de produits raffinés vers les pays de la sous région) et des produits arachidières dont l'importance s'est accrue en 2000. Les produits dérivés du coton n'occupent qu'une place marginale, se situant en dessous de 1% en l'an 2000.

Tableau 2.2. Evolution des exportations du Sénégal en valeur (Millions FCFA) et part des principaux groupes de produits

Produits exportés	1998	1999	2000	2001
Produits agricoles et alimentaires	235 309	241 648	261 500	270 164
<i>(en pourcent des exports totaux) :</i>	48	48	53	47
produits arachidières	6,55	8,06	12,1	11,5
produits de la pêche	36,5	37,0	37,9	31,4
coton et tissus	2,68	0,99	1,12	1,21
autres produits agricoles	2,44	2,00	1,90	2,92
Produits non agricoles	253 575	261 472	231 708	304 251
<i>(en pourcent des exports totaux) :</i>	51,9	52,0	47,0	53,0
Produits pétroliers	11,2	9,8	11,6	15,7
Phosphates	3,68	4,31	2,38	2,09
Engrais minéraux et chimiques	6,28	4,27	2,09	2,56
Acide phosphorique	13	11	10	10
autres produits non agricoles	17,6	22,9	21,3	23,1
Exportations totales	488 884	503 120	493 208	574 415

Source : Situation économique et sociale du Sénégal, DPS/MEF, 2002

Les exportations de produits horticoles sur lesquels un effort particulier est porté, ne contribuent pas encore de manière substantielle, à l'apport en devises. Cependant leur part dans ces exportations a triplé entre 1997 et 2000.

Tableau 2.3 Evolution des importations du Sénégal en valeur (Millions FCFA) et part des principaux groupes de produits

Produits importés	Années			
	1998	1999	2000	2001
Produits agricoles et alimentaires	233 317	233 728	196 172	265 369
<i>en pourcent des imports totaux</i>	28,0	25,9	20,4	22,9
Dont : - Produits céréaliers	52	53	51	53
- Autres produits agricoles et alimentaires	48	47	49	47
Produits manufacturés et biens d'équipement	599 063	669 092	766 257	894 868
<i>En % des imports totaux</i>	72	74	80	77
Importations totales	832 380	902 819	962 428	1 160 238

Source : DPS/MEF, Situation Economique et Sociale du Sénégal, 2002

Bien que la part des importations agricoles et alimentaires ait diminué en valeur relative, elle se maintient en valeur absolue au cours des 4 années analysées. La part des importations céréalières représente plus de la moitié des importations agricoles et alimentaires. Malgré les efforts déployés pour assurer le développement de la riziculture irriguée par là l'autosuffisance en riz du pays, les importations de cette denrée sont particulièrement importantes comme le révèle le tableau 2.4.

Tableau 2.4 Répartition des types de céréales dans les principales importations céréalières

Années	Mil	Maïs	Riz	Blé	Total
1990	0,4	0	69,6	30	100
1991	6,6	3,4	66	24	100
1992	1,2	1,7	71,7	25,4	100
1993	3,2	1,7	64,9	30	100
1994	0,6	1,3	67	31	100
1995	0,5	2	66	31	100
1996	0	1,3	68	31	100
1997	0	3	76	21	100
1998	0	8,3	69	22,6	100
1999	0	2,4	75,7	21,8	100
2000	0	2,8	72	24,7	100

Source : DPS/MEF, Situation économique et sociale du Sénégal, 2001

Le Sénégal se caractérise par une forte dépendance vis-à-vis des céréales importées pour la satisfaction de ses besoins de consommation alimentaire. Les importations de céréales ont augmenté de 36% au cours de la décennie. En particulier, les importations de riz représentent entre 2/3 et 3/4 selon les années, du total des importations céréalières.

La part des importations de blé vient ensuite avec une baisse relative de 30% à 24% au cours de la décennie malgré une augmentation en valeur absolue de 11% au cours de la période. Les importations de maïs sont irrégulières et ont varié entre 5.500 et 58.000 tonnes.

La population du Sénégal a enregistré une croissance de 30% entre 1990 et 2000, avec cependant un biais dans la distribution de cette croissance en faveur du milieu urbain. L'indice de croissance de la population urbaine est passé de 107 à 156 tandis que celui de la population rurale n'a augmenté que de 104,5 à 125,9 au cours de la décennie (tableau 2.5)

Tableau 2.5 Évolution de la population et sa répartition entre milieu urbain et milieu rural (en milliers)

Années	Pop totale	Pop urbaine	Pop rurale	Taux d'urbanisation	Indice de croissance de la population totale	Indice de croissance urbaine	Indice de croissance rurale
1990	7 298	2 868	4 431	39,3	105,6	107,2	104,5
1992	7 704	3 106	4 639	40,1	111,4	116,1	109,5
1996	8 347	3 466	4 926	41,3	124,0	134,6	117,4
1998	9 038	3 894	5 144	43,1	130,7	145,6	121,4
2000	9 524	4 189	5 335	44,0	137,8	156,6	125,9

Source. DPS/MEF ; l'indice est calculé par rapport à une base 100 de 1988, année du dernier recensement de la population

En comparant les indices de pauvreté² calculés par le PNUD pour chacune des dix régions du Sénégal, une évolution favorable apparaît au niveau national avec une baisse de 5 points entre 1996 et 1999 (tableau 2.6). Cette baisse de l'indice de pauvreté se retrouve au niveau régional dans 8 des 11 régions du pays. Seules les régions de Kaolack et de Fatick, régions à vieille tradition de culture arachidière, enregistrent une aggravation de la pauvreté au cours de la période étudiée

Tableau 2.6 Evolution des indicateurs de pauvreté selon les régions du Sénégal

REGIONS	Années			
	1996	1997	1998	1999
Dakar	32,22	32,17	31,05	29,80
Ziguinchor	45,84	45,81	42,45	39,03
Diourbel	60,57	60,54	56,41	52,22
Saint Louis	53,35	53,32	51,24	49,11
Tamba	63,93	63,86	61,41	58,76
Kaolack	48,23	47,44	49,57	51,66
Thiès	52,85	52,83	50,67	48,45
Louga	58,40	58,38	57,72	57,09
Fatick	52,43	52,39	54,15	55,85
Kolda	64,44	64,29	63,49	62,36
Sénégal	49,69	49,79	47,11	44,28

Source : Programme des Nations Unies pour le Développement, Dakar (PNUD), 2000

² Les indices de pauvreté calculés par le PNUD constituent l'un des 5 indicateurs de développement humain calculés par le PNUD. Celui-ci est spécifique aux pays en développement et est calculé en utilisant trois critères : l'espérance de vie : (la probabilité à la naissance de ne pas dépasser l'âge de 40 ans), le niveau d'éducation (représenté par le taux d'illettrisme des adultes) et le niveau de vie (le pourcentage de la population n'ayant pas accès à l'eau potable et le pourcentage des enfants de moins de 5 ans présentant un déficit pondéral). Plus l'indice est élevé plus le niveau de pauvreté l'est, et donc un indice plus faible signifie un recul du niveau de pauvreté.

2.3 Place du Sénégal dans l'économie sous-régionale

La contribution de la valeur ajoutée du secteur primaire dans le PIB du Sénégal est en moyenne de 20%, ce qui se situe bien en deçà de la moyenne au sein de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA), estimée à 34%. Le Sénégal accuse ainsi le taux de contribution du secteur primaire au PIB, le plus bas de tous les pays de la zone monétaire.

Le Sénégal contribue pour près de 20% au PIB de l'UEMOA après la Côte d'Ivoire – qui représente entre 35 et 40% du PIB de l'Union-, et se place en 2000, au troisième rang pour la valeur ajoutée agricole après la Côte-d'Ivoire et le Mali. Cependant, celle-ci ne représente que 20% du PIB national, plaçant le Sénégal au dernier rang des pays de la zone pour la contribution du PIB agricole au PIB national, et seulement au quatrième rang pour la valeur ajoutée agricole par habitant rural. Le Sénégal occupe le cinquième rang pour la disponibilité de calories par jour et par habitant, se situant en deçà de la moyenne de l'UEMOA et ne devant que le Burkina Faso, le Niger et le Mali.

En comparaison avec les autres pays de la zone, les importations agricoles du Sénégal présentent le ratio le plus élevé par rapport à la valeur ajoutée agricole, et près d'une fois et demie le montant du service de la dette, alors que ce dernier ratio n'est que d'un peu plus d'un quart pour la Côte-d'Ivoire (Tableau 2.7). Globalement, les performances en matière de sécurité alimentaire du Sénégal sont médiocres, et peuvent en partie s'expliquer par la situation de la production agricole.

Tableau 2.7 : Indicateurs de sécurité alimentaire dans les pays de l'UEMOA

	Bénin	Burkina Faso	Côte d'Ivoire	Guinée Bissau	Mali	Niger	Sénégal	Togo	UEMOA
Part Valeur Ajoutée (VA) agricole dans le PIB national	41	35	31	58	49	39	21	45	34
VA agricole par hbt rural (dollar US)	236	91	355	162	160	88	173	207	179
Disponibilités en calories /j/hbt	2 571	2 149	2 695	2 410	2 118	1 966	2 277	2 512	2 320
Importations agricoles en % service de la dette	202	184	27	324	113	177	141	95	63
Importations agricoles en % VA agricole	13	12	13	22	8	15	42	9	15

Source : FAO cité in UEMOA (2001)

2.4 Caractéristiques des zones agro écologiques et des systèmes de production

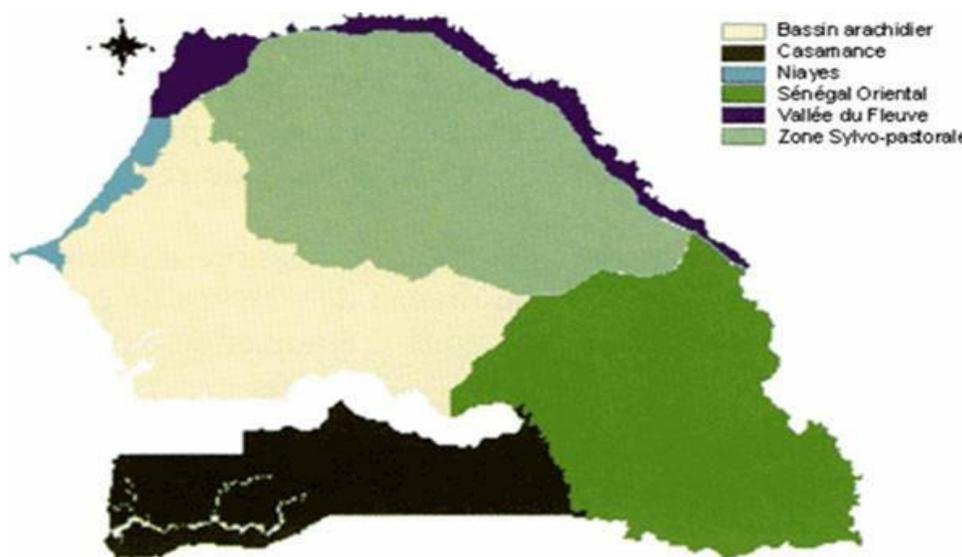
D'une superficie de 196.702 km², le Sénégal a une superficie cultivable estimée à 3,8 millions d'hectares, soit 19 % de la superficie totale. La superficie cultivée s'élève à 2,3 millions d'hectares, soit 61 % de la superficie cultivable et 12 % de la superficie totale.

La pluviométrie moyenne est de 742 mm par an. Cette moyenne sujette à de fortes variations interannuelles, cache des disparités géographiques importantes puisque les précipitations annuelles s'échelonnent entre 1800 mm au sud et 300 mm au nord. Le Sénégal ne connaît qu'une seule saison des pluies dont la durée est variable de 2 à 4 mois, du nord au sud.

La présentation des principales zones agro écologiques du pays permet de distinguer les zones de forte culture intensive et les zones de culture traditionnelle extensive, notamment le bassin arachidier où le mil et l'arachide sont cultivés en alternance avec le niébé.

La présentation des principales zones agro écologiques du Sénégal (carte ci-dessous) permet de distinguer les zones de forte culture intensive et les zones de culture traditionnelle extensive, notamment le bassin arachidier où le mil et l'arachide sont cultivés en alternance avec le niébé (**tableau 2.7**). Les cultures

pluviales couvrent 96 % des surfaces emblavées (ISRA, 1998³). Les principales cultures sont : les céréales sèches (mil/sorgho, riz, maïs), l'arachide (d'huilerie et de bouche), le niébé et le coton. Les systèmes de culture irriguée se caractérisent par la pratique des techniques intensives de production, par la disponibilité des intrants et de la main d'œuvre.



Carte des zones éco-géographiques du Sénégal

Source : Extraits de l'annuaire des ressources naturelles du Sénégal. In texte de base sur l'Environnement du Sénégal, éd.1, 2002

Tableau 2.7 Caractéristiques des principales zones agro écologiques du Sénégal

Zones agro écologiques	Systèmes de production	Spéculations pratiquées	Autres caractéristiques
1. Fleuve Sénégal (haute et moyenne vallée)	Nord sahélien avec cultures irriguées (remplacement des cultures traditionnelles sous pluie et de décrue)	Béréf, sorgho de décrue, maïs, niébé	200-400 mm de pluie
2. Sylvopastorale (Ferlo)	Nord sahélien à dominante pastorale	Elevage ovins, bovins, béréf, niébé	200-400 mm de pluie, ¼ du territoire national
3. Centre nord bassin arachidier	Systèmes agro-pastoraux sahéliens à agriculture sèche	Mil - niébé Agriculture/élevage	400 – 600 mm de pluie
4. Sud bassin arachidier	Systèmes agro-pastoraux sahéliens à agriculture humide	Mil/arachide Agriculture/élevage	600-800 mm de pluie
5. Sénégal oriental/haute Casamance et basse et moyenne Casamance	Systèmes agro-pastoraux soudaniens	Coton, agriculture – élevage, foresterie	800-1200 mm de pluie
	Systèmes agro-pastoraux soudaniens	Agriculture_ élevage sans coton, foresterie et agroforesterie	800-1200 mm de pluie ; Basse et moyenne Casamance.
6. Zone maritime	Système halieutique	Pêche	Récolte de fruits de mer & autres ressources ;
7. Zones Fleuve, basse et moyenne Casamance	Système irrigué (4 % de superficies emblavées)	Riz, tomate, autres légumes, fruits	Aménagement des grandes vallées alluviales ;
8. Zones périurbaines	Systèmes périurbains	Légumes, fruits, fleurs, élevage volaille, embouche, lait, etc.	En particulier les Niayes

Source : ISRA (1998)

³ ISRA, 1998. Plan stratégique de l'ISRA (1998-2003). Synthèse des activités scientifiques et chiffrage. 169 pages.
ISRA, 1998. Le projet d'entreprise de l'ISRA ou la recherche agricole Sénégalaise à l'horizon 2015. 82 p.

La région du Fleuve Sénégal au Nord

Traditionnellement, les producteurs y pratiquaient les cultures de sorgho, maïs et niébé sur les berges humides du fleuve au fur et à mesure du retrait de la crue (systèmes de décrue). Mais l'aménagement des barrages de Diama et Manatali, permettant de réguler les fluctuations annuelles du débit du Fleuve Sénégal, a réduit progressivement les cultures pluviales et de décrue au bénéfice de l'agriculture irriguée (riz, tomate, oignon, arachide, autres légumes).

Toutefois, les systèmes de culture pluviale continuent à occuper 35 % des superficies où dominant le mil suivi du sorgho (Matam), du bérèf (Podor), du niébé et de l'arachide (Dagana), (ISRA, 1998). Le système irrigué pratiqué offre un bon potentiel d'amélioration de la productivité pour les cultures céréalières (riz et maïs) dans le delta du fleuve et la moyenne vallée (zone des systèmes irrigués).

Cependant, parmi les risques majeurs encourus dans la zone, signalons : la dégradation de l'environnement due aux bouleversements écologiques, la salinité croissante des terres irriguées du delta, les vents asséchants et l'intensification de la riziculture par l'utilisation abusive d'intrants engrais, pesticides) et les problèmes fonciers. Des tentatives de diversification s'orientent vers les productions horticoles, le sorgho, l'arachide, la pêche continentale.

La zone littorale des Niayes, favorable au développement des cultures maraîchères

Les Niayes constituent une bande côtière, large d'environ 10 kilomètres située entre Dakar et Saint Louis, caractérisée par un climat subcanarien, par des nappes phréatiques peu profondes, par une agriculture périurbaine intensive, par la prédominance des activités maraîchères (plus de 80 % de la production nationale) qui contribuent largement à l'approvisionnement des villes et en particulier de Dakar. Les systèmes de production sont très diversifiés de par leur taille, leur degré d'intensification, les spéculations et la finalité de l'entreprise. Le secteur maraîcher se partage entre (i) de petites exploitations traditionnelles (0,2 à 2 ha, 4 à 6 actifs) dispersées, à faible technicité, peu ou non encadrées ; (ii) des entreprises moyennes (2 à 20 ha) connaissant tous les degrés d'intensification ; (iii) le maraîchage industriel (plus de 20 ha) individuel ou collectif à fort niveau de technicité, à la commercialisation (marché local ou exportation) assurée.

Le Bassin arachidier Nord

Il s'étend sur 7,4 % du territoire et couvre les régions de Diourbel, de Thiès et le département de Kébémér. La pluviométrie en baisse depuis quelques années, se situe entre 400 et 600 mm de moyenne annuelle. C'est la zone des systèmes de production agro-pastoraux sahéliens à agriculture sèche et/ou élevage traditionnel voire de pastoralisme strict. Les productions végétales, de type pluvial, sont dominées par le mil (52,5 %) et l'arachide (38,9 %) et avec comme cultures complémentaires (le niébé et le sorgho). Les contraintes majeures signalées portent sur : la pression anthropique, l'épuisement du patrimoine foncier au niveau de la fertilité des sols et des ressources ligneuses, les faibles potentialités forestières et le vieillissement des parcs agro forestiers.

Cette zone se caractérise aussi par l'importance de la pêche artisanale avec les ports de débarquement de Mbour, Cayar et Joal **sur sa façade maritime**. L'élevage des bovins, des petits ruminants et de la volaille y est aussi important.

Le Bassin arachidier Sud

C'est la zone naturelle du Sine-Saloum (actuelles régions de Fatick et Kaolack), dont la pluviométrie varie entre 600 et 800 mm avec une forte hétérogénéité des systèmes de production. C'est l'une des premières régions agricoles du Sénégal (pluviale), avec comme culture dominante le mil et l'arachide (90 % des emblavures et plus de 50 % de la production nationale). A cela s'ajoutent le maïs et le sorgho, le coton et

le niébé. Les autres productions importantes sont l'élevage transhumant ou sédentaire intégré à l'agriculture, la pêche sur le front maritime, et dans l'estuaire du Sine-Saloum et ses affluents. Parmi les contraintes majeures figurent les fortes densités de population (dépassant parfois 60 habts au km²), la dégradation du milieu (érosion hydrique et éolienne), et la baisse de la pluviométrie.

La zone d'élevage extensif du Ferlo (zone sylvopastorale)

La pluviométrie est faible et irrégulière (200 à 400 mm) dans cette zone qui s'étend sur près d'un quart du territoire national. La pluviométrie limite les cultures dont leurs exigences en besoin d'eau ne sont toujours satisfaites. La zone est ainsi essentiellement à vocation pastorale (système sahélien à pastoralisme dominant). Les systèmes de production sylvo-pastoraux (bovins et petits ruminants) sont organisés suivant un mode extensif transhumant suivant les disponibilités fourragères (pâturages naturels) et hydriques (existence de points d'eau temporaires ou permanents et d'un réseau de forages profonds). Au sud de la zone, les systèmes agro-sylvo-pastoraux dominent et le niébé, le bérèf et les cultures maraîchères s'ajoutent à l'élevage. Depuis quelques années, on note une détérioration progressive des conditions écologiques liées aux pressions des systèmes de production menaçant les ressources ligneuses et fourragères, qu'aggravent les sécheresses fréquentes.

La zone cotonnière et son extension vers le sud-est (zone Sénégal Oriental/Haute Casamance)

La pluviométrie y est en général supérieure à 700 mm et la zone renferme d'importantes ressources naturelles (sols, cours d'eau, flore et faune), réparties de façon très irrégulière dans la zone. Les terres agricoles disponibles sont encore faiblement utilisées et les réserves forestières sont les plus importantes du pays. Au total, les systèmes de cultures céréalières (riz de bas fond, sorgho sur sol lourd, mil et maïs) couvrent environ 55 % des superficies cultivées, l'arachide (avec une extension des surfaces cultivées), 30 à 39 % des emblavures et le coton (dont la production fluctue), 13 % des emblavures. Malgré sa vocation de grande région agricole du Sénégal et les nombreuses potentialités qu'elle renferme, celles-ci restent largement inexploitées à cause de son enclavement.

La zone de mangroves et de bas-fonds de la Casamance (Basse et moyenne Casamance : région de Ziguinchor et département de Sédhiou)

Elle couvre 7,5 % du territoire national. La pluviométrie y est relativement satisfaisante, dépassant 1000 mm en moyenne annuelle. Les principales cultures vivrières sont le riz, le mil, le sorgho, le maïs et le fonio. Les principales cultures de rente sont l'arachide, le coton et dans une moindre mesure le sésame. Parmi les potentialités de la zone, citons : superficies en terres arables (sols lourds et profonds) importantes (près d'1 million d'ha), les ressources en eaux souterraines peu exploitées, les fourrages naturels abondants (hautes graminées), les ressources forestières (arbres et arbustes qui représentent 43,5 % des potentialités nationales) et les ressources halieutiques peu exploitées. Les eaux fluviales, estuariennes et maritimes de la zone favorisent le développement des activités de pêche et de pisciculture. Les produits de cueillette constituent dans les systèmes forestiers des recettes non négligeables dans la zone.

Cependant, la sécheresse n'a pas épargné la région et les populations ont exercé des pressions fortes sur les systèmes de production (agriculture, élevage, pêche, foresterie).

Les zones d'intensification agricole au Sénégal sont celles de la Vallée du Fleuve Sénégal, de la région du Sénégal Oriental avec une extension vers le Sud Est en Haute Casamance pour la production cotonnière, et la bande côtière correspondant à la zone des Niayes pour les cultures horticoles.

Dans la Vallée du Fleuve Sénégal, l'essentiel de la production rizicole s'effectue en période d'hivernage, et la double culture est peu pratiquée en contre saison chaude. Les cultures associées au riz d'hivernage sont essentiellement les autres céréales : maïs, sorgho et un peu d'arachide. En contre-saison chaude,

l'arachide et la patate sont également cultivées. En contre-saison froide, c'est le maraîchage en général, la tomate et l'oignon en particulier qui dominent. La culture de la canne à sucre fortement intensive, intervient également dans la zone du delta du Fleuve Sénégal.

2.5 Evolution de l'activité agricole : superficies cultivées et production

Les superficies mises en culture n'ont pas beaucoup varié au cours des dix dernières années (**Figure 2.1 et Annexe 2.1.**) Elles oscillent en moyenne autour de 2,3 millions d'hectares, et sont principalement constituées de cultures céréalières et légumineuses (les superficies occupées par les cultures de fruits et légumes sont relativement faibles par rapport à l'ensemble). La recherche de l'autosuffisance alimentaire est l'un des facteurs déterminants dans les stratégies paysannes, et les emblavements céréalières et d'autres produits vivriers sont fonction de l'évolution des prix relatifs proposés entre cultures commerciales et cultures vivrières.

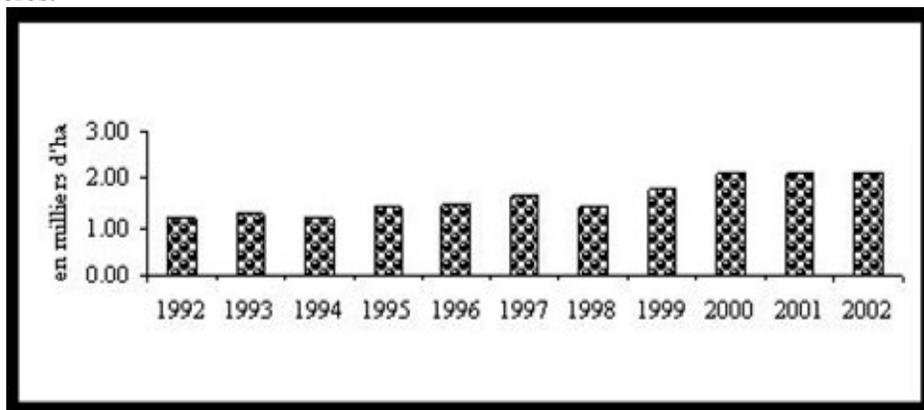


Figure 2.1 Evolution de la superficie cultivée en tomate de table

Alors que les superficies cultivées en tomate de table ont presque doublé au cours de la décennie, la production n'a augmenté que de 50% avec un tassement intervenu en 1998 (Figure 2.2).

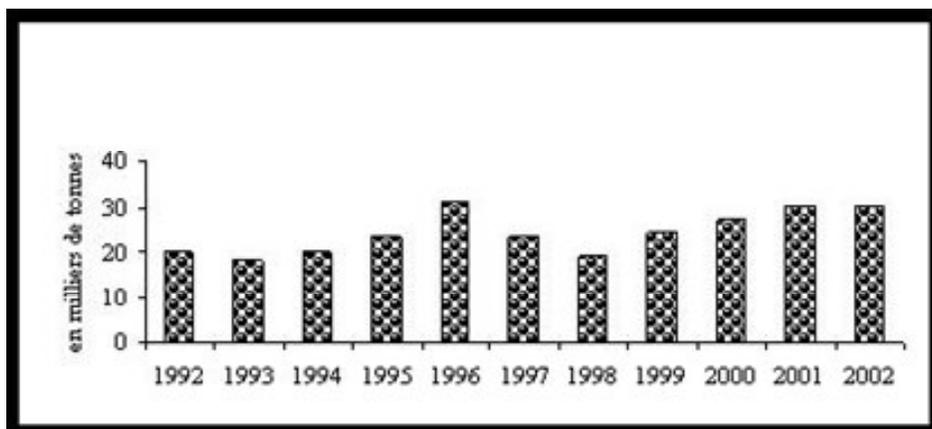


Figure 2.2 Evolution de la production de tomate de table

Les productions de coton et d'arachide ont subi d'importantes fluctuations au cours de la décennie. A la différence du coton dont la production a fortement baissé à la fin des années 1990, celle de l'arachide suit les fluctuations de la pluviométrie (Figures 2.3 et 2.4).

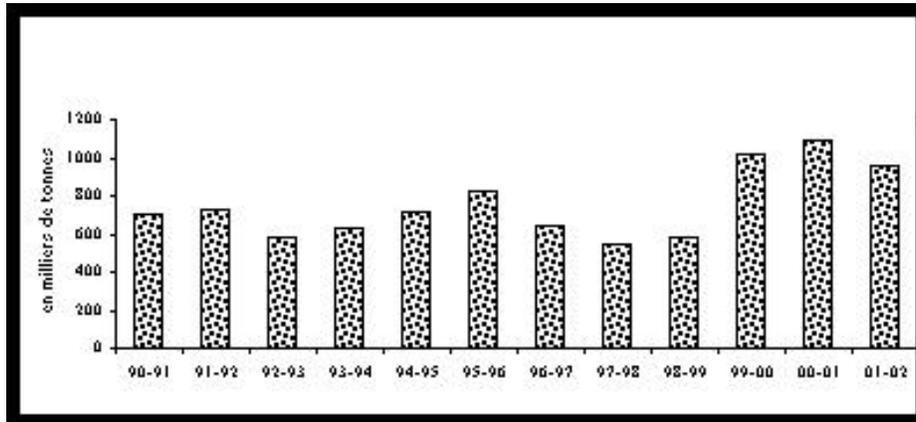


Figure 2.3 Evolution de la production d'arachides d'huilerie et de bouche

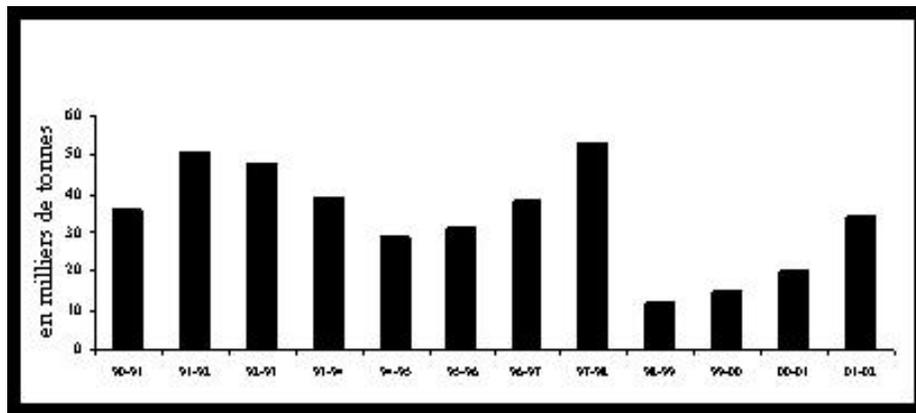


Figure 2.4 Evolution de la production de coton

Les productions de mangue et de haricot vert retracées dans les graphiques 2.5 et 2.6, ont augmenté respectivement de 50 et de 200%. Cependant, tandis que la progression de la production de mangue est assez régulière, celle de haricot a subi de grandes fluctuations tout au long de la décennie.

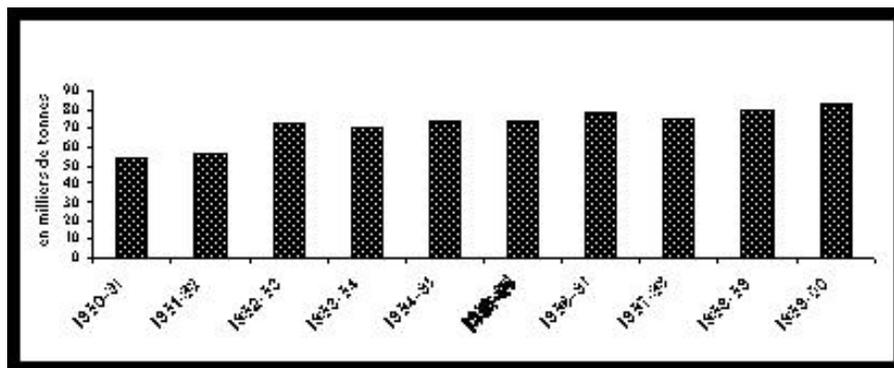


Figure 2.5 Evolution de la production de mangue

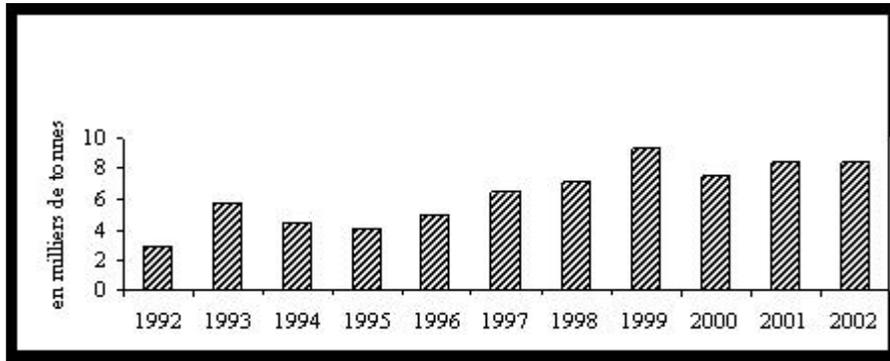


Figure 2.6 Evolution de la production de haricot vert

Les productions de canne à sucre et de riz ont évolué proportionnellement aux superficies cultivées comme le présente les figures ci-dessous (Figures 2.7, 2.8, 2.9 et 2.10)

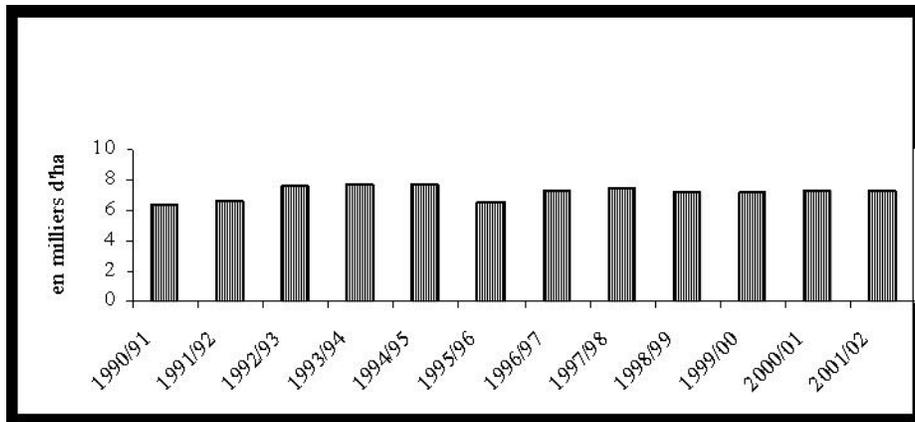


Figure 2.7 : Evolution de la superficie de canne à sucre

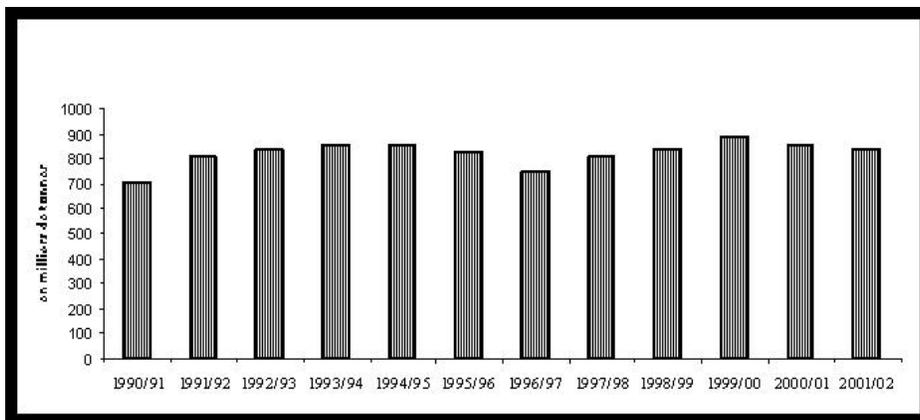


Figure 2.8 : Evolution de la production de canne à sucre

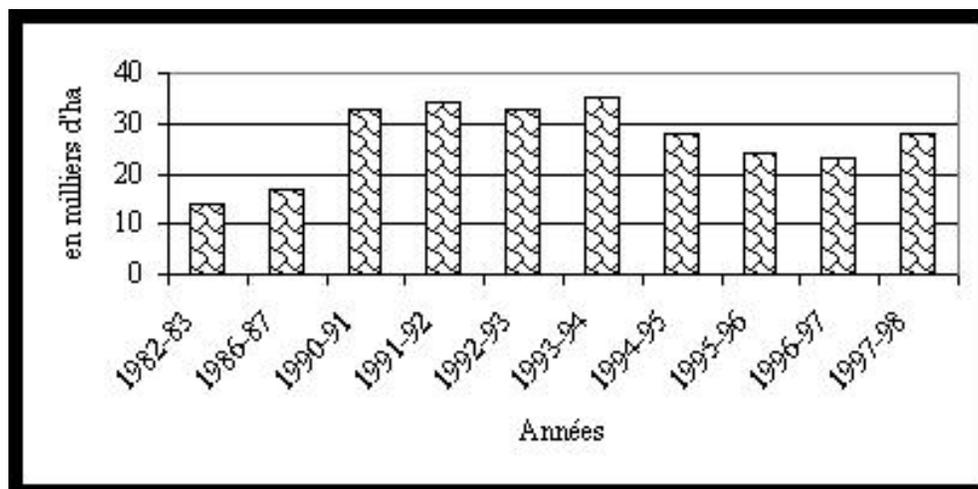


Figure 2.9 : Evolution des superficies rizicoles en milliers d'hectares

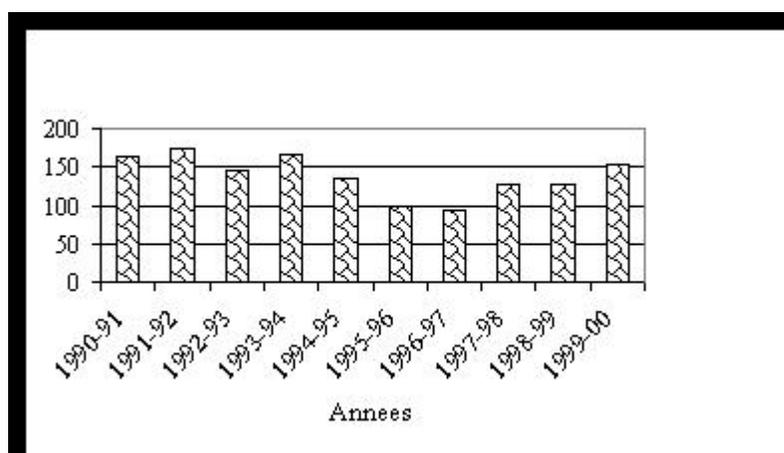


Figure 2.10 : Evolution de la production rizicole en milliers de tonnes

La production agricole est relativement stable au cours de la décennie, bien qu'elle connaisse de fortes fluctuations d'une année sur l'autre. Elle a été en moyenne au cours de la période, de 2,400 millions de tonnes par an. L'évolution globale de la production est fortement influencée par celle des productions arachidière et céréalière, qui sont des cultures pluviales, extensives et donc peu utilisatrices d'intrants. Elles représentent près de 80% de la production agricole nationale (Annexe 2). Les productions horticoles, de canne à sucre et de coton, à forte valeur ajoutée, n'occupent qu'une faible part des superficies cultivées et représentent respectivement en moyenne sur la période, 13,5%, 3,3% et 1,3% de la production nationale. Ce sont cependant celles qui utilisent le plus d'intrants et de pesticides en particulier, comme cela sera examiné plus loin. L'analyse de l'utilisation par filières sera faite aux chapitres 6 et 7.

2. 6 Analyse et conclusion

L'analyse des caractéristiques du secteur agricole au Sénégal montre que les performances du secteur sont faibles par rapport à celles des autres secteurs d'activité économique. Le secteur agricole ne représente en moyenne que 20% du PIB alors qu'il occupe près de 60% de la population, ce qui reflète la faible

productivité du secteur. Le secteur primaire n'a pas été capable de mettre à profit les conditions économiques post-dévaluation de 1994, comme cela fut le cas pour les autres secteurs d'activité qui ont connu des taux de croissance élevés pour le secteur secondaire et pour le secteur tertiaire.

Les exportations sont dominées par les produits non agricoles tandis que les importations agricoles représentent près d'une fois et demie le montant de la valeur ajoutée agricole. Ce manque de dynamisme de l'agriculture sénégalaise se vérifie au niveau sous-régional. En comparaison avec les autres pays de l'UEMOA où le Sénégal arrive au second rang par l'importance de son PIB, la contribution de l'agriculture au PIB national le place au dernier rang, et seulement au quatrième rang pour la valeur ajoutée agricole par habitant rural.

Bien que l'agriculture extensive pluviale soit pratiquée sur près de 70% du territoire national, des zones d'intensification agricoles ont été développées. La région du Fleuve grâce à l'agriculture irriguée, la zone des Niayes pour la production horticole et la région du Sénégal oriental pour la production cotonnière en système pluvial. Cependant, le secteur agricole connaît une faible croissance par rapport aux autres pays sahéliens. Les cultures traditionnelles de céréales et d'arachide s'essoufflent, tandis que les cultures industrielles, telles que le coton, la canne à sucre ou la tomate industrielle, ainsi que le riz semblent avoir atteint leur niveau maximal de rendement. L'option prise de développer les cultures horticoles d'exportation va exiger de puiser davantage sur les ressources en eau, en terre et en main-d'œuvre. Elle exige également, si des alternatives ne sont pas considérées, l'adoption de pratiques intensives de cultures avec une forte utilisation d'intrants chimiques. L'analyse menée au chapitre 3 permet de comprendre comment les options de politique agricole influencent le processus d'intensification agricole au Sénégal, et l'utilisation d'intrants chimiques.

III LA POLITIQUE AGRICOLE

3.1. Introduction

Dans ce chapitre, l'évolution de la politique agricole depuis les indépendances est retracée. Les politiques de prix, de crédit, de tarification douanière, fiscale et d'encadrement sont analysées pour le secteur agricole en général, et pour les principales filières et les intrants agricoles en particulier. Puis, l'incidence des politiques formulées au niveau international sur l'économie sénégalaise et les mesures prises pour y faire face sont abordées.

3.2. Les grandes étapes de la politique agricole au Sénégal

3.2.1. De 1960 à 1984 : l'interventionnisme étatique

De l'indépendance à 1984, le Gouvernement avait mis en œuvre des politiques dirigistes et interventionnistes visant à intensifier la production arachidière pour l'exportation et à promouvoir la riziculture irriguée dans la Vallée du Fleuve Sénégal afin d'assurer l'autosuffisance en riz. Ces politiques étaient fondées sur un encadrement rapproché du monde rural par le biais de Sociétés Régionales de Développement Rural (SRDR) chargées de l'approvisionnement en intrants et en matériel agricole, de la commercialisation des produits agricoles et de la distribution du crédit octroyé par les banques de développement. Un système de prix administrés était également en vigueur pour l'ensemble des cultures. L'Office National de Coopération et de Développement (ONCAD) disposait d'un monopole sur la commercialisation de l'arachide et la fixation des prix des principaux produits vivriers. Sa mauvaise gestion s'est soldée par le cumul d'un déficit de plus de 100 milliards de FCFA et par son démantèlement au début des années 1980.

3.2.2. De la Nouvelle Politique Agricole (NPA) à la dévaluation du FCFA de 1994

Des réformes profondes ont été entreprises au Sénégal depuis l'adoption de la NPA en 1984. Elles étaient fondées sur 4 axes : (1) une plus grande responsabilisation du paysan avec un transfert de certaines missions des sociétés d'encadrement ; (2) une révision de la politique des prix en matière d'intrants accompagnée d'un transfert au secteur privé des fonctions de distribution et d'une libéralisation des importations d'intrants ; (3) une réduction du rôle des organismes publics et des subventions qui leur étaient octroyées ; (4) la mise en œuvre du plan céréalière avec un objectif de satisfaction de 80% des besoins alimentaires à partir de l'an 2000. L'Etat s'est déchargé des fonctions de production, de commercialisation et de fourniture d'intrants qu'il assurait, au profit du secteur privé et des organisations naissantes de producteurs, pour se recentrer sur ses fonctions essentielles de réglementation et de contrôle.

Sur le plan agricole, l'Etat a encore en charge quelques grandes fonctions considérées comme d'intérêt national : les programmes de phosphatage de fond, la lutte zoo sanitaire, l'amélioration génétique et surtout la lutte phytosanitaire sur les grandes cultures d'intérêt national (céréales et légumineuses) menée à travers la Direction de la Protection des Végétaux et le programme KR2 initié par le Japon. En 1998, l'incidence financière des actions menées dans ces différents domaines est évaluée à plus de 4 milliards de FCFA (AGRISEINFO, 1998), dont un quart attribué à la DPV (rapport annuel de la DPV, 2001-2002).

Cependant, à la fin de la décennie 84-94, peu de résultats sont obtenus. Les difficultés des filières traditionnelles d'exportation n'ont pas été résolues par ces politiques. Par exemple, le niveau des prix de l'arachide au producteur a augmenté de 33% en terme nominal en 1985, alors que le cours du marché

mondial enregistré une baisse de 45%. Le retour à la vérité des prix et l'arrêt de la distribution du matériel agricole provoqué par la fin du Programme Agricole, ont entraîné un désinvestissement dans le secteur et un sous-équipement du monde rural, qui ont débouché sur une baisse de productivité de l'agriculture. Toutes ces insuffisances ont justifié la mise en œuvre de réformes plus profondes lors de la dévaluation de janvier 1994.

3.2.3. La dévaluation du FCFA et l'adoption du Programme d'Ajustement du Secteur Agricole (P.A.S.A.) et du Programme d'Appui des Services Agricoles et des Organisations de Producteurs (PSAOP)

Plusieurs mesures de politique déjà adoptées, sont approfondies dans le cadre du PASA entre 1994 et 1997. Parmi elles :

1. La levée de la fixation administrative des prix aux producteurs sur les produits agricoles et des intrants, à l'exception encore une fois de l'arachide d'huilerie et des semences d'arachide (prix fixés par l'interprofession en relation avec les cours mondiaux), ainsi que les prix à la consommation sur les huiles végétales, le riz et le sucre.
2. Le transfert effectif des charges et des moyens aux groupements et associations professionnels, et l'établissement d'un partenariat entre les organisations socioprofessionnelles et l'Etat, en encourageant les OP du monde rural à s'investir aussi bien dans le domaine de la fourniture d'intrants que dans celui des services vétérinaires et de la gestion des ressources naturelles.
3. La promotion d'une plus grande diversification de la production agricole, notamment par le développement de la production et des exportations de produits horticoles.

Le PSAOP comporte plusieurs volets parmi lesquels : le renforcement de la capacité des acteurs, leur professionnalisation et le développement local. Le renforcement de l'appui aux OP est organisé en particulier à travers la création de l'Agence Nationale pour le Conseil Agricole et Rural (ANCAR). Ces actions sont appuyées par la poursuite de la décentralisation du processus de prise de décision et de gestion aux niveaux régional et communautaire.

3.3. La politique des prix

3.3.1. La politique de prix des produits agricoles

Concernant les produits d'exportation que sont l'arachide et le coton, l'action de l'Etat a longtemps porté sur le différentiel de prix entre le cours mondial et le prix payé au producteur. Pour l'arachide, la politique de prix actuellement préconisée repose sur le principe d'une flexibilité des prix au producteur par rapport aux cours mondiaux, et la définition d'un mécanisme de concertation pour la fixation des prix entre les différents acteurs de la filière. Le coefficient de protection nominale est de 1,02 au niveau du producteur (Dromard et Diop, 1998). Les prix au producteur de coton sont négociés chaque année. Un prix plancher est fixé dans le cadre du comité interprofessionnel qui réunit les principaux intervenants de la filière. En cas d'excédents de la filière, une ristourne est versée aux producteurs. Cependant, le coefficient de protection nominale pour le coton n'est que de 0,92 (Diouf, 1998).

Il n'y jamais eu de contrôle exercé sur les prix des produits de la filière horticole qui sont entièrement libéralisés, à l'exception de la filière tomate industrielle où les prix au producteur sont fixés dans le cadre des négociations qui s'instaurent chaque année en début de campagne au sein de l'interprofession.

Avec la NPA, des prix plancher avaient été fixés pour la plupart des céréales sèches (mil, maïs, sorgho). Ils ont été supprimés lors de la mise en œuvre du P.A.S.A et les importations ont été complètement libéralisées. L'Etat s'est également désengagé de l'importation du riz qui est désormais du ressort du secteur privé ; cependant, pour assurer la protection du riz local, une taxe conjoncturelle plafonnée à 30% avait été instaurée sur le riz brisé importé.

Le prix du sucre a été libéralisé avec la suppression du monopole d'importation qui avait été accordé à la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS) dans le cadre de la convention de 1994. Les importations de sucre ont également été libéralisées.

3.3.2. La politique de prix des intrants

Le désengagement de l'Etat de l'approvisionnement en intrants s'est, d'une manière générale, accompagné d'une diminution voire d'une disparition des subventions sur les intrants. Deux exceptions cependant sont à noter :

- Les cultures céréalières et légumineuses qui constituent les grandes cultures du pays et contribuent à l'autosuffisance alimentaire en milieu rural, continuent de bénéficier de la cession gratuite des produits phytosanitaires par l'intermédiaire de la DPV et des Directions Régionales du Développement Rural (DRDR).
- Le coton avait bénéficié de subventions importantes sur les intrants comme toutes les autres filières agricoles. De 1991 à 1996, les subventions consacrées à la production cotonnière ont représenté en moyenne 12,5% du prix des intrants (tableau 3.1).

Tableau 3.1 Evolution du coût à l'ha, du paquet technologique supporté par le cotonculteur (en FCFA)

	Années										
	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/01	2001/02
coût des intrants	41 161	41 727	39 479	31 635	72 026	82 439	82 439	101 474	150 617	143 955	143 955
coût facturé	35 669	36 165	35 669	27 678	61 458	74 994	75 014	90 673	145 175	140 166	136 991
% subvention	13,3	13,3	9,65	12,5	14,7	9,03	9,01	10,6	3,61	2,63	4,84
Rendement (kg)	1 145	1 062	886	844	896	763	748	240	682	916	1 134

Source : SODEFITEX, 2004

Après la dévaluation de 1994, le coton continue à bénéficier d'un encadrement rapproché et de subventions dont le taux après avoir atteint un maximum de près de 15% en 1995/96, est descendu à un niveau de 2,6% au cours de la campagne 2000-2001, pour remonter à près de 5% en 2001-2002. Selon les dernières informations communiquées par la SODEFITEX, il atteindrait les 8% en 2003-2004 (SODEFITEX, 2004).

Il faut aussi remarquer que les réductions de prix de vente au stade de gros privilégient les producteurs des zones encadrées ou ceux regroupés en associations et/ou groupements par rapport à ceux des zones non encadrées. Ceci crée des différentiels de prix qui peuvent aller du simple au triple d'une zone de production à une autre. Cette situation favorise les détournements de produits des cultures auxquelles ils étaient préalablement destinés vers les zones non encadrées où la distribution est assurée par des commerçants individuels.

3.4. La politique du crédit

La réforme du secteur bancaire agricole s'est poursuivie tout au long de la décennie 90 avec la privatisation partielle de la Caisse Nationale de Crédit Agricole, où l'Etat ne détient plus que 23% du capital. Le nouveau système de crédit mis en place est basé sur l'établissement de liens directs entre la banque et les producteurs regroupés au sein de GIE, de l'Union Nationale des Coopératives du Sénégal (UNCAS) et de la Fédération des Organisations Non Gouvernementales du Sénégal (FONGS). Parallèlement, le système de financement décentralisé se met en place avec la promotion des caisses d'épargne et de crédits populaires qui cependant n'allouent encore qu'une part marginale de leur financement aux producteurs agricoles.

Le dispositif de financement de la production agricole par la CNCAS comprend un fonds de sécurisation de 60 milliards de FCFA mis en place par l'Etat pour assurer une garantie des crédits consentis, une bonification des taux d'intérêt et la prévention des calamités⁴. Un fonds de garantie d'un montant de 1,5 milliards de FCFA a également été mis en place par l'Union Européenne dans le cadre du STABEX; il est cependant uniquement destiné aux semences d'arachide. Les taux d'intérêt ont évolué à la baisse tout au long de la décennie, au fur et à mesure que l'Etat se désengageait de la fourniture et de l'octroi de subventions aux intrants agricoles. En particulier, la mise en œuvre du PASA a entraîné une forte baisse des taux d'intérêt, comme cela apparaît dans le tableau 3.2.

Tableau 3.2. Evolution des taux d'intérêt pour les crédits de campagne accordés par la CNCAS

Années	1990	1992	1994	1995	1996	Depuis 1998
Taux d'intérêt annuels	15,5%	17,5%	17%	14,5%	12,5%	7,5%
Taux d'intérêt nominal sur 9 mois (durée de la campagne)	11,6%	13,12%	12,75%	10,87%	9,38%	5,625%

Source : Touré (2000)

Bien que les groupements de producteurs soient appelés à jouer un rôle de plus en plus prépondérant vis-à-vis de la CNCAS, les structures d'encadrement là où elles existent, continuent à jouer un rôle spécifique dans le cadre de la collaboration et du partenariat qui se tisse entre les groupements de producteurs, la CNCAS et les fournisseurs d'intrants et de matériel agricole. Ce rôle sera explicité à la section 3.6 relative aux politiques d'encadrement.

Le crédit intrants accordé par la CNCAS est conditionné par l'utilisation du paquet technologique recommandé pour la culture et la zone concernée (tableau 3.3). Les agronomes de la CNCAS se chargent de vérifier l'adéquation de la demande de crédit introduite par les groupements de producteurs avec les recommandations prescrites par la recherche ou par la structure d'encadrement compétente. Dans ce contexte, l'utilisation de pesticides est toujours recommandée dans le paquet technologique (entretiens CNCAS Dakar, Saint-Louis). Ainsi, une corrélation étroite peut-être établie entre le crédit distribué par la banque agricole et l'utilisation de pesticides dans les différentes zones agro écologiques.

Tableau 3.3 Répartition grossière des crédits alloués par la CNCAS pour l'acquisition d'intrants

Zones de production	Part des différentes zones dans la répartition du crédit CNCAS
Nord (riz, tomate)	35 - 40%
Bassin arachidier	25 - 35%
Zone cotonnière	25 - 30%
Zone des Niayes (principalement pour le haricot vert)	15 - 5 %

Source : Entretiens CNCAS Dakar, 2002

3.5. La politique commerciale

A partir de 1994, l'Etat s'est engagé à supprimer toute forme de restriction quantitative aux importations, par l'élimination des autorisations préalables tout en mettant en place un système de protection tarifaire des produits et intrants agricoles fabriqués localement.

Pour les produits de grande consommation (sucre, huiles alimentaires, concentré de tomate, farines de céréales), une taxation dégressive à l'importation est prévue dans le temps pour être en harmonie avec celle appliquée au secteur industriel. Pour les produits horticoles de consommation courante (oignons, pomme de terre, banane) l'objectif de protection vise à favoriser la mise en marché de la production

⁴ Le fonds des calamités a été mobilisé une seule fois, en 1998 au moment de l'attaque de la mouche blanche (Bémisia) sur le coton, afin d'épurer les dettes des producteurs vis-à-vis de la SODEFITEX.

nationale ainsi que celle de la sous région dans le cadre d'un marché régional. Pour cela, une surtaxe de protection ne dépassant pas 30% est appliquée pendant les périodes de mise en marché.

3.5.1 La politique agricole commune de l'Union

L'appartenance du Sénégal à l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine et à la Communauté des Etats de l'Afrique de l'Ouest entraîne une prédominance des législations communautaires sur la législation nationale, en particulier depuis l'entrée en vigueur de la politique tarifaire commune de l'UEMOA en janvier 2000.

L'application du Tarif Extérieur Commun (TEC) a donné lieu après une brève période de transition, à l'uniformisation des tarifs dans le cadre de la Politique Agricole de l'Union (PAU). La structure des droits et taxes est composée des droits d'entrée ou droits de douane (DD) variant entre 0 et 20%, de la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) qui est de 0 ou de 18%, de la redevance statistique au bénéfice des services informatiques de la douane de 1% (RS), du prélèvement communautaire de solidarité au profit de l'UEMOA de 1% (PCS), et du prélèvement en faveur de la CEDEAO de 0,5% (PCEDEAO). Une tarification spécifique appelée taxe d'accise est laissée à la discrétion de chaque Etat membre et concerne quelques produits tels que l'alcool, le tabac, la noix de cola, les matières grasses... La nouvelle réglementation de l'UEMOA entrée en vigueur en janvier 2000 distingue 4 catégories de produits⁵ :

- les produits de la catégorie 0 dénommés produits sociaux comprennent les produits pharmaceutiques, les appareils médicaux ; les livres et journaux. Aucun droit de douane ne leur est appliqué.
- les produits de la catégorie 1 sont des produits de première nécessité ; les matières premières de base et les intrants spécifiques (qui ne peuvent être utilisés à d'autres fins). Un droit de douane de 5% leur est appliqué.
- les produits de la catégorie 2 comprennent les intrants en général et les produits intermédiaires et biens d'équipement auxquels un droit de douane de 10% est appliqué.
- Enfin, les produits finis appartiennent à la catégorie 3, et se voient appliquer une TVA de 18% et un droit de douane de 20%.

Il n'y a plus de droits et taxes à l'exportation depuis l'avènement du traité de l'UEMOA et du TEC. Le secteur rural est en principe exonéré de TVA, et les pays ont le droit d'appliquer ou non à titre transitoire, la TVA sur les produits agricoles et sur les intrants. (UEMOA, 2001).

Concernant les échanges intra-communautaires, les produits désignés sous l'appellation de produits du cru et de l'artisanat sont exemptés de taxes et circulent en franchise totale. Les produits industriels quant à eux, sont soumis au TEC. Ils peuvent être admis en franchise de droits de douane s'ils obéissent à l'un des critères d'agrément définis comme suit :

- soit 60% au moins de la matière première utilisée dans le processus de fabrication est originaire de la communauté
- soit la valeur ajoutée obtenue est au moins égale à 40% de la valeur du produit.

Le tableau 3.4 montre que la tarification fiscale et douanière appliquée aux pesticides a baissé de moitié après l'entrée en vigueur du tarif extérieur commun (TEC) de l'UEMOA. Tous les insecticides confondus, qu'ils soient à usage domestique ou agricole étaient fortement taxés avant 1998, à un taux de 70%. Ces taux ont connu une première baisse durant la phase transitoire de négociation et de mise en œuvre du TEC. Puis l'entrée en vigueur du TEC en janvier 2000 a entraîné une uniformisation de la tarification qui correspond à une baisse de près des 2/3 pour les insecticides à usage agricole et de moitié pour les

⁵ Entretiens à la Direction Générale des Douanes, août -septembre 2002.

herbicides et fongicides. Une baisse de 40% est observée sur les insecticides à usage domestique, tandis que les produits destinés à l'imprégnation des moustiquaires sont exonérés de toutes taxes.

Il faut noter que les matières actives sont également taxées depuis l'entrée en vigueur du TEC au taux de 25,7 %.

A l'opposé de la tendance générale observée pour les produits phytosanitaires, le principe de l'uniformisation de la tarification s'est traduit pour les semences et les engrais, par des hausses de plus de 500%, alors que ces intrants étaient auparavant exonérés de droits de douane et de TVA.

Tableau 3.4 Evolution de la tarification à l'importation pour les différents types de pesticides, et pour les autres intrants utilisés au Sénégal

PRODUITS	COSEC	DD	DF	TVA	RS	PCS	PC CEDEAO	TOTAL
Insecticides vente détail et vrac Avant 98		15	30	20	5			70
98-99	0,5	25		20	5		0,5	51
TEC 2000	0,2	20		18	1	1	0,5	40,7
Insecticides agricoles Avant 98	Tarification identique à celle de la catégorie précédente pour les mêmes périodes							70
1998- 99								51
TEC 2000	0,2	5		18	1	1	0,5	25,7
Kit insecticide pour moustiquaires imprégnées. TEC 2000	Exonération totale							
Fongicides Avant 1998		15	10	20	5			50
1998-1999	0,5	Exonération			5		0,5	6
TEC 2000	0,2	5		18	1	1	0,5	25,7
Herbicides, inhibiteurs et régulateur de croissance Avant 1998		15	10	20	5			50
1998-1999	0,5	5		18	5	0,5		29
TEC 2000	0,2	5		18	1	1	0,5	25,7
Désinfectants conditionnement pour vente détail								
Avant 1998		15	10	20	5			50
1998-99	0,5	25		20	5	0,5		51
TEC 2000	0,2	5		18	1	1	0,5	25,7
Autres, anti-rongeurs et produits similaires								
Avant 1998		15	10	20	5			50
1998-99	0,5	25		20	5	0,5		51
TEC 2000	0,2	5		18	1	1	0,5	25,7
Semences, engrais								
Avant 2000	Exonération				5			5
TEC 2000	0,2	5		18	1	1	0,5	25,7

Source : tableau établi à partir des entretiens menés à la Direction Générale de la Douane, 2002

Malgré la baisse observée sur les tarifs douaniers appliqués aux pesticides et qui est pratiquement de moitié par rapport à la période antérieure à 2000, ces derniers sont toujours plus élevés que ceux pratiqués dans la sous région, en particulier au Mali où les tarifs ont été fixés à 7,5% à partir de 2000 (Camara et alii 2001).

3.5.2 Les mesures préconisées pour l'ajustement aux changements de politique de l'Union Européenne et de l'OMC

Au niveau international, la réglementation sanitaire et phytosanitaire édictée par l'OMC tend à l'harmonisation des législations en matière de résidus de pesticides.

Cependant, l'objectif de libéralisation et de développement des échanges facilite la circulation des produits réputés dangereux et selon l'analyse de certains experts, l'utilisation de ces produits risque de se propager à cause d'un nivellement par le bas des législations nationales. Cette vision libérale de la circulation des produits phytosanitaires est cependant contrecarrée par les directives de l'Union Européenne qui visent l'application des LMR du Codex Alimentarius, qui sont les minima adoptés par l'OMC. Les mesures préconisées par l'Etat sénégalais pour se conformer à ces nouvelles directives, parmi lesquelles la création d'un Comité de la Qualité Intrinsèque, sont examinées plus en détail au chapitre 4 traitant de la réglementation de la gestion des pesticides.

3.6. La politique d'encadrement des filières agricoles (modalités de distribution d'intrants et du crédit, organisation de la production et de la commercialisation)

3.6.1 L'intervention de la DPV sur les céréales et légumineuses

Les productions céréalières et légumineuses des zones de culture sèche et de culture irriguée bénéficient des interventions de la DPV. Pratiquement toutes les zones agro écologiques du territoire national sont ainsi couvertes. Au cours des premières décennies de l'indépendance, la DPV se chargeait de la distribution des produits phytosanitaires jusqu'au plus bas niveau, ainsi que du traitement des parcelles. Des réformes sont intervenues dans le cadre de la restructuration du Ministère du Développement Rural et de la décentralisation. Les interventions sont menées à plusieurs échelles selon l'étendue et l'importance du fléau. Au niveau producteur, ce sont les Comités de Lutte Villageois (CLV) qui interviennent sur un ou deux hectares, lorsque l'infestation est limitée et localisée. Le niveau brigade est le second niveau d'intervention. Il est constitué d'équipes pluridisciplinaires pour le traitement des vergers, des forêts et des jachères. Le troisième niveau d'intervention concerne les Unités Motorisées envoyées de Dakar, pour faire face aux grandes invasions de sauteriaux. Aux deux premiers niveaux, ce sont les produits en poudre, d'application facile et moins dangereuse qui sont distribués, tandis qu'au troisième niveau d'intervention, les produits liquides ULV et EC sont utilisés.

Un manuel de formation destiné aux associations de producteurs et aux GIE, relatif à l'application et à la manipulation des pesticides a été élaboré avec l'aide du projet AELGA de l'USAID.

Avec la mise en place du PSAOP, les produits distribués par la DPV sont désormais gérés et disséminés au niveau des producteurs par les Directions Régionales du Développement Rural (DRDR) sur toute l'étendue du territoire national. Certains responsables des DRDR ont été rencontrés, notamment ceux de Saint-Louis et de Tambacounda lors des missions de terrain.

La particularité des interventions de la DPV est qu'elle est dispensée gratuitement, sur la base des subventions accordées par le gouvernement japonais au titre du KR2, et par les autres bailleurs de fonds ou encore à partir d'achats opérés sur fonds propres par la DPV.

3.6.2. L'encadrement de la SAED (riz et cultures de diversification)

Deux types d'exploitation coexistent dans la Vallée du Fleuve Sénégal : des aménagements privés réalisés par des exploitants individuels et ceux réalisés par la SAED où les producteurs sont organisés en groupements, en GIE et en sections villageoises. Les statistiques publiées par la SAED révèlent que les superficies gérées par les privés, quasi-inexistantes en 1986, constituent en 2001/2002, 50% des superficies aménagées de la Vallée. Le riz irrigué a bénéficié, de la création de la Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta et de la Vallée du Fleuve Sénégal (SAED) jusqu'en 1987, année du désengagement, de subventions sur les engrais et les pesticides jusqu'à hauteur de 70%, et de 15 à 25% sur les semences et les travaux d'irrigation et de préparation du sol (Touré, 2000). C'est à partir de 1987 que la CNCAS prend le relais de la SAED pour l'octroi de crédits aux OP.

La SAED détenait également le monopole de la commercialisation du paddy qu'elle achetait aux producteurs en vue de sa transformation dans son unité de décorticage. Le riz obtenu était vendu à la

Caisse de Péréquation et de Stabilisation des Prix. La SAED achetait ainsi 80% du paddy de la zone du Delta, et fixait de manière unilatérale le prix au producteur.

Avec le désengagement, les opérateurs privés prennent le relais dans la commercialisation et la fourniture d'intrants aux producteurs. Les sections villageoises et les groupements de producteurs à travers le Comité Interprofessionnel pour le riz (CIRIZ), sont les interlocuteurs directs des fournisseurs d'intrants, de matériel agricole, et des prestataires de service souvent organisés sous forme de GIE. Cette mise en relation s'effectue à travers le Comité Consultatif au sein duquel la CNCAS examine les requêtes de financement. La SAED recentre son appui sur le suivi-conseil aux producteurs et la réhabilitation des périmètres irrigués. Elle est également chargée de coordonner le Plan Directeur de la Rive Gauche (PDRG) qui a comme principaux objectifs la satisfaction des besoins alimentaires des populations, la préservation et l'amélioration de l'environnement, et la rentabilisation des investissements, en particulier des barrages (Touré, 2000).

Cependant, les difficultés dans la quête de débouchés pour le riz de la Vallée qui doit faire face à la concurrence du riz importé, ont eu pour conséquence une mévente de la production rizicole et un faible taux de remboursement des crédits intrants octroyé. En conséquence, les riziculteurs sont confrontés à un problème de renouvellement du crédit octroyé par la CNCAS. Selon les banquiers, ce sont souvent les revenus procurés par la tomate industrielle qui permettent de rembourser les emprunts contractés pour la production de riz (entretiens CNCAS, 2002).

3.6.3. L'encadrement de la SOCAS pour la tomate industrielle

La tomate industrielle fait l'objet d'un encadrement rapproché dans le cadre du Comité National de Concertation de la Filière Tomate Industrielle (CNCTI). Le partenariat tissé entre la SOCAS, la CNCAS, les organisations de producteurs, les fournisseurs d'intrants et la SAED, permet d'assurer à la fois les débouchés et la fourniture d'intrants aux producteurs qui cèdent la quasi-totalité de leur production à la SOCAS en vue de la transformation industrielle.

Concrètement, le Comité se réunit avant le début de la campagne et fait des recommandations sur la fiche technique à utiliser. Sur cette base, un appel d'offres est lancé auprès des fournisseurs.

Outre le riz et la tomate industrielle, d'autres cultures sont pratiquées dans la Vallée, parmi lesquelles l'oignon est la plus importante. Viennent ensuite le gombo et les autres cultures céréalières et maraîchères. Ces cultures ne bénéficient cependant pas encore d'un encadrement leur permettant l'accès au crédit et à l'achat groupé d'intrants. L'approvisionnement en intrants et la commercialisation sont encore assurés de manière individuelle, bien que l'on assiste à un début de structuration en filières pour nombre de cultures⁶.

3.6.4. L'encadrement de la SODEFITEX (coton et maïs)

Organisation de la production et de la commercialisation du coton

Les producteurs ont été organisés en groupements dont le nombre s'élève à près de 2000. De 1969 à la fin des années 80, ces groupements ont constitué l'Association de Base des Producteurs (ABP), leur donnant ainsi un droit d'accès aux intrants avec en contrepartie, la cession de la récolte à la SODEFITEX sur la base d'un prix fixé à 30F au départ, puis qui évolue jusqu'à 70F au cours de la période.

Après la fronde des producteurs en 1988, un comité consultatif est créé sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture, ainsi qu'un fonds de soutien permettant de garantir les prix avec la fixation d'un prix plancher et l'engagement de négociations pour la fixation chaque année, des prix au producteur. Les bénéfices du fonds de soutien vont à raison de 40% aux producteurs sous forme de ristourne, 40% à la SODEFITEX et 20% à l'Etat.

⁶ Notamment, l'Association des Producteurs d'Oignons de la Vallée (APOV). De même les filières patate douce, gombo, piment... sont en voie de structuration.

Jusqu'en 1999, la SODEFITEX s'est chargée d'acquérir les intrants, de les distribuer à crédit aux producteurs et de récupérer ces crédits en nature au moment de la récolte. La CNCAS n'intervenait que pour l'acquisition du matériel agricole.

Depuis l'an 2000, la gestion du crédit a été transférée à la Fédération Nationale des Producteurs de coton (FNPC qui prend la suite de l'ABP), à travers laquelle les groupements de producteurs cotonniers (GPC) expriment leurs intentions de cultures et les besoins d'intrants correspondants. C'est la FNPC qui désormais emprunte directement auprès de la CNCAS pour l'acquisition d'intrants avec toutefois une caution morale de la SODEFITEX qui continue à assurer la collecte de la production, la commercialisation de la récolte, le règlement des emprunts effectués auprès de la CNCAS, et le paiement du reliquat aux producteurs.

La SODEFITEX fournit un conseil différencié et adapté à chacune des zones de production concernées pour le suivi des exploitations. Elle recommande le paquet technologique à utiliser et à commander auprès des fournisseurs. Elle intervient également pour assurer le transport des produits jusqu'au responsable du GPC qui réceptionne les produits et assure leur mise en place auprès des producteurs individuels. Depuis 2000, l'Etat est intervenu par l'intermédiaire de la DPV pour mettre gratuitement à la disposition des producteurs de la zone, un produit phytosanitaire dont le prix (environ 100.000 FCFA le litre) est hors de leur portée. La distribution des produits est assurée par le gestionnaire du GPC sur la base de l'itinéraire technique recommandé et du calendrier cultural. Cependant, les producteurs qui le souhaitent peuvent retirer tous leurs produits dès le début de la campagne.

En 2001/2002, sur un volume de crédit global accordé par la CNCAS de 964 millions de FCFA pour l'acquisition d'intrants coton (engrais et pesticides), 60% étaient consacrés à l'achat de pesticides, soit un montant de près de 570 millions de FCFA pour une production évaluée au prix producteur d'un montant de 7 milliards de FCFA, soit 8% environ de la valeur de la production.

Le maïs

Comme pour le coton, le maïs produit en zone SODEFITEX bénéficie depuis 1996, d'un encadrement rapproché avec un volet financement de la production assuré successivement par la SODEFITEX puis par la CNCAS. Le nouveau contexte de la libéralisation des prix des céréales a poussé la SODEFITEX à engager le processus de contractualisation entre producteurs de maïs et industriels transformateurs d'une part, et entre fournisseurs d'intrants et producteurs d'autre part, par l'intermédiaire de la CNCAS, au même titre que pour la filière cotonnière.

Cependant, le taux de remboursement des crédits alloués est moins bon pour le maïs que pour le coton, et ne va pas au-delà de 80% car le producteur est tenté juste après la récolte d'écouler ses produits sur les marchés parallèles où le prix proposé est supérieur à 100 F/kg, qui est le prix producteur offert par les minoteries de Dakar, échappant ainsi au circuit établi officiellement pour assurer un bon niveau de remboursement (entretien SODEFITEX, Vélingara, 2002).

Au niveau de la SODEFITEX, la gestion des stocks de pesticides non consommés en cas de non réalisation du plan de campagne est un problème partiellement pris en charge par l'encadrement.

Les stocks non consommés sont financés par le Fonds de soutien à hauteur de 10% des crédits alloués aux producteurs. Il n'en demeure pas moins que des stocks obsolètes en quantités non négligeables sont encore disponibles.

3.6.5. L'encadrement de la Société de Développement Agricole (SODAGRI) dans la Vallée de l'Anambé

Les informations collectées sur cette zone proviennent des données d'enquêtes et d'entretiens réalisés sur le terrain. Accessoirement, des sources d'information secondaires ont été consultées. Au total, très peu de données fiables et exploitables dans le cadre de cette étude ont pu être collectées.

L'encadrement fourni par la SODAGRI concerne essentiellement la gestion des ouvrages, de l'irrigation et des aménagements, et le suivi-conseil prodigué aux producteurs. Les producteurs de la SODAGRI ont des productions diversifiées qui bénéficient des différents dispositifs mis en place dans la zone située à cheval entre la zone de l'Anambé et celle de la SODEFITEX. Ainsi, les producteurs de la zone SODAGRI à vocation initialement rizicole, sont aussi des producteurs de maïs et de coton et bénéficient à ce titre de l'encadrement de la SODEFITEX ; en tant que producteurs de céréales, ils bénéficient de la distribution gratuite de produits phytosanitaires assurée par la DPV, en particulier pour le traitement des sauteriaux. La DPV effectue chaque année une prospection du niveau d'infestation, et c'est ainsi qu'au titre de l'année 2001-2002, elle a placé dans la zone, trois produits d'une quantité de 177 kg⁷ et des équipements permettant d'effectuer les traitements (entretien SODAGRI, 2002).

Pour l'approvisionnement en herbicides riz, les producteurs de la SODAGRI organisés en groupements s'approvisionnent directement auprès de la SENCHIM par le biais de leur commission d'approvisionnement. Aucune donnée d'utilisation n'a pu être cependant collectée auprès de la structure ou des groupements ; les seuls chiffres disponibles ont été fournis par la SENCHIM elle-même, mais ne sont pas désagrégés au niveau de la zone agro-écologique. Ainsi, toutes les données de vente de pesticides communiquées par SENCHIM, ont été imputées à la consommation dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

Enfin, la diversification vers le maraîchage amène les producteurs à se procurer des intrants sur les marchés, en particulier celui de Diaobé réputé dans la sous-région pour son caractère transfrontalier attirant les commerçants de plusieurs pays limitrophes.

Concernant les crédits intrants : ceux accordés par la CNCAS ont du être interrompus, à cause des faibles performances des agriculteurs de la zone. Le manque de performance des techniques adoptées pour la production basée sur l'irrigation d'appoint, le manque de formation des producteurs et les faibles rendements obtenus, ont engendré des problèmes de remboursement, et n'ont donc pas permis un renouvellement régulier des crédits intrants aux producteurs. Une réforme des structures est cependant en cours, et à partir de la campagne 2002-2003, une mutuelle a été créée. C'est la Fédération des Producteurs de l'Anambé qui va désormais gérer les crédits accordés à cette mutuelle par la CNCAS sur la base d'une caution solidaire instaurée dans le cadre du Projet d'Appui au Développement Rural dans le Bassin de l'Anambé (PADERBA⁸). 60% des crédits accordés pour la production de riz le sont en faveur des engrais et des pesticides. Cependant, sur les 262 millions de FCFA de besoins exprimés par les producteurs, seuls 93 millions ont été accordés, soit 35% des besoins exprimés (entretien CNCAS Kolda).

3.6.6. L'organisation de la production horticole dans la zone des Niayes

Les données disponibles sur la production de cette zone non encadrée sont très éparées. Certaines données ont été collectées auprès de quelques grandes entreprises agro exportatrices, ainsi que par des entretiens avec les responsables des organisations professionnelles complétées par des enquêtes auprès des petits producteurs.

Des sources secondaires ont également été consultées, parmi lesquelles l'enquête menée par YADE (1999), dans 20 localités de la zone des Niayes couvrant 8 communautés rurales et 4 départements des régions de Dakar et Thiès.

- Les intervenants dans la zone des Niayes

La zone des Niayes qui est la première zone de production maraîchère du Sénégal, est réputée être une zone de production non encadrée à forte utilisation de pesticides.

⁷ 100 kg de dursban, 75 kg de propoxur et 2 l de sumithion

⁸ Projet d'Appui au Développement Rural dans le Bassin de l'Anambé financé par le Fonds Africain de Développement et le Gouvernement du Sénégal et couvrant la période 2002-2007.

A côté des grands producteurs disposant de superficies de plus de 100 ha, une multitude de petits et moyens producteurs coexistent avec des superficies variables. Selon un sondage effectué par YADE (1999) auprès d'une centaine d'exploitants, 48% d'entre eux disposent de moins de 2 ha, 32% exploitent entre 2 et 6 ha, et enfin 20% possèdent ou cultivent plus de 6 ha. La majeure partie des producteurs se sont regroupés au sein de trois organisations professionnelles : les petits producteurs se sont regroupés au sein de 16 associations maraîchères coiffées par une structure faîtière, l'Association des Unions Maraîchères des Niayes; les moyens et grands producteurs exportateurs se retrouvent au sein de deux organisations professionnelles : la Sénégalaise d'Exportation de Produits Agricoles et de Services (SEPAS) et l'Organisation Nationale des Producteurs Exportateurs de Fruits et Légumes du Sénégal (ONAPES).

- L'organisation de la production en régie et en vulgarisation.

La production en régie s'effectue dans les grandes exploitations agricoles par des salariés recrutés pour la plupart d'entre eux, sur une base journalière. Quant à la production en vulgarisation, elle est effectuée par la passation de contrats entre producteurs qui sont propriétaires de la terre, et exportateurs. Les exportateurs interviewés sont aussi des producteurs. Ils combinent la production directe ou en régie et la production en vulgarisation. Dans le second cas, ils passent des contrats avec d'autres producteurs pour la livraison d'une partie de leur récolte et en contrepartie fournissent les intrants, assurent le suivi de la production et des traitements des parcelles, et règlent souvent les factures d'eau.

Il arrive que la FPMN organise pour le compte de ses membres, des campagnes d'exportation. Dans ce cas, elle fournit les intrants à l'ensemble des producteurs sélectionnés pour la campagne. De nombreux adhérents de la FPMN produisent pour les exportateurs de la SEPAS et de l'ONAPES. Ces organisations socioprofessionnelles ne sont en général pas impliquées dans l'approvisionnement en intrants au bénéfice de leurs membres. Cependant, elles interviennent dans la représentation et l'information de leurs membres, l'organisation du fret aérien, et jouent le rôle d'interface avec les banques et l'Etat. Elles s'informent des dispositions législatives et réglementaires nationales et internationales et suivent pour le compte de leurs membres, l'évolution des négociations internationales afin de les tenir informés des dispositions les plus récentes prises concernant la production et l'exportation de produits horticoles.

3.7. Analyse/ Conclusion

Cette revue et analyse de la politique agricole appliquée aux pesticides a permis de faire un certain nombre de constats :

1. Les politiques agricoles appliquées au Sénégal au cours de la décennie ont eu tendance à s'orienter vers une plus grande libéralisation des filières, avec une réduction progressive des subventions sur les prix des produits et des intrants. Sur les seuls pesticides, cette réduction a été évaluée à près de 80% au début des années 1980 (Repetto, 1985). Parallèlement, les taux d'intérêt appliqués ont diminué, permettant ainsi aux producteurs de compenser en partie la hausse des coûts engendrés par la disparition des subventions.
2. Cependant, certaines filières sont toujours subventionnées au Sénégal. Jusqu'en 2003, la DPV a distribué gratuitement des produits phytosanitaires officiellement destinés aux céréales et légumineuses, à partir du programme KR2 initié par le gouvernement japonais. Des subventions ont également été accordées sur les intrants destinés au cotonnier. Bien qu'en forte réduction, ces subventions sont toujours accordées en fonction de l'évolution de la campagne. Elles ont principalement pour objet de maintenir l'incitation des producteurs à cultiver le coton au détriment de l'arachide.
3. Les tarifs douaniers appliqués aux pesticides ont diminué de près de 50% depuis l'harmonisation de la politique tarifaire au sein de l'UEMOA. Cependant, les semences et engrais qui bénéficiaient

auparavant d'une franchise quasi-totale, ont enregistré des augmentations substantielles qui pénalisent les producteurs pour leur approvisionnement en intrants essentiels.

4. La dévaluation du FCFA de 1994 a contribué à un revirement important dans la politique agricole : le désengagement de l'Etat avait laissé un vide non comblé avant cette date ; après la dévaluation, la nécessité de mettre en place des organisations professionnelles et de renforcer leurs capacités de se prendre en charge, est apparue avec une grande acuité.
5. Les politiques d'encadrement qui se modifient, varient d'une filière à une autre et d'une zone à une autre. Elles sont d'autant plus efficaces que le lien est étroitement établi entre l'amont et l'aval de la filière agricole. L'utilisation d'intrants sera d'autant plus importante que des débouchés seront assurés pour les produits. Pour certaines filières telles que le coton, le haricot vert ou la tomate industrielle, l'assurance de l'existence d'un débouché industriel ou à l'exportation empêche la concurrence des autres circuits d'écoulement de jouer. Cela est moins vrai pour les produits vivriers et pour ceux dont les circuits de commercialisation sont moins bien organisés, tels que le riz.
6. L'approvisionnement du monde rural en intrants laisse désormais une large place au secteur privé, et en particulier dans le domaine de la protection phytosanitaire, aux industriels et aux importateurs qui ont non seulement les fonctions de production et d'approvisionnement mais aussi pour un grand nombre de cultures, sont impliqués, directement ou indirectement, par l'octroi de financements, dans la recherche. Ils assurent de plus en plus, les rôles de recherche - conseil et de vulgarisation auparavant remplis par l'Etat. C'est ce que révèlent plusieurs enquêtes de terrain (Niang, 2001, nos propres enquêtes, 2002). La grande majorité des producteurs a eu connaissance des pesticides par les démarches commerciales du secteur privé. De plus, les firmes chimiques participent aux Comités Interprofessionnels qui élaborent les appels d'offres, alors qu'ils sont en même temps les fournisseurs potentiels. Ces pratiques ont des implications particulières sur la situation économique et financière des producteurs qui ont tendance à utiliser plus de pesticides que ce qui est nécessaire. Face à la privatisation des services agricoles, le renforcement de capacité des organisations de producteurs devient une priorité. L'impact de cette privatisation des services agricoles dépendra largement des critères techniques imposés aux opérateurs privés chargés de la fourniture d'intrants. Il dépendra aussi de la capacité des autorités à mettre en place une législation souple et adaptée.

Une synthèse de l'impact probable des différentes mesures de politique économique sur l'utilisation des pesticides est présentée au tableau 3.5. Cet impact est très différencié selon le type de mesures concernées.

Tableau 3.5 : Impact probable des différentes mesures de politique économique sur l'utilisation des pesticides

Instruments de politique économique, monétaire et commerciale	Effet direct/indirect sur le marché des pesticides (ceteris paribus)	Impact probable sur l'utilisation des pesticides au Sénégal	Délais de réalisation
Libéralisation des prix des produits agricoles	Hausse probable des prix des produits (si auparavant situés en deçà de l'optimum économique) et des revenus des producteurs	Augmentation de l'utilisation	Court terme
Libéralisation des prix des intrants	Hausse probable des prix des intrants	Baisse de l'utilisation	Court terme
Promotion des exportations, en particulier horticoles	Augmentation de la demande de pesticides	Hausse de l'utilisation	Court et moyen terme
Baisse des tarifs douaniers sur les pesticides	Baisse des prix à l'importation	Hausse de l'utilisation	Court terme
Hausse des tarifs douaniers sur les semences et les engrais	Hausse des prix à l'importation	Baisse de l'utilisation	Court terme
Libéralisation/privatisation des services agricoles	Plus grande offensive commerciale du secteur privé motivé par le profit (court terme) ; Moyen et long terme: recherche du maintien de parts de marché et investissement dans la recherche d'alternatives durables (ex de SENCHIM)	Hausse de l'utilisation et augmentation de l'endettement des producteurs pouvant entraîner une baisse de l'utilisation Disponibilité de produits alternatifs tels que les bio pesticides	Court et moyen terme Moyen et long terme
Intégration des filières d'amont en aval	Plus grande capacité d'intensification de la production	Hausse de l'utilisation	Court terme
Baisse du coût du crédit	Diminution du niveau d'endettement et augmentation de la capacité d'endettement	Hausse de l'utilisation	Court terme
Subventions et dons sur les pesticides	Disponibilités accrues par rapport aux besoins réels	Mauvaise utilisation, mauvaise répartition et détournements à d'autres fins	Court et moyen terme
Réduction des subventions	Hausse des prix des pesticides	Difficultés d'accès aux intrants et leur rationalisation	Moyen et long terme
Renforcement des OP	Augmentation de la capacité de négociation et éclairage de la prise de décision	Augmentation de l'utilisation Rationalisation de l'utilisation	Court terme Moyen et long terme

La libéralisation des prix a des effets contraires selon qu'il s'agit des produits agricoles ou des intrants. Il en est de même pour les tarifs douaniers qui sont appliqués à la baisse sur les pesticides et à la hausse sur les autres intrants complémentaires.

La privatisation des services agricoles peut avoir des effets contrastés à court, moyen et long terme.

Si dans le court terme, il faut s'attendre à une hausse de l'utilisation consécutive à une grande offensive du secteur privé commercial, dans le moyen et long terme, le renforcement de capacité des OP et les effets négatifs de l'utilisation des pesticides inciteront les utilisateurs à s'orienter vers des méthodes alternatives de protection des végétaux.

De manière générale, les mesures tendant à réduire l'utilisation de pesticides ne produisent leurs effets qu'à moyen et long terme, tandis que celles qui encouragent cette utilisation produisent des effets à court et moyen terme.

IV. LES DISPOSITIFS INSTITUTIONNEL, LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE POUR LA GESTION DES PESTICIDES AU SENEGAL

4.1. Introduction

Le dispositif législatif, réglementaire et institutionnel en vigueur au Sénégal a beaucoup évolué au cours de la décennie 1990. Les principes définis au Sommet de Rio de 1992 se sont traduits par une prise de conscience de la dimension environnementale que doit revêtir la gestion des pesticides. Elle a engendré une plus grande implication du Ministère chargé des questions environnementales à travers la Direction de l'Environnement, aux côtés des autres départements ministériels impliqués, en particulier ceux de la Santé et de l'Agriculture.

Dans ce chapitre, les conventions et accords internationaux et régionaux qui influencent la gestion des pesticides au Sénégal sont tout d'abord passés en revue, puis les dispositifs législatif, réglementaire et de contrôle de la gestion des pesticides au niveau régional puis national sont successivement analysés, en particulier ceux qui régissent les différentes étapes du cycle de vie des pesticides formulés. Puis le dispositif institutionnel permettant la mise en application de la réglementation est examiné, et sa cohérence en vue de l'atteinte des objectifs fixés est discutée.

4.2. Le dispositif au niveau international

Le Sénégal a adhéré à de nombreux accords et conventions internationaux relatifs à la gestion des pesticides ; parmi ceux-ci, il faut citer : la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP) ratifiée le 08 octobre 2003, la Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international ratifiée le 20 juillet 2001, la Convention de Bâle sur la gestion des déchets, à laquelle le Sénégal adhère en 1992 ; le Protocole de Montréal signé le 16 septembre 1987, relatif à la réglementation des substances appauvrissant la couche d'ozone, et ratifié le 6 mai 1993 ; la Convention sur la diversité biologique signée le 13 juin 1992, et ratifiée le 17 octobre 1994 ; le Système Général Harmonisé de Classification et d'Étiquetage des Produits Chimiques (SGH) adopté en juillet 2003 ; le Code International de Conduite de la FAO a été établi en raison des inquiétudes quant aux risques liés à la circulation des produits chimiques dangereux, en particulier dans les pays en développement où les dispositions législatives et réglementaires sont peu opérationnelles. Le Sénégal est également membre du Codex Alimentarius de la FAO.

Il faut encore citer les Directives de Londres, applicables à l'échange d'informations sur les produits chimiques dangereux qui font l'objet du commerce international, et mises au point par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) . Elles ont abouti à l'établissement en 1989, de la Procédure d'Information et de Consentement Préalable (PIC) visant le contrôle de l'importation des produits dangereux dont l'utilisation est déconseillée ou interdite. Cette Procédure a été adoptée par l'ensemble des pays membres de la FAO et du PNUE, et a abouti à l'adoption et à la mise en œuvre en 1998, de la Convention de Rotterdam, que le Sénégal a ratifiée.

Dans le domaine de l'exportation des produits horticoles, la loi communautaire européenne a beaucoup influencé l'élaboration et la mise en œuvre d'itinéraires techniques qui permettent de répondre aux exigences réglementaire de l'Union Européenne en matière de gestion des pesticides et de la sécurité sanitaire des produits agricoles. En effet, la Directive 91/414/CEE, relative à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques, le Règlement CE n° 178/2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires, le Règlement (CE) n° 882/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif aux contrôles officiels effectués pour s'assurer de la conformité avec la législation sur les aliments pour animaux et les denrées

alimentaires et avec les dispositions relatives à la santé animale et au bien-être des animaux et le Règlement (CE) N° 396/2005 concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale ont, entre autres, beaucoup influencé les pratiques horticoles au Sénégal.

Etat de mise en œuvre des instruments internationaux relatifs aux pesticides au Sénégal

Le Sénégal a ratifié toutes les Conventions internationales relatives à la gestion des produits chimiques et a mis en place, au plan institutionnel, les outils nécessaires à la bonne application de ces textes juridiques, notamment la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques. La Convention de Stockholm a été ratifiée le 08 octobre 2003, celle de Rotterdam le 20 juillet 2001, celle de Bâle le 10 Novembre 1992, celle de Bamako le 16 février 1994 et l'Accord portant Réglementation Commune sur l'Homologation des Pesticides dans les pays du CILSS le 26 novembre 2002. Le Sénégal a également adopté le Code FAO, le Système Général Harmonisé de Classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) et participe aux travaux du Forum Intergouvernemental sur la Sécurité Chimique (IFCS) et de la SAICM.

4.2.1 Etat de mise en œuvre de la Convention de Stockholm

Le Sénégal a élaboré son plan national de mise en œuvre de la Convention de Stockholm. Le plan d'action des pesticides POP connaît un début d'exécution avec le projet pilote PNUE-COTECNA de formation des douaniers sur les POP financé par le gouvernement canadien. Le projet pilote a pour objectif l'élaboration d'un outil d'assistance à la formation, à l'attention de la douane du Sénégal, pour renforcer les capacités de la douane pour mieux identifier les produits chimiques concernés par la Convention de Stockholm.

D'autres actions de mise en œuvre de la Convention ont été menées au Sénégal. Il s'agit de :

- l'élaboration d'un dépliant destiné au grand public et d'un film documentaire sur la gestion des POP au Sénégal.
- des autres activités de sensibilisation et de formation menées par l'ONG PAN-Africa telles que :
 1. la production de dépliants d'information sur les POP,
 2. l'organisation d'ateliers de sensibilisation et de formation des OSC, des acteurs de la presse et des agents gouvernementaux sur la Convention de Stockholm.

4.2.2 La Convention de Rotterdam

Pour la Convention de Rotterdam, le Sénégal a fait une notification des formulations pesticides extrêmement dangereuses que sont le Granox TBC et le Spinox T (Thyrame, Benomyl, Carbofuran) qui avaient causé une vingtaine de morts et une centaine de blessés en 2002 dans la région de Kolda. Ces deux formulations ont été inscrites sur la liste des produits soumis à la procédure PIC. Il a également donné ses réponses concernant les importations futures de vingt-cinq (25) pesticides et formulations pesticides extrêmement dangereuses inscrits sur la liste PIC.

- La réponse est une décision finale de ne pas consentir à l'importation pour les produits suivants : Binapacryl, Chlordane, Chlordiméforme, Chlorbenzilate, Dichlorure d'éthylène, la Dieldrine, le Dinosebe (sels et esthers), Le dinitro-ortho-crésol (DNOC) et ses sels, Dibromo-1,2 éthane, Le Fluoroacétamide, Le HCH (mélanges d'isomères), L'heptachlore, L'Hexachlorobenzène, Lindane, l'Oxyde d'éthylène, Parathion, Pentachlorophénol, toxaphene, Méthyle Parathion, formulations liquides solubles de phosphamidon contenant plus de 1000g/l de la matière active, Type de préparations en poudre pour poudrage contenant un mélange de benomyl à une concentration supérieure ou égale à 7%, de carbofuran à une concentration supérieure ou égale à 10% et de thirame à une concentration supérieure ou égale à 15%.

- La réponse pour le Captafol est une décision provisoire de ne pas en autoriser l'importation.
- La réponse est une décision provisoire d'autoriser les importations pour ce qui concerne le DDT, sous condition qu'il soit utilisé dans la lutte antivectorielle, et pour ce qui concerne les formulations de monocrotophos et de métamidophos à condition qu'elles soient homologuées par le CSP.

Du 1^{er} au 5 Novembre 2007, a été organisé à Dakar un atelier pour l'élaboration des plans nationaux de mise en œuvre de la Convention de Rotterdam au Sénégal et au Mali.

4.2.3 Le Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH)

Pour permettre l'applicabilité du SGH sur son territoire à partir de 2008, le Sénégal a initié, en 2005 et 2006, un projet intitulé "Formation et renforcement des capacités pour la mise en œuvre du Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH)", et qui est réalisé dans le cadre du *Programme global OIT/UNITAR de renforcement des capacités sur le SGH, initié en 2001*, avec le concours financier de la Direction suisse pour le Développement et la Coopération (DDC).

Les activités qui ont été réalisées dans le cadre de ce projet, sont :

- l'organisation d'un atelier national de formation sur le SGH ;
- le renforcement des capacités des acteurs de la société civile, du secteur privé de l'industrie chimique ;
- le développement d'un plan stratégique national pour la mise en œuvre du SGH ;
- l'élaboration d'un cadre réglementaire pour la mise en œuvre du SGH : un projet de texte a été élaboré et est actuellement soumis à l'appréciation du comité de pilotage du projet (Diouf et al, 2007).

4.3 Le dispositif au niveau sous-régional

Au niveau sous-régional, plusieurs initiatives ont vu le jour, parmi lesquelles celles du CILSS est la plus avancée. Le CILSS a opté depuis 1992 pour l'instauration d'une réglementation commune sur l'homologation des pesticides pour l'ensemble des pays membres. Cette réglementation commune a été révisée et renforcée en décembre 1999. Le Comité Sahélien des Pesticides (CSP) basé à l'Institut du Sahel à Bamako, est l'organe chargé de l'évaluation des dossiers soumis par les firmes chimiques. Son fonctionnement repose sur l'ensemble des compétences existantes dans les Etats, ce qui permet de réaliser des économies d'échelle sur les coûts d'expérimentation et d'homologation. A défaut de l'homologation, le CSP peut délivrer des autorisations provisoires de vente selon les mêmes procédures pour une durée de trois ans.

Jusqu'en 2002, le CSP avait délivré 198 autorisations provisoires de vente et 6 homologations (Niassy et Ndiaye Diop, 2002).

Les autres initiatives déployées au niveau sous-régional impliquent l'UEMOA et la CEDEAO, et tendent à promouvoir l'extension de l'homologation commune aux autres pays de l'Afrique de l'Ouest et l'harmonisation des mesures non-tarifaires dans le cadre de l'OMC/SPS.

Etat de mise en œuvre de la réglementation commune CILSS au Sénégal

La réglementation commune CILSS, ratifiée par le Sénégal en 2003, est entrée en vigueur en 2004. Elle connaît aussi un début d'application. En effet, l'une des premières étapes de la mise en œuvre de la réglementation commune est la création du CSP qui a son répondant au niveau national qui est le Comité National de Gestion des Pesticides (CNGP). Le Sénégal a déjà installé son CNGP. En effet, l'Arrêté 000852 du Ministre de l'Environnement crée la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques (CNGPC) dont le CNGP en est une sous-commission.

Aussi, le CNGP qui a commencé ses activités se fonde sur la liste des pesticides autorisés par le CSP pour donner son autorisation de mise sur le marché quand il en est sollicité. En effet, certains bailleurs de fonds et autres organismes appuyant le Sénégal en produits phytosanitaires dans des situations d'urgence exigent que les pesticides acquis dans le cadre de leur soutien soient autorisés par l'autorité nationale compétente en la matière.

De même, le Sénégal a pris des décisions finales de ne pas autoriser les importations de certains pesticides en se fondant sur leur non homologation par le CSP. Cela peut être traduit comme une application du paragraphe 8.1 de l'article 8 de la réglementation commune qui dit que « *les États membres prescrivent que les pesticides ne peuvent être mis sur le marché et utilisés sur leur territoire qu'après homologation des produits en cause, conformément aux dispositions de la présente Réglementation commune, à moins que l'usage auquel ils sont destinés ne soit couvert par les dispositions des Articles 21 ou 23* ».

4.4 Evaluation des dispositifs législatifs, réglementaires et de contrôle au niveau national

Avant les années 1980, seuls des arrêtés régissaient la gestion des pesticides au Sénégal. L'arrêté n° 04747 du 22 04 1971, ne réglementait que l'utilisation des emballages pour le conditionnement des pesticides agricoles formulés au Sénégal, puis de manière plus complète, l'arrêté interministériel n° 8322 du 07 08 1973, précise que les pesticides à usage agricole ou ménager ne peuvent être vendus que s'ils font l'objet d'un enregistrement (Boye, 2001).

A partir des années 1980, une législation plus complète est élaborée, en particulier la loi 84-14 du 02/02/1984 sur le contrôle des spécialités assimilées, et son décret d'application n° 84-503 du 02/05/1984.

Cette loi est plus exhaustive quant à la définition de la terminologie relative à ce qui est communément appelé « produit agropharmaceutique » et « spécialité agropharmaceutique », quant à la fixation des conditions de vente et de distribution, ainsi qu'aux modalités d'agrément et de retrait des produits. De plus, une commission nationale d'agrément est instituée, et est habilitée à émettre un avis en vue de la délivrance d'une autorisation administrative de vente par arrêté conjoint du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de la Santé sur avis de la commission d'agrément. Cet agrément n'est cependant accordé qu'aux spécialités ayant fait la preuve de leur efficacité et de leur innocuité à l'égard de la santé publique, des cultures, des animaux domestiques et sauvages, et de l'environnement dans les conditions normales d'emploi.

Lors de la création du CSP en 1992, la loi 84-14 du 02/02/1984 est abrogée, et un projet de loi relatif à la gestion des pesticides et des produits dangereux fixe les attributions du Comité National de Gestion des Produits Chimiques Dangereux (CNGPCD) (Boye, 2001). Ce projet de loi n'a cependant pas été suivi d'effet immédiat.

Il faudra attendre l'année 2001, pour que la loi 2001-01 du 15/01/2001 portant code de l'environnement, intègre l'article L 45 relatif au projet de création du CNGPCD. Il est désormais fait référence aux produits chimiques dangereux parmi lesquels les pesticides occupent une place particulière. L'arrêté 852 du 08/02/2002 concrétise l'existence de ce Comité qui se subdivise en deux commissions chargées respectivement de la gestion des pesticides et de la gestion des autres produits chimiques. La création

d'une troisième commission chargée des questions de toxico vigilance est également envisagée. Le CNGPCD est l'organe chargé de l'application des décisions d'homologation du CSP, et dans cette optique, sa mise en place et son fonctionnement constituent des aspects critiques pour l'opérationnalité des décisions prises au niveau sous-régional dans le cadre du CILSS.

Ce n'est également qu'en 2002, qu'une loi autorisant le Président de la République du Sénégal à ratifier l'accord portant « Réglementation Commune du CILSS » a été promulguée, consacrant ainsi sa mise en application effective.

Tableau 4.1 : Identification des tâches confiées à chaque Département Ministériel

Tâches	Départements ministériels								
	Environnement	Santé	Agriculture	Travail	Commerce	Finances	Industrie	Recherche	Pêche
Coordination Interministérielle Durable	X								
Application codes, conventions et accords signés par le Sénégal	X								
Concertation et collaboration régionales et internationales sur la GPC	X				X				
Examen questions nouvelles	X								
Contrôle sanitaire et réglementaire des produits importés, détenus et distribués		X			X	X			
Définition des règles de conduite pour l'utilisation des PC		X	X						
Proposition de textes législatifs et réglementaires		X	X				X	X	X
Outils et dispositions utiles pour prévenir contre la mauvaise gestion des PC		X							
Fourniture de statistiques sur le commerce extérieur						X			
Fourniture de statistiques sur les accidents			X	X					
Hygiène, santé, sécurité des travailleurs des entreprises				X					
Prise en compte des PC dans la définition des politiques élaborées					X	X	X		
Veille sur le respect des normes nationales et internationales au sein des entreprises							X		
Promotion de la recherche								X	
Coordination de la veille scientifique sur les dangers et les risques								X	
Surveillance et détection rapide de la pollution chimique dans les eaux marines et continentales									X

Source : Document de création de la Charte de Coordination Interministérielle (non daté)

Analyses du cadre institutionnel, législatif et réglementaire de la gestion des pesticides

Le cadre institutionnel, législatif et réglementaire des pesticides au Sénégal a été analysé suivant les critères suivants :

- l'existence d'un système d'autorisation des pesticides adéquat
- le cycle de vie des pesticides : il s'est agit de voir si les différentes étapes du cycle de vie des pesticides sont bien gérés par le cadre institutionnel, législatif et réglementaire
- la coordination ou complémentarité des différents instruments et institutions : est-ce que les différentes étapes du cycle de vie ne sont pas gérées par plusieurs instruments et institutions ? le cas échéant, ces instruments sont-ils complémentaires ou en conflit ?
- la coordination des activités de gestion des pesticides : y'a-t-il une coordination dans la gestion des différentes étapes du cycle de vie.

4.4.1 L'homologation des pesticides

Au Sénégal, l'homologation des pesticides était régie par la loi 84-14 et son décret d'application qui instituait une Commission Nationale d'Agrément (CNA) des pesticides chargée d'examiner les demandes d'agrément de pesticides et de proposer aux ministres compétents les pesticides à homologuer (art 7).

Par la ratification de la réglementation commune aux Etats membres du CILSS portant sur l'homologation des pesticides, le Sénégal a donné la responsabilité de l'homologation des pesticides au Comité Sahélien des Pesticides (CSP), organe chargé de l'exécution de la réglementation commune.

Néanmoins, il devient nécessaire et urgent de traduire la réglementation commune dans le dispositif juridique national en précisant clairement que l'homologation des pesticides est du ressort du CILSS et qu'elle est commune dans les Etats du CILSS et que l'élaboration de la liste des pesticides autorisés d'emploi dans les pays doit se faire sur la base des pesticides homologués par le CSP.

4.4.2 L'importation des pesticides

Les importations des pesticides au Sénégal sont régies par les textes suivants :

- *le droit commun concernant les importations de manière générale* : les personnes physiques ou morales voulant importer au Sénégal doivent être titulaires de la "carte d'importateur-exportateur" (article 78 du Code des Douanes).
- *la loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'Environnement en son article L47 qui dit que* « Sont interdites l'importation, ..., des substances chimiques n'ayant pas fait l'objet d'une homologation de la commission nationale de gestion des produits chimiques conformément aux dispositions de l'article L 46 de la présente loi ».
- *La réglementation commune sur l'homologation des pesticides dans les Etats membres du CILSS qui dit dans le paragraphe 8.1 de son article 8 que* « Les États membres prescrivent que les pesticides ne peuvent être mis sur le marché et utilisés sur leur territoire qu'après homologation des produits en cause, conformément aux dispositions de la présente Réglementation commune, à moins que l'usage auquel ils sont destinés ne soit couvert par les dispositions des articles 21 ou 23»
- *Les réponses de pays importateurs concernant les importations futures des produits inscrits sur la liste PIC*. Conformément à l'article 10 de la Convention de Rotterdam, pour chaque produit soumis à la procédure PIC, le pays est tenu de donner une réponse concernant l'autorisation des importations futures de ce produit sur son territoire.
- *La convention de Stockholm qui autorise et restreint l'importation, la production, l'exportation et l'utilisation des 9 pesticides POP*

L'applicabilité de ces dispositions spécifiques requiert la mise en place d'un instrument d'application (décret, arrêté ou ordonnance) de ces textes. En effet, ces dispositions sont une loi (code de l'environnement) et des accords internationaux (Réglementation CILSS et Conventions de Rotterdam et de Stockholm) qui sont toutes de portée générale et nécessitent un instrument d'application.

Les institutions responsables du contrôle et de l'application des lois traitant des importations des pesticides sont : la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques (CNGPC), la douane sénégalaise, la Direction de la Protection des Végétaux et les services du commerce extérieur. Toutes ces institutions ont des responsabilités complémentaires dans la gestion des produits chimiques.

4.4.3 La production et la formulation des pesticides

La production et la formulation des pesticides au Sénégal sont régies par les instruments suivants :

- *L'article L45 du Code de l'environnement qui dit que « Sont interdites ... la fabrication, ... de substances chimiques n'ayant pas fait l'objet d'une homologation de la commission nationale de gestion des produits chimiques conformément aux dispositions de l'article L 46 de la présente loi ».*
- *La Convention de Rotterdam sur la procédure PIC qui dit dans son article 10 que «le pays importateur doit s'assurer que les produits concernés par une décision finale de non autorisation d'importation ne sont actuellement ou ne seront pas produits dans le pays ».*
- *La Convention de Stockholm sur les POP qui dit dans son article 3 que les parties doivent interdire ou limiter la production selon le cas des produits chimiques inscrits dans les annexes A et B. Or le Sénégal a ratifié la Convention et est donc Partie à cette dernière.*
- *Le protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone qui réduit la production du bromure de méthyle pour arriver à son interdiction totale en 2015 pour les Parties pays en développement.*

Pour ce qui concerne leur applicabilité, les dispositions nationales actuelles concernant la production des pesticides, comme c'est le cas pour les importations des pesticides, sont des textes de portée générale et internationaux, nécessitant des instruments d'application.

Les institutions chargées de l'exécution des dispositions des lois nationales et internationales concernant la production des pesticides sont : la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques (CNGPC), le Ministère chargé de l'industrie et de l'artisanat qui est chargé de faire appliquer aux entreprises les obligations concernant la législation du Sénégal, le Ministère chargé de l'environnement en tant que point focal des Conventions internationales régissant la production des pesticides. Ces institutions ont des mandats complémentaires et la CNGPC constitue le mécanisme, par excellence, de la coordination des institutions chargées de la gestion de la production des pesticides en ce sens que toutes les institutions impliquées y sont représentées.

4.4.4 La distribution et de la commercialisation des pesticides au Sénégal

Les dispositions relatives à la commercialisation et la distribution des pesticides doivent concerner le pesticide lui-même, la personne physique ou morale chargée de la mise sur le marché du pesticide, la publicité et enfin, l'étiquetage et l'emballage des pesticides.

Les dispositions concernant le pesticide lui-même découlent du principe de l'homologation des pesticides régit par l'article L47 du code de l'environnement qui dit : « Sont interdites ... la vente et la distribution même à titre gratuit des substances chimiques n'ayant pas fait l'objet d'une homologation... ». De même, aux termes de l'article 8 de La réglementation commune CILSS, « les pesticides ne peuvent être mis sur le marché et utilisés sur leur territoire qu'après homologation des produits en cause ».

Pour ce qui concerne la personne physique ou morale exerçant dans la distribution et la vente des pesticides, il n'existe actuellement aucune disposition la régissant.

La publicité quant à elle est régie par l'article 8 de l'arrêté n° 852 du Ministre de l'Environnement, de la Jeunesse et de l'Hygiène Publique et portant création de la CNGPC. Cependant, l'arrêté ne précise pas si

la CNGPC a un pouvoir de décision en la matière, ou bien elle donne seulement son avis. Par ailleurs, il n'existe pour l'instant aucune disposition précisant les mesures et règles à respecter pour une bonne publicité des pesticides.

Le régime juridique des emballages de pesticides est régi par l'arrêté interministériel n° 4747 du 22 avril 1971 qui traite des matières premières devant servir à l'emballage des pesticides (papier, verre ou toute autre matière synthétique comme le polyéthylène) et l'article 20 de la réglementation commune CILSS qui dit que « les caractéristiques des emballages seront conformes aux normes prévues par les directives pour l'homologation et le contrôle des pesticides de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) ». Mais ces dispositions de la Réglementation Commune ne sont pas encore traduites dans l'arsenal juridique national.

Or les dispositions de l'arrêté n° 4747 ne sont plus adaptées, car elles ne tiennent pas compte des nombreuses dispositions internationales en matière d'emballage ultérieures à cet arrêté comme le SGH, le Code FAO, la réglementation commune CILSS.

L'étiquetage des spécialités agropharmaceutiques mises sur le marché est régi par l'article 19 de la Réglementation Commune qui dit dans son paragraphe 19.1: « L'information des utilisateurs est assurée par les étiquettes et les notices jointes, conformes aux prescriptions en vigueur. Le minimum d'information à apparaître sur l'étiquette et/ou les notices jointes est donné en Annexe 4 de la Réglementation Commune. Les étiquettes et/ou notices jointes au produit doivent être écrites en langue(s) officielle(s) du pays où le produit est commercialisé, données en Annexe 5 de la Réglementation Commune ». Le paragraphe 19.2 ajoute que « des pictogrammes doivent compléter le texte, particulièrement pour les précautions lors de la manipulation. Les couleurs exigées sur les étiquettes sont celles relatives aux risques de toxicité conformément à la classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) ». Mais ces dispositions ne sont pas non plus traduites dans l'arsenal juridique national.

Les institutions responsables de la mise en œuvre des dispositions relatives à la distribution et à la commercialisation des pesticides

Aux termes de l'article L45 du Code de l'Environnement et de l'article premier de l'arrêté 852 du Ministre de l'environnement, de la jeunesse et de l'hygiène publique, la CNGPC est chargée de contrôler et de surveiller les mouvements des substances chimiques nocives et dangereuses. En plus de la CNGPC, l'arrêté n° 003309 du Ministre de l'Agriculture précise que la DPV, à travers son Bureau Contrôle de Qualité, contrôle l'introduction, la distribution, la vente et l'application des produits agropharmaceutiques (art 19). L'article L 46 du Code précise également que « Les substances chimiques, nocives et dangereuses fabriquées, importées ou mises en vente en infraction aux dispositions de la présente loi doivent être saisies par les agents habilités en matière de répression des fraudes, les agents assermentés des services compétents ».

La CNGPC, pour mener à bien ses responsabilités, a besoin du soutien de la DPV. Mais faudrait-il que la DPV exécute convenablement sa mission et accepte de rendre compte à la CNGPC ou bien que cette dernière puisse la saisir en cas de besoin et qu'elle accepte de s'exécuter. De même, la CNGPC a besoin du concours des agents habilités en matière de fraude pour constater les infractions aux dispositions relatives à la distribution et à la commercialisation des pesticides. Mais faudrait-il, pour cela, que la qualité des pesticides fasse partie des infractions visées par les agents habilités en matière de fraude.

En effet, la loi n° 66-48 du 27 mai 1966 relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression des fraudes, notamment en son article 10, et le décret n° 68-508 du 7 mai 1968 fixant les conditions de recherche et de constatation des infractions à la loi n° 66-48 du 27 mai 1966 relative au contrôle des produits alimentaires et à la répression des fraudes ne visent pas spécifiquement le caractère licite des pesticides. Ils traitent de manière générale, la qualité, la nature, la composition, les quantités,... des produits commercialisés. En outre ces deux instruments juridiques ne traitent pas du caractère autorisé ou non des produits commercialisés. Ainsi, avec seulement ces deux instruments, les agents assermentés en

matière de fraude ne peuvent saisir les pesticides non autorisés d'emploi au Sénégal. Même, si des dispositions juridiques leur permettant de le faire existaient, il se poserait le problème de l'applicabilité de ces dispositions car le Sénégal ne dispose pas de liste positive ou négative des pesticides sur laquelle ces agents pourraient s'appuyer pour exécuter leurs responsabilités.

4.4.5 L'utilisation des pesticides

L'article L 47 du Code de l'Environnement qui régit les conditions de production, d'importation, de distribution et de mise sur le marché des pesticides ne vise spécifiquement pas les utilisations de pesticides. On peut considérer, néanmoins que l'article L47 vise implicitement les utilisations des pesticides. Car tout acte qui interdit la fabrication, l'importation, la mise sur le marché, la distribution même à titre gratuit de pesticides non homologuées interdit implicitement leur utilisation.

De plus, l'article 8 de la Réglementation CILSS dit clairement que « les États membres prescrivent que les pesticides ne peuvent être mis sur le marché et utilisés sur leur territoire qu'après homologation des produits en cause, conformément aux dispositions de la présente Réglementation Commune, à moins que l'usage auquel ils sont destinés ne soit couvert par les dispositions des Articles 21 ou 23 ». Mais cette disposition de la réglementation CILSS doit être traduite dans les lois nationales.

L'article premier de l'arrêté 852 du Ministre chargé de l'Environnement, dit que la CNGPC aura pour tâche de contrôler et de surveiller l'importation, l'utilisation, la production et les mouvements des substances chimiques nocives et dangereuses. Ce même arrêté cite, parmi les responsabilités de la CNGPC, « de veiller à l'application des directives du CSP ». L'analyse de l'arrêté 003309 du Ministre de l'Agriculture portant organisation de la DPV révèle que la DPV est chargée de respecter les réglementations nationales et internationales dans l'approvisionnement et l'utilisation des pesticides dont elle a besoin dans l'exercice de ses missions et de faire également respecter ces réglementations par les utilisateurs des pesticides.

Les missions de ces deux structures se complètent dans les textes. Mais dans les faits, il arrive souvent qu'il y'ait des conflits de compétence entre la CNGPC et la DPV qui est également membre de la Commission. La DPV a utilisé cette année des pesticides non autorisés par le CSP et n'a pas jugée utile de requérir une autorisation de la CNGPC comme le stipule la Réglementation CILSS. Il se pose, également là, le problème de la reconnaissance par la DPV des prérogatives de la CNGPC. Ainsi, il est urgent que le Sénégal prenne un texte d'application de l'article L47 du Code de l'Environnement. Ce texte d'application devra clairement donner à la CNGPC le pouvoir de définir la liste des produits à utiliser et clairement indiquer l'autorité de la CNGPC en matière d'autorisation des pesticides au Sénégal.

4.4.6 Le transport des pesticides

Aux termes de l'article L 45 du Code de l'environnement, la CNGPC est chargée de contrôler et de surveiller les mouvements des substances chimiques, nocives et dangereuses à maintenir et qu'un arrêté interministériel réglemente et fixe les conditions, le mode, l'itinéraire et le calendrier de transport, de même que toutes prescriptions relatives au conditionnement et à la commercialisation des substances susvisées. Mais le projet d'arrêté interministériel élaboré en application de l'article L 45 du Code ne traite pas des questions relatives au transport des pesticides. D'où la nécessité de prendre un autre texte ou bien de modifier le projet d'arrêté interministériel actuellement dans le circuit afin de mettre en place les mesures d'application des dispositions de l'article L45 relatives au transport.

4.4.7 Le Stockage des pesticides

Le droit positif des pesticides au Sénégal ne traite pas du stockage des pesticides. Néanmoins, le projet d'arrêté interministériel sur la réglementation des pesticides prévoit, dans les informations à fournir pour une demande d'autorisation de produire, d'importer, de distribuer un pesticide, les conditions et modes de stockage, quoiqu'il ne précise pas les conditions et modalités à respecter pour un bon stockage des

pesticides. Ainsi, il convient de légiférer cette matière en précisant les conditions et modalités de stockage des pesticides : types de construction pour les aires devant contenir des pesticides, rangement des stocks, les types de produits à ne pas stocker avec les pesticides (aliments, boissons, vêtements...), la proximité avec les habitations, ...

4.4.8 L'élimination des emballages vides de pesticides et des pesticides non utilisés et / ou périmés

L'élimination des emballages vides de pesticide et des pesticides non utilisés et / ou périmés est régie par le chapitre III du titre 2 du Code de l'Environnement qui traite de la gestion des déchets.

Par ailleurs, la Convention de Bâle sur les mouvements transfrontières des déchets dangereux et de leur élimination dispose que les « Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits Phytopharmaceutiques » sont sous sa compétence. Néanmoins, ces dispositions ne font aucunement référence au problème de la réutilisation des emballages vides de pesticides. Or, force est de reconnaître que la réutilisation des emballages vides est un des problèmes les plus préoccupant de la gestion des pesticides au Sénégal, aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain, d'où la nécessité de prendre des dispositions supplémentaires traitant carrément de la réutilisation des emballages de pesticide usagés.

V. MARCHES ET CIRCUITS DE DISTRIBUTION DES PESTICIDES

5.1. Introduction

L'objectif de ce chapitre est de montrer les tendances d'évolution des disponibilités de pesticides sur le marché national. Pour y parvenir, une analyse des flux d'importation, de production et d'exportation permet de dégager une estimation des disponibilités sur le marché. L'analyse des circuits de distribution et de la nature des intervenants donne une idée des facteurs qui peuvent influencer ces disponibilités.

Les statistiques disponibles proviennent de deux sources : la Direction Générale de la Douane et la Direction de la Prévision et de la Statistique (DPS). Cependant, les données publiées par les deux structures ne coïncident pas, et la différence réside aussi bien dans la nomenclature employée que dans les statistiques relevées. Dans ce contexte, il a été décidé de conserver les statistiques de la Douane qui peut être considérée comme la source première pour les importations et les exportations. Celles publiées par la Direction de la Statistique sont retenues pour la production nationale. Une grande incertitude demeure cependant et concerne la part des matières actives dans les importations de pesticides que la Direction de la Douane n'a pas pu communiquer. Bien qu'il soit plausible de penser que 40% de la production formulée est constituée de matières actives, il a été impossible de déduire cette part des importations annuelles, en ignorant le rythme des approvisionnements et en sachant qu'il existe des reports de stocks. Il est donc possible que les importations de pesticides au Sénégal aient été surestimées dans cette étude. La déduction des matières actives a été effectuée a posteriori afin de parvenir à une estimation réaliste des disponibilités sur le marché national.

5.2. Evolution des importations de pesticides au Sénégal

Les importations concernent aussi bien les produits prêts à l'emploi que les matières actives utilisées par les industriels pour la production locale de pesticides. Elles sont effectuées par le secteur privé, les ONG et par la Direction de la Protection des Végétaux (DPV). Le tableau 5.1 retrace l'évolution des importations et des exportations de pesticides formulés.

Avant 1995, les fongicides et herbicides étaient tous deux confondus dans la même catégorie de la nomenclature douanière NCCD. Après cette date, ils ont été scindés avec l'adoption du Système Harmonisé de classification. La nouvelle nomenclature permet de distinguer les insecticides à usage agricole, les insecticides conditionnés pour la vente au détail (à usage domestique), les kits pour moustiquaires imprégnés, les fongicides, herbicides, désinfectants et autres.

D'un montant de 5 000 tonnes en 1990, les importations de pesticides ont enregistré de fortes baisses jusqu'en 1995, année au cours de laquelle un niveau minimal de 500 tonnes a été atteint. Ceci peut s'expliquer par le contexte de la dévaluation du FCFA, et correspond à une baisse de 75% par rapport à l'année antérieure. Puis les importations ont repris à la hausse jusqu'en 2000, année qui enregistre une augmentation de 75%. Cependant, les importations marquent en 2001 un net arrêt avec une chute de 54% en volume, ce qui peut laisser penser que l'année 2000 a été une année d'importations exceptionnelles.

En termes de produits, l'augmentation des importations en 1999 est imputable aux fongicides et aux herbicides qui ont pratiquement doublé de volume, tandis que les augmentations en 2000 sont dues principalement aux fongicides dont la part dans les importations totales est de 56%.

Tableau 5.1 Evolution des importations en volume (tonnes) et en valeur (millions de FCFA) par type de pesticides

Evolution des importations en tonnes													
PRODUITS	1990	1991	1992	1993	1994	PRODUITS	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Insecticides	1 190	2 139	1 066	500	385	Insecticides	380	1 001	1 404	1 461	1 836	1 521	1 579
						Fongicides	15	12	40	59	95	2 679	145
Fongicides et Herbicides	428	234	973	516	882	Herbicides	34	388	443	301	601	410	327
Désinfectants	3 367	924	749	1119	639	Désinfectants	43	139	97	102	121	68	37
Autres	22	85	22	18	10	Autres	16	77	13	125	45	54	44
Total import de prod formulés	5007	3382	2810	2153	1916		488	1617	1 997	2 048	2 698	4 732	2 132
Indice de croissance	100	68	56	43	38		10	32	40	41	54	95	43
Evolution des importations en millions de FCFA													
Insecticides	1 135	2.512	1 071	4.372	744	Insecticides	1 068	3 435	3 722	5 429	5 611	4 912	4 510
Fongicides et Herbicides	663	378	1 243	1 151	3.294	Fongicides	59	30	131	155	393	7.601	447
						Herbicides	68	1.054	1.361	841	1.401	992	912
Désinfectants	1.568	1 069	1 152	1 360	1.337	Désinfectants	78	267	171	179	134	133	88
Autres	47	146	31	48	31	Autres	82	207	76	494	48	78	105
Total	3 413	4 106	3 497	6 931	5 406	Total	1 355	4 993	5 461	7 098	7 587	13 701	6 602

Source : MEF/ Direction Générales des Douanes et Direction du Traitement Automatique de l'Information

Les importations de pesticides selon le pays de provenance.

La France et la Côte-d'Ivoire ont fourni en 1998, près de 90% des importations de pesticides. Cependant, la part de la Côte-d'Ivoire a fortement chuté depuis cette date, et ce sont la France, l'Italie et le Japon qui sont les principaux pays fournisseurs au cours des trois années suivantes (**Tableau 5.2**).

Tableau 5.2. Part des principaux pays fournisseurs de 1998 à 2001 (en %)

Pays fournisseurs	Années			
	1998	1999	2000	2001
FRANCE	69	46	27	28
ITALIE	1	9	14	13
JAPON	0	27	21	27
COTE D'IVOIRE	19	0	0.5	1
ESPAGNE	0	1	2	1
PAYS-BAS	0	0	8	6
ALLEMAGNE	2	2	3	1
REPUBLIQUE SUD AFRICAINE	1	1	6	3
BELGIQUE, LUXEMBOURG	5	1	0.5	2
ROYAUME UNI	0	6	9	1
INDE	1	0	2	1
CHINE	1	0	0.7	0
MAROC	0	2	1	0
AUTRES PAYS	2	3	7	16
Total	100	100	100	100

Source : MEF/ Direction de la Douane

5.3. L'industrie des pesticides au Sénégal

Quatre entreprises produisent et conditionnent les pesticides au Sénégal. Elles procèdent à la formulation des matières actives importées et au conditionnement de produits déjà formulés et importés en vrac. Leurs capacités de production vont bien au-delà des besoins du marché national et visent les marchés de la sous région. Deux des entreprises concernées par la production, la SENCHIM et la SPIA formulent et

conditionnent essentiellement des produits à usage agricole. Elles importent également des pesticides prêts à l'emploi pour les commercialiser à travers leurs réseaux de distribution.

Les deux autres, SOCHIM et Valdafrique d'envergure plus modeste, fabriquent des produits à usage d'hygiène publique et domestique (aérosols, liquides de pulvérisation, plaquettes et serpentins). Ces deux dernières sont surtout spécialisées dans le conditionnement de produits déjà formulés, en vue de la vente sur les marchés national et sous-régional.

Une difficulté apparaît lorsque l'on examine les données disponibles au niveau national. Le tableau 5.3 retrace ces données répertoriées selon la nomenclature de classement des pesticides produits par les industries locales utilisée par la DPS. Elle recueille les informations en provenance des firmes locales en termes de phyto poudre, de phyto liquide, ou de poudre mouillable, contrairement à celle utilisée par la Douane qui différencie les insecticides, des herbicides ou des fongicides. Tout au plus est-il possible avec les données nationales, de faire la différence entre les produits phytosanitaires et les autres.

Tableau 5.3 Evolution de la production nationale de pesticides

Types de pesticides	Production en tonnes											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Phyto liquides	136.7	226.3	989.4	990.8	452.7	639.7	840.4	756.2	3727.2	2965.2	1854.4	2838.4
Phyto poudres	0.1	0.2	0.4	0.3	0.6	0.1	40.5	81.5	163.5	1290.5	806.9	699.1
Poudre liquide									801	1143.6	1170.8	1412.4
Usage domestique (Yotox&Baygon)	704.7	705.2	770	981.6	660.8	698.4	785.6	972.5	643.7	1070.1	700.3	542.8
Production totale	841.45	931.78	1759.8	1972.7	1114.21	1338.13	1666.43	1810.2	5335.4	6469.4	4532.4	5492.7
Indice de croissance	100	110.7	209.1	234.4	132.4	159.0	198.0	215.1	634.1	768.8	538.6	652.8
Production en valeur (millions de F CFA)												
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Phyto liquides	170.1	226.3	251.5	989.4	940.3	990.8	746.8	452.7	1406.1	639.7	2039.9	840.4
Phyto poudres	30.2	0.235	137.3	0.358	191.7	0.265	113.2	0.63	307.2	0.06	196.4	40.5
Poudre liquide									693.1	1143.6	399.6	1170.8
Usage domestique & Baygon)	368.0	375.4	436.1	981.6	401.9	660.8	474.9	698.4	546.0	785.6	646.4	972.5
Production totale en valeur	568.3	601.9	824.9	1971.3	1533.9	1651.9	1334.9	1151.7	2952.4	2569.0	3282.3	3024.2

Source : Direction de la Prévision et de la Statistique, MEF

Après avoir connu des périodes de fluctuation à la hausse et à la baisse, en particulier au moment de la dévaluation de 1994, la production nationale a enregistré un bond important en 1998, en passant à plus de 5 000 tonnes, ce qui équivaut à une multiplication par un facteur 6 par rapport à 1990, et par près de 3 par rapport à 1997. En particulier la production de produits phytosanitaires liquides a été multipliée par 27, pour ensuite se stabiliser à des niveaux bien supérieurs à ceux d'avant 1997.

Certains industriels en relation avec les partenaires internationaux, ont pris l'initiative de reformuler une partie des stocks de pesticides obsolètes, qui sont ensuite remis en circulation. Le tableau 5.4 donne les spécifications des coûts de reformulation du carbaryl. Un total de 635 tonnes de poudre pour poudrage a été reformulé pour un montant de 364.000 EUR, soit environ 266.600.000 FCFA.

Tableau 5.4 Quelques informations concernant la reformulation du carbaryl

Année	Origine	Sevin-4 oil (l)	Carbaryl (kg)	Coûts (€)
1999	Sénégal	86.000	510	304.878
2001	Sénégal	21.204	125	59.070
	TOTAL	107.204	635	363.948
	Monitoring santé occupationnelle			22.866
	Contribution « en nature » CERES-Locustox			19.817
	Coût total de reformulation		635 tonnes	€ 406.683

Source : CERES-Locustox

5.4. Evolution des exportations de pesticides formulés

Le marché sous-régional constitue un débouché important pour l'industrie chimique spécialisée dans la production de pesticides au Sénégal. L'examen des exportations révèle une tendance irrégulière des flux qui avaient fortement augmenté en 1993 à la veille de la dévaluation, pour marquer ensuite une pause et reprendre à partir de 1996 jusqu'en 2000. Certaines années, l'essentiel de la production nationale est destinée à l'exportation. Cependant, la chute des exportations en 2001 est spectaculaire, puisqu'elle est de près de 70% (tableau 5.4).

Tableau 5.4. Evolution des exportations en volume (tonnes) et en valeur (millions de FCFA) par type de pesticides

Produits	Evolution des exportations en tonnes												
	1990	1991	1992	1993	1994	Produits	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Insecticides	68	102	70	110	295	Insecticides	404	975	997	2 149	2 503	1 746	791
Fongicides et Herbicides	38	20	17	36	10	Fongicides	0	30	126	94	121	537	128
						Herbicides	0	36	0	0	14	444	59
Désinfectants	560	570	352	1 543	847	Désinfectants	0	0	2	6	0	0	0
Autres	15	18	0	1	0	Autres	3	0	0	0	10	425	0
Total	690.5	696.1	432.4	1745.2	1128.6		407	1 042	1 125	2 250	2 649	3 151	978
En % de la production nationale	81	76	25	86	103		30	63	62	42	41	70	18
Evolution des exportations en millions de FCFA													
Insecticides	68	102	70	110	295	Insecticides	1 022	2 520	2 326	5 152	7 366	5 919	2 787
Fongicides et herbicides	135	32	18	48	35	Fongicides	0	78	280	241	233	232	361
						Herbicides	0	121	0	0	128	2 422	201
Désinfectants	380	681	364	793	1579	Désinfectants	0	2	2	2	4	0	0
Autres	10	0	0	0	0	Autres	12	0	1	0	40	1404	0
Total	593	815	452	951	1 909		1 034	2 722	2 609	5 395	7 770	9 976	3 349

Source : Direction Générale des Douanes et Direction du Traitement Automatique de l'Information/Ministère de l'Economie et des Finances

5.5. Analyse des disponibilités sur le marché

L'analyse des disponibilités est menée en rapprochant la production vendue sur le marché local des importations destinées au marché national. Cette méthode présente cependant une limite importante due à la porosité des frontières, en particulier avec la Gambie, la Mauritanie et la Guinée-Bissau. Les faibles moyens dont disposent les services de douane et de la DPV ne permettent pas un contrôle rigoureux et régulier des flux de marchandises avec ces pays limitrophes. Il est donc plausible de penser que les flux transfrontaliers non enregistrés de pesticides ne sont pas négligeables au Sénégal. En particulier, les zones de production encadrée, proches des frontières sont susceptibles de fournir des produits phytosanitaires à l'exportation, tandis que les zones non encadrées comme celle des Niayes sont sujettes à recevoir des produits en provenance des circuits transfrontaliers. Cependant, aucun chiffre ne peut être avancé pour évaluer la part du secteur informel dans les disponibilités de produits phytosanitaires sur le marché national.

Sous cette réserve, une évaluation des disponibilités sur le marché national peut être faite selon la formule suivante :

$$D = PV + I$$

Où : D représente les disponibilités sur le marché local ; PV, la production vendue localement⁹ et I représente les importations. Une correction a été faite afin de ne pas comptabiliser deux fois les matières actives. Elle intervient sur la production industrielle vendue localement, considérée nette de matières actives, ainsi que par déduction des matières actives contenues dans les exportations (puisqu'elles ont fait l'objet d'importations), pour un taux de 40% dans les deux cas. Sur la base des données disponibles auprès des services de la douane (pour les importations et les exportations) et de la direction de la statistique (pour la production nationale), une estimation des disponibilités nationales a été faite au tableau 5.5.

Tableau 5.5 Evolution des disponibilités de pesticides sur le marché national

	Années											
	Evolution des disponibilités (en tonnes)											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Production vendue localement nette de m.a.	433	428	473	613	432	456	593	493	851	1618	1342	1413
Importations	5007	3383	2809	2152	1916	489	1618	1997	2047	2699	4732	2132
Matière actives à l'export	276.2	278.4	172.9	698.1	451.4	161.5	416.7	449.8	899.9	1059.5	1260.4	391.1
Disponibilités	5164	3532	3109	2067	1897	784	1794	2040	1998	3257	4814	3154
Indice de croissance	100	68.4	60.2	40.0	36.7	15.2	34.7	39.5	38.7	63.1	93.2	61.1
Evolution des disponibilités en valeur (en millions de FCFA)												
Production vendue localement	419	528	664	554	1 028	928	1 236	1 012	1 638	2 667	3 382	3 257
Importations	3 413	4 106	3 497	2 997	5 406	1 355	4 993	5 462	7 099	7 588	13 717	6 062
Disponibilités	3 832	4 634	4 161	3 551	6 434	2 283	6 229	6 474	8 737	10 255	17 099	9 319

Source: DPS pour la production vendue localement et Direction Générale des Douanes pour les importations

Entre 1990 et 1995, les disponibilités ont régulièrement baissé pour atteindre un minimum en 1995, un an après la dévaluation du FCFA. Puis elles tendent à remonter jusqu'en 2000, année au cours de laquelle elles atteignent plus de 4.800 tonnes, et se stabilisent ensuite à un indice 60 par rapport au niveau de 1990, qui ne sera jamais atteint au cours de la décennie. En moyenne annuelle sur les 12 années considérées, les disponibilités de pesticides au Sénégal peuvent être évaluées à 2.800 tonnes, correspondant à une valeur moyenne de 7 milliards de FCFA. Ceci représenterait 0,4% du PIB national et 4,1% du PIB agricole.

Une estimation moyenne basée sur les trois dernières années porte les disponibilités à 3.742 tonnes, soit une valeur de 12,224 milliards de FCFA, représentant 0,6% du PIB national et 6,4% du PIB agricole.

5.6. Les circuits de distribution

Les circuits de distribution des pesticides au Sénégal peuvent être décomposés en trois segments, comme décrit ci-dessous au graphique 5.1 : le circuit purement commercial, le circuit non commercial et le circuit des structures d'encadrement.

Le circuit non commercial représenté par la DPV et le Service d'Hygiène, le circuit commercial non encadré et le circuit commercial encadré tous deux alimentés par les industriels, les importateurs et les

⁹ Ici, la production vendue localement est utilisée de préférence à la production totale, car cette dernière fait l'objet de stockage et de déstockage qui faussent l'analyse des disponibilités sur le marché. Par contre, la production vendue localement permet de faire une meilleure estimation des disponibilités annuelles sur le marché national.

revendeurs. L'évolution actuelle des modes d'approvisionnement ne permet cependant plus de faire une distinction aussi nette entre le circuit purement commercial et celui des structures d'encadrement. La figure 5.1 retrace la structure actuelle des circuits de commercialisation des pesticides au Sénégal, de l'importation jusqu'à l'utilisateur final.

5.6.1. Le circuit purement commercial

C'est celui par lequel les utilisateurs peuvent s'approvisionner individuellement ou en groupements auprès des importateurs, des grossistes, des industriels et des détaillants ou revendeurs. Les industries chimiques importent soit des matières actives en vue de la formulation, soit des produits prêts à l'emploi déjà ou non conditionnés. Elles distribuent les produits sur la base d'appels d'offres des sociétés d'encadrement et des groupements de producteurs. Elles ont cependant tendance à développer leur propre réseau de distribution à l'intérieur du pays, et sont présentes dans toutes les régions.

Les grands utilisateurs de pesticides et les sociétés agro-industrielles importent directement pour leur propre consommation et s'approvisionnent en partie sur le marché local, en particulier pour faire face à des besoins d'urgence.

Un réseau plus dense et plus diffus de distributeurs individuels s'est installé dans les zones d'intensification agricole, en particulier dans la zone des Niayes. On trouve aussi des revendeurs sur les marchés hebdomadaires et dans les boutiques de villages. Ils appartiennent au circuit informel de distribution. Bien que leur niveau d'instruction et de connaissance des produits phytosanitaires soit en général très bas, ce sont eux qui souvent, servent de conseillers aux producteurs pour le choix des produits et de leur mode d'utilisation. Des risques liés à ces méthodes de distribution, à savoir la mauvaise utilisation, le stockage inapproprié et le détournement des usages prévus, sont examinés au chapitre 8 portant sur l'analyse des coûts externes.

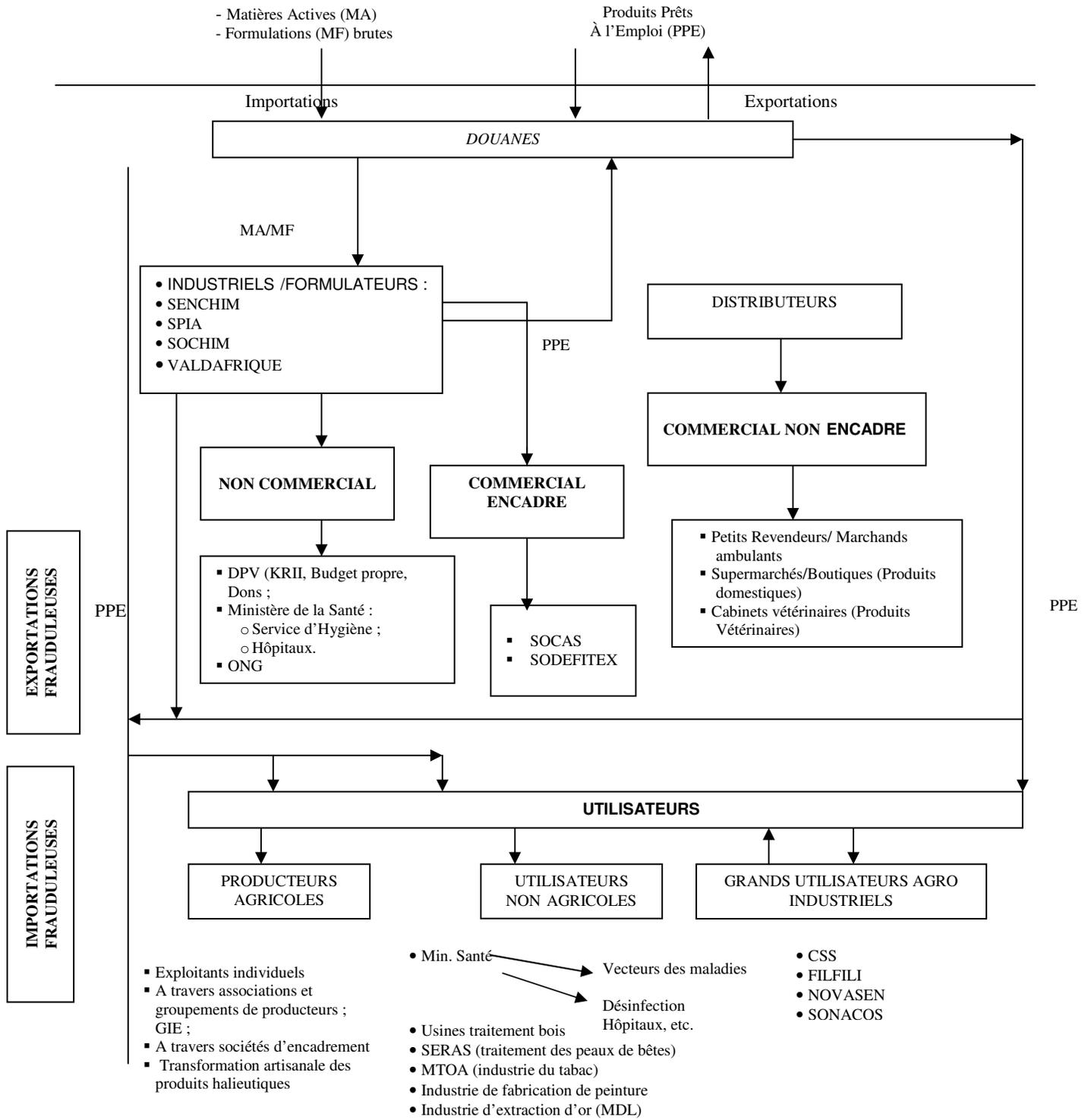


Figure 5.1 : Circuits de distribution des pesticides

5.6.2 Le circuit non commercial

Il est constitué du circuit étatique qui se réduit depuis le désengagement des structures d'encadrement de la fourniture directes d'intrants aux producteurs, à celui de la DPV, et à celui du Service d'Hygiène. Par l'intermédiaire de ces deux structures, les Ministères de l'Agriculture et de la Santé fournissent des pesticides aux utilisateurs à titre gratuit. Les ONG distribuent également des pesticides aux producteurs à des conditions particulières basées sur les subventions directes ou indirectes.

Au Ministère de l'Agriculture, c'est la DPV qui importe des produits finis prêts à l'emploi dans le cadre de l'aide bilatérale (principalement le Japon, mais aussi la France, les U.S.A., l'Allemagne...) et multilatérale en cas de crise majeure (FAO, PNUD,...). Le budget de fonctionnement du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (Boye, 2001) permet également l'acquisition de produits phytosanitaires en cas de besoin. Ces produits sont stockés dans les Directions Régionales du Développement Rural, et distribués aux producteurs regroupés en Comités de Lutte Villageois, ou encore directement utilisés par la DPV pour la lutte anti-acridienne et anti-aviaire en cas de grosse infestation (voir Chap.3 section 3.6.1)

Le Ministère de la Santé par l'intermédiaire du Service d'Hygiène, fournit des produits désinfectants, désinsectisants, dératisants... destinés à la lutte contre les vecteurs des maladies.

5.6.3. Le circuit des sociétés d'encadrement

L'organisation de la distribution de pesticides par l'intermédiaire des sociétés d'encadrement a beaucoup évolué avec les réformes de politique agricole. Les sociétés d'encadrement avaient l'habitude de passer elles-mêmes les commandes auprès des industriels ou à l'importation, et de livrer les produits à crédit aux producteurs contre remboursement en nature au moment de la récolte. Actuellement, elles se contentent d'assister les producteurs regroupés au sein de leurs organisations pour la passation de marchés d'appels d'offres et pour la livraison des commandes. Seule la SODEFITEX a maintenu un système d'encadrement rapproché au sein duquel le produit est livré jusqu'au magasin de stockage puis au producteur.

A l'exception de la production cotonnière et de la tomate industrielle, les autres sociétés d'encadrement que sont la SAED et la SODAGRI jouent un rôle beaucoup moins important dans l'encadrement des producteurs dans la mesure où elles se contentent de jouer un rôle d'Appui / Conseil (voir Chap. 3 section 3.6. 2 et 3.6.5).

5.7. Analyse – Conclusion

La nomenclature de la statistique donne des chiffres au niveau national sur la production, les exportations et les importations par type de formulation (phyto poudre, phyto liquide, poudre liquide) différemment de ceux de la douane qui les classent par catégories de pesticides. Ceci est un problème car il est difficile de discerner ce que recouvre chacune des catégories présentées, et la confrontation entre les données de ces deux structures est quasiment impossible. C'est la raison pour laquelle les données utilisées dans ce chapitre ont été sélectionnées en fonction de la primauté dans la collecte attribuée à chacune de ces structures. Les données de production nationale de pesticides montrent une nette prédominance des pesticides à usage domestique dans la première moitié de la décennie 1990, puis à partir de 1997, l'industrie chimique met davantage l'accent sur les produits phytosanitaires qui occupent le premier rang avec 60 à 70% de la production nationale de pesticides. C'est également entre 1997 et 1998 que les exportations de pesticides, en particulier à usage agricole ont pratiquement quadruplé.

L'analyse des disponibilités au niveau national révèle qu'en moyenne sur les trois dernières années de l'étude, 3.741 tonnes de pesticides sont utilisés chaque année au Sénégal. Cela représente environ 0.6% du produit intérieur brut moyen, et 6,4% du produit intérieur brut agricole.

Les données d'enquête ont permis de distinguer très clairement la différenciation des sources d'approvisionnement par catégories d'acteurs. Tandis que les firmes agro exportatrices ont depuis deux ans, privilégié les sources d'importation directe ou indirecte, les groupements et associations de producteurs ainsi que les sociétés d'encadrement privilégient l'industrie locale pour s'approvisionner en produits phytosanitaires.

Le souci des firmes agro exportatrices de se conformer aux normes de l'Union Européenne va les inciter à s'approvisionner de plus en plus à l'importation (entretien avec les firmes exportatrices), ce qui semble renforcer l'orientation de l'industrie chimique nationale dans sa spécialisation vers la satisfaction des besoins du marché national et du marché sous-régional. Certains exportateurs horticoles déclarent déjà ne plus s'approvisionner sur le marché national et recourir aux importations. Cela risque de limiter l'industrie chimique nationale déjà largement tournée vers les exportations dans la sous région, au seul approvisionnement des producteurs impliqués dans les cultures maraîchères destinées au marché local, au riz et au coton pour l'essentiel.

Les risques de voir apparaître un marché des pesticides à deux vitesses, avec une industrie orientée vers le marché national et sous-régional avec des produits de moindre qualité, et des exportateurs s'approvisionnant à l'importation en produits de meilleure qualité pour assurer une production exportable, ne sont pas à négliger. En outre les exportateurs maraîchers déclarent ne plus vouloir produire en vulgarisation, et s'efforcent lorsque leurs moyens le leur permettent de produire en régie. Des mesures de politique devront être prises pour minimiser les risques d'une telle segmentation du marché qui risque d'accentuer l'isolement des petits producteurs et de favoriser l'utilisation de produits interdits ou tout simplement inappropriés. Il faut aussi, noter le reconditionnement des produits pesticides par certains acteurs dans la filière agrochimique. Cette activité de reconditionnement constitue la porte d'entrée principale du recyclage des pesticides obsolètes et/ou périmée et, ceux détournés de leurs objectifs.

Une relative spécialisation des circuits est à remarquer : le circuit non commercial est principalement orienté vers les cultures sèches, céréalières et légumineuses, le circuit commercial non encadré vers les cultures horticoles, et enfin le circuit des structures d'encadrement concerne principalement le coton et la tomate industrielle, bien que la distribution gratuite de produits soit également effectuée sur ces cultures ou sur celles qui leur sont associées (tel que le maïs en zone cotonnière et le riz dans la Vallée). Le chapitre 6 décrit avec plus de précisions, les placements et les utilisations de pesticides par chacune des structures et des filières.

VI. ANALYSE DE L'ÉVOLUTION ET DE LA RÉPARTITION DES PLACEMENTS DE PESTICIDES PAR STRUCTURE/FILIÈRE ET PAR RÉGION

6.1. Introduction

Les quantités et les valeurs des pesticides disponibles sur le territoire national ainsi que les acteurs qui permettent de rendre ces pesticides disponibles pour les utilisateurs ont été identifiés au chapitre précédent. Dans ce chapitre, ce sont les quantités disponibles et placées auprès des utilisateurs ainsi que les différents types de pesticides concernés qui sont analysés. Selon les structures, les données disponibles correspondent soit à des acquisitions, soit à des placements auprès des producteurs ou des utilisateurs. Il est supposé que les quantités placées sont effectivement utilisées, bien qu'il faille considérer que des quantités non négligeables de produits ont été détournées vers d'autres cultures ou utilisées à d'autres fins (ce problème a été évoqué au chapitre 5). D'autre part, il faut considérer qu'une structure peut regrouper une (cas de la SODEFITEX) ou plusieurs filières (cas de la DPV), et une ou plusieurs filières peuvent ne pas être encadrées par une seule structure privée ou publique (cas de l'horticulture). Dans ce chapitre, l'analyse est menée en termes de structures et/ou de filières.

Sources des données utilisées

Les données qui ont servi à construire les tableaux de base proviennent d'origines très différentes. D'une part, ce sont les données des sociétés de développement de certaines filières (comme la SODEFITEX pour le coton), ou les grandes sociétés agro-industrielles (comme la CSS pour la canne à sucre, la SOCAS pour la tomate industrielle, et la SONACOS pour l'arachide d'huilerie). Ces sociétés disposent de données assez détaillées et complètes pour au moins une série d'années. D'autre part, il y a des utilisations diffuses, dans les filières non structurées (notamment dans les cultures maraîchères destinées au marché national ou dans les cultures vivrières) où l'information n'était pas directement disponible, ce qui a nécessité la conduite d'enquêtes supplémentaires pour la collecte d'informations. Des enquêtes déjà existantes ont également été dépouillées, notamment pour le maraîchage dans la Vallée du Fleuve Sénégal et dans les Niayes.

Les informations ont servi à construire des tableaux d'utilisation par année et par structure/filière pour les grands utilisateurs, et un tableau pour l'année 1998/99 donnant une répartition d'utilisation des pesticides par région. La disponibilité des données du Recensement Agricole effectué en 1998-99 a justifié le choix de cette année pour l'analyse des données spatiales. Cela a permis de lier plus facilement les quantités de pesticides utilisés par hectare, aux superficies cultivées dans les différentes régions.

6.2 Analyse de la répartition et des tendances d'évolution de l'utilisation de pesticides dans l'agriculture

Dans le domaine agricole au sens strict, l'analyse des parts relatives des structures /filières révèle qu'au cours des années 1980, la SODEFITEX et la DPV représentaient 80% de l'utilisation totale de produits phytosanitaires. Cette part oscille entre 40 et 50% au cours de la décennie 1990.

L'analyse de l'évolution de l'utilisation de pesticides sur une vingtaine d'années révèle que l'utilisation totale n'a pas augmenté; cependant on assiste à une redistribution de la part des différentes structures/filières dans l'utilisation, avec une baisse de la part de la DPV et de la SODEFITEX, et une augmentation de la part de la CSS, et des filières riz irrigué et horticulture entre la décennie 1980 et la décennie 1990. Une augmentation moindre est enregistrée sur la tomate industrielle et sur le traitement des semences et des stocks d'arachide.

La figure 6.1 retrace l'évolution des tendances d'utilisation par principale structure/filière. Elle montre que l'utilisation sur le riz irrigué est celle qui a connu la plus forte croissance entre les deux décennies 1980 et 1990 ; elle tend à se stabiliser autour d'un indice 6 fois plus élevé que celui de l'année de base. L'accroissement de l'utilisation sur la canne à sucre vient en seconde position avec une augmentation de l'indice de volume de 1 à pratiquement 4, et en troisième position, la production horticole passe de 1 à 3. Tandis que la DPV et la SODEFITEX ont réduit leur consommation tout au long des deux décennies, la SOCAS pour la tomate industrielle et les structures qui interviennent dans la filière arachidière (SONACOS et NOVASEN) se situent autour de 1,3 à 1,5.

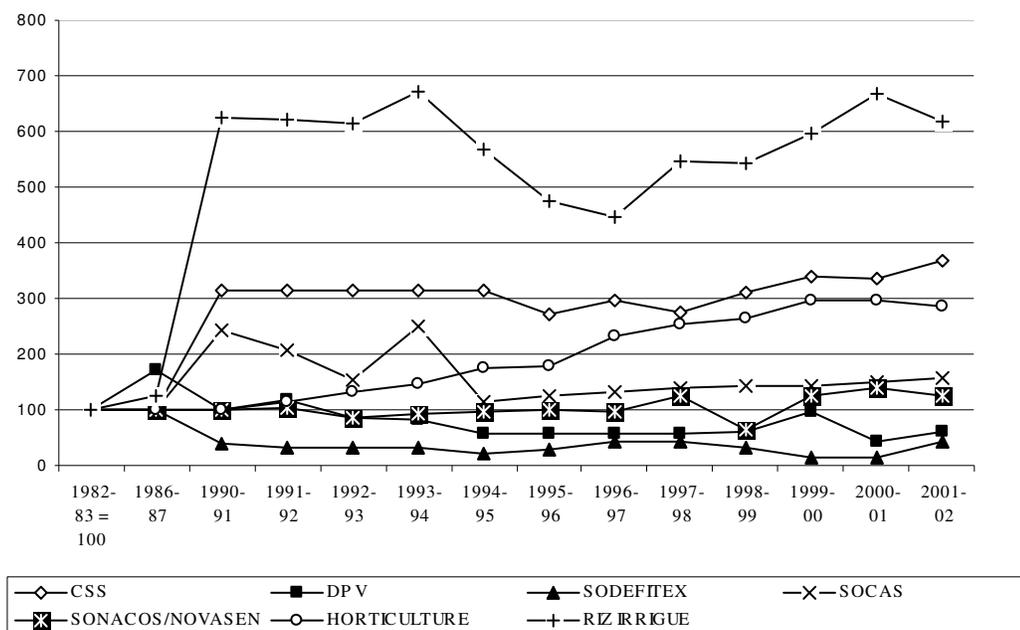


Figure 6.1 Evolution de l'indice de croissance dans l'utilisation de pesticides par les principales structures/filières agricoles (base 100 = 1982-83)

En moyenne, 1900 tonnes sont utilisées par année dans l'agriculture, avec des maxima pouvant aller jusqu'à près de 3000 tonnes dans les années de grande invasion acridienne.

L'utilisation des parts respectives de chacune de ces structures va être à présent examinée au tableau 6.2. En plus des structures d'encadrement et de production agricole, et des filières riz irrigué et horticulture, les opérations de traitement de semences ont été identifiées en tant que filière. Le traitement de semences concerne les opérations effectuées par les producteurs soit au moment de la conservation des semences, soit au moment des semis. Une estimation a été faite pour les cultures céréalières et légumineuses sèches, en fonction des quantités de semences utilisées à l'ha, des besoins de traitement et des superficies emblavées.

D'après cette estimation, la part des traitements des semences est passée au cours de la décennie de 1 à 10% de la part des produits phytosanitaires utilisés.

Tableau 6.2 Evolution de la part (en % du volume en litres) des structures/filières agricoles dans l'utilisation de produits phytosanitaires

Structures	Années													
	1982-83	1986-87	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
CSS	2,52	1,88	8,3	7,8	9,2	9,0	11,3	9,8	9,7	8,3	9,9	8,7	11,8	10,4
DPV	50,4	63,2	53,1	58,2	50,7	48,0	42,2	42,0	36,4	35,8	39,6	50,9	29,3	34,2
SODEFITEX	33,3	24,43	14	10,25	12,84	12,61	10,36	13,06	18,77	17,94	13,8	4,67	7,41	16,6
SOCAS/SNTI	1,24	0,93	3,18	2,55	2,22	3,58	2,03	2,25	2,16	2,10	2,3	1,84	2,65	2,22
SONACOS/NOVASEN	5,03	3,72	5,29	5,12	5,08	5,28	6,94	7,26	6,32	7,50	4,2	6,49	9,92	7,09
TRAITEMENT SEMENCES	0,91	6,61	10,37	9,48	11,88	9,56	13,37	12,84	12,77	10,54	9,85	10,21	13,41	9,91
HORTICULTURE	5,94	4,39	6,25	6,72	9,11	9,96	14,9	15,4	17,9	18,3	19,9	18,1	24,7	19,1
RIZ IRRIGUE	1,51	1,41	9,95	9,34	10,87	11,6	12,34	10,31	8,77	9,99	10,4	9,28	14,19	10,50
Total en pourcentage	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total en tonne	2 008	2 882	2 108,6	2 212,5	1 927	1 920	1 598	1 582	1 750	1 840	1 736	2 153	1 630,5	1 966
Indice de croissance 1990-91 = 100	104,2	149,6	109,4	114,8	100	99,6	82,9	82,1	90,8	95,5	90,1	111,7	84,6	102

Source : CSS, DPV, base de données Locustox, SODEFITEX, diverses enquêtes et estimations

6.2.1 L'utilisation de pesticides par la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS)

Source des données utilisées

La Direction de la CSS a fourni les données d'utilisation et des coûts des intrants agricoles, y compris les pesticides, pour les années 1995/96-2001/02 pour l'ensemble de la superficie emblavée (**tableau 6.3**). En dehors de cela, l'information était disponible pour les années 1984/85 et 1985/86 (Mullié *et al.* 1989). Cette information avait également à l'époque, été fournie par la direction de la CSS. Pour les années manquantes, une estimation a été faite de la manière suivante : pour les années 1990/91-1994/95 la moyenne pour la période 1995/96-2001/02 a été appliquée pour chaque année intermédiaire. Etant donné la faible variation dans les quantités utilisées, cette méthode semble valide. Pour les années allant de 1985/86 à 1990/91 un changement graduel entre les moyennes pour ces deux périodes a été appliqué pour chaque année intermédiaire. La raison principale étant que les quantités actuellement utilisées sont plus importantes que celles des années 1980. De plus, des changements importants sont intervenus dans le choix des produits. Par exemple avant 1990, la dieldrine était utilisée pour la lutte contre les termites. Ce produit a été remplacé par le lindane (opérationnel) et le fipronil (expérimental). Ensuite la dieldrine est entrée dans la composition des stocks obsolètes de la CSS.

Tableau 6.3 Evolution des quantités de pesticides utilisées par la CSS (en tonnes)

Types de pesticides	Années							
	1986-87	1990-91	1994-95	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
Herbicides	28,5	150,1	151	143	148	163	160	175
Insecticides	22,2	6	6	5	6	5	6	8
Total	50,7	156,1	157	148	154	168	166	183
Indice de croissance	32.7	100	100	94.8	98.9	107.9	106.7	117.3

Source : CSS

L'utilisation de pesticides sur la canne à sucre représente en moyenne sur la période, 9,5% du total des produits phytosanitaires utilisés au Sénégal. La production de canne à sucre est assurée de manière quasi-exclusive par la CSS sur des périmètres privés d'une superficie variant entre 7000 et 8000 ha selon les années. Les pesticides utilisés sont à plus de 90% des herbicides. La part des insecticides qui était environ de 10%, tend à diminuer au cours de la période étudiée. Celle des fongicides est très faible voire insignifiante. La production de canne à sucre par la CSS s'effectue en régie, ce qui engendre une utilisation de produits entièrement contrôlée par la société. Des différences existent cependant entre les stocks et les quantités consommées, générant ainsi des stocks de pesticides non utilisés en fin de campagne et devenant obsolètes au bout de quelques années. L'analyse des stocks de pesticides obsolètes sera faite au chapitre 8.

Les quantités de pesticides utilisées par la CSS ont presque triplé entre la décennie 1980 et la décennie 1990. En outre, la part des herbicides est passée de 45% à 95% du total des pesticides utilisés pour le traitement de la canne à sucre.

6.2.2 L'utilisation de pesticides par la DPV

Source des données utilisées

Plusieurs sources de données ont été utilisées :

1. Pour les années antérieures à 1988, les rapports annuels publiés par la DPV contiennent des données sur les placements effectués auprès des CLV et des gros producteurs qui sont les principaux bénéficiaires des pesticides distribués par la DPV (Guèye & Diop 1996).
2. La seconde source concerne les statistiques publiées périodiquement par les experts de la DPV relatives à l'état des stocks et des utilisations.

3. La troisième source d'information provient des messages radio utilisés par la DPV lors du placement des produits auprès des structures décentralisées. La question demeure cependant de savoir si tous les placements sont effectivement relayés par les messages radio.
4. A partir de 1995 une base de données géoréférencée a été créée à Locustox, contenant l'information sur les traitements phytosanitaires effectués par la DPV depuis 1988. L'origine de ces données se trouve dans les messages radio qui sont transmis par les inspections et les chefs de base phytosanitaires dans les régions. Depuis 2000, les traitements phytosanitaires sont exécutés par les DRDR, alors qu'ils étaient précédemment confiés aux Inspections Régionales de la DPV.

La base de données contient essentiellement l'information sur les localités, les acteurs, les quantités distribuées (ou utilisées), les superficies, les formulations, les matières actives, les concentrations et les ravageurs. Pour les dernières années, des informations sur les cultures ou les habitats traités sont également disponibles. La base de données ne contient pas d'information sur les pesticides reçus dans le cadre du programme KR2, les achats ou les réceptions des quantités de pesticides autres que le KR2 et les quantités de pesticides vendues ou données aux producteurs. Les informations sur les stocks de fin de campagne manquent également. Selon la Direction de la DPV, on peut considérer que les stocks restants en fin de campagne sont insignifiants sur une période de dix années ou plus.

En combinant les différentes sources, on peut considérer que les données de 1986 à 2003 sont assez complètes (**tableau 6.4**). Pour la période antérieure à 1986, des quantités importantes de HCH ont été appliquées annuellement. L'information sur les quantités utilisées n'a cependant pas pu être obtenue.

Tableau 6.4 : Evolution des placements de pesticides par la Direction de la Protection des Végétaux (en tonnes)

Types de pesticides	Années							
	1986-87	1990-91	1994-95	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
Herbicides	0	0	1	4	5	3	0	0
Insecticides	1 696	1 003	571.5	544	611	976	407	606
Fongicides	0	0	3	5	4.5	1.5	3.4	1.5
Rodenticides	0	0	0	0	0	1.85	2.3	0.5
Avicides	6.5	0	8.3	2.1	3.8	1.7	2	1.5
TOTAL	1 702.5	1 003	583.8	555	624.3	984	414.7	609.5
Indice de croissance	169.7	100	58.2	55.4	61.8	98.1	41.3	60.4

Source : DPV, base de données Locustox

Les distributions de produits effectuées par la DPV représentent en moyenne sur la période, 42% des pesticides utilisés au Sénégal, dont la majeure partie est fournie par la coopération japonaise au titre du KR2. Dans une moindre mesure, d'autres bailleurs interviennent dans la fourniture de produits destinés à la protection des végétaux.

Dans la période antérieure à 1987, les opérations de lutte anti-acridienne et de lutte anti-aviaire étaient confiées à l'OCLALAV. Les archives de cette organisation actuellement en dissolution, n'ont pas été consultées dans le cadre de cette étude. Après 1987, la DPV prend le relais et son utilisation de pesticides est fortement liée à l'apparition du péril acridien, comme cela apparaît dans le tableau 6.4, pour les années 1980, et en particulier au cours de l'année 1988. En dehors de la lutte anti-acridienne et de la distribution aux CLV à présent effectuée par l'intermédiaire des DRDR, un nombre non négligeable de gros producteurs maraîchers de la zone des Niayes bénéficient également selon des critères non transparents, de la distribution gratuite de pesticides.

Les quantités de produits reçues par l'intermédiaire du KR2 représenteraient un montant de 400 millions de yens, soit 2.137,712 millions de FCFA¹⁰ montant pour lequel le Sénégal doit verser les 2/3 au titre du fonds de contrepartie. Les produits sont distribués gratuitement aux paysans regroupés au sein des CLV par l'intermédiaire des DRDR ou utilisés directement par la DPV dans les cas de lutte anti-aviaire et de grosse infestation. Officiellement, il n'y a pas de revente dans les circuits commerciaux. Cependant, des sources radio internes à la DPV permettent de suivre le circuit de distribution des pesticides, jusqu'à leur destination finale. La confrontation de plusieurs sources de données révèle une sous utilisation des produits destinés aux céréales et aux oléagineux. Cette constatation conduit à deux hypothèses quant à la destination des produits non distribués : soit ils font l'objet d'une rétention et donc d'une constitution de stocks auprès de la DPV, soit ils sont malgré tout utilisés sur d'autres cultures et empruntent d'autres circuits d'écoulement que ceux par lesquels ils devaient être acheminés auprès des producteurs. L'analyse de l'évolution des superficies traitées menée au tableau 6.5 montre la relation qui existe entre l'importance des superficies traitées directement par la DPV et la présence de fortes infestations.

Tableau 6.5 : Evolution des superficies traitées et des volumes de pesticides utilisés directement par la DPV

Années	Superficies traitées en ha	Total pesticides utilisés en litres	Intensité d'utilisation l/ha
1988 ¹¹	2 046 754	2 788 152	1.36
1989	574 873	1 214 899	2.11
1990	373 024	1 007 044	2.70
1991	317 362	1 165 953	3.67
1992	324 102	601 395	1.86
1993	311 841	381 016	1.22
1994	68 400	169 673	2.48
1995	82 086	157 723	1.92
1996	133 121	208,116	1.56
1997	207 028	276 180	1.33
1998	196 646	408 468	2.08
1999	208 450	498 157	2.39
2000	125 148	185 589	1.48
2001	99 600	354 270	3.56

Source : DPV, Rapport annuel 2001

6.3. La lutte contre le criquet pèlerin, campagne 2004-2005

Le Sénégal a connu en 2004 une grande invasion acridienne. En effet, des milliards de criquets pèlerins ont envahi en juin 2004 plusieurs pays de l'Afrique de l'Ouest, notamment le Mali, le Sénégal et la Mauritanie. Plusieurs milliers d'hectares de cultures ont été dévastés dans les zones touchées. Pour combattre le criquet pèlerin, des opérations de lutte chimique intensive ont été engagées et d'importantes quantités de pesticides ont été utilisées au Sénégal.

Les zones les plus affectées par les invasions acridiennes sont les régions de Diourbel (départements de Mbacké et Bambey), Louga (départements de Linguère, Kébémér et Louga), Thiès (départements de Tivaouane, Mbour et Thiès), Saint-Louis (départements de Podor, Saint-Louis et Dagana), Matam (département de Matam), Dakar (zone des Niayes) et Fatick (département de Gossas). (PAN-Africa, 2006)

Dans les zones affectées, les ménages pour lesquels la production sous pluie représente la principale ou même la seule ressource, sont les plus touchés (Tableau 6.6).

¹⁰ Calculé au taux de 5,34428 FCFA pour un yen, cours en vigueur le 21 novembre 2002

¹¹ Année d'invasion du criquet pèlerin au Sénégal avec déploiement d'aéronefs et d'unités de protection des végétaux.

Tableau 6.6 : Ménages touchés par l'invasion acridienne

Régions	Nombre total de ménages	Nombre de ménages ruraux	Nombre de ménages à assister
Dakar	302,551	9,077	915
Diourbel	102,325	85,953	22,149
Fatick	69991	60,892	2,164
Kaolack	104,757	80,663	0
Kolda	79,735	70,167	0
Louga	66,730	54,051	14,595
Matam	42,918	36,909	42,853
Saint-Louis	80,264	51,369	19,439
Tambacounda	67,431	55,968	0
Thiès	145,536	81,500	22,239
Ziguinchor	60,107	33,660	0
Total	1,122,345	620,209	124,354

Source : Rapport mission conjointe FAO-PAM-CILSS-ETAT DU SENEGAL.

Ainsi comme pour les autres années d'invasions acridiennes, l'année 2004 a été une année d'utilisation d'importantes quantités de pesticides (Tableau 6.7).

Tableau 6.7 : Rappel des utilisations lors des dernières invasions du criquet pèlerin

Type de pesticide	Dosage	1992-93	1988-89
Formulation ULV	1 litre/ha	215.195 litres	988.797 litres
Formulation C.E	1,5 litre/ha	13.821 litres	79.355 litres
Formulation Poudre	10 kg/ha	152 Tonnes	1.720 Tonnes

Source : PAN-Africa, (2006) : Utilisation et gestion des pesticides dans la lutte anti-acridienne de 2004-2005 au Sénégal

L'invasion acridienne de 1988 était de loin la plus importante comparée aux deux autres (1993 et 2004), ce qui explique l'importance des pesticides utilisées

6.3.1. Types, quantités et origines des pesticides utilisés dans la lutte contre le criquet Pèlerin, campagne 2004-2005

Durant la campagne 2004-2005, ce sont au total 668,15 tonnes de produits poudre et 1.353.094 litres de pesticides liquides, dont 1.288.434 litres de produits ultra bas volume (ULV) et 64.660 litres de produits concentrés émulsionnables (E.C) qui ont été reçus. Les quantités totales utilisées s'élèvent à 632,283 tonnes de pesticides poudre et 725.414 litres de pesticides liquides, dont 673.329 litres de produits ULV et 52.025 litres de produits E.C. Les quantités de pesticides non utilisées à la date du 9 mars 2006 s'élèvent à 35,867 tonnes de pesticides poudre et à 627.680 litres de pesticides liquides, dont 615.105 litres de produits ULV et 12.575 litres de produits E.C. (PAN-Africa, 2006)

Le Malathion vient en deuxième position après le chlorpyrifos éthyle en termes d'importance quantitative. En plus des américains, il a été utilisé par les aéronefs et s'est révélée également très

efficace contre les essaims de criquet pèlerin malgré les recommandations du Conseil phytosanitaire inter africain (CPI). Ces quantités (ULV) ont été essentiellement utilisées par les Unités de Protection de Végétaux (UPV) et aéronefs (Tableau 6.8).

Tableau 6.8 : Quantités de Produit ULV (litres) en 2004/2005

Nom du pesticide	Quantité achetée par l'état	Quantités reçues en dons (aide bilatérale)	Quantités reçues par la FAO	Quantités fournies par autres donateurs	Quantités totales reçues	Quantités totales utilisées	Reliquat au 09 mars 2006
Chlorpyriphos éthyle 240 ULV		280.000	516.990	1.250	798.240	260.240	538.000
Malathion 96% ULV		100.800	30.894		131.694	108.094	23.600
Fénitrothion 500 ULV	206.787	20.000	36.750		263.537	214.937	48.600
Cyhalothrine ULV	46.000			10.000	56.000	53.200	2.800
Chlorpyriphos éthyle 450 ULV	20.763				20.763	20.763	-
Monocrotophos				200	200	200	-
Tracker ULV	16.000				16.000	15.895	105
Diflubenzuron	2.000				2.000	-	2.000
Total	291.550	400.800	584.634	11.450	1.288.434	673.329	615.105

Source : PAN-Africa, (2006) : Utilisation et gestion des pesticides dans la lutte anti-acridienne de 2004-2005 au Sénégal

NB : En plus de ces quantités, il faudra noter que les USA par le biais de l'USAID ont utilisé 150.000 litres de Malathion 96% ULV au Sénégal dans le cadre d'une opération conjointe de lutte avec Mauritanie.

Parmi les pesticides E.C, le Fénitrothion 50 E.C occupe la première place et représente 30% des pesticides E.C reçus. Seuls 900 litres de Malathion ont été utilisés.

L'Etofenprox n'a pas été du tout utilisé lors de la lutte anti-acridienne. Il est suivi par le Chlorpyriphos méthyle (Tableau 6.9).

Tableau 6.9 : Quantités de Produits C.E (litres) 2004/2005

Nom du pesticide	Quantités achetées par l'état	Quantités reçues en dons (aide bilatérale)	Quantités reçues par la FAO	Quantités fournies par autres donateurs	Quantités totales reçues	Quantités totales utilisées	Reliquat au 09 mars 2006
Chlorpyriphos éthyle 480	8.650				8.650	8.650	
Fénitrothion 50	15.000			7.100	22.100	18.700	3.400
Monocrotophos	9.510				9.510	9.510	-
Malathion 500	900				900	900	-
Cyhalothrine 4%	2.500				2.500	2.500	-
Chlorpyriphos méthyle	16.800				16.800	11.825	4.975
Etofenprox	4.200				4.200	-	4.200
Total	57.560			7.100	64.660	52.085	12.575

Source : PAN-Africa, (2006) : Utilisation et gestion des pesticides dans la lutte anti-acridienne de 2004-2005 au Sénégal

Les quantités de Chlorpyriphos éthyle 5% reçus s'élèvent à 304,333 tonnes soit plus 50% des pesticides poudre reçus. Le Fénitrothion 3% occupe la deuxième place avec 130 tonnes. Seul 0,20 tonne de Malathion 3% a été reçue. Des 668,15 tonnes de pesticides poudre reçues, seuls 35,687 tonnes de Chlorpyriphos éthyle n'ont pas été utilisées à la date du 09 mars 2006 35,687 tonnes, cf. tableau ci-dessous.

Tableau 6.10 : Quantités de Produits Poudre (T) : 2004/2005

Nom du pesticide	Quantités achetées par l'état	Quantités reçues en dons (aide bilatérale)	Quantités reçues par la FAO	Quantités fournies par autres donateurs	Quantités totales reçues	Quantités totales utilisées	Reliquat au 09 mars 2006
Fénitrothion 4%				13	13	13	-
Fénitrothion 4%	10			14,3	24,3	24,30	-
Fénitrothion 3%	130				130	130	-
Propoxur 2%	58,45			2,2	60,65	60,65	-
Malathion 3%	0,20				0,20	0,20	-
Chlorpyri phos éthyle 5%	340				340	304,133	35,867
Fénitrothion 5%	100				100	100	
Total	638,65			29,5	668,15	632,283	35,867

Source : PAN-Africa, (2006) : Utilisation et gestion des pesticides dans la lutte anti-acridienne de 2004-2005 au Sénégal

Les formulations CE et Poudre ont été mis à la disposition des CLV militaires et paramilitaires pour la lutte contre les larves.

L'utilisation de 52% des pesticides reçus pour la lutte anti-acridienne avec un reliquat de 48%, s'explique par le fait que la réaction de la communauté internationale a été un peu tardive par rapport à la dynamique des populations acridiennes (la plupart des quantités ont été reçues entre Septembre et Octobre 2004, sans oublier les 250.000 litres de chlorpyriphos éthyle octroyés par le Maroc en mars 2005), alors que les infestations et les dégâts ont été plus importants en Juin-Juillet-Août 2004.

Parmi les pesticides ULV, le chlorpyriphos éthyle (240 et 450 g/l) représente 63% des pesticides reçus, 41% des pesticides utilisés et 87% des stocks résiduels à nos jours.

Ce constat révèle l'importance de cette matière active en termes d'efficacité non seulement pour la lutte contre les acridiens mais également ses effets secondaires moindres sur l'environnement, la santé humaine et animale. C'est un organophosphoré qui est à la fois autorisé par le CSP et recommandé par la FAO.

6.3.2 La cellule de contrôle et de suivi environnemental des pesticides utilisés dans la lutte antiacridienne

Le Comité National de Lutte Anti-acridienne (CNLA), conformément aux conclusions du Conseil Présidentiel du 30 juillet 2004, relatives aux mesures d'urgence d'éradication de la menace du Criquet pèlerin a créé, la Cellule de Contrôle et de Suivi Environnemental des Pesticides utilisés dans la lutte Antiacridienne.

Selon l'article 3 de l'Arrêté ministériel N° 006499 du 10 août 2004 :

- La mission de la Cellule est de veiller sur l'utilisation de pesticides dans le respect des normes phytosanitaires en vigueur;
- La présidence de la Cellule de Contrôle et de Suivi Environnemental des Pesticides est confiée à la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés ;

- Le Service National d'Hygiène, la Direction de la Santé, le Laboratoire de Chimie Analytique et de Toxicologie (LCAT) de l'Université Cheikh Anta Diop, la Direction de la Protection des Végétaux, la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques, la Direction de l'Élevage et l'ONG Pesticides Action Network-Africa et la Fondation CERES-Locustox sont membres de ladite Cellule.

6.3.2.1 Stratégie

Pour mener à bien la mission qui lui avait été assignée, la Cellule de Contrôle et de Suivi Environnemental des Pesticides utilisés dans la lutte Anti-acridienne avait adopté la stratégie suivante :

a) La prévention

Elle s'est traduite par l'information et la sensibilisation des populations en langues locales et en français sur les comportements à adopter en cas d'exposition, et les conséquences d'une mauvaise gestion des pesticides sur l'environnement et la santé des populations, via les radios communautaires, la télévision, les radios (RTS et les radios privées), la tradition orale, les théâtres et sketches, les affiches, les dépliants, les spots publicitaires pendant les heures de grande écoute.

b) le suivi toxicologique et écotoxicologique :

- L'état de veille environnementale a été assuré dans toutes les zones traitées.
- Des échantillons du tapis herbacé et de la végétation des zones traitées ont été régulièrement analysés.
- La mesure du niveau de base des applicateurs avant le démarrage des traitements anti-acridiens a été analysée.
- L'activité cholinestérasique des applicateurs et des populations exposées a été régulièrement déterminée.

c) la prise en charge :

- Une cellule de collecte et de destruction des contenants de pesticides vides composée de la Direction de la Protection des Végétaux, de la Direction de l'Environnement et des Forces Armées, a été mise en place.
- Les hôpitaux régionaux ont été dotés d'antidotes pour les pesticides utilisés dans les zones infestées.
- *Les fiches techniques et toxicologiques seront mises à la disposition des structures de santé régionales et départementales.

6.3.2.2 Activités réalisées

a) Inventaire des pesticides utilisés par la Direction de la Protection des Végétaux (DPV)

La Direction de la Protection des Végétaux (DPV) a mis à la disposition de la cellule :

- La liste du stock de pesticides : Fénirothion 500 UL, Dursban 450 UL, Fénirothion 50 EC, Dursban 45 EC, Sumicombi 50 UL 25 UL, Adonis UL, Dimilin OF6 UL + traitement de barrière, Diazinon UL, Tracker 16,5 UL, Cyhalothrine 11L, Malathion 4% DP ;
- La liste des produits phytosanitaires utilisés actuellement par la DPV : Fénirothion 500 UL, Fénirothion 50 EC, Sumicombi 50 UL, Tracker 16,5 UL, Malathion 4% DP ;
- La liste des produits phytosanitaires à acquérir par la DPV : Fénirothion 3%, Fénirothion 500 UL, Propoxur 2%, Chlopyriphos Ethyl 450 g/L, Cyhalothrine 40 g/L, Diflubenuron 60g/L, Chlorpyriphos Méthyle 450g/L, Malathion 4%, Tralométhrine, Etofenprox.

b) Délivrance de Certificat d'Approbation des Pesticides utilisés dans le cadre de la lutte Antiacridienne

Suite à la manifestation d'intérêt pour la fourniture d'intrants chimiques formulée par le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de l'Hydraulique, la Cellule de Contrôle et de Suivi environnemental des pesticides a mis à la disposition des fournisseurs, des partenaires et des organismes internationaux, la liste des pesticides autorisés par ladite Cellule, et ceci, conformément aux accords internationaux signés et ratifiés par le Sénégal (la Convention de Stockholm, la liste positive des pesticides recommandés par la FAO, la Convention de Rotterdam, la Réglementation Commune aux états membres du CILSS sur l'homologation des pesticides).

Ainsi des certificats d'approbation des pesticides autorisés ont été délivrés aux fournisseurs suivants : WMT EXPORT, SENPHYTO S.A.R.L., TOUBA AGRO DEVELOPPEMENT, SOXNA'S SARL, SPIA, TOUBA SANTE, ETS MBACKE TRAORE, AFRICA LIFE SCIENCE, SEDAB SARL, W. West Industries Network S.A., GENERAL NEGOCE & SERVICES, Compagnie de Chimie Industrielle et de Détergence, G.I.E. NIAYES HANDAL, INTERFACE TRADING, Africa Agro Service.

c) Confection et distribution des fiches d'informations de premiers secours en cas d'intoxication

Les pesticides chimiques utilisés dans la lutte anti-acridienne appartiennent aux familles chimiques des :

- Organophosphoré, pesticides liposolubles (Fénitrothion, Sumicombi, Malathion, Chlorpyrifos Ethyl,...) ;
- Carbamates (Propoxur, ...)
- Pyréthrinoides de synthèse (Cyhalothrine, Tralométhrine, Tracker, ...).

Les sources de contamination peuvent s'opérer par inhalation au moment de l'épandage, par voie cutanée lors de la manipulation du produit ou de contenants souillés et par voie digestive lorsque les délais de rémanence ne sont pas respectés par la chaîne alimentaire.

Et en fonction des pesticides autorisés, les fiches d'informations de premiers secours sont confectionnées et distribuées aux structures de santé.

d) Suivi toxicologique des traitements antiacridiens

Ce volet est confié à la Fondation CERES- Locustox et au Laboratoire de Chimie Analytique et de Toxicologie/Université Cheikh Anta Diop.

Du 07 au 12 août 2004, une équipe de CERES-Locustox a effectué des analyses cholinestérasiques du niveau de base sur 230 individus pour 460 tests ainsi répartis :

- un échantillon de 84 militaires à Saint-Louis ;
- un échantillon de 50 militaires à Podor ;
- un échantillon de 49 militaires et de 47 sapeurs pompiers à Matam.

6.3.2.3 Statut réglementaire des pesticides utilisés

L'utilisation des pesticides au Sénégal obéit à une réglementation dont les principaux textes sont les suivants :

- La Convention Internationale pour la Protection des Végétaux de la FAO, ratifiée par le Sénégal le 28 novembre 1979
- La Convention Phytosanitaire Interafricaine du CPI de l'Union Africaine
- La loi 52-1256 du 26 novembre 1952 relative à l'Organisation de la Protection des

- Végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-mer
- La réglementation commune aux États membres du CILSS sur l'homologation des pesticides
 - La convention de Rotterdam sur la Procédure d'information et de consentement préalable applicable à certains produits faisant l'objet d'un commerce international
 - La convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POPs)
 - Le Décret 55-1219 du 13 septembre 1955 portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi du 26 novembre 1952 relative à l'Organisation de la Protection des Végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-mer
 - Le Décret n° 60-121 SG du 10 mars 1960, instituant un contrôle phytosanitaire au Sénégal
 - Le Décret n° 60-122 SG du 10 mars 1960 rendant obligatoire la lutte contre les parasites animaux ou végétaux des cultures au Sénégal.
 - L'arrêté n° 14 308 Mer du 03 octobre 1962 rendant obligatoire la protection des semences et des denrées stockées.
 - L'arrêté Ministériel n° 15 850 MCIA du 08 novembre 1966 relatif au contrôle du conditionnement et de la commercialisation des produits maraîchers et horticoles
 - L'arrêté n° 4747 du 22 avril 1971 portant réglementation des emballages utilisés pour le conditionnement des pesticides des agriculteurs formulés au Sénégal.
 - La Loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement et son Décret d'application N° 2001-282, prévoient, en ses articles L44 à L47, les modalités de gestion des produits chimiques et, en ses articles L76 à L80, les conditions de gestion de la pollution de l'air.
 - L'Arrêté ministériel n° 000852 du 08 février 2002 instaure la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques et ses modalités de fonctionnement. Cette commission, chargée de promouvoir la gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques, est divisée en trois sous-commissions :
 - la sous-commission des pesticides ;
 - la sous-commission des produits chimiques industriels ;
 - la sous-commission chargée de la toxicovigilance.

Le Sénégal, comme tous les 09 pays du CILSS, a adhéré à la réglementation commune aux États membres du CILSS sur l'homologation des pesticides. Selon les termes de la RC l'homologation des pesticides est commune dans les États du CILSS et est dévolue au Comité Sahélien des Pesticides (CSP) chargé de l'homologation. Et au niveau national, la Commission Nationale de Gestion des Produits Chimiques (CNGPC) est chargée de veiller à l'application de la réglementation Commune. La Commission nationale de gestion des pesticides était un membre actif du comité national de lutte antiacridienne et veillait scrupuleusement à ce que les pesticides utilisés dans le cadre de la lutte antiacridienne soient autorisés par le CSP.

Pour les pesticides utilisés en lutte antiacridienne, 26 spécialités sont autorisées. Elles sont composées principalement de:

- chlorpyrifos-éthyle, chlorpyrifos-méthyle, fénitrothion, fenvalerate
- diflubenzuron, fipronil, cyhalothrine
- triflumuron, imidacloprid
- métarhizium

Le Malathion admis pour la lutte contre les insectes du cotonnier a été l'objet de polémiques en début de campagne. Le Monocrotophos admis au Sénégal, mais uniquement pour la lutte contre les insectes du cotonnier a été gracieusement offert par la SODEFITEX pour appuyer la lutte anti-acridienne au moment où les invasions étaient importantes et le produit rare. Mais dès que la DPV a reçu l'information que ce produit n'est pas homologué par le CSP, elle n'a pas accepté de reconduire la dotation. Donc l'utilisation de ce pesticide s'est limitée à ces 9.510 litres.

Tableau 6.11 : Statut réglementaire des pesticides utilisés lors de la campagne acridienne 2004/05

Nom commercial pesticide	Formulation	Matière active	Groupe Chimique	Dose à l'hectare	Origine	Statut réglementaire (homologué, APV ou autres)	Recommandé par la FAO
Dursban 225g/l et 450 g/l	ULV	Chlorpyriphos éthyle	Organophosphorés	1L/ha	Maroc, UK, SOXNA'S	APV-SAHEL	oui
Fénitrothion	ULV, CE et poudre	Fénitrothion	Organophosphorés	1L/ha 10 kg : ha	SPIA, Senphyto, Lybie, Chine Taiwan, Algérie	APV-SAHEL	oui
Cyhalothrine	ULV et C.E	Cyhalothrine	Pyréthri-noïde	1L/ha 1,5 l/ha	FAO, SOFT, Touba Agro, Secom - Afrique	APV-SAHEL	oui
Trebon	C.E	Etofenprox	Pyréthri-noïde de synthèse	1,5L/ha	Touba -Agro, Secom -Afrique	APV-SAHEL	oui
Dimilin OF6	ULV	Diflubenzuron	Benzoyl-urées	1L/ha	SENCHEM	APV-SAHEL	oui
Reldan	C.E et Poudre	Chlorpyriphos methyl	Organophosphorés	1,5l/ha et 10 kg/ha	Touba -Agro, Secom -Afrique	APV-SAHEL	oui
Malathion	ULV CE et poudre	Malathion	Organophosphorés	1L/ha	FAO, USA, BCEAO	Domaine public	
Tracker	ULV	Tralométhrine	Pyréthri-noïde de synthèse	1L/ha	SPIA	APV-SAHEL	oui
Fipronil	ULV	Adonis	Phénylpyrazoles	1L/ha	GIE Ainou Rahmati	APV-SAHEL	oui
Diazinon	C.E et ULV	Diazinon	Organophosphorés	1L/ha et 1,5 L/ha	Etat	APV-SAHEL	
Monocal	C.E	Monocrotophos	Organophosphorés	1,5 L/ha	SODEFITEX	inconnu	-

Source : PAN-Africa, (2006) : Utilisation et gestion des pesticides dans la lutte anti-acridienne de 2004-2005 au Sénégal

6.4. L'utilisation de pesticides par la SONACOS et la NOVASEN

Source des données utilisées

Pour les traitements des stocks d'arachide d'huilerie et d'arachide de bouche, les données de la SONACOS et de NOVASEN collectées par la DPV ont été utilisées (**Tableau 6.12**).

Pour la SONACOS, ces données étaient disponibles pour les années 1995/96 à 1999/2000. Pour les années les années 1990/91 à 1994/95 et 2000/01 à 2002/03, les moyennes utilisées ont été corrigées pour la production d'arachide d'huilerie. Pour la période antérieure à 1990, aucune estimation n'a été faite par manque d'information supplémentaire.

Tableau 6.12 : Evolution de l'utilisation de pesticides par la SONACOS (arachide d'huilerie) et NOVASEN (arachide de bouche) (en tonnes)

Types de pesticides	Années							
	1986-87	1990-91	1994-95	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
Insecticides	64.1	64.1	61.4	66.5	25.6	85.4	85.7	76.5
Fongicides	36	36	34.7	30	40	40	54.3	49.1
TOTAL	100.1	100.1	96.1	96.5	65.6	125.4	140	125.6
Indice de croissance	100	100	96	96.4	65.6	125.3	140	125.6

Source : DPV

Pour les traitements des stocks d'arachide de bouche, les données de la NOVASEN étaient disponibles pour les années 1994/95 à 2001/02. Pour les années 1990/91 à 1993/94 et 2002/03, les moyennes ont été utilisées. Pour la période antérieure à 1990, aucune estimation n'a pu être faite par manque d'information supplémentaire, et les données du début des années 1990 ont été reconduites.

Les pesticides utilisés par ces deux structures pour le traitement de l'arachide représentent en moyenne sur la période, 5.6% des pesticides agricoles utilisés au Sénégal. Les traitements effectués directement par la SONACOS sont destinés aux stocks de semences d'arachide. Ils sont constitués de quatre lots de produits qui sont appliqués respectivement sur l'aire de stockage, en fumigation, sur les stocks en « sandwich » et en couverture. La SONACOS vend également des produits à crédit aux paysans, en vue de la désinfection et de la protection des semences après décorticage et avant semis.

L'utilisation de pesticides par la SONACOS et la NOVASEN a baissé au cours de la décennie 1990, pour augmenter à nouveau au cours des années 2000.

6.5 Analyse de l'utilisation de pesticides par la SODEFITEX

Source des données utilisées

Les données de disponibilités des pesticides pour l'ensemble de la zone d'intervention entre 1990/91 et 2002/03 ont été fournies par la direction de la SODEFITEX (**tableau 6.13**). Elles concernent les produits qui ont été mis à la disposition des producteurs de coton. Les mises en place ont été considérées comme des utilisations effectives dans le coton, ce qui n'est pas forcément le cas (voir sous cultures maraîchères et céréales/ légumineuses).

Tableau 6.13 Evolution de l'utilisation de pesticides en zone SODEFITEX (en tonnes)

Types de pes	Années							
	1986-87	1990-91	1994-95	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
Herbicides							94.5	105.5
Insecticides	657.6	264.6	143.4	286.5	215.6	90.3	104.6	199.8
Autres								
TOTAL	657.6	264.6	143.4	286.5	215.6	90.3	199.1	304.3
Indice de croissance	248.5	100	54.2	108.3	81.5	34.1	39.5	111.2

Source : SODEFITEX

Pour les années 1982/83 à 1988/89, les rapports annuels de la SODEFITEX., (cités par Mullié *et al.* 1989 pour 1982/83 à 1983/84 et par Ngom, 1992 pour 1984/85 à 1988/89), ont été utilisés. Une estimation de l'utilisation des différentes formulations dans les années 1980 a été basée sur les données détaillées de 1982/83 et 1983/84 (Mullié *et al.* 1989).

Les placements de pesticides effectués par la SODEFITEX représentent en moyenne 14% du total des produits phytosanitaires utilisés au Sénégal sur la période étudiée. La quasi-totalité de ces produits sont constitués d'insecticides ; cependant, il est fort probable que les données sous-estiment l'utilisation des herbicides dans la zone cotonnière. Celles disponibles pour les dernières années de l'étude suggèrent que l'utilisation d'herbicides serait plus importante que les chiffres fournis par la SODEFITEX ne le laissent entrevoir.

L'utilisation de pesticides sur le coton a plus que doublé au milieu des années 1980, pour ensuite évoluer en dents de scie au cours des années 1990, et chuter fortement lors de la crise de la fin des années 1990. Elle ne se situe plus qu'à 40% du niveau du début des années 1990, mais une reprise de l'utilisation apparaît au début des années 2000. L'utilisation d'herbicides apparaît également au début de la décennie.

6.6 Evolution de l'utilisation de pesticides sur le riz irrigué dans la Vallée du Fleuve Sénégal

Source des données utilisées

La SAED collecte des données sur les superficies et les productions, mais non sur les intrants utilisés. De plus, l'atomisation et l'émission des OP et GIE qui se sont mis en place dans la Vallée, a eu pour effet une diversification des sources d'approvisionnement, ce qui rend difficile l'estimation des quantités utilisées. C'est pourquoi il a été nécessaire de procéder à une estimation des quantités de pesticides utilisés, à partir des superficies cultivées, des fiches techniques et des évaluations ponctuelles et épisodiques menées à partir d'enquêtes de suivi des exploitations. Plusieurs sources indépendantes les unes des autres, ont servi à faire cette estimation (**tableau 6.14**).

Dans le cadre de cette étude, le riz irrigué a été considéré comme le seul utilisateur de pesticides, avec zéro utilisation dans le riz pluvial. Pour le riz irrigué de la Vallée de l'Anambé, aucune donnée d'utilisation n'a été rendue disponible.

Tableau 6. 14 : Evolution de l'utilisation de pesticides sur le riz irrigué de la Vallée du Fleuve Sénégal (en tonnes)

Types de pesticides	Années							
	1986-87	1990-91	1994-95	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
Herbicides	21.3	156.4	142.1	111.3	135.4	149.2	166.7	154.7
Insecticides	16.6	31.6	28.7	22.5	27.4	30.2	33.7	31.3
TOTAL	38	188	171	134	163	179.4	200.4	186
Indice de croissance	20.2	100	90.9	71.2	86.5	95.4	106.5	98.9

Source : diverses enquêtes et estimations

A l'échelle de la Vallée, une enquête a été menée par la SAED et la Fondation CERES-Locustox (Yade 2001) auprès d'une cinquantaine de producteurs. Les moyennes d'utilisation par formulation ont été calculées en fonction de l'intensité d'utilisation dans chacun des départements, puisque la proportion des producteurs utilisant les produits phytosanitaires va en décroissant au fur et à mesure que l'on remonte vers l'amont. Sur la base de l'enquête de Yade (2001) pour le département de Dagana, un pourcentage de 90% a été retenu. Pour le département de Podor, une proportion de 67% a été calculée sur la base d'une enquête menée auprès d'une centaine de producteurs de riz, et effectuée par le Projet OAMV/Belgroma (P. Torrekens, comm. pers.). Dans les départements de Matam et Bakel, l'utilisation est encore très faible selon l'information obtenue de la SAED. Des pourcentages de 10 et 2.5 ont été respectivement retenus pour ces deux départements.

Une très forte utilisation de pesticides s'est développée par un facteur supérieur à 5 tout au long de la décennie 1980, pour ensuite connaître une baisse de croissance au cours des années 1990. Les herbicides ont vu leur part augmenter de 50.6 % à plus de 80% entre le début des années 1980 et la fin des années 1990.

6.6.1 Evolution de l'utilisation de pesticides dans l'horticulture

En l'absence de structures d'encadrement dans l'horticulture, la collecte des données sur l'utilisation de pesticides a nécessité le recours à plusieurs sources : des sources secondaires provenant de données d'enquêtes précédemment menées et qui ont permis de retenir des indicateurs d'utilisation ; des enquêtes auprès de quelques producteurs petits, moyens et grands ont également permis une confrontation des données obtenues.

Evolution de l'utilisation de pesticides dans la tomate industrielle (SNTI et SOCAS)

La tomate industrielle est la seule culture maraîchère pour laquelle une série chronologique de données a pu être obtenue grâce à l'encadrement dont elle bénéficie (**Tableau 6.15**). Au cours des années 80 et jusqu'au début des années 1990, deux sociétés agro-industrielles intervenaient dans l'encadrement des producteurs de tomate destinée à la transformation industrielle : la Société Nationale de Tomate Industrielle (SNTI), et la Société des Conserveries Alimentaires du Sénégal (SOCAS). Après la faillite de la SNTI, ses actifs ont été repris par la SOCAS.

Tableau 6.15: Evolution des placements effectués par l'intermédiaire de la SNTI et de la SOCAS (en tonnes)

Types de pesticides	Années							
	1986-87	1990-91	1994-95	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
Herbicides	0.08	0.2	0.08	0.12	0.13	0.13	n.d.	n.d.
Insecticides	4.8	11.7	3.6	6.8	7.6	7.6	n.d.	n.d.
Acaricides	2.7	6.6	3.4	3.6	3.7	3.8	n.d.	n.d.
Fongicides	9.8	23.8	12	12.9	13.8	14	n.d.	n.d.
Nematicides	7.3	17.7	9	9.5	10	10	n.d.	n.d.
TOTAL	25	60	28	33	35.3	35.6	37.4	39.2
Indice de croissance	41.5	100	46.8	54.8	58.7	59.3	62.2	65.3

Sources : DPV et SOCAS

L'utilisation de pesticides par les producteurs encadrés par ces structures représente en moyenne sur la période, 2% des pesticides agricoles utilisés à l'échelle nationale. Après avoir pratiquement triplé au cours des années 1980 et jusqu'en 1993-94, l'utilisation de pesticides sur la tomate industrielle a enregistré une forte baisse au cours des années 1990, pour se stabiliser en fin de décennie autour de 35 tonnes. Les difficultés liées à la production de tomate industrielle seront évoquées au chapitre 7.

Une estimation de la consommation de pesticides dans les autres filières horticoles a été faite sur la base des superficies cultivées, des types de cultures et des fiches techniques préconisées pour le traitement. Un système de recoupement d'informations a ensuite été effectué pour corriger ces données, sur la base

d'enquêtes ponctuelles menées sur les principales cultures. Le tableau 6.16 donne une estimation de l'utilisation de pesticides dans les autres filières horticoles non encadrées.

Tableau 6.16: Evolution de l'utilisation de pesticides sur les autres filières horticoles (enquêtes et estimations)

Types de pesticides	Années							
	1986-87	1990-91	1994-95	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
Herbicides	0.3	0.3	0.7	1.4	2	2	2	2.1
Insecticides	37	37	104	178.7	202.7	237.3	235	224.4
Acaricides	0.5	0.5	1.5	2.9	3.4	3.7	4.3	3.4
Fongicides	80	80	99.7	90	103.8	107	107.2	107.7
TOTAL	117.8	117.8	205.9	273	111.9	350	348.5	337.6
Indice de croissance	100	100	174.4	231.3	264.2	269.5	295.2	286

6.7. Les placements effectués par les ONG

Certaines d'entre elles sont de grande envergure et sont implantées dans pratiquement toutes les régions du pays ou dans un grand nombre d'entre elles, telles que World Vision, Plan International, Winrock International. D'autres ont un rayon d'action plus limité telles que le GADEC à Tambacounda et Green Sénégal à Thiès. A l'inverse ces dernières utilisent très peu de pesticides et prônent plutôt le développement de pratiques alternatives. D'autres encore telles que Enda – Pronat, Pesticides Action Network ou Rodale effectuent des recherches en vue du développement et de l'adoption par les producteurs de méthodes alternatives de protection des cultures, parmi lesquelles l'agriculture biologique ou la lutte intégrée.

6.8. Les autres secteurs utilisateurs de pesticides

Peu de données sont disponibles pour apprécier l'utilisation non agricole de pesticides au Sénégal. Les seules directement rendues disponibles par une structure, sont celles du Service d'Hygiène National pour un nombre restreint d'années. Les autres sources de données proviennent de la DPV qui mène des enquêtes régulières auprès des principaux utilisateurs. La part des pesticides à usage non agricole ne représente pas plus de 2% des pesticides utilisés au Sénégal, à l'exclusion de l'utilisation domestique, très mal connue, bien que l'estimation de Boye citée par Yade (2001) la porte à plus de 400 tonnes. Si cette estimation s'avérait fiable, elle porterait la part des pesticides à usage non agricole à près de 23% du total des pesticides utilisés au Sénégal (comme cela apparaît au tableau 6.20).

6.8.1 L'utilisation en santé animale

Les pesticides utilisés en santé animale sont en totalité importés. Il n'y a pas de formulation locale. Un nombre restreint de cabinets vétérinaires intervient dans l'importation et la vente en gros et demi-gros auprès des grossistes et détaillants, des antiparasitaires à usage externe appartenant à la famille des pesticides. Ce sont des désinfectants pour la prophylaxie des lieux de stabulation (poulaillers, étables, porcheries...) et des insecticides pour lutter contre les tiques, les poux et la mouche tsé tsé dans la zone sud du pays. (Guèye et alii, 2000). Les quantités utilisées sont assez faibles, ce qui s'explique par la prédominance du mode extensif d'élevage pratiqué au Sénégal.

Le tableau 6.17 retrace l'évolution de l'utilisation en santé animale pour quelques années. Une base de données sur les importations de pesticides à usage vétérinaire est en cours d'élaboration au Sénégal. Contrairement aux pesticides utilisés en agriculture, ceux à usage vétérinaire doivent disposer d'une autorisation d'importation délivrée par la Direction de l'Elevage.

Tableau 6.17: Evolution de l'utilisation de pesticides en santé animale, en litres pour quelques années

FORMULATIONS	Années				
	1996	1997	1998	1999	2000
Insecticides	2 240	1940	2 520	3 070	4 790
Indice de croissance	100	86.6	112.5	137.1	213.8

Source : O. Boye, DPV

Entre 1996 et 2000, on assiste à un doublement de l'utilisation de pesticides en santé animale. Selon les professionnels, la répartition géographique de l'utilisation des produits importés montre que environ 10% serait utilisé dans la zone nord du pays, tandis que la zone sud à plus grande prévalence de la trypanosomiase, utiliserait la grande majorité de ces produits (comm. pers. Dr Bâ, 2003).

La composition chimique des pesticides et désinfectants est essentiellement constituée de carbamates (Guèye et alii, 2000). Cependant, d'après les auteurs de ce rapport, certains produits insecticides contiennent des organochlorés dont la persistance peut constituer un facteur de contamination résiduelle sur les produits des sujets traités (lait, œufs, viande...). Ce risque existe en particulier lorsque les délais d'attente avant l'abattage ou la traie ne sont pas respectés. Pour la traie, le délai serait de 3 à 4 jours, et pour l'abattage, il serait de 7 jours. De même, l'exposition lors des traitements peut constituer un facteur de risque sur la santé humaine lorsque le port des tenues de protection n'est pas observé (comm. pers. Dr Bâ, 2003).

6.8.2 L'utilisation de pesticides dans la transformation des produits de la pêche

Les données collectées par Boye (DPV) donnent une idée de l'utilisation de pesticides dans la transformation des produits de la pêche (**tableau 6.18**).

Tableau 6.18 : Evolution de l'utilisation de pesticides dans la transformation des produits de la pêche (en litres)

FORMULATIONS	Années				
	1996	1997	1998	1999	2000
Insecticides	2300	2700	2840	3560	3660
Indice de croissance	100	117.4	123.5	154.8	159.1

Source. O. Boye

Bien qu'ils ne représentent que 10% des utilisations non agricoles (au sens strict), les quantités de pesticides utilisées dans la transformation des produits de la pêche représentent des insecticides. Elles ont augmenté de plus de 50% entre 1996 et 2000. Cependant, il ne s'agit pas de produits spécifiquement destinés à l'usage qui en est fait, et comme cela a été mentionné au chapitre 4, aucune formulation n'est spécifiquement homologuée en vue de l'utilisation dans cette branche. Contrairement à la santé animale ou à la production végétale, aucune réglementation ou contrôle n'est pour l'instant exercé sur cette filière.

6.8.3 L'utilisation de pesticides dans la santé publique et en hygiène domestique

Le Service d'Hygiène National a fourni les données de l'utilisation pour les années 1999-2001, réparties par région (**tableau 6.19**).

Tableau 6.19 : Evolution des placements effectués par le Service d'Hygiène National (en litres)

Types de pesticides	Années		
	1999	2000	2001
Désinfectant	1 700	21	1 400
Larvicide	770	900	
Insecticide	27 000	18 400	5 380
Raticide	140	150	2 500
Total pesticides	29 610	19 471	9 280
Indice de croissance	100	65.8	31.3

Source : Service d'Hygiène National

Les pesticides sont utilisés en santé publique pour enrayer les vecteurs des germes pathogènes et pour la désinsectisation des locaux d'habitation et d'élevage. Les démembrements régionaux du Service National d'Hygiène mènent des campagnes de désinsectisation de grande envergure trois fois par an, en périodes pré-hivernale, hivernale et post-hivernale, dans un but préventif afin de réduire ou de neutraliser les foyers des vecteurs de maladies pouvant être produits par les eaux stagnantes, les ordures ménagères. L'intervention du Service d'Hygiène est également sollicitée lors des grandes manifestations religieuses qui se déroulent dans les différentes régions du pays.

Il faut également signaler que dans les locaux d'habitation, une intervention à titre gratuit du Service d'Hygiène peut être obtenue sur simple demande, lorsque les produits et la logistique d'intervention sont disponibles.

Les pesticides utilisés sont des pyréthrinoïdes moins persistants et moins toxiques ; cependant, il n'est pas rare de voir des vendeurs qui proposent des moustiquaires imprégnés de leur propre initiative, d'où des risques encourus par les populations si les produits utilisés ne sont pas les pesticides adéquats, et/ou utilisés selon les dosages recommandés.

L'utilisation en hygiène domestique intervient soit à des fins commerciales dans l'hôtellerie, la restauration, les bureaux et usines, soit elle s'opère à titre purement privé, dans les lieux d'habitation. Cependant, les données sur cette utilisation ne sont pas disponibles en série, et la DPV ne fait pas de collecte systématique. Les seules données connues sont celles de Boye cité par Yade (2001) pour deux à trois années. La méthodologie de collecte de ces données n'est pas connue, et elles semblent être constituées de stocks disponibles auprès des commerçants, sans que la différence ne puisse être clairement établie entre les quantités commercialisées et les quantités stockées.

6.9 Comparaison des données sur les disponibilités et sur l'utilisation de pesticides

Une confrontation des données de disponibilités et de l'utilisation est tentée au tableau 6.20 et est basée sur des données très incomplètes concernant l'utilisation, en particulier en milieu domestique.

Sur la base des rares données disponibles, il apparaît que les écarts entre disponibilités et utilisations sont importants sauf pour deux années au cours desquelles les disponibilités n'expliquent pas à elles toutes seules le niveau d'utilisation. Il est plausible de penser que des déstockages chez les utilisateurs ou les commerçants justifient ces écarts. D'autre part, les flux transfrontaliers ne sont pas estimés, et peuvent également expliquer l'importance des disponibilités par rapport aux utilisations. Un meilleur système de collecte et d'analyse des données aurait permis de réduire considérablement les écarts entre les deux méthodes d'estimation de la consommation de pesticides.

Tableau 6. 20 Comparaison de la disponibilité annuelle de pesticides au Sénégal (estimée sur la base des importations, des exportations et de la production locale), et des différentes utilisations pour lesquelles des données ont pu être collectées (en tonnes).

Disponibilités nationales	Années											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
	5164	3532	3109	2067	1897	784	1794	2040	1998	3257	4814	3154
Utilisations agricoles	2108,6	2212,5	1927	1920	1598	1582	1750	1840	1736	2153	1630,5	1966
Utilisation en santé publique	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	30	29,6	19,5	9,3
Utilisation pêche	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,3	2,7	2,84	3,56	3,66	nd
Utilisation domestique	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	444,6 ¹²	nd	nd	nd
Utilisation vétérinaire	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2, 24	1,94	2,52	3,07	4,79	nd
utilisation non agricole	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,3	4,64	480	36,23	27,95	9,3
% utilisation totale							0,00	0,00	0,22	0,02	0,02	0,00
Utilisation totale	2 109	2 213	1927	1920	1598	1582	1752,3	1844,64	2216	2189,23	1658,45	1975,3
Stocks non utilisés												
Ecart entre disponibilités et (utilisation + stocks non utilisés ou obsolètes)	3 055	1 320	1 182	146	299	-798	42	195	-218	1 068	3 156	1 179

6.10. Analyse et conclusion

L'analyse des données d'utilisation par structure/filière révèle l'importance de l'utilisation agricole au sens strict, qui s'élève à plus de 95% de l'utilisation totale de pesticides au Sénégal. Trois structures en particulier contribuent à l'utilisation de près de la moitié des pesticides utilisés ; ce sont la DPV, la SODEFITEX et plus récemment la CSS. Alors que les parts de la DPV et de la SODEFITEX sont en baisse tout au long des deux décennies, l'utilisation dans la canne à sucre a beaucoup augmenté. Les filières riz et horticulture sont également en forte hausse au cours de la période.

Globalement, la part des insecticides dans l'utilisation totale a baissé tout au long des deux décennies, en passant de 90% à 60% des pesticides utilisés, tandis que celle des herbicides est passée de 5 à 20%. Alors que les filières riz et canne à sucre utilisent l'essentiel des herbicides, les insecticides sont principalement utilisés par la DPV et la SONACOS. Cette dernière se distingue également dans la forte utilisation de fongicides pour le traitement des semences.

Des précautions sont à prendre dans l'analyse des placements effectués par les différentes structures : quelques produits sont enregistrés au niveau de la DPV puis transférés à d'autres structures telles que la SODEFITEX (cas du PREMPT depuis 2000). D'autres sont effectivement comptabilisés au niveau de la SODEFITEX ou de la DPV, et se retrouvent dans d'autres zones de production, en particulier dans la zone des Niayes qui n'est pas encadrée, ou dans la Vallée du Fleuve Sénégal.

Par ailleurs les interventions de la DPV, et à présent des DRDR avec les CLV (dotation d'équipements légers et de pesticides de base) ou les actions en régie lors des infestations de grande ampleur, constituent une forme d'utilisation diffuse, voire de banalisation de l'usage des pesticides, qui se retrouvent sur un

¹² Les données sur l'utilisation domestique ne sont disponibles que pour une seule année, et proviennent des calculs de Boye cité par Yade (2001)

grand nombre de cultures, céréalières, légumineuses et horticoles. Cette forme d'utilisation qu'elle soit gratuite ou onéreuse, a sans aucun doute une grande incidence sur les prix des pesticides et sur la dualité des circuits commerciaux décrits au chapitre précédent.

Très peu de données sont disponibles pour les utilisations non agricoles. Des données complètes ont pu être obtenues pour les grandes structures pour la période postérieure à 1990. Il a été possible d'obtenir des données incomplètes pour certaines d'entre elles à partir de 1982/83. Pour cette raison, et parce que l'utilisation pendant les années 1980 a connu quelques événements particuliers (invasion Criquet Pèlerin), il était important de compléter autant que possible les données lorsqu'elles étaient considérées comme fiables pour la période 1982-1990. Malgré le manque de données pendant cette période, comme sur l'utilisation de DBCP comme nématicide sur l'arachide, et l'utilisation du HCH par la DPV, celles disponibles ont permis d'avoir une idée plus claire sur l'évolution de l'utilisation sur une vingtaine d'années, et surtout sur l'évolution des risques potentiels sur l'homme et sur l'environnement (ces aspects seront traités au chapitre 8). Il s'agit à présent d'analyser l'intensité d'utilisation des pesticides sur les principales cultures.

VII. ANALYSE DE L'UTILISATION DES PESTICIDES DANS LES PRINCIPALES FILIERES AGRICOLES

7.1 Introduction

Dans ce chapitre, l'utilisation des pesticides sur les principales filières agricoles est analysée du point de vue de l'intensité par hectare et par tonne de production récoltée. Les coûts engendrés par l'utilisation sont étudiés pour le coton, la canne à sucre et la tomate industrielle, seules filières pour lesquelles les données étaient disponibles sur un nombre restreint d'années. Quelques alternatives à l'utilisation des pesticides sont évoquées.

7.2. La filière coton

Contrairement aux autres pays de la sous-région, la production cotonnière est relativement peu développée au Sénégal ; de plus, elle a connu une crise grave en 1998-99 à la suite d'une forte pression parasitaire due à la résistance des nuisibles aux traitements prodigués. Les superficies cultivées ont beaucoup diminué à la suite de cette crise, et les rendements n'atteignent pas la tonne à l'hectare pour huit années sur les douze étudiées. Ils avaient même chuté en dessous des 300kg/ha au cours de l'année 98-99.

L'utilisation de pesticides sur le cotonnier varie en fonction de la pluviométrie et des superficies emblavées. Les traitements sont effectués à titre préventif sur une base calendaire, mais aussi en fonction de la pression parasitaire. Sur le plan agronomique, 3 à 4 traitements sont recommandés au Nord de la zone encadrée par la SODEFITEX, tandis que de 5 à 6 traitements sont pratiqués en zone Sud. Au niveau national, la moyenne d'utilisation effective se situe en dessous de 5l/ha, tous produits confondus. Le tableau 7.1 présente l'évolution des superficies, des rendements et de l'utilisation de pesticides sur le cotonnier.

Tableau 7.1 : Evolution de la production, des superficies, des rendements et de l'utilisation de pesticides sur le cotonnier

Campagne	Production	Superficie	Rend.	Utilisation Pest.
	x1000T	x1000ha	(T/ha)	x1000 litres
1990/91	45	45	1.0	265
1991/92	51	44	1.1	205
1992/93	48	45	1.1	218
1993/94	39	44	0.9	219
1994/95	29	34	0.8	143
1995/96	31	35	0.9	180
1996/97	38	50	0.8	287
1997/98	40	54	0.7	295
1998/99	12	48	0.2	226
1999/00	15	21	0.7	104
2000/01	20	22	0.9	105
2001/02	36	32	1.1	200

Le graphique 7.1 illustre la faiblesse des rendements, tandis que les placements de pesticides à l'hectare oscillent et se situent à leur niveau le plus haut en 2001-2002 avec plus de 6 litres à l'hectare. Le pic de 1999 dans l'intensité d'utilisation à la tonne représente un niveau théorique compte tenu de la faiblesse de la production récoltée. Il est logique de penser que les quantités placées n'ont pas été réellement utilisées par les producteurs au cours de cette année de crise.

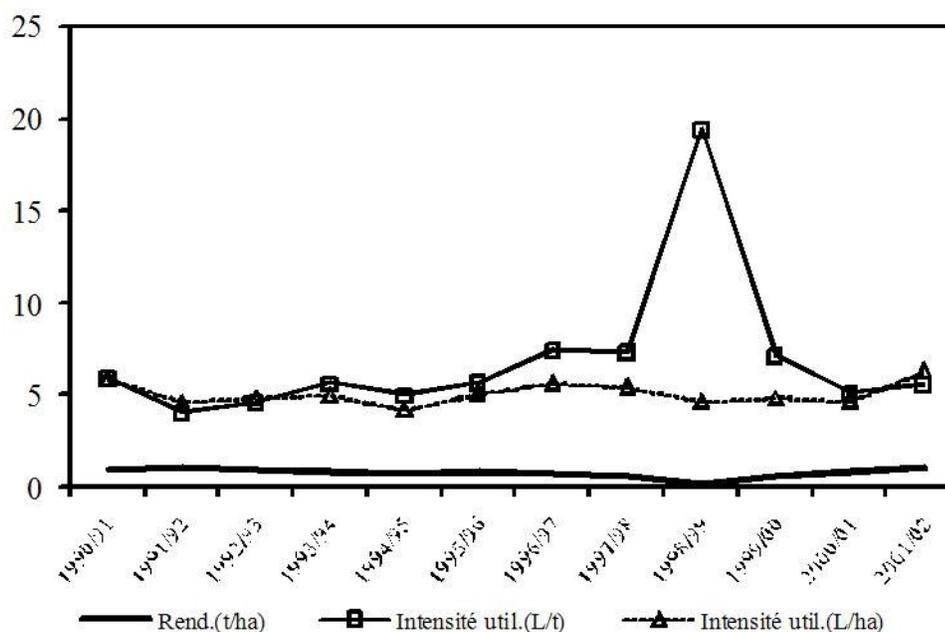


Figure 7.1. Evolution des rendements et de l'intensité d'utilisation sur le cotonnier

A titre comparatif, le tableau 7.2 présente les intensités d'utilisation à l'hectare pour le Mali et le Sénégal au cours de quelques années. Au Mali où les superficies cultivées en coton sont presque dix fois plus importantes que celles du Sénégal, l'intensité d'utilisation avait fortement baissé en 1995, et est maintenant à nouveau sur une courbe ascendante. Pour les années 1994 et 1998, elle est pratiquement deux fois plus élevée qu'au Sénégal.

Tableau 7.2 Intensité d'utilisation de pesticides sur le cotonnier (litres à l'hectare) comparée pour le Sénégal et le Mali

Pays	Années				
	1994	1995	1996	1997	1998
Mali	9.13	5.03	5.91	6.71	8.31
Sénégal	4.21	5.14	5.74	5.46	4.71

Sources données Mali : Camara et alii (2001)

En 1998-1999, la crise du *Bemisia* qui s'est traduite par une forte baisse de la production, s'était soldée par une marge sur intrants négative pour les producteurs. Les coûts des pesticides utilisés par la SODEFITEX ont augmenté dans une proportion de 60% au cours des cinq années représentées dans le tableau 7.3, tandis que le coût de l'ensemble des intrants (pesticides, engrais et semences) augmentait de 47% au cours de la même période.

Tableau 7.3 : Evolution des coûts des pesticides et autres intrants utilisés sur le cotonnier

Campagne	Coût intrants/ha (F CFA /ha)	Coût insecticide/ha (F CFA/ha)	Part insecticide dans coût intrant/ha	Quantité insecticide consommée/ha (L/Ha)	Marintr/ha ¹³ (F CFA/ ha)	Evolution Prix moyen pondéré insecticide (Fca /litre)
98-99	54,293	16,519	30%	4.47	-9,924	3,874
99-00	53,058	15,372	29%	4.21	72,857	4,070
00-01	68,865	17,032	25%	4.23	99,341	4,026
01-02	71,683	21,209	30%	5.50	125,883	4,005
02-03	79,763	26,511	33%	4.78	90,462	5,545
Evolution coût sur la période	46.9 %	60 %				

Source : SODEFITEX

7.3. La filière canne à sucre

Les données nationales de la filière canne à sucre se confondent avec celles de la Compagnie Sucrière Sénégalaise, seule structure de production de canne à sucre au Sénégal.

Tableau 7.4. Evolution des superficies, de la production et de l'utilisation de pesticides sur la canne à sucre

Années	Superficies	Production	Utilisation
	(x1000 ha)	(x1000 t)	(x1000 l)
1984-85	7		49.4
1985 -86	7		47.6
1995-96	6.54	826	135
1996-97	7.36	750	148
1997-98	7.41	811	137
1998-99	7.24	837	154
1999-00	7.25	889	168
2000-01	7.27	850	167
2001-02	7.30	840	183

Source : Compagnie Sucrière Sénégalaise

Il apparaît sur la figure 7.2, que l'intensité d'utilisation calculée à l'ha et à la tonne, a faiblement augmenté au cours des 7 campagnes étudiées, alors qu'elle avait augmenté dans de plus fortes proportions entre les décennies 1980 et 1990. En comparaison avec la période 1988-89, le tableau 7.4 montre que la consommation de pesticides sur la canne à sucre ainsi que l'intensité d'utilisation à l'hectare ont pratiquement triplé en une dizaine d'années, entre 1985-1986 et 1995-96, alors que les rendements sont restés stables. Cette évolution reflète le développement de phénomènes de résistance.

¹³ Marintr : la marge sur intrants est obtenue en déduisant du revenu brut à l'ha (calculé au prix de 185F le kg de coton 1^{er} choix), le coût à l'ha de l'ensemble des intrants (semences, engrais et pesticides) utilisés.

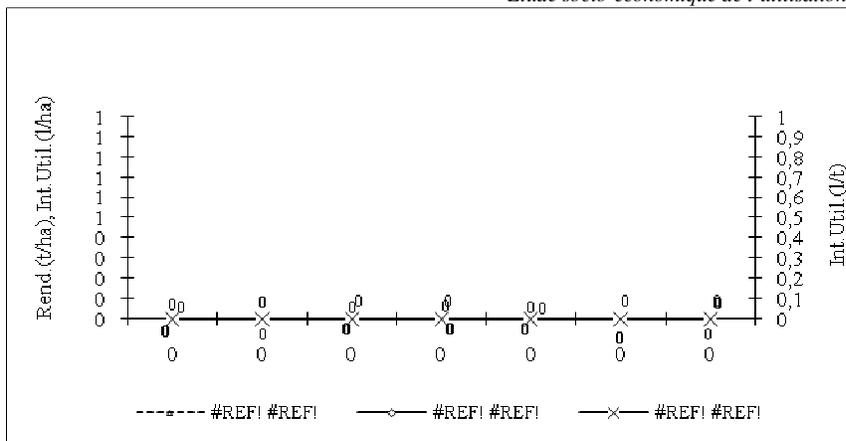


Figure 7.2. Evolution des rendements et de l'intensité d'utilisation de pesticides sur la canne à sucre

Les coûts des pesticides utilisés ne sont malheureusement pas disponibles pour les années antérieures à 1995. Cependant, alors que la consommation totale de pesticides augmentait de 35% entre les campagnes 1995-96 et 2001-2002, le coût moyen d'acquisition du litre de pesticides chutait de 20%, permettant ainsi (Figure 7.3) à la CSS de stabiliser ses dépenses en intrants. Cette stabilisation des coûts pourrait s'expliquer par la capacité de la CSS, en tant que gros consommateur, à négocier les prix auprès des fournisseurs.

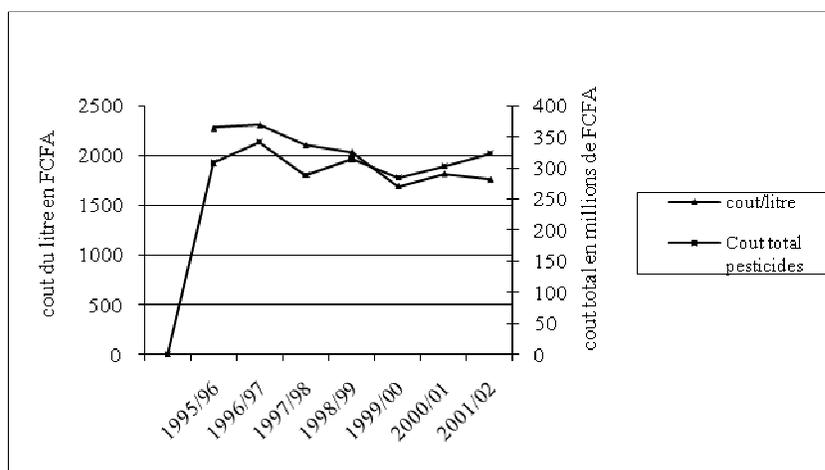


Figure 7.3: Evolution des coûts des pesticides utilisés sur la canne à sucre

7.4. La filière horticole

La typologie des producteurs qui a été définie au chapitre trois, permet de distinguer trois catégories de producteurs dans la filière horticole : les petits producteurs qui exploitent 2 ha au maximum, et ont en moyenne entre 0,2 et 0,5 ha ; les producteurs moyens qui exploitent entre 0,5 et 5 ha et fournissent environ 80% du marché national et une partie du marché à l'exportation. Les gros producteurs seraient dans la tranche supérieure à 5 ha, et détiennent en moyenne 20 ha. Quelques uns d'entre eux possèdent entre 100 et 500 ha. Ils produisent essentiellement pour les marchés d'exportation. Les deux dernières catégories mentionnées produisent en régie et sous-traitent une partie de leur production aux petits producteurs, en leur fournissant les intrants nécessaires.

Les données disponibles pour la filière horticole sont plus éparpillées que pour les autres filières. Ce n'est que pour la tomate industrielle que des données de superficie, de production et d'utilisation de pesticides ont pu être collectées sur plusieurs années, grâce à l'encadrement effectué par la SOCAS. Pour les autres filières qui sont surtout des filières d'exportation : le haricot vert, la mangue et la tomate cerise, les données n'ont pu être collectées que pour quelques grands producteurs, et sur une seule année, ne permettant pas ainsi de faire une analyse de l'évolution de l'intensité d'utilisation sur la période étudiée.

Pour l'ensemble des autres cultures maraîchères qui concernent surtout les producteurs de taille petite et moyenne, des estimations ont été faites après vérification des hypothèses de base à l'aide de quelques enquêtes ponctuelles de terrain (voir chapitre 6 sur les sources de données).

7.4.1. La sous filière tomate industrielle

C'est celle pour laquelle les données les plus complètes sont disponibles, grâce à l'encadrement de la SOCAS qui permet l'accès au financement de la campagne par la CNCAS (tableau 7.5). La fiche technique recommande d'effectuer 5 à 6 traitements préventifs (espacés de 8 à 15 jours), et composés de soufre micronisé (2,5 kg/ha), de dithane/mancozeb (2 kg/ha), de décis 12 EC/deltaméthrin pour 1l/ha (entretien Direction SOCAS). A partir des données fournies, il est possible de mener une analyse de l'utilisation des pesticides, bien que sur une période restreinte.

Tableau 7.5. Evolution de l'intensité d'utilisation de pesticides sur la tomate industrielle

Années	Sup.(ha)	Prod. (tonnes)	Rend.(t/ha)	Pest. Util. (L ou Kg)
1994/95	640	34 852	54.5	28 165
1995/96	700	19 606	28.0	31 055
1996/97	100	3 916	39.2	32 956
1997/98	1 190	20 000	16.8	34 545
1998/99	976	16 577	17.0	35 307
1999/00	1 165	21 600	18.5	35 635

Source : SOCAS

L'intensité d'utilisation est très forte par unité de superficie cultivée, et très variable par unité de production récoltée. Cela s'explique par la crise survenue au cours de l'année 1996/97 avec des problèmes d'organisation de la production. Le taux d'utilisation de plus de 8 litres à la tonne, laisse supposer que les quantités initialement prévues et placées, n'ont pas réellement servi à traiter les superficies emblavées qui ne dépassent pas les 100 ha cette année-là (entretien Direction SOCAS). Ce résultat est corroboré par la forte baisse des rendements au cours de la période concernée (figure 7.4).

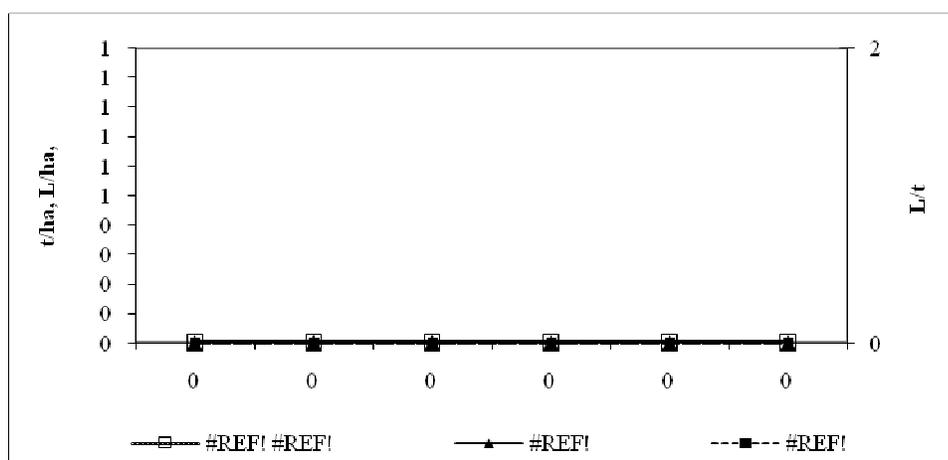


Figure 7.4 : Evolution des rendements, et de l'intensité d'utilisation sur la tomate industrielle

Analyse des revenus et des coûts des pesticides sur la filière tomate industrielle

Le rendement obtenu de la tomate industrielle a fortement baissé au cours de la période étudiée. Il a été en partie compensé par une hausse du prix au producteur, qui est passé de 32 à 55 FCFA environ le kg entre le début et la fin des années 1990. Avec un revenu brut à l'hectare d'environ 780.000 FCFA pour l'année 1999-2000, le total des charges à l'ha est de 482.266FCFA, parmi lequel les charges relatives aux

pesticides sont de l'ordre de 30%. L'absence d'une série de données sur la période n'a cependant pas permis de voir comment les coûts des pesticides ont évolué sur la période.

7.4.2. Les sous filières haricot vert, mangue, tomate cerise et banane

Plusieurs sources de données éparées ont pu être identifiées. Elles proviennent de structures privées qui ne semblent pas disposer de base de données statistiques sur une longue période. Les données communiquées concernent aussi bien les traitements préventifs que les traitements curatifs. Cependant, seuls les traitements préventifs appliqués de manière régulière sont pris en considération dans l'analyse faite au tableau 7.6. Elle retrace l'intensité d'utilisation pour l'année 2000-2001 sur le haricot vert, la tomate cerise et la mangue pour de grandes exploitations produisant exclusivement à l'exportation. Pour ces raisons, les résultats obtenus ne sont pas extrapolables à l'ensemble de la filière, mais sont représentatifs des tendances qui se dessinent dans l'utilisation de pesticides si l'option de développement des exportations devait se maintenir sans que les modes actuels de protection des cultures ne soient révisés.

Tableau 7.6 Intensité d'utilisation de pesticides pour quelques grands producteurs exportateurs de la filière horticole pour l'année 2000-2001

Spécifications	Campagne 2000 - 2001					
	Superficie (ha)	Rendement (t/ha)	Production (tonnes)	Utilisation (litres ou kg)	Intensité util (l/ha)	Intensité util (l/t)
Tomate cerise	90	60	5400	10 831..5	120.35	2.01
Mangue	200	7.5	1500	4360	21.8	2.9
Haricot vert	300	10.5	3150	14 160	47.2	4.5

Source : Données d'enquête auprès des agro-industriels exportateurs

On constate que les niveaux d'intensité d'utilisation sont assez élevés dans la filière horticole destinée à l'exportation comme le révèlent les chiffres du tableau 7.5, en particulier l'utilisation sur la tomate cerise.

Quelques données, bien qu'incomplètes, ont également pu être collectées sur la filière banane (entretien avec un responsable de la Fédération des Producteurs de Banane) en plein essor dans le Sud-Est du pays, et dans une moindre mesure dans la Vallée du Fleuve Sénégal. La production qui s'y déroule est organisée par plusieurs centaines de producteurs moyens et petits, regroupés en GIE avec une structure faîtière. Les produits utilisés comprennent le HCH (12.5 kg/ha à raison de 3 traitements), le benlate (0.25 kg à raison de deux traitements), le mocabe (100 kg/ha) et le nemacur (62.5 kg/ha). Au total, l'utilisation de pesticides sur la filière banane a pu être estimée à environ 200.5 L/kg à l'hectare, ce qui en fait certainement, dans la limite des données disponibles dans le cadre de cette étude, la filière où l'intensité d'utilisation à l'hectare est la plus élevée.

7.5. La filière riz irrigué

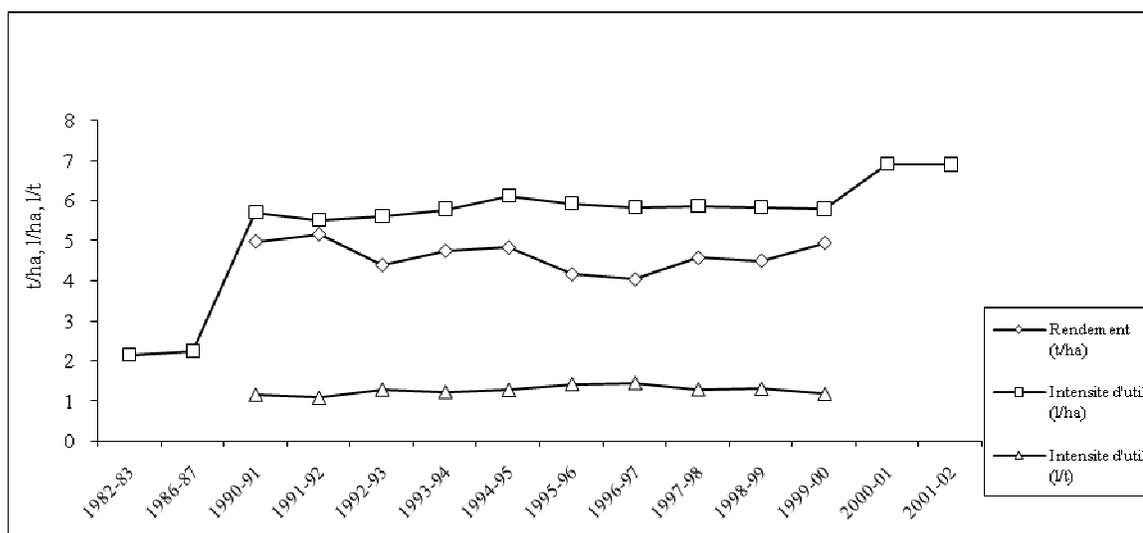
Les données analysées ne concernent que le riz irrigué de la Vallée du Fleuve Sénégal. Les produits recommandés figurant sur la fiche technique de la SAED sont des herbicides : le propanyl (8l/ha) et le weedone (2,4D) (2l/ha) et comme insecticide nématicide, le furadan (2kg/ha).

Il ressort cependant de plusieurs enquêtes et suivis de campagnes effectués par la SAED et d'autres organismes, que les pratiques paysannes aboutissent à l'utilisation de quantités allant au-delà ou en deçà des normes recommandées et qu'une multitude de produits non recommandés entrent dans la liste des produits utilisés (SAED, 1999-2000). De plus, les doses appliquées sont très variables d'un producteur à un autre.

Une autre caractéristique de la riziculture dans la Vallée du Fleuve Sénégal est qu'en l'espace d'une vingtaine d'années les superficies rizicoles de la Vallée ont doublé, sans qu'il y ait eu une disponibilité de la main-d'œuvre nécessaire pour faire face aux travaux agricoles ; cela a engendré une multiplication par 3 des quantités de pesticides utilisées, en particulier des herbicides, bien que les rendements soient restés stables tout au long de la décennie 1990 (**tableau 7.7 ; figure 7.5**).

Tableau 7.7 Evolution de l'utilisation de pesticides sur le riz de la Vallée du Fleuve Sénégal

Années	Superficie (1000 ha)	Production (tonne)	Rendement (t/ha)	Utilisation totale (1000l)
1982-83	14			30
1986-87	17			38
1990-91	33	164	4.97	188
1991-92	34	175	5.15	187
1992-93	33	145	4.39	185
1993-94	35	166	4.74	202
1994-95	28	135	4.82	171
1995-96	24	100	4.17	142
1996-97	23	93	4.04	134
1997-98	28	128	4.57	164
1998-99	28	126	4.50	163
1999-00	31	153	4.94	179
2000-01	29			200
2001-02	27			186

**Figure 7.5** : Evolution des rendements et de l'intensité d'utilisation sur le riz irrigué

La contrainte principale du riz (à l'exception des oiseaux granivores) concerne surtout les adventices, dont la présence est liée à l'usage de la technique de semis à la volée. Le riz sauvage constitue le principal adventice et son voisinage avec l'espèce cultivée complique son contrôle. Diverses méthodes culturales sont préconisées pour un meilleur contrôle des adventices (pré irrigation, travail du sol adéquat avant semis, etc.). La pratique du repiquage et l'adoption de meilleures méthodes culturales seraient un début de solution à la forte utilisation d'herbicides.

Des alternatives à l'utilisation de pesticides sur le riz sont en cours de développement, notamment avec le projet GIPD dans la région du Fleuve Sénégal. Ce projet sera étudié plus en détail au chapitre 8.

7.6. Les filières céréales sèches et légumineuses

Ce n'est qu'au cours des années 2000 et 2001 que les données collectées ont permis d'effectuer une différenciation par cultures, des traitements effectués par la DPV, en particulier les traitements sur mil et

sorgho, par rapport à ceux qui vont sur l'arachide. Quelques données désagrégées par culture sont également disponibles dans le dernier Recensement National de l'Agriculture effectué en 1998/99.

Le tableau 7.8 montre la différence dans l'intensité d'utilisation entre l'arachide de bouche et les autres cultures, avec une intensité d'utilisation à l'hectare dix fois plus élevée que pour l'arachide d'huilerie et six fois plus que dans la culture du maïs.

Tableau 7.8. Intensité d'utilisation sur les céréales sèches et légumineuses en 1998/99

Cultures	Intensité d'utilisation	
	l/ha	l/kg
Arachide d'huilerie	0.26	0.27
Arachide de bouche	2.72	258
Mil-sorgho	0.09	0.12
Maïs	0.43	0.52

Source : chiffres calculés à partir des données du recensement national pour les céréales sèches et légumineuses, de la Direction de l'agriculture, de la SAED et des sociétés agro-industrielles.

Des alternatives sont développées au Sénégal (projet ROCAFREMI, ICRISAT), en particulier sur le mil attaqué par la mineuse de l'épi (*Heliocheilus albipunctella*), le mildiou (*Sclerospora graminicola*), le striga (*Striga hermonthica*), l'ergot (*Claviceps fusiformis*), les sauteriaux (ravageurs polyphages) et les cantharides (ravageurs de l'épi). Les méthodes de lutte développées portent sur l'amélioration des pratiques culturales paysannes, la lutte biologique, l'utilisation de variétés résistantes combinées à un traitement chimique des semences.

7.7. Répartition géographique de l'utilisation des pesticides

Le tableau 6.14 montre la répartition géographique de l'utilisation de pesticides calculée en fonction des cultures menées dans chacune des dix régions, et de l'utilisation non agricole ramenée au nombre d'habitants par région. L'année 1998-99 a été choisie car c'est celle au cours de laquelle le recensement agricole a été effectué, permettant d'accéder à des données désagrégées par région. La région du Fleuve vient en tête avec plus de 20% de l'utilisation des pesticides. Viennent ensuite les régions de Thiès, Kaolack et Kolda avec respectivement comme principales cultures le maraîchage, l'arachide et le coton. La région de Dakar avec seulement 9,4% de l'utilisation totale, vient au premier rang de l'utilisation à l'hectare avant la région de Saint-Louis, ainsi que pour les usages non agricoles. Cette forte intensité d'utilisation s'explique par la faible superficie sur laquelle les cultures sont pratiquées, et de la forte utilisation d'intrants, en particulier dans l'horticulture.

Tableau 7.9: Répartition géographique de l'utilisation des pesticides en 1998-99 (en tonnes)

	REGIONS										
	Dakar	Diourbel	St-Louis	Tamba	Kaolack	Fatick	Kolda	Thiès	Louga	Zig	Total
Quantité de pesticides (tonnes)	208,1	158,1	479,5	171	306,8	127,8	254,9	297,3	109,43	101,2	2214
Pourcentage	9,4	7,14	21,65	7,72	13,86	5,77	11,51	13,43	4,94	4,57	100
litre/ha (utilisation agricole)	3,47	0,49	3,39	0,72	0,32	0,34	0,84	0,78	0,25	1,59	1,22

Sources : calculs effectués à partir des données disponibles sur l'utilisation par filière, et des données de Boye pour les utilisations non agricoles (voir tableaux ci-dessus)

7.8. L'enlèvement et la destruction des stocks obsolètes de pesticides au Sénégal sur financement du royaume des Pays-Bas

A l'instar de la plus part des pays africains, le Sénégal disposait de stocks de pesticides obsolètes. Il s'agissait de pesticides qui ne pouvaient plus être utilisés, soit pour des raisons liées à l'environnement ou à la santé, soit parce qu'ils s'étaient détériorés en raison d'un stockage prolongé. Les pesticides obsolètes sont considérés comme des déchets dangereux, et doivent être éliminés, souvent par incinération à haute température.

Les inventaires menés en 2001 ont démontré l'existence d'importantes quantités de pesticides obsolètes. La plupart des stocks de pesticides obsolètes étaient entreposés dans des lieux ne répondant pas aux normes, la plupart étant dépourvue de parquets imperméables et/ou n'avaient pas de ventilation, ou si celle-ci existait, elle était défectueuse. Sur plusieurs sites, les récipients étaient dans des conditions très déplorable (Annexe 5).

Au fil du temps, l'acier, le papier et les autres récipients et emballages se détériorent, ou sont endommagés et commencent à avoir des fuites. Ce processus est accéléré par de mauvaises conditions climatiques et les températures élevées à l'intérieur des entrepôts peu aérés. La température élevée augmente aussi la pression dans les fûts, ce qui accroît les possibilités de fuites. Il en résulte une importante incidence de la fuite et un grand nombre d'entrepôts sévèrement contaminés avec une pollution du sol et de la nappe phréatique dans certains sites.

Les dangers sur la santé et l'environnement liés aux stocks de pesticides obsolètes sont déterminés par la persistance et la toxicité des produits concernés, le lieu de stockage ainsi que l'état des récipients et de l'entrepôt.

Certains de ces pesticides obsolètes sont des composés organochlorés persistants qui comportent un risque potentiel à long terme sur l'environnement et la santé publique. Ces produits ont tendance à rester dans l'écosystème pendant longtemps et à s'accumuler dans la chaîne alimentaire.

Les produits tel que le BHC gamma (Lindane) sont classés parmi les Polluants Organiques Persistants (POP) et ils font l'objet d'une attention spéciale au niveau international en raison de leur grande transportabilité, leur persistance dans l'environnement, leur présumé effet bouleversant sur les systèmes immunitaires, reproductifs et endocriniens.

Généralement, la plupart des stocks de pesticides obsolètes sont très toxiques pour les poissons et les écosystèmes aquatiques.

Concernant les pesticides obsolètes, les risques pour la santé et l'environnement sont amplifiés par le fait que les entrepôts sont généralement situés dans ou proches des villes ou villages, ou à côté des cours d'eau (lacs, fleuves, systèmes d'irrigation, forages). Les communautés vivant à côté des entrepôts se plaignent des vapeurs et des odeurs. L'expérience a montré que beaucoup d'entrepôts sont accessibles à des personnes non autorisées et qu'il était facile de dérober des produits pour un usage non autorisé.

Selon les données recueillies lors des inventaires, les causes des stocks de pesticides obsolètes comprennent :

- Les anciens dons et les achats excessifs ;
- les interdictions qui frappent les produits stockés, qui sont devenus inutilisables (surtout la dieldrine) ;
- les entrepôts inadéquats, et
- la mauvaise gestion des stocks.

Les directives FAO/PNUE/OMS sur l'élimination des quantités massives de pesticides obsolètes recommandent l'incinération à haute température pour leur destruction (à quelques exceptions près). Aucun pays africain ne dispose d'un incinérateur spécial de déchets dangereux. En général, cela implique que les pesticides doivent être exportés vers un pays industrialisé qui dispose d'une usine d'incinération pour des déchets dangereux, qui est à la fois autorisé et qui accepte de recevoir de tels déchets.

Le gouvernement du Sénégal était pleinement conscient du problème auquel était confronté le pays en ce qui concerne les pesticides obsolètes, et avait d'ores et déjà initié certaines activités pour se pencher sur ce problème. Il est certain qu'il n'existe pas de possibilités pour une élimination au niveau local.

La volonté et l'intention du Gouvernement du Sénégal étaient d'éliminer les déchets actuels d'une manière sûre et saine d'un point de vue environnemental, et de prendre des mesures adéquates pour empêcher une nouvelle accumulation à l'avenir.

Dans la perspective d'une élimination sûre et écologiquement rationnelle, environ 510 tonnes de pesticides obsolètes et quelques 120 tonnes de sable et récipients vides hautement pollués ont été identifiés pour enlèvement et destruction en Allemagne dans le cadre du *Projet de Destruction des Stocks Obsolètes financé par le Royaume des Pays-Bas*. Les parquets des entrepôts ont été nettoyés et certains murs reconstruits

Une contamination environnementale et des accidents majeurs ont été évités lors de l'enlèvement des stocks de pesticides obsolètes. Pour des groupes importants de populations, des mesures ont été prises pour éviter le risque que leurs moyens de subsistance soient affectés par la pollution chimique des ressources naturelles.

En résumé, le projet a procédé :

- à l'inventaire des stocks de pesticides connus au Sénégal conformément au format de la FAO ;
- au reconditionnement et à l'étiquetage (au cours de l'inventaire il faudra inscrire et ensuite approuver) de toutes les quantités de pesticides obsolètes inscrits et des déchets y afférents (matériels de conditionnement, palettes, étagères, etc. ;
- au nettoyage des sites hautement contaminés afin de supprimer les risques aigus ;
- exportation des pesticides obsolètes inscrits (y compris les déchets y afférents) en Europe (Allemagne) pour traitement dans une unité d'incinération de déchets dangereux.

Le transport et l'incinération des pesticides se sont fait conformément aux règles nationales et internationales pertinentes en la matière qui régissent le transport et l'incinération des déchets dangereux. Ces règles incluent la Convention de Bâle sur les Mouvements Transfrontaliers des Déchets Dangereux et leur Elimination, la convention de Bamako, le code maritime international des produits dangereux, les règlements de l'UE en matière de transport, d'étiquetage des produits dangereux et les règlements relatifs au transport et à l'incinération des déchets dangereux en vigueur dans le pays de destination.

7.9. Les alternatives à la lutte chimique

7.9.1. La lutte biologique

La lutte biologique se développe avec l'introduction d'auxiliaires surtout des Hyménoptères parasites (IITA, FAO) par exemple contre la cochenille du manioc, le *Salvinia molesta*, les acariens, etc. Les travaux sont réalisés par la DPV, l'ISRA et divers projets (Tableau 7.10). Mais l'absence d'unités locales de production d'auxiliaires est une des lacunes majeures pour la lutte biologique. Parmi les opérations de lutte biologique que l'on peut signaler comme menées à grande échelle et avec succès :

- La lutte contre la cochenille du manioc avec *Epidinocarsis lopezi*, dont les résultats sur le terrain sont très nets avec une bonne reprise de la culture du manioc.
- La combinaison de la lutte biologique avec la salinisation artificielle de certains milieux envahis semble avoir contribué à l'éradication de la salade d'eau (*Pistia stratiotes*).

Tableau 7.10 : Projets de lutte biologique menés par la DPV

Programmes	Ravageur ciblé & hôte	Auxiliaire utilisé	Observations
Cochenille du manioc (ISRA – DPV)	Cochenille du manioc (<i>Phenacoccus manihoti</i>)	Epidinocarsis lopezi	Reprise à grande échelle de la culture du manioc, baisse sensible des effets de la cochenille.
Foreur des céréales (DPV)	La mineuse de l'épi (<i>Heliocheilus alpipunctella</i>)	Hyménoptère parasite <i>Bracon hebetor</i>	Réduction de 90 % de la population résiduelle de chrysalides
Entomopathogène (DPV)	Criquets, sauteriaux	Mycopesticides: <i>Metharizium flavoviride</i> , (<i>anisopliae</i>), (projet LUBILOSIA - CILSS)	Tests concluants dans la région de Thiès
Salade d'eau (DPV)	Adventice d'eau, la salade (<i>Pistia stratiotes</i>)	Coléoptère : <i>Neohydronomus affinis</i> en provenance IITA Bénin	Nettoisement des plans d'eau du parc de Djoudj et du lac de Guiers;
Cochenille des arbres fruitiers (DPV)	Cochenille farineuse (<i>Rastrococus invadens</i>) introduite à Dakar en 1995, sur manguier avec des attaques sévères;	Guêpe: <i>Anagyrus mangicola</i> et <i>Geraronoïdea tebygi</i> (IITA Bénin - appui de la FAO)	Test préliminaire mais pas eu d'opération de grande application.
Mouche blanche (<i>Aleurodicus dispersus</i> , Homoptère, Aleyrodidae) (DPV)	Ravageur présent sur l'ensemble du pays, sur 44 espèces végétales et souvent au voisinage des habitations	Utilisation de l'Homoptère Aphelinidae (<i>Encarsis haïtiensis</i>)	Tests préliminaires assez concluants
Teigne de la pomme de terre (DPV)	Teigne de la pomme de terre (<i>Phthorimaea operculella</i>) en stockage surtout	Deux parasites exotiques: <i>Copidosoma koehleri</i> et <i>Apnatels subandinus</i> introduites au Sénégal	Tests préliminaires assez satisfaisants
<i>Salvinia molesta</i> introduite accidentellement en 1999. (DPV)	<i>Salvinia molesta</i> (Ptéridophyte aquatique flottant, Salviniacées)	Coléoptère Curculionidae <i>Cyrtobagus salviniae</i>	Disparition presque complète (2003) de toutes les grandes colonisations de <i>Salvinia</i> , mais un contrôle doit s'opérer sur les refuges possibles et les zones résiduelles

Source : DPV

- Le *Salvinia molesta* semble actuellement avoir été bien contrôlé par le charançon *Cyrtobagus salviniae*, mais avec les précautions d'usage requises pour des résiduelles possibles.
- Les autres programmes sont le plus souvent à l'état expérimental et nécessitent surtout la mise en place au Sénégal d'unités d'élevage et de production massive de ces auxiliaires. Mais la plupart de ces programmes n'indique pas l'effectivité des acclimatations des auxiliaires introduits, les hôtes de substitution existants ou les lâchers massifs à opérer pour le bon maintien des parasites.

7.9.2. Les biopesticides

L'utilisation de biopesticides, surtout végétaux (travaux en cours en laboratoire) : *Boscia senegalensis*, les genres *Tephrosia*, les formulations à base de Neem (*Azadirachta indica*), etc. Des ONG comme ENDA Pronat s'investissent beaucoup sur ces questions avec la valorisation des ressources naturelles locales. Au Sénégal, la firme SENCHIM a récemment (2003) mis au point une formulation EC d'un biopesticide à base de Neem, commercialisé sous l'appellation « Nemazal 1,2 EC ». Un cas particulier est celui de *Metarhizium anisopliae* var. *acridum*, un biopesticide à base d'une formulation huileuse des spores (conidia) d'un champignon entomopathogène, développé par le projet LUBILOSIA pour la lutte contre les acridiens. Le produit est maintenant commercialisé sous le nom de Green Muscle[®], (GM) et a été extensivement testé au Sénégal pour son efficacité (DPV) et ses effets sur l'environnement (CERES-Locustox). En 2007 le Sénégal a pris le devant dans le Sahel en introduisant le GM dans la lutte opérationnelle contre les sauteriaux. En total 2500 ha ont été traités contre un complexe de sauteriaux aux

alentours de Kaffrine avec de bons résultats (Mullié 2007). Il est prévu de traiter au moins 7000 ha avec GM en 2008.

7.9.3. La Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs des cultures

La Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs des cultures (GIPD) est un concept récemment développé en protection des cultures. Elle a été initiée en Asie sur riziculture irriguée à travers les Champs-Ecoles des Producteurs (CEP). L'extension de l'expérience asiatique en Afrique se traduit au Sénégal par l'initiation du projet GIPD par la Facilité Mondiale pour la Lutte Intégrée de la FAO et la Fondation CERES-Locustox. Les approches de lutte intégrée combinent un ensemble de méthodes disponibles (pratiques agronomiques : déphasage cycle plante - cycle ravageur ; travaux des sols ; méthodes génétiques : variétés tolérantes ou résistantes ; pratiques de fertilisation, etc.), et ne font recours à la lutte chimique qu'en dernier ressort. Depuis le 31 juillet 2001, la GIPD à travers les CEP, est exécutée comme un Programme sous-régional de vulgarisation regroupant le Burkina Faso, le Mali et le Sénégal. Ce programme d'une durée de 3 ans (jusqu'en décembre 2004) s'appuiera au plan institutionnel sur une composante nationale au niveau de chaque pays. Les principes de base de cette approche se résument comme suit :

- Produire une culture saine ;
- Observer chaque semaine l'agro-écosystème des champs ;
- Faire connaître, préserver et valoriser le rôle des ennemis naturels ;
- Rendre le producteur expert dans son propre champ.

Cette approche qui vise à former 25 000 agriculteurs dans les trois pays dont près de 10 000 maraîchers et producteurs de riz pour le Sénégal, présente par rapport à d'autres concepts les avantages de responsabiliser les producteurs, de les inciter à se constituer en groupements et à s'auto-encadrer (CERES-Locustox, 2001). Bien qu'une évaluation approfondie de l'impact de la GIPD n'ait pas encore été menée au Sénégal, les premiers résultats issus de ces pratiques alternatives révèlent sur un grand nombre de sites, des améliorations notables en matière de réduction des coûts, d'augmentation des rendements et de la qualité des produits obtenus (voir rapport GIPD 2001, Diallo *et al.* 2003). Quelques résultats préliminaires sont présentés au tableau 7.11.

Tableau 7.11 Analyse comparative des coûts, des rendements et des revenus bruts selon les méthodes GIPD et Pratique Paysanne (PP) sur quelques cultures maraîchères dans la zone des Niayes.

Cultures	Pratique GIPD			Pratique PP		
	Coût intrants (FCFA)	Rendement (tonnes)	Revenu Brut (FCFA)	Coût intrants (FCFA)	Rendement (tonnes)	Revenu Brut (FCFA)
Choux	528 000	17	662 000	240 000	9	390 000
Tomate	686 000	26.6	3 304 000	383 000	24.5	3.292.000
Haricot	383.000	6.7	1 292 000	287 000	7.7	1 638 000
Gombo	268 000	3.87	1 282 000	118.400	1.87	431 600

Source : Rapport technique sur la formation des formateurs en GIPD (2002)

La comparaison des coûts, des rendements et des revenus bruts entre la pratique GIPD et la PP révèle que, bien que les coûts des intrants soient moindres en PP pour les quatre cultures considérées, en pratique GIPD, les rendements sont près de deux fois plus élevés pour le chou et le gombo, légèrement supérieurs pour la tomate et moindres pour le haricot vert. C'est ainsi que pour des prix de vente équivalents des deux types de produit obtenus, en GIPD les revenus bruts sont 1,7 fois plus élevés pour le chou, près de 3 fois plus pour le gombo, à peu près équivalents pour la tomate, mais deviennent inférieurs par rapport à la PP pour le haricot vert.

Bien qu'il s'agisse ici d'une analyse menée sur une seule campagne et sur un nombre réduit de sites, ne permettant pas une généralisation des résultats obtenus, le principal enseignement à retenir est, bien que les coûts des intrants paraissent plus élevés en GIPD qu'en PP, qu'il a été possible d'obtenir de meilleurs rendements et des produits exempts de résidus de pesticides (et peut-être de meilleure qualité) en pratique GIPD pour l'ensemble des cultures sauf pour le haricot vert.

Cependant, la non prise en compte des autres coûts de production, notamment des coûts de main-d'oeuvre ne permet pas encore de tirer des conclusions définitives sur la supériorité de la pratique GIPD, bien que la forte différence de revenus bruts observée sur le gombo laisse présager que la pratique GIPD sur cette culture spécifique, est certainement plus rentable économiquement que la pratique paysanne.

7.9.4. Le projet GEF de réduction de la dépendance aux pesticides

Enfin, le projet GEF de réduction de la dépendance aux pesticides au niveau du bassin du fleuve Sénégal, financé par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement à travers le Fonds Mondial pour l'Environnement, coordonné par la FAO a été exécuté, dans sa phase pilote dans la Vallée du Fleuve Sénégal par la Fondation CERES-Locustox, la SAED et Enda Tiers-Monde. La démarche de cette phase pilote est basée sur une recherche participative avec les populations riveraines du fleuve Sénégal afin de développer un système communautaire de suivi environnemental, en particulier celui de la qualité de l'eau. L'approche pluridisciplinaire caractérisée par le partenariat entre ENDA, CERES-Locustox et la SAED a permis de mener l'ensemble des activités identifiées lors du diagnostic et programmées avec les communautés de producteurs. Ce diagnostic de la situation de différentes zones de la vallée (delta, moyenne vallée et haute vallée) a révélé de multiples problèmes causés par les pesticides sur la santé et l'environnement, à savoir :

- la mauvaise utilisation et l'emploi excessif des pesticides, y compris les POP, les pesticides persistants et toxiques ;
- la pollution des ressources aquatiques en particulier par divers organochlorés (dicofol, lindane, dieldrine, d'autres pesticides persistants toxiques) ;
- le traitement systématique des plantes cultivées sans connaissance des risques liés à l'utilisation des pesticides et des stratégies alternatives ;
- les problèmes de santé liés à la mauvaise utilisation de ces pesticides.

Pour apporter une réponse durable à tous ces problèmes, la phase pilote s'est fixée pour objectifs principaux de mettre en œuvre, à titre conservatoire, d'alternatives à l'usage des pesticides à travers la

formation en GIPD et de développer des méthodologies et d'outils de surveillance et de prévention de la pollution. Un accent particulier est aussi porté sur i) la promotion des alternatives à une lutte chimique totale contre les ravageurs des cultures, ii) la documentation des pratiques et les tendances agricoles en matière d'utilisation des pesticides, iii) l'appui aux communautés à développer des pratiques intégrées pour une production agricole plus saine ; et l'adoption de meilleures mesures de prévention en rapport avec leur santé. Les sites d'intervention de cette phase pilote ont été identifiés dans :

- la *zone du Delta (Basse vallée)* marquée par une longue pratique de l'agriculture irriguée. Les communautés de cette zone présentent une dépendance vis-à-vis des cultures irriguées à haute utilisation de pesticides chimiques et subissent avec acuité des problèmes de qualité de l'eau. Deux villages sont ciblés : Mboundoum barrage, Pont Gendarme.
- la *moyenne vallée*, où se développent le système irrigué et des cultures de décrue. Trois villages ont été retenus : Ouro Madiou, Aéré Lao, Galoya.

Les résultats obtenus à l'issue de cette phase pilotent, sont les suivants :

- les populations sont sensibilisées sur les risques liés à l'utilisation des pesticides et formées sur d'autres alternatives au contrôle chimique des maladies et ravageur, à travers la Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs ;
- la mise en place effective dans la vallée du Fleuve Sénégal, d'un réseau de surveillance de la circulation des pesticides et des pratiques dégradantes pour l'environnement et la santé ;
- l'obtention d'une source d'eau de meilleure qualité intrinsèque ;
- la mise à la disposition des producteurs, autorités et décideurs, des résultats du programme, afin de les aider à prendre les décisions adéquates dans le cadre de la formulation des politiques et stratégies concernant les pesticides et leur utilisation dans la zone du Fleuve Sénégal.

Les résultats de cette phase seront mis à profit dans le programme sous-régional qui concerne six pays riverains des fleuves Sénégal et Niger : Bénin, Guinée, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal.

7.10. Analyse - conclusion

L'utilisation de pesticides chez les exploitants agricoles varie énormément d'une campagne à une autre et d'une année sur l'autre en fonction de la pression parasitaire qui s'exerce, de l'évolution de la pluviométrie et des conditions d'accès aux intrants. Elle peut augmenter ou diminuer d'un facteur 3 voire 4 selon les campagnes, en fonction de la pression parasitaire, et du niveau de la pluviométrie.

L'analyse de l'évolution de l'utilisation par filière révèle que sur certaines cultures telles que la canne à sucre et le riz, la tendance de l'utilisation est à la hausse. L'analyse des coûts de l'utilisation sur la canne à sucre révèle une baisse au cours de la décennie 1990, ce qui a permis à la CSS de maintenir un niveau de marges sur intrants satisfaisant. Par contre sur le coton, l'intensité d'utilisation tend à stagner, au même rythme que les superficies cultivées, bien que les coûts de pesticides utilisés tendent à se renchérir, et à réduire les marges sur intrants des producteurs de coton. Il est probable que cette marge ira encore en s'amenuisant si l'option de lutte chimique est maintenue car les coûts des produits utilisés auront tendance à augmenter. L'utilisation est également forte sur les cultures horticoles, et la tendance à la hausse sera confirmée par l'analyse menée au chapitre 8. En plus du coton et de la canne à sucre, quelques sous filières horticoles semblent avoir des difficultés pour contrôler la pression parasitaire. C'est le cas notamment de la tomate, dont la production a beaucoup diminué dans la zone des Niayes. De même, dans la VFS, la tomate industrielle accuse une baisse importante de rendements, en partie due à la pression parasitaire non maîtrisée. Il apparaît donc que si les tendances d'utilisation observées devaient se maintenir, elles se traduiraient par des conséquences lourdes sur les marges des producteurs et sur la rentabilité des exploitations paysannes, remettant ainsi en cause la durabilité économique des systèmes de production agricole.

Au plan de l'analyse spatiale, des zones de forte concentration d'utilisation apparaissent dans la zone maraîchère des Niayes dans la région de Dakar, et dans la Vallée avec le riz et la canne à sucre, plus particulièrement dans la zone du Delta du Fleuve Sénégal.

A la fin de ce chapitre, des alternatives à la lutte chimique sont présentées. Bien que par fois efficace et opérationnel, comme le Green Muscle® (*Metarhizium anisopliae* var. *acridum*) dans la lutte antiacridienne, la majorité de ces méthodes connaissent encore un faible taux de pénétration chez les producteurs et les structures d'utilisation de pesticides chimiques. Une meilleure sensibilisation des utilisateurs potentiels sera nécessaire pour favoriser une approche plutôt biologique dans la production agricole et la protection de la santé.

L'analyse menée au chapitre 8 montre que sur le plan environnemental, les tendances d'utilisation de pesticides au Sénégal constituent déjà un problème.

VIII. ANALYSE DES RISQUES LIÉS À L'UTILISATION DES PESTICIDES AU SENEGAL

8.1. Introduction

Jusqu'ici, l'analyse a été menée en termes de types de pesticides utilisés, de quantités et de coûts par unité de superficie cultivée ou par tonne de production. Or, les quantités de produits formulés utilisés constituent un indicateur peu précis des risques associés à l'utilisation des pesticides. Puisque la gamme des pesticides utilisés varie en termes de persistance, de rémanence, de toxicité, de solubilité dans l'eau, et d'effets sur la faune non cible, les qualités intrinsèques des matières actives contenues dans les pesticides doivent être prises individuellement en considération. Ce sont ces qualités intrinsèques, surtout la toxicité, qui constituent le principal danger lié à l'utilisation des pesticides.

Successivement, l'analyse de l'évolution de la toxicité des produits utilisés au Sénégal depuis une vingtaine d'années est faite, puis une analyse prospective des risques est tentée à l'horizon 2015, et enfin les méthodes alternatives en cours d'expérimentation sont analysées.

Dans ce chapitre, l'analyse porte sur une vingtaine d'années, ce qui permet de mieux cerner les tendances des risques associés à l'utilisation des pesticides.

8.2. Analyse de l'évolution de la toxicité des produits utilisés au Sénégal

Les risques évoqués dans cette section sont des risques potentiels. Ils concernent cependant 60 à 70% des pesticides utilisés au Sénégal au cours des 20 dernières années. Les indices de risque sont calculés non seulement sur la base de la quantité de pesticides utilisée, mais ils incorporent aussi toute une série de toxicités individuelles pour chaque produit.

Les conditions de traitements, les mesures de maîtrise des risques, ou le niveau d'encadrement, ne font pas partie de l'évaluation. Les données d'utilisation des pesticides au Sénégal ne sont actuellement pas suffisamment détaillées pour permettre de telles analyses.

Les analyses ont été effectuées au niveau des matières actives et des filières. Certaines de ces « filières » ne le sont pas dans le vrai sens, par exemple la DPV n'est pas une filière. Cependant, à cause de son caractère unique, la DPV a été traitée séparément, de la même façon que les filières. À l'autre côté, la macro-filière horticole est extrêmement diverse et le risque lié à l'utilisation des pesticides varie d'une spéculation à une autre. Par conséquent, le regroupement des effets par filière ou par groupe de pesticides simplifie la situation réelle sur le terrain. Pour cette raison les analyses n'ont pas seulement été faites au niveau de macro-filière horticole, mais également au niveau des spéculations individuelles. Néanmoins, il sera plus informatif de faire de telles analyses dans le futur systématiquement pour des filières plus restreintes, par catégorie socioprofessionnelles, ou par étape d'utilisation. La condition *sine quoi non* pour un tel exercice sera que ces données soient disponibles.

8.2.1. Une méthode pour ajuster les données sur l'utilisation des pesticides pour la toxicité des matières actives, dans le cadre d'une analyse préliminaire des risques potentiels.

La méthode est une adaptation et une simplification de la méthode décrite par Benbrook (1997, 1999). Le risque d'un produit chimique, en particulier d'un pesticide, est généralement défini comme le produit entre la toxicité intrinsèque (danger) du pesticide multiplié par le degré d'exposition à ce même pesticide (ex. un produit peu toxique ne comporte des risques pour un sujet qu'après exposition à de grandes quantités; cependant, une exposition très limitée à un pesticide hautement toxique peut déjà comporter un grand risque). Le mot clé est l'exposition. Sans exposition il n'y a pas de risque. Un produit extrêmement toxique est également très dangereux. Cependant, si ce produit se trouve dans un emballage d'origine non

ouvert, dans un magasin fermé à clé, le risque est négligeable. Le même produit, dans un emballage ouvert, entre les mains d'un utilisateur non ou mal informé concernant ce danger, constitue un grand risque. Pour l'atténuation des risques, il existe une gamme de mesures, dont l'application des Equipements de Protection Individuelle (EPI). Cependant, nos observations sur le terrain ont montré que les mesures d'atténuation de risques ne sont que rarement (correctement) appliquées. Pour cette raison elles n'ont pas été prises en considération dans les calculs des risques.

Dans cette étude, le nombre de kilogrammes ou de litres utilisé d'un pesticide formulé dans le pays pour une année donnée, est considéré comme le meilleur indicateur pour l'exposition aux matières actives qui constituent ce pesticide. Pour cela, les quantités sont corrigées pour la concentration de matière active (la partie toxique) dans chaque formulation utilisée.

La rationalité derrière cette approche est que, étant donné l'absence de données sur l'exposition réelle au Sénégal, la quantité utilisée peut servir de substitut pour l'exposition.

En outre, le danger intrinsèque de chaque pesticide a été basé sur cinq mesures de toxicité, représentant différents facteurs de risque :

- la toxicité orale aiguë pour le rat : risque général d'intoxication pour l'homme.
- la toxicité cutanée aiguë pour le rat : risque occupationnel pour les opérateurs de pesticides (applicateurs professionnels, paysans, travailleurs dans les usines de formulation).
- la toxicité aiguë pour les poissons : risque pour les poissons, et la pêche.
- la toxicité orale aiguë pour l'oiseau : risque pour les oiseaux.
- la toxicité aiguë par contact pour l'abeille : risque pour les abeilles, la pollinisation des cultures et la production de miel.

Ainsi, pour chaque pesticide, le nombre « d'Unités Toxiques », ou UT, pulvérisées annuellement au Sénégal a été calculé, selon l'équation suivante :

$$UT_{[\text{pesticide } A, \text{ année } x]} = \frac{Q_{[\text{pesticide } A, \text{ année } x]}}{Tox_{[\text{pesticide } A, \text{ facteur } i]}}$$

Avec :

- $UT_{[\text{pesticide } A, \text{ année } x]}$: nombre d'unités toxiques du pesticide **A**, pulvérisé dans l'année **x**
- $Q_{[\text{pesticide } A, \text{ année } x]}$: quantités de matières actives du pesticide **A**, pulvérisées dans l'année **x**
- $Tox_{[\text{pesticide } A, \text{ facteur } i]}$: mesure de toxicité du pesticide **A**, pour le facteur de risque **i** (généralement une DL_{50} ou une CL_{50} ; voir ci-dessous)

Selon l'analyse à effectuer, les UT de l'ensemble pesticides ont, par la suite, été ajoutées par année, par filière, par spéculation ou par groupe d'utilisateurs.

Les données actuellement utilisées sont disponibles dans les grandes bases de données comme celle de US-EPA (BRIAN) et des sources publiques sur l'Internet, comme EXTOXNET (<http://extoxnet.orst.edu/ghindex.html>), la base de données de PANNA (<http://www.pesticideinfo.org>) et la classification de l'OMS (IPCS 2000). Une source très importante est le e-Pesticide Manual (Tomlin 2002).

Le tableau 8.1 présente les différentes mesures de toxicité qui ont été utilisées dans le but de calculer les Unités Toxiques pour les facteurs de risques évalués dans cette étude, ainsi que les sources primaires et secondaires des données.

Tableau 8.1 : Sources utilisées et Indicateurs de facteurs de risques et de toxicité.

Facteurs de risque	Mesures de toxicité	Sources primaires	
Intoxication humaine générale	Toxicité orale aiguë	DL ₅₀ (rat)	OMS (IPCS, 2000)
Intoxication occupationnelle des opérateurs	Toxicité cutanée aiguë	DL ₅₀ (rat) ou DL ₅₀ (lapin) [espèce la plus sensible]	Tomlin 2002
Mortalité de poissons	Toxicité aiguë	CL ₅₀ [espèce la plus sensible]	US-EPA (Base de données BRIAN (Ecotoxicologie))
Mortalité d'oiseaux	Toxicité aiguë par ingestion	DL ₅₀ [espèce la plus sensible]	US-EPA (Base de données BRIAN)
Mortalité d'abeilles	Toxicité aiguë par contact	DL ₅₀ [<i>Apis mellifera</i>]	US-EPA (Base de données BRIAN), Tomlin 2002

8.2.2. Analyse des risques liés aux Unités Toxiques

La méthodologie des Unités Toxiques (UT) permet de faire une comparaison dans le temps, mais également une comparaison entre spéculations et entre utilisateurs. Puisque des données sont disponibles sur environ 20 ans, des changements graduels deviennent visibles et peuvent aider à la formulation d'une stratégie à moyen et long terme. Pour l'utilisation agricole, suffisamment de données étaient disponibles pour faire une telle analyse. Les données disponibles pour la période 1990-2002 concernent environ 65 à 75% de toute l'utilisation de pesticides au Sénégal et peuvent être considérées comme représentatives dans une analyse préliminaire du risque. Les données antérieures à 1990 sont moins complètes, faute d'archives, mais malgré tout représentatives dans l'ensemble.

8.2.2.1. Les risques pour les personnes et le bétail

Dans les figures suivantes, la DPV est classée parmi les grandes filières. En réalité, elle n'en est pas une, mais ce classement a été nécessaire, parce que la nature des données disponibles à la DPV ne permet pas un tri selon les cultures traitées.

Dans les figures 8.1 et 8.3, les UT pour la toxicité aiguë orale (OMS) et la toxicité cutanée sont indiquées. Les UT totales atteignent un maximum dans les années 87-89, pour ensuite diminuer. A partir du début des années 90, les UT recommencent à monter. A partir de 1998 les UT semblent se stabiliser au niveau national, à un niveau légèrement plus bas que celui atteint au cours des années 80.

En général, la contribution de la DPV diminue dans le temps, ce qui s'explique par l'absence d'invasions du Criquet pèlerin depuis 1995¹⁴. L'impact de l'invasion du criquet pèlerin entre 1986 et 1989 sur le risque pour les personnes apparaît clairement de l'analyse des données. Quant au risque pour la contamination par voie cutanée, la contribution du coton pendant les années 80 prédomine ; pendant les années 90 elle diminue. Depuis le début des années 90, le risque introduit par l'utilisation des pesticides dans les cultures maraîchères ne fait qu'augmenter, et contribue actuellement pour presque 50% au risque total, tandis que les traitements des semences et du riz irrigué contribuent pour environ 25%.

Les produits qui sont responsables de ces risques potentiels (Figures 8.2, et 8.4) sont surtout le carbofuran et le diméthoate pendant les années 80, et le carbofuran et le métamidophos pendant les années 90 pour la

¹⁴ Après la rédaction du présent rapport, une invasion du criquet pèlerin s'est produit au Sénégal du 2003 à 2005.

toxicité aiguë orale. Le méthomyl est un produit à suivre également, puisque son importance augmente graduellement (cultures maraîchères). En 1998/99 l'infestation du coton avec la mouche blanche a conduit la SODEFITEX à utiliser le monocrotophos à grande échelle, ce qui se traduit par une augmentation des risques (Fig 8.2). Quant à la toxicité cutanée, ce sont le fenitrothion et le diméthoate au cours des années 1980, puis le métamidophos, le carbofuran et depuis les quatre dernières années, l'endosulfan caractérisent les risques potentiels au cours des années 90. Certains fongicides, comme l'éthoprop causent également des risques.

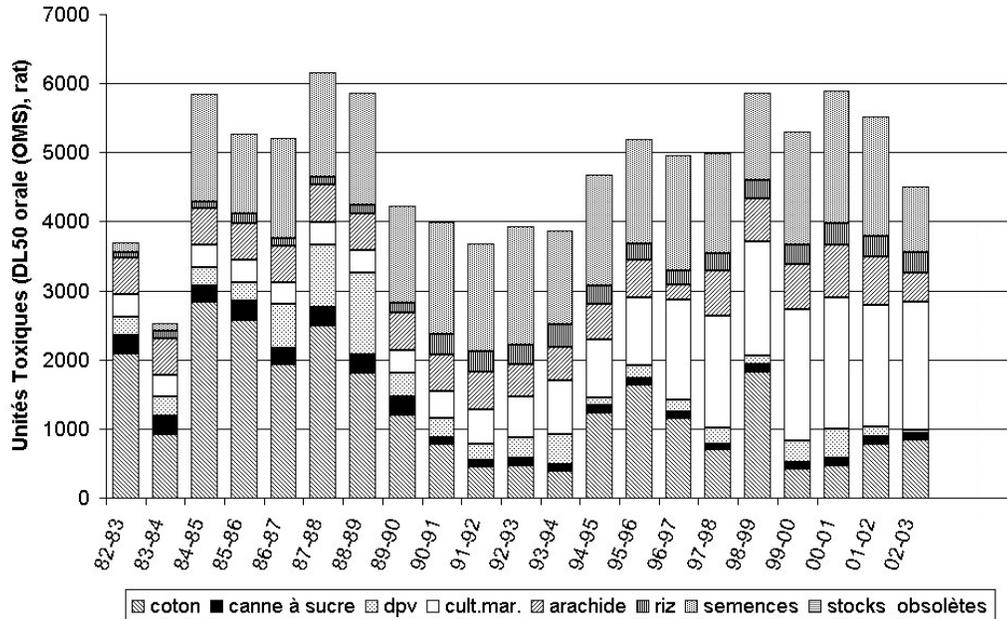


Figure 8.1 : Evolution du risque potentiel des pesticides utilisés au Sénégal par filières, basé sur la toxicité orale

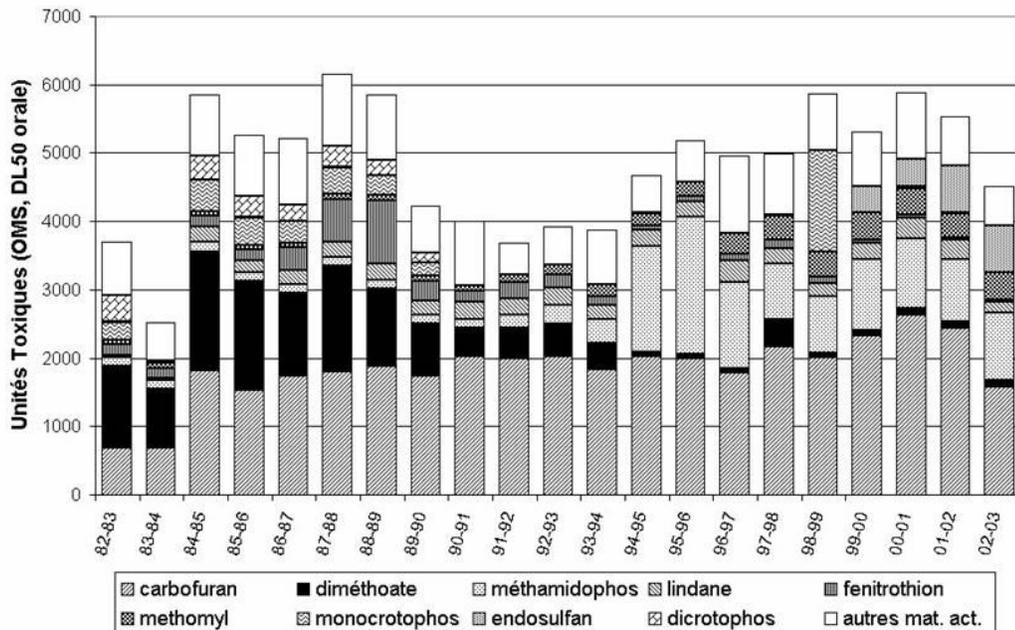


Figure 8.2 : Evolution du risque potentiel des matières actives utilisées au Sénégal, basé sur la toxicité orale

L'exposition orale a provoqué de nombreux accidents mortels au Sénégal, chez les personnes et sur le bétail. Au cours de l'un des accidents les plus graves enregistrés jusqu'ici, 24 personnes ont trouvé la mort après avoir été exposées au Spinox et au Granox (2001). Les deux composés contiennent 100-150 g m.a./kg de carbofuran. Ces formulations ont aussi été impliquées dans diverses intoxications de bétail (Boye, doc. non daté) (voir inventaire en section 8.3).

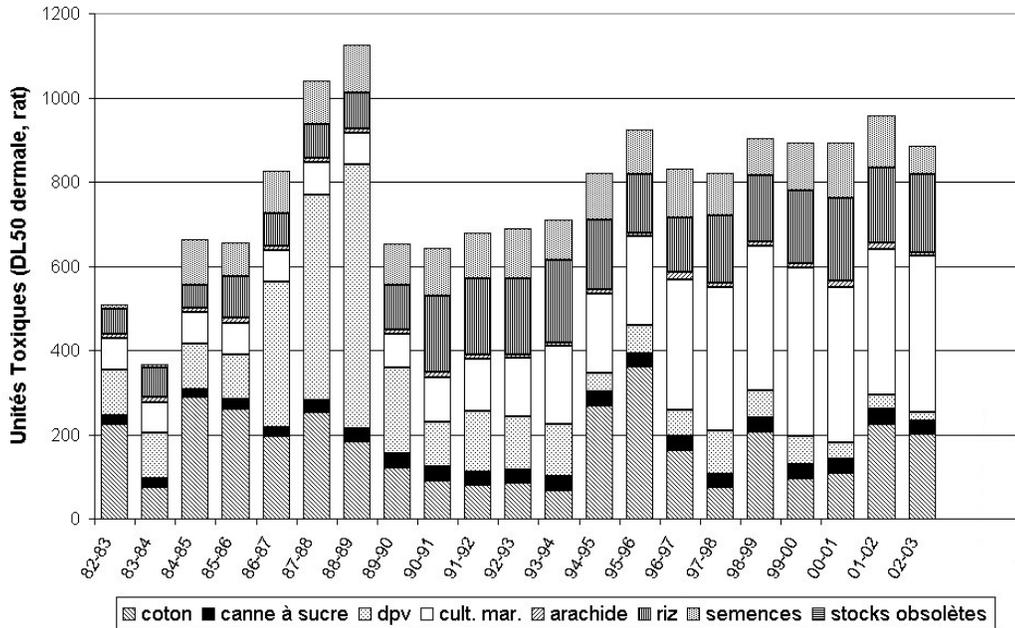


Figure 8.3 : Evolution du risque potentiel des pesticides utilisés au Sénégal par filières, basé sur la toxicité dermale

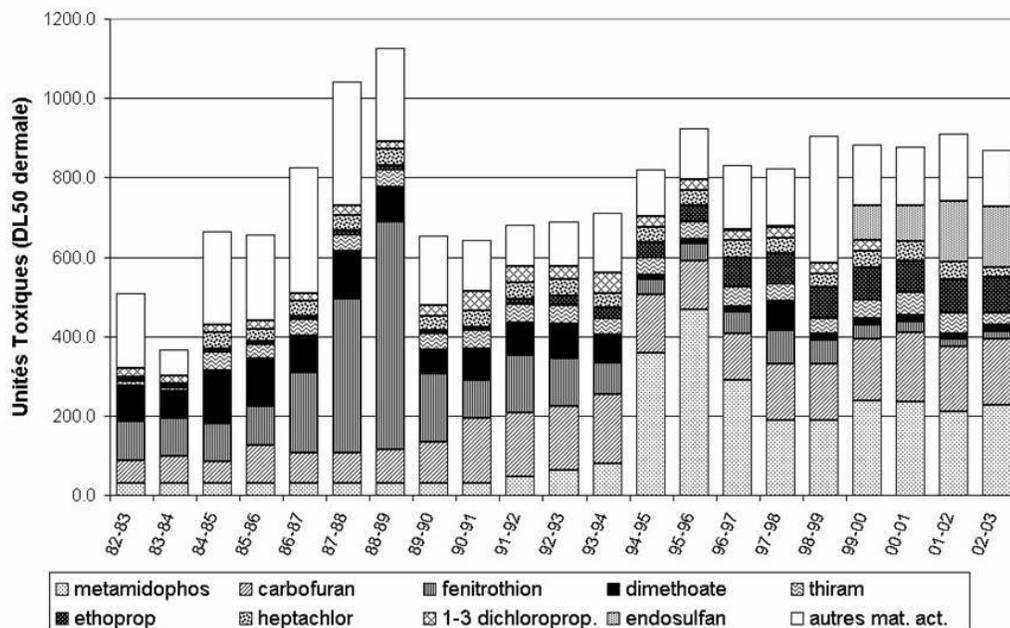


Figure 8.4 : Evolution du risque potentiel des matières actives utilisées au Sénégal, basé sur la toxicité dermale

Dans des études précédentes, la contamination cutanée a été considérée comme la voie d'exposition principale pour les manipulateurs de pesticides de la DPV au Sénégal (Mullié *et al.* 1998). La matière active identifiée comme responsable de beaucoup de cas d'intoxication aiguë était le fénitrothion (Dossou & Mullié 1998). On l'a ainsi suspecté d'être responsable d'un accident dans lequel 32 personnes ont trouvé la mort dans deux villages de la région de Ziguinchor (Kabrousse et Boucotte) en 1996 (Boye 2002) et d'une intoxication de 50 personnes, dont 29 létales, dans les villages de Diannah, Kabadio et Kabiline dans le district sanitaire de Bignona entre août et novembre 2005 (MSPM 2005).

8.2.2.2. Les risques pour l'environnement

Les figures 8.5 à 8.10 donnent les UT pour le milieu aquatique (LC₅₀ poisson), le milieu terrestre (DL₅₀ oiseaux) et les pollinisateurs (DL₅₀ abeille). En fonction de l'indicateur choisi pour cette analyse, l'évolution dans le temps est complètement différente.

8.2.2.3. Les risques pour le milieu aquatique

Pendant toute la période considérée, les traitements dans le coton et ceux effectués par la DPV étaient responsables de plus de 90% des UT, avec une contribution variable de ces deux utilisateurs au cours des années. A partir de l'année 1997, la contribution des cultures maraîchères aux UT totales dépasse celle de la DPV. Cependant, c'est surtout l'utilisation dans le coton qui fait sauter les UT vers une quantité 2.5 fois plus élevée que celle réalisée par tous les secteurs utilisateurs au cours des années 80 (Fig. 8.5).

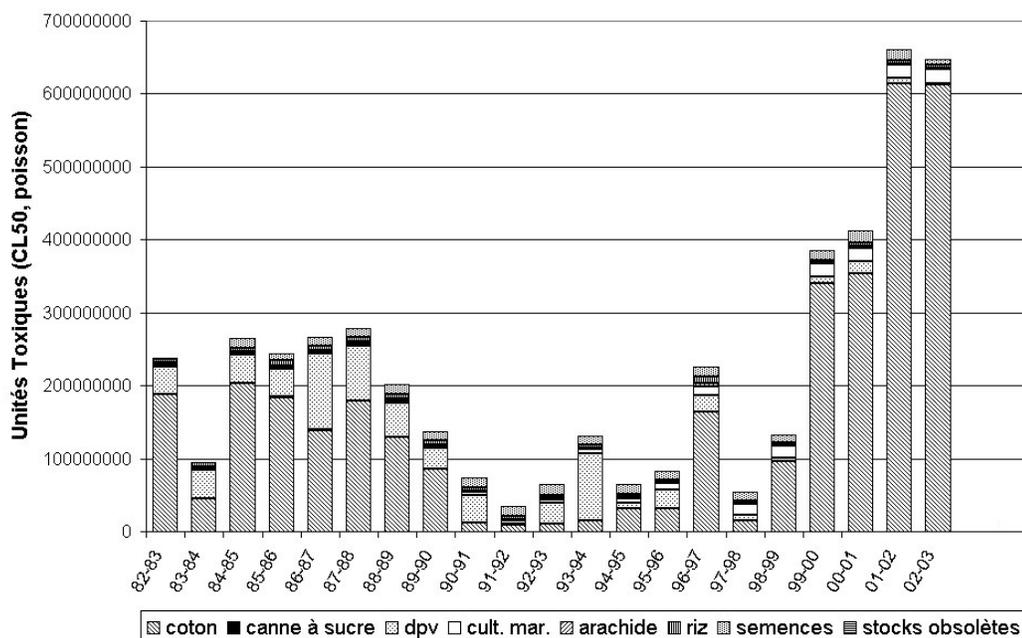


Figure 8.5 : Evolution du risque potentiel des pesticides utilisés au Sénégal par filière, basé sur la toxicité pour les poissons

Les matières actives qui sont responsables de cette évolution spectaculaire ne sont pas les mêmes. Pendant les années 80 c'étaient les pyréthrinoides et le malathion, tandis que depuis le début des années 90 le chlorpyrifos, et depuis 1999 l'endosulfan sont les produits principalement responsables. Le lindane se positionne comme le cinquième produit incriminé. (Fig. 8.6).

Le chlorpyrifos et l'endosulfan sont connus pour leurs propriétés toxiques vis-à-vis des poissons, et les deux matières actives ont été impliquées dans des cas de mortalité massive de poissons dans la vallée du

Fleuve Sénégal au cours de la période étudiée (données de Locustox). La pulvérisation expérimentale avec la deltaméthrine sur les mares temporaires au Sénégal a montré une mortalité très rapide des macrocrustacés et des insectes aquatiques (Lahr *et al.* 1998b). Les données sur des effets biologiques après les traitements de chlorpyrifos dans les étangs artificiels dans les plantations de canne à sucre près de Richard Toll, et dans les petits bassins de la moyenne vallée du Fleuve Sénégal près de Fanaye montrent la même tendance, avec la disparition totale de l'espèce de poisson *Porogobius schlegeli* et des effets importants, bien que de courte durée, sur la macrofaune (Banister 1990, Weenink *et al.* 2001).

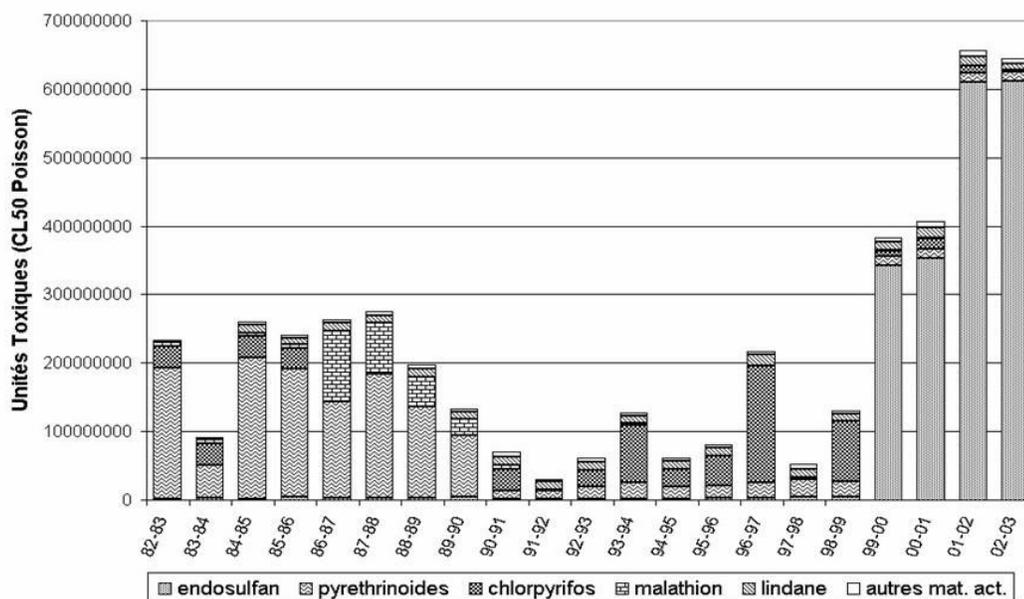


Figure 8.6 : Evolution du risque potentiel des matières actives utilisées au Sénégal, basé sur la toxicité pour les poissons

8.2.2.4. Les risques pour le milieu terrestre

Après des pics d'évolution des UT à la base de la toxicité orale aiguë chez les oiseaux, une baisse se produit pendant les années 80 jusqu'au milieu des années 90. Pendant les années 95-98, les UT montent encore fortement, pour ensuite diminuer vers un niveau plutôt comparable à celui du début des années 1990.

Les hausses à la fin des années 1990 sont causées par une augmentation des UT provenant de l'utilisation dans le coton. La contribution de la DPV est variable dans le temps, parfois elle est assez importante. Un facteur constant est la contribution aux UT des traitements des semences (toutes sources confondues) et des stocks d'arachides (Fig. 8.7).

Quelques matières actives en particulier contribuent aux UT (Fig. 8.8). En dehors de la contribution du carbofuran qui est toujours en augmentation au cours des années 80, ce sont surtout le diméthoate et le monocrotophos, parfois le diazinon qui sont en cause. Pendant les années 90, le monocrotophos influence fortement le risque pour les oiseaux en 1998/99 et le chlorpyrifos y contribue au cours de certaines années. Le métamidophos commence à occuper une place importante, surtout au cours de certaines années. Parmi les autres matières actives qui ne sont pas spécifiées dans la figure 8.8, il y a des avicides (fenthion, cyanophos) utilisés par la DPV pour lutter contre les oiseaux granivores, surtout dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Par leur nature, ils ont une toxicité élevée pour les oiseaux.

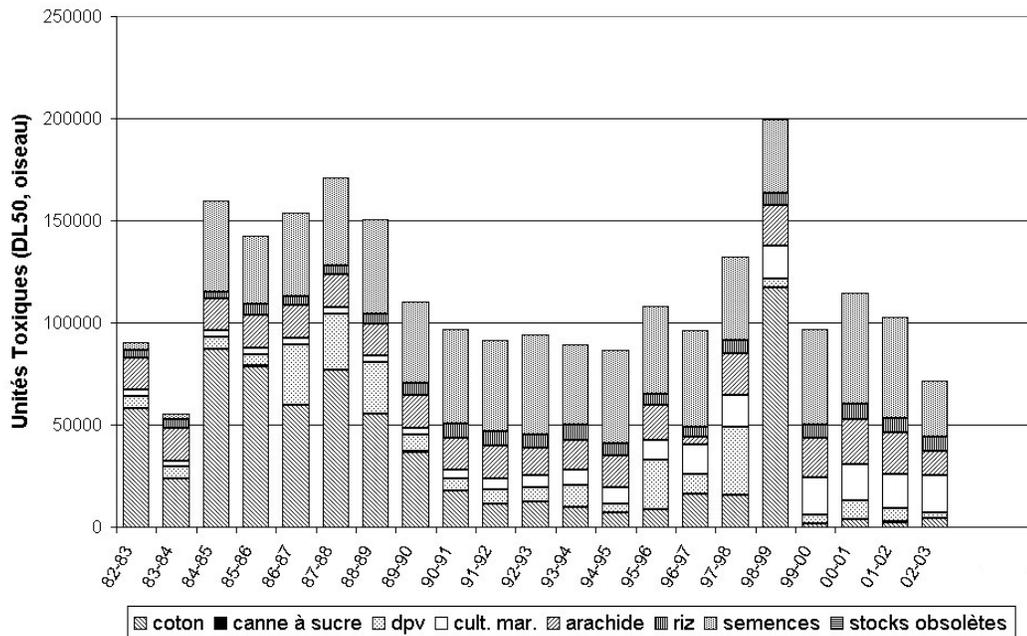


Figure 8.7. Evolution du risque potentiel des pesticides utilisés au Sénégal par filière, basé sur la toxicité pour les oiseaux

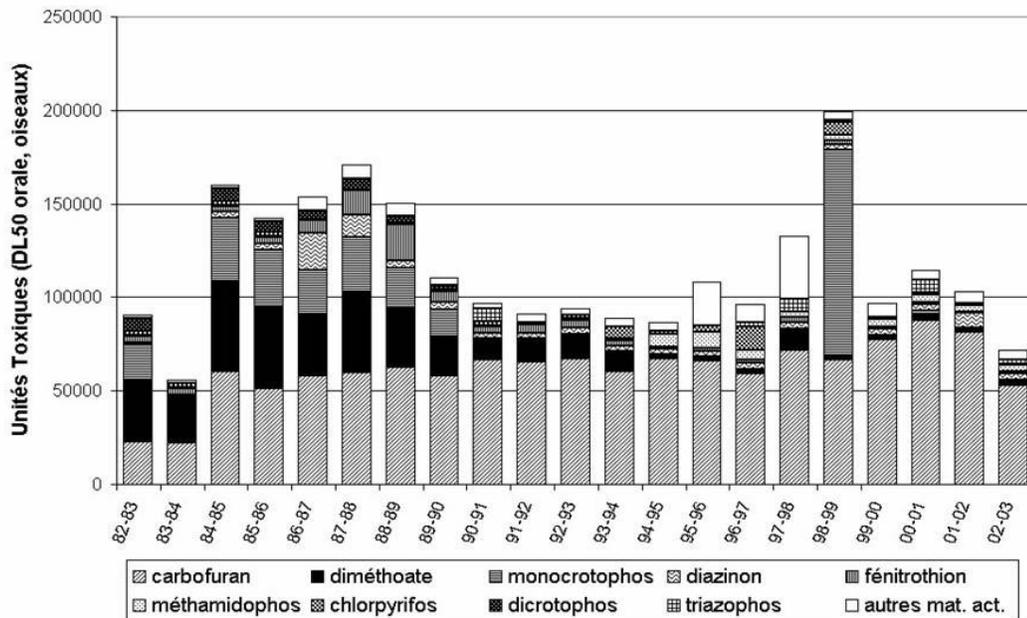


Figure 8.8. Evolution du risque potentiel des matières actives utilisées au Sénégal, basée sur la toxicité pour les oiseaux

Il serait utile d'étudier plus en détail le niveau de risque réel engendré par les traitements de semences sur les oiseaux. Ils sont connus pour leur consommation des graines semées ou perdues. Or, les graines traitées au carbofuran peuvent être mortelles pour un oiseau de petite taille. Une abondante documentation existe au Sénégal, sur la mortalité d'oiseaux ayant avalé des granules de furadan (carbofuran) (Mullié *et al.* 1989). Le monocrotophos a été impliqué dans une mortalité massive de Swainson's Hawk (>20.000 individus) après que ce produit ait été utilisé dans la lutte antiacridienne en Argentine (Di Silvestro 1996,

Goldstein *et al.* 1999a & b). Le monocrotophos a également été impliqué dans une mortalité massive des rapaces lors de son utilisation comme rodenticide en Israël (Mendelssohn & Paz 1977).

Bien que seules quelques matières actives dominent l'indice des UT, d'autres matières actives utilisées au Sénégal peuvent occasionnellement être létales pour les oiseaux. Après un surdosage de chlorpyrifos en lutte anti-acridienne dans le Ferlo, une mortalité des oiseaux était constatée (Mullié *et al.* 1997). Chlorpyrifos et fenitrothion étaient responsables pour une mortalité estimée à entre 5 et 10% des oiseaux présents sur des parcelles expérimentales dans le Ferlo après des traitements aériens (Mullié & Keith 1993). Des traitements opérationnels en Mauritanie avec le chlorpyrifos causent régulièrement une mortalité parmi les oiseaux (Dr H Wilps, GTZ, *comm. pers.*) et les reptiles (Peveling *et al.* 2001). Au Lac Retba (localement connu sous le nom de « Lac Rose ») dans les Niayes, l'inspection d'un champ traité la veille au métamidophos, montrait la présence d'oiseaux morts ou intoxiqués. Des enquêtes menées chez les producteurs maraîchers des Niayes confirmaient que la mortalité des oiseaux après les traitements des cultures maraîchères est un phénomène bien connu et régulier. Les produits utilisés comme avicides (fenthion, cyanophos et diazinon) dans la lutte contre les oiseaux granivores (surtout le *Quelea quelea*), tuent fréquemment les espèces non-cibles (Mullié *et al.* 1999). Une analyse de risques des traitements antiacridiens en cours d'exécution, a montré que sur environ 50% de la superficie traitée par la DPV, il y a de la mortalité aviaire régulière.

Sous paragraphe 8.2.2.1 il a été déjà mentionné que le methomyl était un produit à suivre à cause de son utilisation à la hausse, surtout en cultures maraîchères. Le produit est hautement toxique pour les oiseaux et pendant la campagne agricole 2007/08 de la mortalité aviaire a été attribuée à l'utilisation de ce produit dans la Vallée du Fleuve Sénégal (C. Kooyman, *comm. pers.*).

8.2.2.5. Les risques pour les pollinisateurs

L'évolution des UT pour les pollinisateurs (Fig. 8.9 et 8.10) est contraire à celle observée pour le milieu aquatique. Si cette dernière montre plutôt une hausse dans les dernières années, les UT pour la DL₅₀ (abeille) atteignent un pic dans les années 80 pour ensuite baisser à partir de 1990.

La DPV et le coton dominent les UT pendant presque toute la période (Fig. 8.9). Cependant depuis les cinq dernières années, les cultures maraîchères obtiennent une place prédominante. Actuellement, plus de 50% des UT proviennent de l'utilisation des pesticides avec une haute toxicité pour les abeilles dans le maraîchage, une filière qui dépend partiellement de la pollinisation.

Si le fenitrothion pendant toute la période, et le deltaméthrine pendant les années 80 ont joué un rôle prédominant, dans les années récentes une gamme de produits, surtout utilisés dans le maraîchage contribuent aux UT. Les plus importants de ces produits sont le diméthoate, la cyperméthrine, le malathion, le chlorpyrifos, le lindane, le profénofos et le métamidophos (Fig 8.10).

Une mortalité parmi les abeilles a été observée par les apiculteurs professionnels comme par des paysans. D'après les informations reçues de la DPV, les traitements aériens antiacridiens effectués en 1986 en Casamance, ont tué tant de pollinisateurs que très peu de mangues ont été produites cette année-là. Après la reformulation d'un stock obsolète de Sevin-4 oil en poudre de carbaryl en 1999, les paysans se sont plaints de la mortalité d'abeilles après qu'ils aient appliqué la poudre dans leurs champs. Le carbaryl est connu pour sa toxicité sur les abeilles après des applications sur le terrain. Il est inquiétant que les maraîchers utilisent de plus en plus des produits qui sont apparemment toxiques aux pollinisateurs, puisque plusieurs de leurs cultures sont pollinisées par des insectes. En effet, des études récentes montrent des impacts économiques très importants d'un déclin des pollinisateurs (Kevan & Phillips 2001). L'étude de Leach *et al.* (2008) a montrée que l'impact de la campagne de lutte contre le Criquet pèlerin de 2003 à 2005 sur les pollinisateurs a été très important. En effet, la perte de production liée à l'impact sur les pollinisateurs avait une valeur de 1,8 milliard de FCFA, contre 2,8 milliards de FCFA dépensé pour les pesticides.

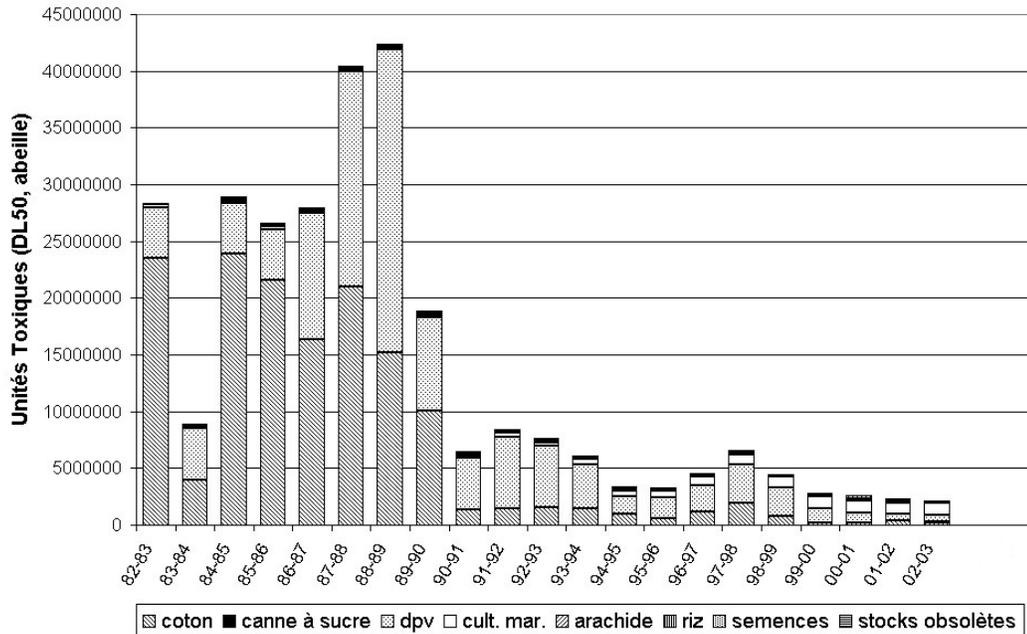


Figure 8.9. Evolution du risque potentiel des pesticides utilisés au Sénégal par filière, basé sur la toxicité pour les abeilles

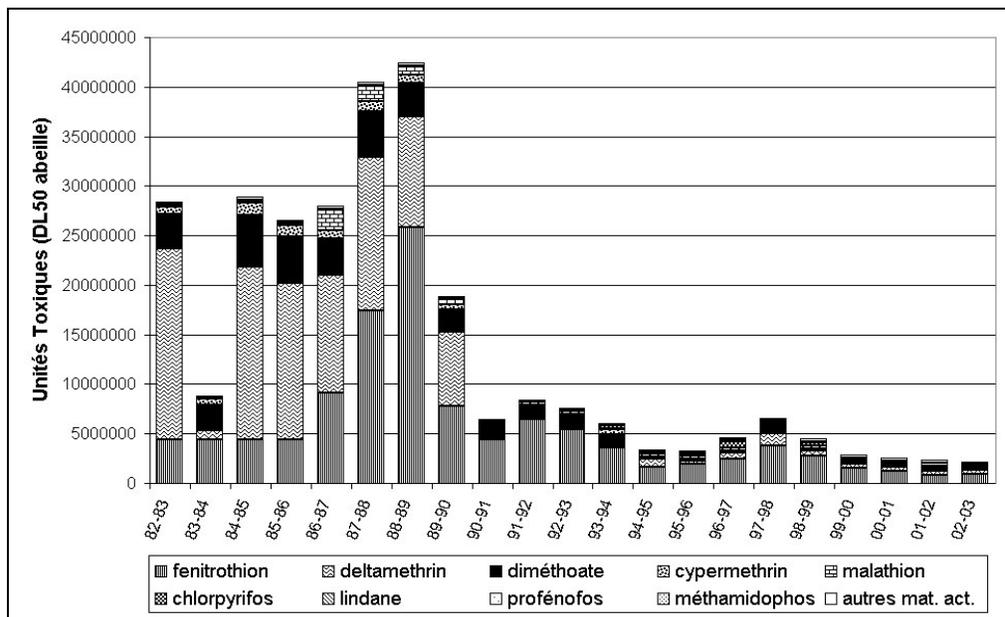


Figure 8.10. Evolution du risque potentiel des matières actives utilisées au Sénégal, basé sur la toxicité pour les abeilles

8.2.2.6. Les risques sur les cultures maraîchères

Dans l'analyse, les cultures maraîchères ont été considérées en tant que macro-filière. Si on considère les spéculations individuellement, la contribution de chacune d'elles aux UT totales est différente. Pour cette raison, un découpage par spéculation a permis de cibler les cultures qui, pour les risques humains et environnementaux, contribuent au moins pour 80% aux UT totales.

La figure 8.11 montre que plus de 50% de toutes les UT (orale et dermale) dans l'horticulture proviennent du traitement de quatre spéculations : la tomate (18%), le chou (14%) l'oignon (10%) et le bananier (10%). Cinq autres spéculations contribuent à hauteur de 33% : ce sont la courge, le haricot vert, l'aubergine, les agrumes et le jaxatu (aubergine africaine).

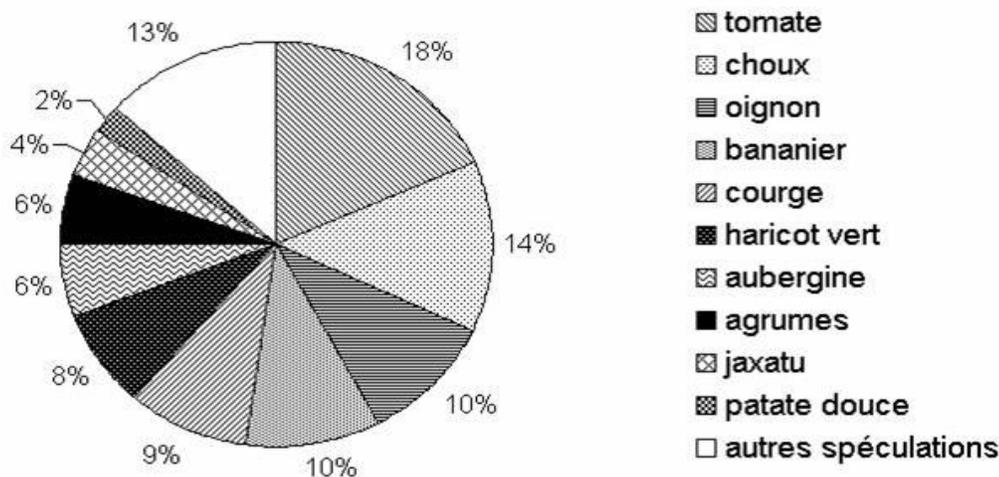


Figure 8.11. Evolution du risque potentiel, associé aux traitements des principales cultures maraîchères basé sur la toxicité orale.

8.2.2.7. Les 12 pesticides à plus haut risque potentiel pour le Sénégal

L'analyse des UT donne une idée claire de l'importance des différentes matières actives et de leur provenance. Une liste a été conçue avec les différents groupes de risques potentiels (UT à la base de DL₅₀ rat orale, DL₅₀ rat cutanée, CL₅₀ poisson, DL₅₀ oiseau, DL₅₀ abeille), et les contributions des plus importants pesticides aux UT totales. Cette liste nous laisse avec 12 matières actives qui ensemble sont responsables pour au moins 80% des UT dans un domaine de risques donné. Les contributions individuelles de ces 12 produits aux UT totales (moyenne pour les cinq dernières années de l'étude) sont données dans la Figure 8.12. Trois matières actives sont responsables pour plus de 50% de toutes les UT : carbofuran (24%), endosulfan (17%) et fénitrothion (12%).

Parmi les douze matières actives, six figurent aussi dans un rapport récent de l'IFCS (Kishi 2002) concernant les pesticides à toxicité aiguë qui sont fréquemment impliqués dans les intoxications rencontrées dans les pays en voie de développement. Ces produits sont indiqués avec un astérisque dans la Figure 8.12. Le carbofuran, numéro 1 sur la liste, a été impliqué dans une série d'intoxications fatales dans la Région de Kolda (Gomes do Espirito Santo *et al.*, 2000) ; l'endosulfan, numéro 2 sur la liste, a été mentionné comme principal produit responsable pour un nombre d'intoxications fatales dans le coton au Bénin (Ton 2000, Ton *et al.* 2000), tandis que le carbofuran et le monocrotophos ont été impliqués dans les nombreux cas d'intoxications chez les oiseaux (voir ci-dessus). Parmi les produits qui ne figurent pas dans le rapport de l'IFCS se trouve le fénitrothion, suspecté d'être impliqué dans des intoxications fatales à Kabrousse (1995-1996) et dans les alentours de Diannah (2005) en Casamance (Boye, doc. non daté, MSPM 2005). Il est régulièrement impliqué dans les intoxications chez les manipulateurs de pesticides à la DPV (Dossou & Mullié 1998). Vient ensuite le lindane, qui figure sur la liste PIC. Il est également sur la liste des « Dirty Dozen » (PAN 2001), et est banni depuis juin 2002 en Europe. Enfin, le thiram est considéré comme un produit chimique perturbateur endocrinien par l'Union Européenne (PAN 2001).

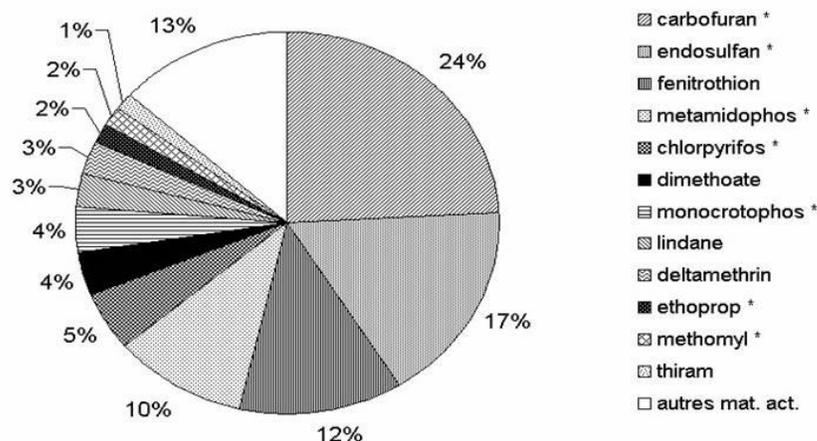


Figure 8.12. Contribution des 12 matières actives dans les UT totales (moyenne pour les années 1998-99 à 2002-03).

8.3. Prévision des risques pour la période 2003- 2015

Pour une prévision des risques dans les années à venir, une modélisation a été faite en appliquant des modèles log-linéaires avec TRIM-3 (Pannekoek & Van Strien 2001). TRIM-3 est un logiciel destiné à l'analyse des séries temporelles des données avec des observations manquantes. Le logiciel peut être utilisé pour l'estimation des indices et des tendances et pour évaluer l'effet des covariants sur ces indices et tendances. Nous avons utilisé les données des UT et des quantités de produits formulés par « filière » sur la période 1982-2002, pour ensuite estimer les tendances pour la période 2003-2015 (Figure 8.13).

La régression log-linéaire, qui est à la base de la méthode d'analyse, suppose une distribution Poisson indépendante des données. Parce que les UT ou les quantités de produits dans une année peuvent être dépendantes des UT ou les quantités de produits de l'année précédente, appelée corrélation sérielle en statistique, la méthode prend en compte ce phénomène pendant le calcul des erreurs types et en exécutant les tests des tendances.

Des tests d'adéquation (la statistique du Khi-deux de Pearson et la statistique du rapport des vraisemblances), ainsi que les tests de Wald sont appliqués par le logiciel pour tester respectivement l'ajustement du modèle et les déviations et la signification des tendances.

Il est important de souligner que la modélisation présentée a pour seul objet de mettre l'accent sur certaines tendances, prévisibles à la fin de la période étudiée : 1982-2002. Elle devra être utilisée comme un outil d'aide à la décision ; non pas pour remplacer la prise de décision. Les incertitudes mentionnées ci-dessus nécessitent une certaine prudence et l'emploi du « *common sense* » pour l'appréciation des résultats : la qualité des résultats d'une modélisation n'est jamais mieux que la qualité des données sur lesquelles elle s'est basée.

Les résultats pour les formulations sont donnés dans la Figure 8.13. Ils montrent que les quantités totales ne changent pas beaucoup, mais une forte redistribution des quantités parmi les utilisateurs est probable. Une diminution dans le coton et à la DPV est compensée par des augmentations dans les cultures maraîchères et la canne à sucre.

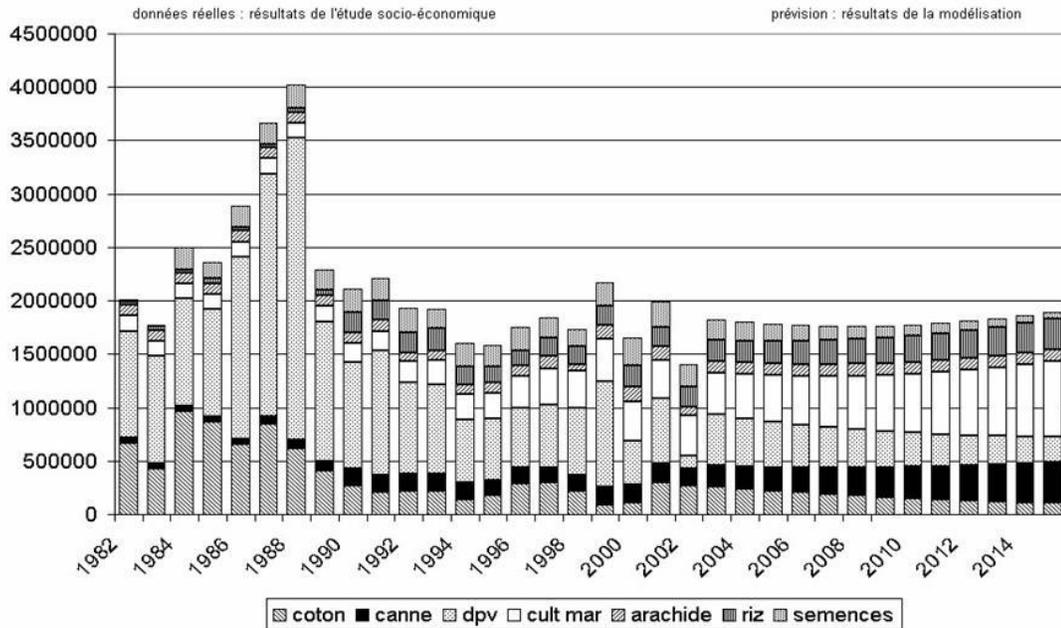


Figure 8.13 Tendances d'évolution de l'utilisation des pesticides (en litres) par filière, à l'horizon 2015.

Si les quantités totales en tant que telles ne changent pas beaucoup, les risques exprimés par UT montrent en l'absence de toute intervention, un changement important jusqu'en 2015. Les Figures 8.14 à 8.18 montrent ces prévisions pour les cinq mesures de toxicité déjà introduites au début de ce chapitre.

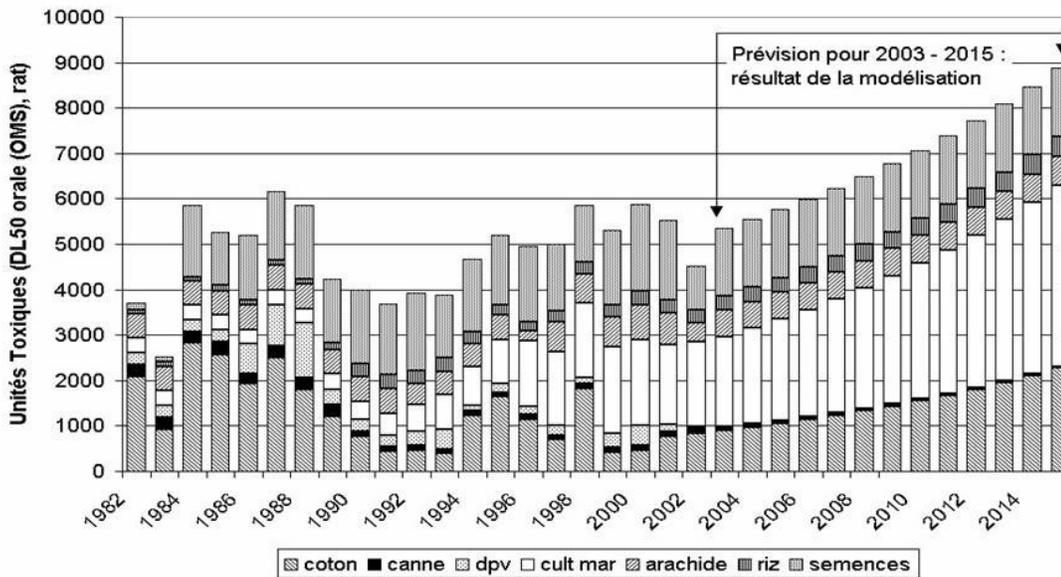


Figure 8.14 Tendances d'évolution du risque d'utilisation des pesticides par filière, basées sur la toxicité orale, à l'horizon 2015.

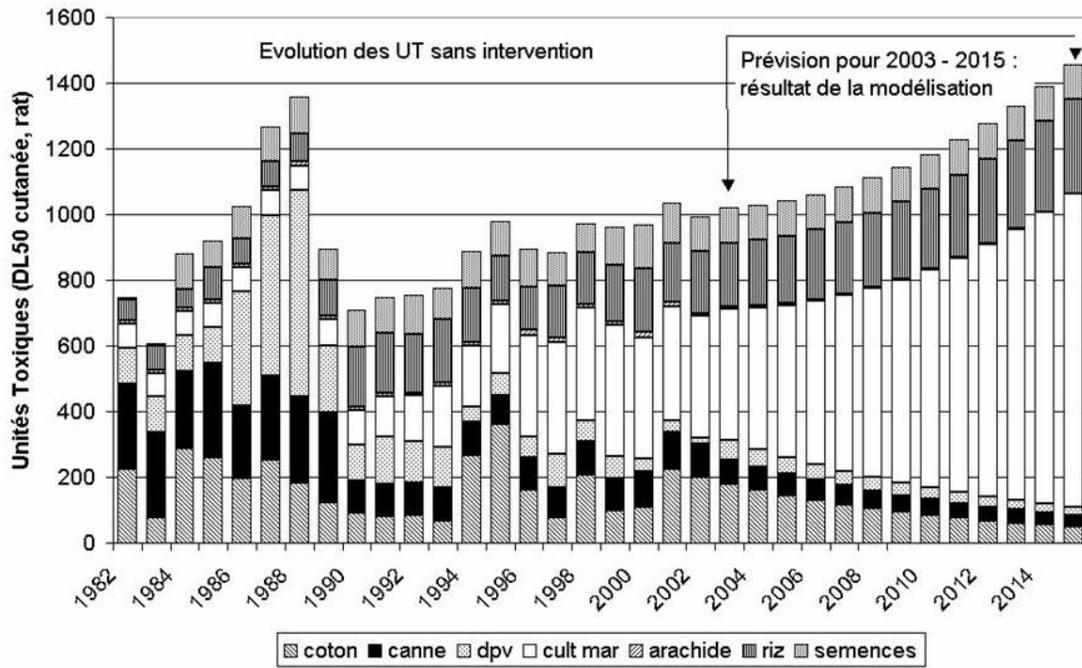


Figure 8.15 Tendances d'évolution du risque d'utilisation des pesticides par filière, basées sur la toxicité dermale à l'horizon 2015.

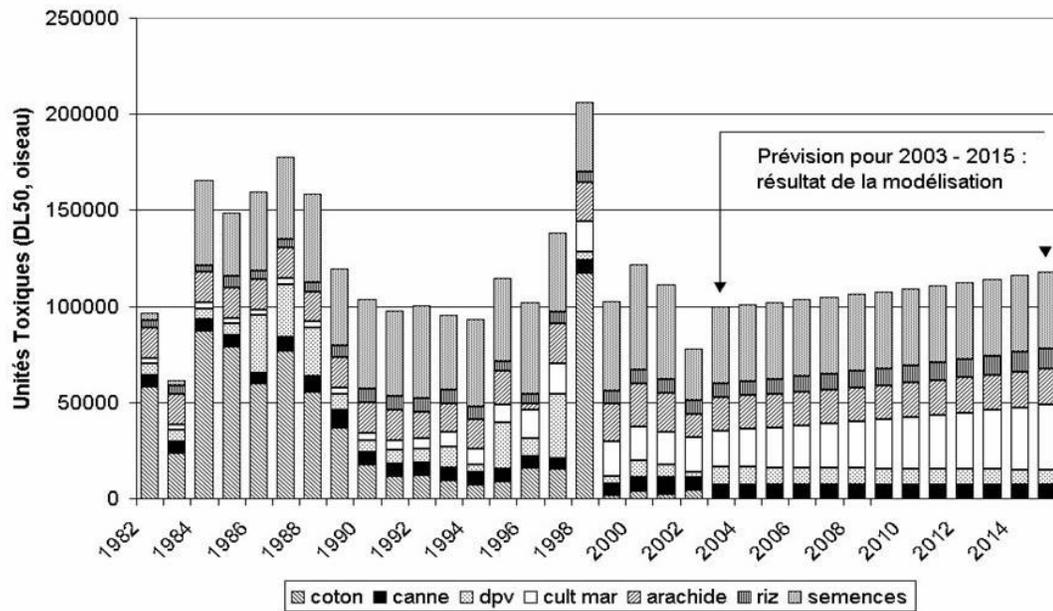


Figure 8.16 Tendances d'évolution du risque d'utilisation des pesticides, basée sur la toxicité pour les oiseaux, à l'horizon 2015.

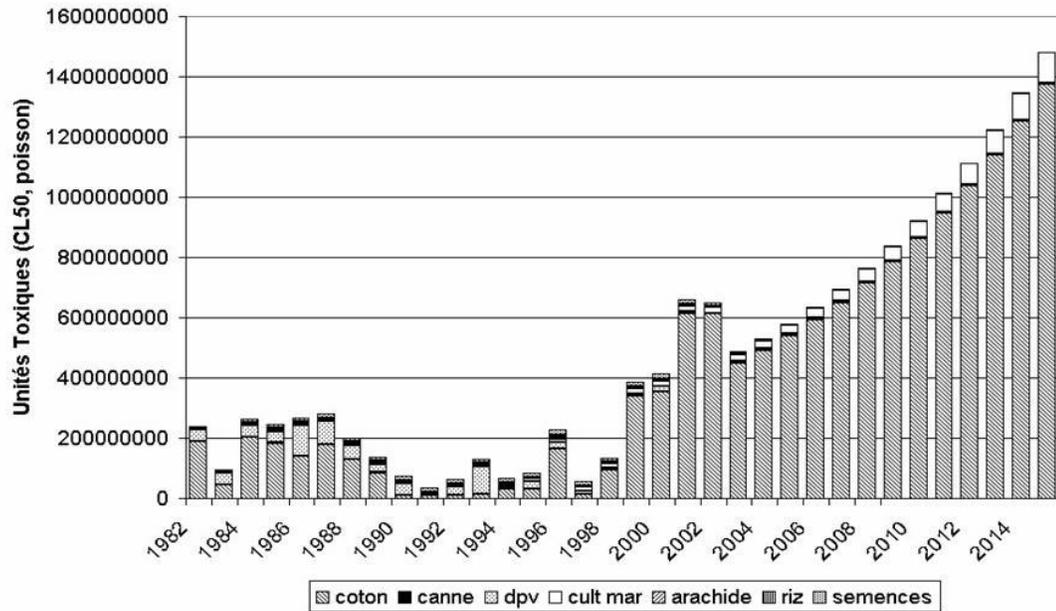


Figure 8.17 Tendances d'évolution du risque d'utilisation des pesticides, basée sur la toxicité pour les poissons à l'horizon 2015.

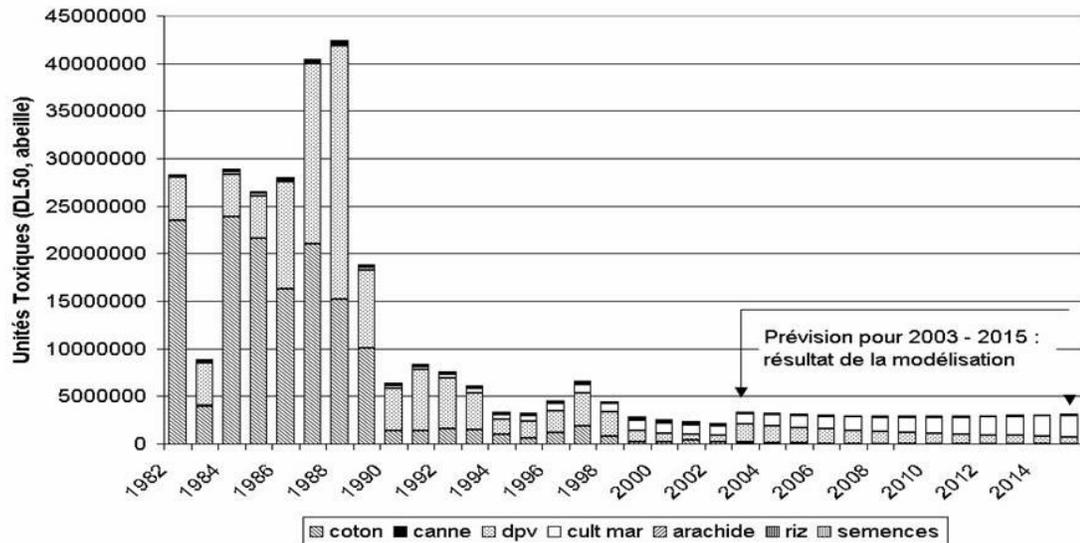


Figure 8. 18 Tendances d'évolution du risque d'utilisation des pesticides, basées sur la toxicité pour les abeilles, à l'horizon 2015.

Une nouvelle simulation a été faite afin de comprendre ce qui pourrait survenir à la suite d'une réduction de 50% des UT des cinq matières actives qui contribuent le plus à la toxicité par voie cutanée (carbofuran, métamidophos, endosulfan, fénitrothion et éthoprop). Les résultats obtenus sont présentés au graphique 8.19

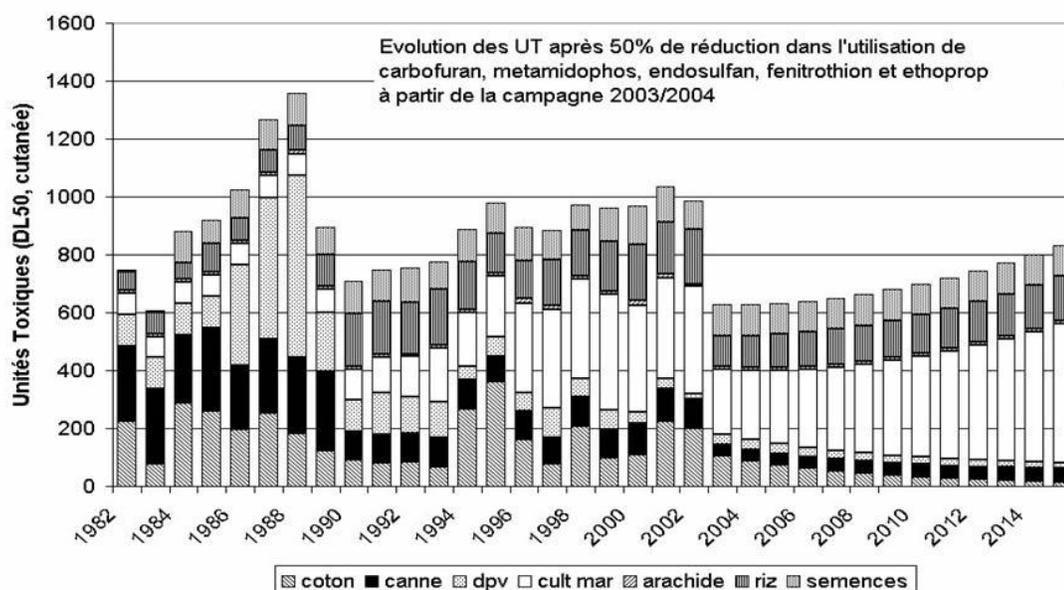


Figure 8.19 Tendances d'évolution du risque d'utilisation des pesticides par filière, basées sur la toxicité dermale, sous l'hypothèse d'une réduction d'utilisation de 50%.

8.4. Conclusion

Tendances passées d'utilisation de pesticides

L'évaluation faite dans ce chapitre montre que les tendances observées dans la consommation de pesticides ne sont pas nécessairement représentatives pour les tendances dans les risques que posent ces pesticides. Durant la période 1989 – 2003 (une période « d'agriculture normale », sans grandes invasions acridiennes avec des données sur l'utilisation des pesticides fiables), la consommation de pesticides, mesurés en quantité de matières actives, a diminuée en moyenne avec 22.3 % (tableau 8.2). Dans la même période, le risque pour l'homme, basé sur la toxicité orale et dermale a augmenté avec 42 – 44 %. Le risque pour les poissons même avec 1000 %. Seulement le risque pour les abeilles a baissé avec 93 %. Tous les changements étaient statistiquement significatifs, sauf celui pour les oiseaux.

On peut conclure que les risques dûs aux pesticides pour plusieurs groupes d'organismes non cibles, ainsi que pour l'homme, a augmenté plus que la consommation de ces produits. Autrement dit, la tendance au Sénégal durant la période 1990 – 2003 a été vers une utilisation croissante de pesticides relativement plus dangereux.

Tableau 8.2 Tendances dans le risque d'utilisation des pesticides au Sénégal par rapport à la consommation totale, pour la période 1989 - 2003

indicateur/Unité	constant	coefficient	df	F	R ²	1989	2002	changement (± %)	p
Consommation des pesticides (MT)	148507	-72.541	13	5.287	0.306	4223	3280	- 22.3	0.0403
Risque pour l'homme exposition orale (UT)	-783229	399.652	13	15.237	0.559	11679	16874	+ 44.5	0.0021
Risque pour l'homme Exposit. dermale (UT)	-85982	43.911	13	42.039	0.778	1357	1928	+ 42.1	<0.0001
Risque pour les poissons (UT)	-1651165	829.654	13	21.097	0.637	-983	9802	+ 1097	0.0006
Risque pour les oiseaux (UT)	-3830238	2026	13	0.238	0.019	199476	225814	+ 13.2	N.S.
Risque pour les abeilles (UT)	3044459735	-1519947	13	14.361	0.545	21285152	1525841	- 92.8	0.0026

L'analyse effectuée dans ce chapitre a permis également d'identifier les filières pour lesquelles l'utilisation de certaines matières actives constitue une source de risque potentiel. En particulier, les cultures maraîchères, la canne à sucre et le riz sont fortement utilisatrices de matières actives présentant un risque élevé. On peut avancer que la méthodologie adoptée pour sélectionner les pesticides à risque élevé est robuste, puisqu'elle donne des résultats consistants avec ceux trouvés dans la littérature, et avec des expériences sur le terrain au Sénégal ou ailleurs au Sahel.

Les différentes mesures de toxicité utilisées pour analyser les risques ont permis d'établir une comparaison entre spéculations et entre utilisateurs. Elles ont également permis d'identifier les principaux produits incriminés.

La contribution de la DPV diminue depuis le milieu des années 1990. Depuis le début de la même décennie, le risque introduit par l'utilisation des pesticides dans le maraîchage a tendance à augmenter, et représente jusqu'à 50% du risque total encouru par les personnes et le bétail (toxicité orale). Cette tendance est corroborée par des tendances similaires ailleurs dans le monde, comme en Asie (Van den Brink *et al.* 2003). Les semences et le riz irrigué représentent à eux deux 25% de ce risque. L'exposition orale a provoqué de nombreux accidents chez les personnes et le bétail, tandis que l'exposition cutanée a surtout affecté chez les manipulateurs.

Pour le milieu aquatique, l'utilisation faite dans les cultures maraîchères et surtout dans le coton a fait monter le degré d'exposition au risque à un niveau 2,5 fois plus élevé que dans tous les autres secteurs utilisateurs.

Pour les oiseaux, l'exposition orale avait atteint un premier pic au cours des années 1980. Un second pic est atteint à la fin des années 1990, et c'est l'utilisation dans le coton ainsi que le traitement des semences et des stocks d'arachide qui contribuent le plus au risque.

Enfin, pour les pollinisateurs, ce sont la DPV et le coton sur l'ensemble de la période, et plus récemment le maraîchage qui sont les principaux responsables des risques de toxicité. Les produits maraîchers contribuent à eux seuls pour environ 50% des UT ; en particulier, le traitement de 4 spéculations : la tomate (18%), le chou (14%), l'oignon (10%) et la banane (10%).

Parmi les produits concernés, 12 sont identifiés comme particulièrement toxiques : ce sont le carbofuran, l'endosulfan, le fenitrothion, le métamidophos, le chlorpyrifos, le diméthoate, le monocrotophos, le lindane, le deltaméthrine, l'éthoprop, le méthomyl et le thiram. Parmi ces 12 pesticides hautement toxiques, six ont déjà contribué à la mortalité de personnes, d'oiseaux et de bétail au Sénégal. Les produits incriminés sont le carbofuran, l'endosulfan, le monocrotophos, le fenitrothion, le lindane et le thiram.

Tendances futures d'utilisation de pesticides

Les différentes simulations permettent de tirer les conclusions suivantes :

1. La prévision du développement de l'utilisation des quantités de produits formulés n'est pas un bon indicateur des risques potentiels futurs.
2. Les UT provenant de la toxicité orale et cutanée montrent très clairement que ce sont surtout les risques pour les personnes qui vont augmenter de façon significative, et que ces risques seront plus importants dans les cultures maraîchères.
3. La simulation de la réduction de 50% de certaines matières actives montre que cela contribue à une réduction des UT à court terme. Cependant, d'ici la fin de la période étudiée et en l'absence de mesures additionnelles, le niveau des UT sera le même qu'actuellement.
4. Seule une approche combinant les mesures de réduction des pesticides qui contribuent le plus aux UT, avec l'introduction de méthodes agricoles qui dépendent moins des pesticides, pourrait constituer une alternative durable.

IX. TENTATIVE D'ÉVALUATION DES COÛTS LIÉS À L'UTILISATION DES PESTICIDES AU SÉNÉGAL

9.1. Introduction

Les coûts qui sont directement associés à l'utilisation des pesticides ne représentent qu'une partie des coûts réellement engendrés. D'autres coûts qualifiés d'indirects car liés aux effets externes, c'est-à-dire non intentionnels, affectent des sujets ou objets non ciblés. Ces coûts sont aussi appelés « externalités ». Selon Little & Mirrlees (1974) les externalités sont des effets économiques du comportement d'un agent sur le bien-être d'un autre, là où un tel effet n'est pas pris en compte dans les transactions du marché. Ces coûts peuvent être supportés par l'exploitant privé (coûts de santé, pertes de bétail) et sont alors qualifiés de coût privé indirect; ils peuvent être également supportés par la collectivité (coûts sociaux), lorsqu'il s'agit d'effets sur l'environnement ou de l'ensemble des dépenses liées à la gestion des pesticides (homologation, réglementation, toxico vigilance...) (Baumol and Oates 1988, Pretty *et al.*, 1999). Ce sont ces différents éléments d'appréciation qui entrent en ligne de compte dans l'analyse des externalités et qui sont présentés dans ce chapitre. Concrètement, la prise en compte de ces externalités dans le calcul des coûts associés à l'utilisation des pesticides devrait permettre une plus grande rationalisation de leur utilisation.

Cependant, très peu de données fiables sont disponibles au Sénégal. Les données existantes sont éparées, fragmentées et se situent bien en-deçà de la réalité. Ainsi, l'information disponible pendant l'exécution de l'étude limite la capacité à réaliser une véritable analyse. Cependant, après la campagne contre le Criquet pèlerin 2003-2005 une analyse spatiale et rétrospective des externalités en lutte antiacridienne au Sénégal a été effectuée par une équipe pluridisciplinaire de l'Imperial College à Londres, l'Université de Hanovre et la FAO (Leach *et al.* 2008). Pendant cette étude, des nouvelles méthodes d'analyse détaillées ont été appliquées et partiellement développées.

L'analyse qui suit constitue une brève esquisse des coûts sur la base des quelques rares informations disponibles. Ces données sont confrontées –si possible- avec les externalités de la lutte antiacridienne citées ci-dessus. Il est important de souligner que dans l'étude de Leach *et al.* (l.c.) les coûts sont basés sur les prix des *producteurs* et le niveau des prix est celui de 2008, tandis que les calculs qui ont été initialement faits pour ce chapitre sont basés sur les prix pour les *consommateurs* et le niveau du prix appliqué est celui de 2001. L'exercice de comparaison des externalités est surtout pour indiquer les domaines pour lesquels des informations supplémentaires seraient nécessaires avant qu'une évaluation exhaustive puisse être faite.

Pour aider le lecteur de faire la distinction entre les externalités qui ont été calculés pendant l'étude socio-économique et celles-ci calculées par Leach *et al.* (2008), ces dernières sont imprimés avec un font plus petit et des alinéas renforcées.

9.2. Typologie des accidents liés à l'utilisation des pesticides

Au plan socio-économique, plusieurs catégories d'accidents affectent la santé des populations :

9.2.1. Les accidents occupationnels liés à l'exercice d'une activité professionnelle¹⁵.

Ces accidents prennent la forme d'intoxications aiguës ou chroniques, résultant d'une exposition prolongée aux effets exercés par les matières actives contenues dans les produits. Les intoxications aiguës peuvent se traduire par des maladies de la peau ou des yeux, des troubles respiratoires, l'occurrence de nausées. Les cas d'accidents ayant entraîné la mort sont documentés lorsque la relation de cause à effet a

¹⁵ Les professions concernées sont les agriculteurs, les applicateurs, les ouvriers des usines chimiques, et tous les agents impliqués dans le transport, le stockage et la manutention des produits : (gardiens, chauffeurs et manutentionnaires).

pu être établie. Il est difficile d'établir si tous les cas d'accidents qui se produisent sont correctement répertoriés.

Les cas d'intoxications chroniques liés à une exposition dans la durée sont moins bien documentés, en particulier en milieu paysan où un suivi régulier des travailleurs agricoles n'est pas mené. Les seuls cas documentés correspondent à des études fouillées auprès des travailleurs de la DPV et des applicateurs en général, ceux des sociétés d'encadrement ou encore les ouvriers des industries chimiques en contact quasi-permanent avec les produits incriminés. Dans les cas d'intoxication chronique, les victimes ne vont pas systématiquement en consultation et pratiquent souvent l'auto-médication, surtout lorsqu'elles sont peu affectées.

Le recours au médecin n'intervient que lorsque les troubles persistent, que l'état général de la personne se détériore et atteint un seuil critique. Les travaux de Mullié *et al.* (1998) constituent une bonne source de documentation sur les accidents occupationnels (tableau 9.1). Un problème particulier se pose lorsque les médecins traitants ne reconnaissent pas les symptômes d'une intoxication, ce qui est d'ailleurs courant, surtout en milieu rural (Pr. Amadou Diouf, Centre Antipoison, *comm.pers.*).

Tableau 9.1. Synthèse des résultats obtenus concernant les manipulateurs de pesticides

OBJETS D'ETUDE	OBJECTIFS	PESTICIDES UTILISES	PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS
Santé publique: Manipulateurs (opérateurs des appareils de traitement, chauffeurs, magasiniers).	Test de risque encouru par les manipulateurs de pesticides; examen de sang avant, durant et après la campagne; mesure de l'inhibition cholinestérase dans le plasma et les érythrocytes.	Fénitrothion Dursban®: chlorpyrifos Sumicombi® : fenvalérate+fénitrothion	Une inhibition de 30 % et plus d'A.C. est considérée comme indicatrice d'une toxicité. On a retrouvé ces valeurs chez : - Les opérateurs utilisant un canon à grand débit après 85 heures de traitement (tous) - Les manipulateurs d'ULVA-mast à disque rotatif, 50 % dépassent ce seuil après 110 heures de travail ; Tous les cas d'intoxication ont eu lieu avec les canons à grand débit. <u>Recommandations</u> : introduire un système de rotation des opérateurs afin d'éviter une exposition dangereuse.

Source : Projet LOCUSTOX, 1999

Elle a été menée à partir d'un échantillon de 72 manipulateurs exposés pendant huit années aux organophosphorés. Il en est ressorti que 48 d'entre eux soit les 2/3 ont dépassé le seuil de 1700 kg m.a. par campagne. Ce seuil représente la quantité pouvant provoquer une inhibition de 30% du taux d'activité de base de l'acétylcholinestérase (A.C.), et donc des risques d'intoxication chronique chez les applicateurs et les chauffeurs des UPV. L'exposition des manipulateurs ayant été répétitive au cours des 8 campagnes de la période 1988-95, certains d'entre eux ont pu être exposés à des épisodes d'intoxication aiguë. Une des recommandations découlant de ces travaux consiste à retirer les travailleurs de leur poste à intervalles réguliers.

Le suivi des travailleurs de SENCHIM en 1997, dans la reformulation du carbaryl a également révélé des cas de surexposition des travailleurs (Mullié *et al.* 2000, 2002).

A Richard Toll, les entretiens réalisés montrent les problèmes de santé auxquels sont confrontés les travailleurs de la CSS qui viennent régulièrement en consultation. Là encore, la seule solution recommandée est d'observer régulièrement un retrait des postes de travail où ils sont exposés ; cependant cette solution est difficilement envisageable pour des travailleurs journaliers ne disposant pas de contrat

d'embauche, et donc ne recevant aucune compensation salariale en cas d'absence pour des raisons de maladie (source : entretien avec le personnel médical). Ce problème a été aussi identifié dans d'autres structures et constitue un problème social majeur empêchant les travailleurs de signaler de mauvaises conditions de travail et d'intoxications.

9.2.2. Les accidents non occupationnels

Les accidents non occupationnels concernent ceux survenus lors d'une manipulation ou d'une ingurgitation de produits par des personnes non impliquées dans la gestion des pesticides ; la plupart du temps, ce sont des accidents domestiques qui peuvent être intentionnels ou non intentionnels.

Les accidents collectifs ou parfois individuels survenant à domicile sont souvent liés à une mauvaise utilisation des pesticides ou des emballages les contenant. Une caractéristique des accidents non occupationnels est qu'ils peuvent frapper un grand nombre de personnes à la suite d'intoxications collectives. C'est le cas de familles entières empoisonnées lors de cérémonies familiales ou tout simplement de la prise en commun d'un repas ; c'est aussi le cas des intoxications touchant les troupeaux, comme en 2001 (voir tableau 9.4). Plusieurs cas sont spécifiés dans le rapport du MSPM (2005), par exemple le stockage des organophosphorés dans les emballages déjà ouverts en dessus des plafonds de chambres à coucher.

Les cas de suicides ou de crimes commis sur des personnes constituent la seconde catégorie d'accidents domestiques. Le mauvais stockage des produits, l'inadvertance et le non respect des consignes de sécurité sont la cause de tels accidents. Il est reconnu dans les pays du Tiers-Monde et en particulier en Afrique, que ces accidents sont principalement imputables au mauvais usage qui est fait du produit, plutôt qu'à l'importance des quantités utilisées.

Plusieurs sources ont été utilisées pour inventorier les cas d'intoxication dus aux pesticides, parmi lesquelles un document publié par Boye (2002) basé sur un dépouillement systématique d'articles de presse sur une vingtaine d'années. Une seconde source importante d'informations est fournie par le rapport d'étude élaboré en 2001 (Ciss & Sow 2001) en vue de la création d'un centre anti-poison au Sénégal. Si le premier rapport présente l'avantage de préciser la nature des accidents et leurs causes, le second a le mérite d'être plus exhaustif et bien que portant seulement sur trois années, les sources d'informations sont plus fiables car constituées des registres des centres hospitaliers et de santé. La limite de cette seconde source est que les données ne portent que sur les années 1999, 2000 et 2001, et que la méthodologie adoptée ne permet ni d'identifier les cas où l'intoxication se solde par un décès, ni de préciser si les accidents sont liés à une situation occupationnelle ou non. Pour ces raisons, le premier rapport est utilisé ici pour l'analyse des typologies d'accidents recensés, tandis que le second va constituer la base de calcul du nombre d'accidents et des coûts qui leur sont imputables.

L'étude de Ciss et Sow (2001) relative à la création d'un centre anti-poison répertorie les cas d'intoxication rencontrés dans les 11 hôpitaux du Sénégal, et dans 17 centres de santé sur les 52¹⁶ que comptait le pays au moment de l'enquête. Selon la source de Boye (2002) qui se base sur des articles de presse, une centaine de personnes serait décédée entre 1973 et 2001 suite à une intoxication aux pesticides, avec de grandes inégalités dans la répartition de ces intoxications qui, en milieu rural domestique ou professionnel, revêtent souvent un caractère collectif. L'information disponible révèle en effet un grand nombre de cas d'intoxication qui se sont produits au cours de la décennie 1990. Or, l'utilisation de pesticides ne semble pas avoir connu une augmentation particulière au cours de cette décennie, bien au contraire, puisque la dévaluation de 1994 avait même entraîné un recul dans l'utilisation. Dans l'hypothèse que la fréquence des accidents est proportionnelle au degré d'exposition et donc aux quantités de matières actives utilisées, il est plausible de penser qu'un nombre sensiblement équivalent d'accidents s'est produit

¹⁶ les données collectées par Ciss et Sow (2001) sont fortement sous-évaluées, comme indiqué dans le rapport, et ce pour plusieurs raisons: 1. la plupart des centres de santé ne tiennent pas leurs registres de consultation à jour ; 2. certains cas d'intoxications ne sont pas correctement répertoriés, et la cause de l'accident n'est pas clairement identifiée (il est fait mention de produit chimique, de produit indéterminé ou de produit toxique sans autre explication) ; 3. il n'est pas précisé si certaines intoxications alimentaires ne sont pas liées aux pesticides ; 4. Enfin, il n'est pas sûr que tous les cas d'intoxication liés aux pesticides fassent l'objet d'une visite dans un centre de santé ou un hôpital.

au cours des décennies 1970 et 1980, sans avoir fait l'objet d'investigations poussées permettant d'en déceler les causes. Il est important de souligner qu'une autre étude (MSPM 2005) mentionne 125 personnes décédées lors de seulement cinq incidents d'intoxication dus aux pesticides entre 1995 et 2005 (voir par. 9.5.1 pour les détails), ce qui montre qu'à notre connaissance actuelle l'ampleur du problème au niveau national est largement sous-estimée.

La fréquence et la gravité des accidents rencontrés sont liées à l'exposition démesurée aux risques. Selon une enquête effectuée par Niang (2001) dans le Delta du Fleuve Sénégal, le pourcentage de personnes n'utilisant aucun moyen de protection est extrêmement élevé : il est de 98% des personnes interrogées lors de la dilution des produits, et de 93,5% lors de l'épandage. Selon le même auteur, 79% des emballages sont jetés à l'air libre, tandis que 11,5% sont réutilisés dans les Niayes. Dans le Delta, 72,5% des personnes interrogées déclarent réutiliser les emballages à des fins d'usage alimentaire (Niang, 2001). Après la campagne de lutte contre le Criquet pèlerin 2003-05 une tentative de collecte des emballages vides a été menée pour le compte de la FAO. Seulement 15% des bidons en plastique de 20-30 litres ont pu être récupérés (Diouf 2005). Ce sont les bidons très prisés par la population pour le stockage de l'eau potable et de jus de fruits.

9.3. Les résidus de pesticides dans les aliments et dans le lait maternel

Les opérations de traitement des cultures effectuées dans des délais non conformes aux normes provoquent la présence de résidus dans les aliments. Plusieurs travaux menés à l'Université Cheikh Anta Diop ont démontré que la teneur des fruits et légumes cultivés dans la zone des Niayes en résidus de pesticides, est souvent supérieure aux limites maximales admises selon les normes sénégalaises et internationales (entre 0,01 et 3 mg/kg pour les pesticides concernés). Le lavage des fruits et légumes réduirait leur teneur en résidus lorsque les pesticides sont solubles dans l'eau. Par contre, pour ceux pour lesquels cette propriété de solubilité n'existe pas, les résidus constitueraient un risque chronique pour la santé des consommateurs. Selon Ngom (2001), 57% des producteurs interrogés pensent que les pesticides ne peuvent pas pénétrer dans les fruits et légumes, et 78% d'entre eux ne savent pas qu'il peut y avoir des résidus dans les produits.

Toujours dans la zone des Niayes, une étude réalisée sur un échantillon de 210 femmes allaitantes révèle (Coly 2000) sept cas de contamination du lait maternel. Bien que les teneurs trouvées étaient inférieures aux normes de résidus de pesticides dans le lait maternel, une grande vigilance s'impose dans ces zones de maraîchage où l'utilisation de pesticides est en pleine expansion.

Les entretiens réalisés avec des vétérinaires révèlent que des cas d'intoxication alimentaire peuvent survenir suite au traitement des animaux par les insecticides, s'ils sont abattus peu de temps après, sans que le délai de carence ne soit respecté ou que les animaux aient été traités dans un délai inadéquat.

Des travaux de LOCUSTOX (Tome III, 1999) donnent des valeurs de toxicité et de délais de carence sur des tests menés sur le terrain (Tableau 9.2).

Un problème particulier et difficile à quantifier est constitué par l'emploi par les maraîchers des pesticides destinés aux cotonniers et à la lutte antiacridienne. Ce sont souvent des pesticides en formulation ULV à haute toxicité, nécessitant des applicateurs formés et du matériel adapté. En plus, ces produits ne sont pas homologués pour une utilisation sur les cultures maraîchères, mettant en risque les applicateurs, les utilisateurs des champs, souvent des enfants et des femmes, et plus tard les consommateurs.

Tableau 9.2 Synthèse des résultats obtenus sur l'analyse des délais de carence

ECOSYTEME & CIBLE	INTITULES & OBJECTIFS	PESTICIDES UTILISES	PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS		
Ecosystème terrestre :	Déposition et disparition du	fénitrothion	Dépôt moyen 1 hr après	Période ½ vie	Délai de carence sur
Pâturage à Fété Olé;	fénitrothion et du malathion sur	(450 g ma/ha)	38 mg ma/kg	24 heures	fouillage alimentation
champ de mil à Nioro	végétation de mil et du chlorpyrifos sur herbe (ULV)	(960 g ma/ha)	96 mg ma/kg	60 heures	5 jours 8 jours
		(240 g ma/ha)	28 mg ma/kg	86 heures	9 jours 21 jours
					55 jrs (f. ; sèche) 7-21 jours
					26 jours (dans le sol)

Source : Projet Locustox

Une étude commanditée par le Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage en 2008, sur le niveau de contamination par les pesticides des légumes du panier de la ménagère (CERES-Locustox 2008) a permis de constater que, trois ans après la campagne de lutte contre le Criquet pèlerin, 23 des 80 échantillons examinés de quelques légumes (choux, tomate cerise, tomate fraîche, aubergine et diakhatou) contenaient des résidus des pesticides utilisés en lutte antiacridienne en dessus de la limite de quantification. Par exemple, tous les échantillons de chou (N=4) contenaient des résidus de chlorpyrifos en dessus de 0,05 mg/kg, ce qui équivaut au LMR appliqué dans au moins dix différents pays mondial (<http://www.mrlatabase.com>).

Les risques économiques sont même plus importants sur les cultures destinées à l'exportation, puisque certains pays appliquent le principe dit « *blame and shame* », ce qui signifie que par exemple la réception de quelques cargaisons d'haricots verts dépassant les LMR pourrait être publiée sur le Web pour avertir les autres importateurs.

Selon Leach *et al.* (2008), les coûts liés à la contamination des cultures (surtout des céréales) avec des résidus des pesticides utilisées pendant la campagne antiacridienne 2003-2005 étaient de 5,9 million FCFA. Ces coûts sont restés relativement bas, parce que la majorité de la production dans les zones concernées était déjà détruite par les Criquets. Cependant, les auteurs expliquent que le problème s'étend également aux cultures maraichères ou les cultivateurs appliquent les produits ULV destinés à la lutte antiacridienne et qui ne sont pas adaptés à une utilisation horticole.

9.4. Tentative d'évaluation des coûts de santé

Les coûts de santé diffèrent selon la gravité de l'intoxication et les catégories de personnes concernées (voir annexe 4 pour le détail du calcul des coûts de santé).

- Selon le type d'intoxication : les intoxications légères, les intoxications modérées, (achats de médicaments spécifiques du type antidotes), s'accompagnent de journées de repos non rémunérées surtout dans le cas des travailleurs journaliers ou des paysans (ou nécessitant le recrutement d'une main-d'œuvre de remplacement). Les intoxications graves nécessitent une hospitalisation, l'acquisition de médicaments onéreux et une perte importante de productivité ; enfin, les intoxications très graves sont suivies de pertes de vie. Ces différents cas sont notamment relatés par les médecins de Vélingara et de Richard-Toll (entretiens divers). A Vélingara, un à deux cas d'intoxication impliquant soit des enfants, soit des tentatives de suicide sont reçus chaque mois.
- Selon le statut de la personne : les coûts diffèrent selon qu'il s'agit d'un producteur agricole, d'un travailleur de l'informel, ou d'un travailleur salarié ayant accès à la sécurité sociale. Une durée de vie moyenne de 55 ans est considérée dans les calculs¹⁷. L'hypothèse faite est que les producteurs les plus exposés sont des jeunes, et qu'ils auraient encore eu devant eux 25 années de travail. Le

¹⁷ Cette durée de vie est supérieure à l'espérance de vie de 45 ans, qui est biaisé par le taux élevé de mortalité infantile.

coût de la perte de vie pour leur famille équivaut au montant cumulé de revenu qui aurait dû être perçu au cours de cette période.

- Par manque de données relatives aux proportions des différentes catégories sociales intoxiquées, il est considéré que toutes les victimes sont des agriculteurs. Le nombre de cas d'intoxication est calculé sur la base d'une extrapolation aux 52 centres de santé et 11 hôpitaux, des données fournies par l'étude de faisabilité du centre anti-poison qui n'a porté que sur 17 centres de santé et sur les 11 hôpitaux que compte le Sénégal (Tableau 9.3).

Cette tentative d'estimation conduit à une forte sous-évaluation des coûts qui auraient effectivement découlé des cas d'intoxications. Elle est basée sur les cas connus, et répertoriés. Or, il est reconnu que seule une faible proportion des personnes intoxiquées va en consultation auprès d'un centre de santé. Dans la zone des Niayes, la proportion des producteurs intoxiqués varie selon les experts, entre 22 et 30% (Seck 2001, Ngom 1992). Il ressort des mêmes études que seules entre 5 et 7% des personnes intoxiquées se font traiter médicalement. Si ces pourcentages sont appliqués au nombre de cas recensés dans l'étude du centre antipoison, le nombre d'intoxications annuelles au Sénégal, devrait se situer entre 571 et 800 cas, soit dix à vingt fois plus. En termes de coût, cela se traduirait par une hausse similaire pouvant aller de 1.7 à 3 milliards de FCFA.

Tableau 9.3 : Estimation des coûts annuels de santé (en FCFA) liés à l'utilisation des pesticides

Coût unitaire	N pers.	Coût de consultation	Achats médicaments	journées de repos		Journées d'hospitalisation		Pertes de revenus et/ou de productivité		Coût total en FCFA
		10000	5 000	N jrs	3 250	N jrs	45 000	N ans	807 680	
Coûts de santé :										
intoxications légères: 3/10	12	120 000	60 000	3	117 000	0	0	0,01	116 306	413 306
Intoxications moyennes: 2/10	8	80 000	40 000	11	286 000	3	1 080 000	0,05	323 072	1 809 072
Intoxications graves: 3/10	12	120 000	60 000	35	1 365 000	30	16 200 000	0,5	4 846 080	22 591 080
Intoxic. suivies de mort: 2/10	8	80 000	40 000	10	260 000	10	3 600 000	25	161 536 000	165 516 000
TOTAL	40	400 000	200 000		2 028 000		20 880 000		166 821 458	190 329 498

Note : Calculs effectués à partir des données de l'étude de faisabilité d'un centre anti-poison (120 cas sur trois ans, soit 40 cas par année). Voir explications en annexe 4 pour le détail des calculs.

9.4.1. Coûts liés aux intoxications pendant la campagne de LAA 2003-05

Les externalités liées aux intoxications en relation avec la campagne de lutte contre le Criquet pèlerin calculées par Leach *et al.* (2008 : 1.613.760.000 FCFA) montrent une très grande déviation par rapport aux calculs dans les paragraphes précédents. D'une part ceci est causé par une différence de calcul et d'application des taux différents. D'autre part, il y a des données qui sont seulement devenues disponibles après la campagne 2003-05, surtout l'étude de MSPM (2005) sur un grand nombre d'intoxications dans la Casamance. Bien que quelques uns des décès mentionnés dans ce rapport restent inexpliqués, il a été mis en évidence l'implication des organophosphorés et des carbamates dans la majorité de ces intoxications.

Le rapport (MSPM 2005), résume ces cas comme suivant : Depuis les années 1990, une maladie X apparaît de manière épisodique au niveau des régions sud du Sénégal avec des manifestations cliniques diverses et un taux de létalité élevé. Elle touche toutes les couches de la population (femmes, hommes) tout âge confondu. De nombreuses missions d'investigations émanant du Ministère de la Santé et de la Prévention Médicale du Sénégal d'institutions de recherche (Université Cheikh Anta Diop, Institut Pasteur) et de l'OMS ont été envoyées sur le terrain pour mieux élucider le

problème et surtout formuler des recommandations dans ce sens. Malheureusement, le problème persiste avec des taux de létalité élevés comme l'indiquent les données ci après, issues des différents rapports d'investigation :

1. 1er octobre 1995 au 31 janvier 1996, 46 cas dont 23 décès (létalité de 50%) avec un tableau clinique à prédominance neurologique ont été rapportés dans le quartier de Kabrousse Mossor, district sanitaire d'Oussouye. L'équipe d'investigation qui a mis en évidence une diminution des cholinestérases plasmatiques et intra-érythrocytaire chez les malades a retenu une intoxication des cas par un insecticide organophosphoré (le fénitrothion) utilisé par les populations pour traiter la literie.
2. De mai à octobre 2000, 113 cas dont 22 décès (létalité de 19,5%) d'une maladie inconnue caractérisée par des douleurs thoraciques, une dyspnée, des oedèmes des membres inférieurs et du visage ont été recensés dans les districts sanitaires de Kolda et de Sédhiou. L'équipe d'investigation a envisagé la possibilité d'une intoxication de ces cas aux carbamates, et très probablement au carbofuran contenu dans les produits distribués avec les semences d'arachide.
3. D'octobre 2002 à janvier 2003, 31 cas dont 20 décès (létalité de 65%) présentant des myalgies, des vertiges, des vomissements, des céphalées, une dyspnée et des convulsions sont survenus dans le village de Diannah, district sanitaire de Bignona.
4. De juillet à décembre 2004, le même tableau clinique récidive à Diannah avec cette fois ci, l'apparition de cas dans les villages de Mlomp et Thionkessyl toujours dans le district sanitaire de Bignona. Au total, 41 cas ont été répertoriés dont 31 décès soit un taux de létalité de 75,6%. Dans les deux cas également, la constatation d'une utilisation abusive et inappropriée des pesticides dans l'agriculture par les populations, remet fortement en cause ces produits.
5. De août à novembre 2005, dans les localités de Diannah, Kabadio et Kabiline, Arrondissement de Diouloulou, district sanitaire de Bignona, 50 cas dont 29 décès (létalité de 58%) présentant des signes neurologiques à type de syndrome d'hypertension intracrânienne, syndrome cérébellovestibulaire, de crises convulsives avec une évolution le plus souvent fatale. Les malades présentaient souvent des vertiges, des céphalées, des vomissements, des troubles de la vision, des troubles de la coordination, des troubles du langage, des tremblements, des convulsions et certains décèdent dans un tableau de convulsion ou de coma. Une baisse de l'activité cholinestérasique a été constaté et le fénitrothion a été identifié comme source probable des intoxications.

Cette étude épidémiologique rétrospective montre que les intoxications liées aux pesticides sont fréquentes et que les coûts liés à ces intoxications sont importants.

A la base d'une estimation très conservative, Leach *et al.* (2008) calculaient près de 350 intoxications en relation avec la campagne antiacridienne 2003-2005 (presque uniquement pendant la campagne 2004/05). Par rapport à ces calculs, les estimations de 571-800 intoxications annuelles au Sénégal citées ci-dessus, toutes utilisations confondues, semblent plutôt réalistes. En appliquant les coûts *per capita* venant de l'étude de Leach *et al.* (l.c.), ils peuvent même monter jusqu'à 3,7 milliard de FCFA par an.

9.5. Evaluation des coûts sociaux

Les coûts pris en compte dans l'évaluation des coûts sociaux sont ceux qui devaient en principe être supportés par la collectivité dans la mesure où ils concernent des actions pour lesquelles les cibles affectées ne sont pas initiatrices de l'action incriminée.

9.5.1. La perte d'animaux

Différents cas d'accidents survenus sur les animaux peuvent être répertoriés (Tableau 9.4).

La mortalité animale la plus fréquemment constatée, est indirectement liée à l'utilisation des pesticides, et les animaux ne sont pas ciblés. Elle est causée par la mauvaise disposition des emballages en agriculture, ou par l'empoisonnement des eaux des mares et autres cours d'eau après rinçage des appareils de traitement (morts constatées par Granox et carbofuran, du fait des emballages jetés dans les points d'eau par exemple). Encore plus que dans les cas d'intoxication humaine, l'intoxication animale est très peu documentée. Certaines mortalités, surtout d'animaux domestiques, sont parfois intentionnelles et résultent des conflits récurrents entre agriculteurs et pasteurs.

Tableau 9.4 : Evolution de quelques types d'accidents mortels sur les animaux

Types d'accidents	Décennie 1970	Décennie 1980	Décennie 1990	2000 - 2002
Pertes d'animaux – absorption d'aliments contaminés			2 bovins ; 38 moutons ; 145 perroquets ; une paire de bœufs ; 1 cheval	17 vaches lors d'un traitement contre les tiques
Perte d'animaux – eau de boisson contaminée	54 vaches		Plusieurs poissons morts ; 11 espèces différentes de poissons	

Source : Inventaire effectué par Boye (2002)

Dans l'étude de Leach *et al.* (2008) une autre approche a été suivie pour quantifier l'impact de la lutte antiacridienne sur le bétail. Les recherches expérimentales du Projet Locustox avec les chèvres et les moutons (Touré *et al.* 1988, 1999a et b, 2000) ont montré que la consommation des aliments contenant des résidus du fénitrothion, après des traitements à des doses antiacridiennes opérationnelles, provoquait une légère baisse de gain de poids, qui devient plus important avec des surdosages. Ces dommages peuvent être considérés comme supplémentaires aux cas létaux. Ces derniers ont été déclarés par les éleveurs lors de la campagne antiacridienne, mais n'ont pas pu être confirmés.

La dérive des pesticides utilisés en lutte antiacridienne, surtout des produits pulvérisés par voie aérienne, peut provoquer la mortalité chez la volaille (surtout des poussins) autour des villages. Les observations de terrain pendant les campagnes de lutte antiacridiennes ont confirmé des cas de mortalité de volaille lors des traitements aériens survolant des habitations (Leach *et al.* 2008).

Pour les poissons, de nombreux cas d'intoxication ont été observés dans la Vallée du Fleuve Sénégal, dans la Vallée du Sine Saloum et dans l'Anambé. Ces pertes sont provoquées soit par les eaux de drainage, soit par le saupoudrage aérien comme cela fut le cas dans le Ngalandka (Diallo *et al.* 1996).

Pendant la campagne de lutte contre le Criquet pèlerin 2003-2005, à cause d'une situation dangereuse, un avion de traitement a du ouvrir dessus la mer son réservoir contenant 2400 litres de malathion, ayant des conséquences létales pour l'ichtyofaune marine (Leach *et al.* 2008).

Analyse des coûts

Les pertes de bétail peuvent être évaluées par l'utilisation du coût de remplacement fourni par le prix d'acquisition de nouvelles bêtes correspondant au prix en vigueur sur le marché. Sur la base des prix du bétail publiés par la Direction de l'Élevage, le prix d'un taureau est estimé à 200.000 FCFA, celui d'une vache à 160.000 FCFA, et celui d'un mouton à 50.000 FCFA (voir Annexe 4 pour une estimation des pertes par année).

Leach *et al.* (l.c.) ont quantifié la valeur de la non-production de viande chez les animaux venant des zones traitées avec le fénitrothion et battus pendant la campagne acridienne. Cette valeur était égale à 67,7 million de FCFA. Leach *et al.* (l.c.) ont estimé la perte de la volaille pendant la campagne antiacridienne 2003-2005 à 2,6 million de FCFA.

Pour le poisson, l'hypothèse de la perte d'une tonne de poisson par an, à raison de 750.000 FCFA la tonne est retenue.

Comme les seules données quantitatives sur la valeur de la mortalité des poissons disponibles le montrent (Leach *et al.* 2008), cette estimation est probablement beaucoup trop conservatrice. Ces auteurs ont calculé que pendant la campagne 2003-2005 entre 44 et 246 tonnes de poissons ont été perdus à cause des traitements antiacridiens dans la Vallée du Fleuve Sénégal, avec une valeur moyenne de 31,5 million de FCFA. Selon les mêmes auteurs, une mortalité des poissons commerciaux à cause d'une perte accidentelle de malathion dessus la mer entre Saint Louis et Dakar en 2004 avait une valeur de 100 million FCFA. Comme les auteurs indiquent dans leur rapport, la mortalité ne se limite pas aux poissons avec une valeur commerciale. Cependant, ce n'est que sur ces espèces que des données quantitatives sont disponibles.

9.5.2. Les coûts liés à la détention de stocks obsolètes

Les quantités de stocks obsolètes inventoriés au Sénégal tournent autour d'une centaine de tonnes de produits, auxquelles il faudrait ajouter les quantités de sols et les nappes d'eaux polluées. Des données

individuelles sont disponibles pour les grandes structures telles que la DPV, la CSS et la SODEFITEX ; ces stocks sont estimés pour la CSS à 9 895 kg L sans les emballages et les matières souillées, et pour la SODEFITEX à 46 825 L.

Il a cependant été constaté au cours des enquêtes, que certaines sociétés agro exportatrices détiennent des stocks obsolètes qui n'ont jamais été recensés, et pour lesquels elles seraient prêtes à bénéficier des services des autorités compétentes. Il faut aussi rappeler qu'une quantité importante de stocks obsolètes a déjà disparu, les pesticides ayant été dans de nombreux cas, remis en circulation sur les marchés.

Les risques liés à l'utilisation des produits obsolètes n'est pas principalement à cause de la baisse de concentration de la matière active, mais plutôt à cause de la formation des métabolites toxiques. Par exemple, en 2007 la FAO a procédé à un contrôle de qualité des produits antiacridiens fournis au Gouvernement du Sénégal pendant la campagne de lutte antiacridienne 2003-2005. Il a été trouvé que 246 000 litres de Dursban 240 (chlorpyrifos), 2000 litres de Dimilin OF-6 (diflubenzuron), 2000 litres d'Asmithion L50 (féntrothion) and 1600 litres de malathion 96% ne correspondaient plus aux critères appropriés de la FAO pour une utilisation agricole. En effet, les concentrations des impuretés dans les produits étaient devenues trop élevées : malathion contenait trop de malaaxon et d'isomalathion, Dursban contenait trop de sulfotep, tandis que la concentration de S-méthyl féntrothion (SMF) était trop élevée dans l'Asmithion (Bernes 2007). Dans ce cas, tous ces métabolites deviennent plus toxiques que le produit mère correspondant. La seule solution acceptable était la destruction de ce stock obsolète par incinération. Leach *et al.* (2008) ont calculé que l'incinération de ces 300 tonnes de produits obsolètes coutera 537 million FCFA.

9.5.3. Les effets induits par l'infiltration de stocks de pesticides obsolètes dans le sol et la nappe phréatique : la contamination des eaux et des sols

L'étude effectuée par Cissé *et al.* (2001) dans la zone des Niayes montre que des échantillons d'eau provenant des nappes phréatiques, renferment un niveau de contamination élevé avec des moyennes très supérieures aux normes admises par l'OMS (Fig. 9.1 et Fig. 9.2).

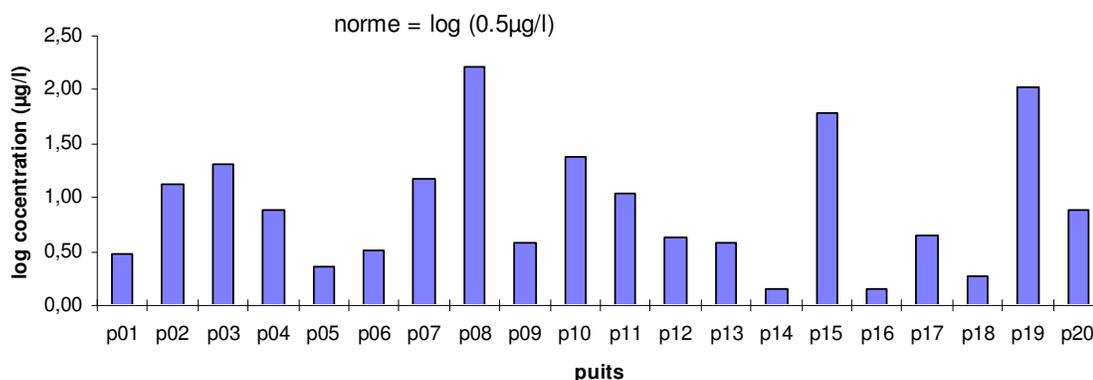


Figure 9.1: Concentration des résidus totaux de pesticides dans les différents puits analysés dans 20 puits dans la zone des Niayes de Dakar (source : Cissé *et al.*, 2001)

De plus, une étude menée pour le compte du Gouvernement des Pays-Bas par un cabinet d'experts (Betlem *et al.* 2002) a permis d'identifier le degré de contamination des eaux et des sols par des stocks obsolètes dans la zone de Rufisque, et évalué les coûts de réparation. Les résultats de cette étude ont montré qu'il y avait de fortes concentrations de dieldrine dans le sol, autour de la zone de stockage des pesticides. Cette matière active a été retrouvée dans les eaux souterraines, à des taux qui excèdent d'un facteur 100, les niveaux définis par l'OMS pour l'eau de boisson. Des concentrations de HCH ont également été trouvées dans les eaux souterraines.

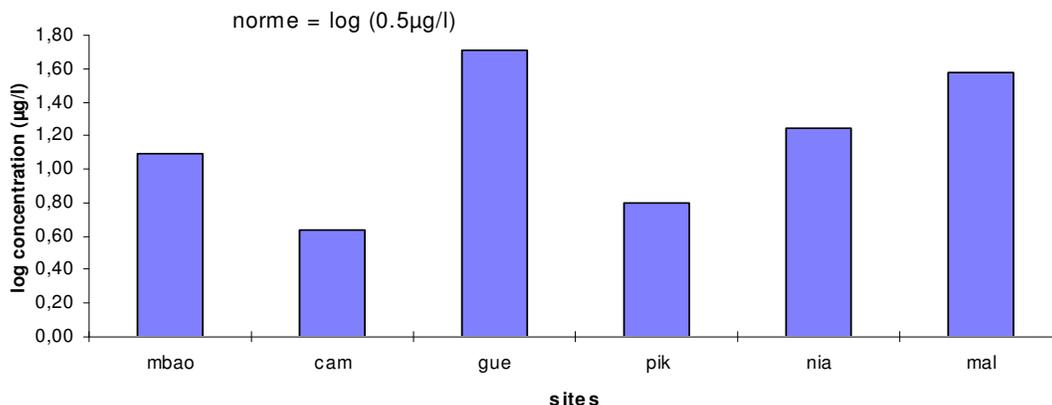


Figure 9.2 : Niveau de contamination de la nappe au niveau des différents sites de prélèvement dans la zone des Niayes de Dakar (source : Cissé *et al.* 2001)

Evaluation des coûts d'amendement des sols et des eaux contaminés

Selon le rapport d'étude cité ci-dessus, l'extraction des sols contaminés est la méthode la plus simple pour éliminer toute source de contamination. Un volume de 600 m³ de sols pourrait être enlevé sur le site contaminé de la route de Rufisque. Une estimation du coût d'enlèvement faite par ce bureau d'étude selon la solution la moins coûteuse s'élève à 248 100 Euros (soit : 162.646.917 FCFA). En faisant l'hypothèse que l'enlèvement des sols dans les 8 sites de stockage de pesticides, coûterait le même montant, une évaluation du coût d'enlèvement de tous les sols contaminés au Sénégal a été faite. Une estimation des coûts pour une bio-rémediation *in-situ* du site contaminé de la route de Rufisque s'élève à environ 1.5 million Euros, soit 984.000.000 FCFA.

Il en est de même pour les nappes phréatiques, pour lesquelles le coût de nettoyage est évalué par les mêmes experts (Betlem *et al.*, 2002) à 1 168 000 euros, (soit 766 millions de FCFA environ). L'hypothèse d'une durée d'amortissement de ces coûts sur 15 ans a été retenue pour parvenir à un coût annuel d'élimination.

9.5.4. Contamination des sols sur les sites de chargement des pesticides

Après la campagne de lutte antiacridienne 2003-2005 un inventaire a été effectué au Sénégal par l'équipe QUEST (équipe interministérielle chargée du contrôle de qualité des traitements et de suivi environnemental et sanitaire de la lutte antiacridienne), des sites potentiellement contaminés lors de chargement des avions et véhicules de traitements. Un total de 17 sites a été inventorié, dont 13 étaient retenus pour analyse des résidus dans le sol (Diop 2006). Sur 9145 m², 2255 tonnes étaient très contaminés, dont 2089 tonnes contenant > 1000 mg organophosphorés par kg de sol, les qualifiant pour destruction totale, tandis que 2580 tonnes nécessitaient (bio-) rémediation (*in situ*). Une analyse de risques a permis de déterminer la priorité des sites pour action (Mullié *et al.* 2007). A la base d'une incinération dans une usine de ciment au Sénégal et une rémediation *in situ*, les coûts pour une telle opération ont été calculés par Leach *et al.* (2008) d'être dans l'ordre de 787 million de FCFA. Incinération en Europe coûterait au moins 3,3 milliards de FCFA de plus.

9.5.5. Coûts liés au développement de la résistance

Seule une partie des coûts liés au développement de la résistance est intégrée dans les coûts d'achat des pesticides, dans la mesure où les producteurs utilisent plus de produits pour le même niveau de pertes évitées, ou changent de formulation par une augmentation de la dose de matière active. Ainsi les rendements demeurent constants alors que l'utilisation de pesticides, et donc les coûts ont tendance à augmenter. Une autre partie des coûts liés au développement de la résistance doit être intégrée dans les coûts externes. Elle concerne tous les effets induits sur l'environnement relatifs aux changements de formulation et aux augmentations de doses de matières actives utilisées.

9.5.6. Coûts liés à la destruction des auxiliaires

Leach et al. (2008) ont calculé que pendant la campagne de lutte contre le Criquet pèlerin 2003-2005 l'utilisation du fénitrothion a été responsable des réductions de production de mil à cause d'une augmentation des dégâts causés par des ravageurs secondaires après la mortalité de leurs prédateurs et parasitoïdes. La valeur de cette perte de production était de 15 million de FCFA.

9.5.7. Coûts liés à la perte de pollinisation

Peu de données existent au Sénégal sur les pertes de production liées à la baisse de pollinisation des abeilles. Cependant, l'analyse présentée au début de ce chapitre montre que le risque de toxicité pour les abeilles a eu tendance à diminuer au cours des deux décennies étudiées. Il n'en demeure pas moins que les zones où le risque est encore élevé correspondent aux zones de maraîchage où l'utilisation de pesticides est en nette augmentation (voir analyses graphiques ci-dessus).

L'étude de Leach *et al.* (2008) a montré que –au moins dans les conditions courantes de la lutte antiacridienne- la perte de production à cause de l'impact des pesticides sur la pollinisation est très importante. Ces auteurs ont calculé une perte de 1,17 milliard de FCFA pour l'économie sénégalaise à cause de la lutte antiacridienne 2003-2005. En effet, c'était un des résultats inattendus de leur étude, ce qui montre que notre connaissance sur l'impact des pesticides sur la perte de productivité au Sénégal est encore rudimentaire et qu'une évaluation basée seulement sur l'évolution des risques pour les abeilles dans le temps ne nous donne pas d'information sur l'ampleur de l'impact économique de la perte de pollinisation. Les mêmes auteurs (Leach *et al.* 2008) ont également calculé la perte du miel et de la cire pendant la campagne antiacridienne 2003-2005 : 22,5 million de FCFA.

9.5.8. Coûts liés à la gestion des pesticides et à la prévention des dommages

Plusieurs types de coûts liés à la gestion des pesticides, sont pris en charge par l'Etat et sont par conséquent considérés comme des coûts sociaux. Ceux qui sont considérés dans cette étude concernent : la mise en place d'un dispositif de formation en toxico vigilance, une partie des coûts d'homologation, les coûts liés à la mise à niveau des opérateurs en vue du respect des normes exigées à l'exportation, et enfin les coûts de fonctionnement de l'ensemble des structures et instances concernées (Comité National de Gestion des Pesticides, structure chargée du suivi de la qualité intrinsèque, législation...).

Leach *et al.* (2008) mentionnent d'autres coûts plutôt liés à la prévention des dommages : les frais de la communication (campagnes de sensibilisation), surveillance de la santé humaine, monitoring de l'environnement et le développement des alternatives à la lutte chimique. Ils calculent l'ensemble de ces coûts à 464 million de FCFA.

9.5.9. Formation en toxico vigilance

La SODEFITEX et la SENCHIM sont les deux sociétés qui ont investi dans la mise en place d'un dispositif de toxico vigilance pour leurs propres travailleurs et pour l'environnement. Les coûts liés aux investissements relatifs à la mise en place de ce dispositif ne sont cependant pas connus. Dans le calcul des coûts externes liés à l'utilisation des pesticides, ceux engendrés par les activités de la SODEFITEX en tant que société à caractère public, devraient être pris en compte.

9.5.10. Coût d'homologation des pesticides

En vue de l'homologation de leurs produits, les firmes doivent payer des frais de dossier pour l'inscription sur les registres du Comité Sahélien des Pesticides (CSP), et présenter les résultats des tests effectués pendant deux ans. Ces frais de dossier sont environ de l'ordre de 300.000 FCFA. Cependant, seule la fraction des coûts d'homologation qui n'est pas payée par l'industrie (environ 65% du budget du CSP), et donc prise en charge par les Etats, doit être considérée comme une externalité. Etant donné que ces charges sont équitablement réparties entre les 9 pays membres du CILSS, le coût supporté par le Sénégal constitue donc 1/9 des 65% du budget de fonctionnement.

Coûts liés à la mise à niveau pour le respect des normes exigées à l'exportation

La traçabilité du produit et le respect des itinéraires techniques sont devenus une nécessité pour les exportations vers les pays développés (Union Européenne, AGOA).

Cependant, il n'y a pas de compensation en matière de prix de vente pour les producteurs ayant respecté ce nouvel itinéraire technique. Les agro exportateurs ont au plus la chance de maintenir leur part de marché face à une concurrence de plus en plus vive sur les marchés européens. Cependant pour le calcul des externalités, seul le coût de fonctionnement des structures publiques chargées de veiller à l'application de ces normes sera pris en compte.

9.6. Analyse des coûts liés à l'utilisation des pesticides au Sénégal

9.6.1. Récapitulatif des quelques éléments de coûts disponibles

Tableau 9.5 Récapitulatif de quelques externalités liées à l'utilisation des pesticides au Sénégal. A titre comparatif, les externalités de la campagne de lutte contre le Criquet pèlerin 2003-2005 sont données dans la deuxième colonne (Leach *et al.* 2008).

	Estimation 2001 ¹	Lutte Antiacridienne 2003-05
I. Environnement		
Contamination du sol	86 745 022	782 271 472
Contamination de l'eau potable/souterrain	408 644 267	279 993 920
Enlèvement des stocks obsolètes	68 208 000	712 938 832
Mortalité de la faune sauvage (oiseaux)	?	18 507 728
Mortalité des arthropodes bénéfiques	?	10 024 992
Subtotal I :	563 597 289	1 803 736 944
II. Santé humaine		
Intoxications	190 329 498	1 610 861 136
Subtotal II :	190 329 498	1 610 861 136
III. Perte de la production		
Perte de bétail	77 000 000	67 707 072
Perte de volaille	15 000 000	2 631 872
Perte de miel et du cire	?	22 477 840
Perte de pollinisateurs	?	1 174 313 472
Mortalité des poissons	750 000	132 302 080
perte de la production (à cause de la contamination)	?	5 895 472
Subtotal III :	92 750 000	1 405 327 808
IV. Gestion des pesticides et prévention des dommages		
Communication	?	101 293 616
Surveillance de la santé humaine	?	81 373 520
Suivi environnemental	?	193 312 048
Développement des alternatives	?	87 812 816
Subtotal IV :	357 250 000	463 792 000
Total :	1 203 926 787	5 283 717 888
Coûts directs pesticides	9 300 000 000	1 864 233 264
Externalités : coûts directs	0,13: ¹	2,83 : ¹

¹ Une analyse détaillée est présentée en annexe 4.

Dans le Tableau 9.5 les données qui ont pu être collectées lors de cette étude ont été comparées avec celles de Leach *et al.* (2008) sur les externalités de la lutte antiacridienne 2003-2005 au Sénégal. Pour faciliter la comparaison des données, dans le tableau les catégories utilisées par Leach et al. (l.c.) ont été retenues. Les dernières données montrent que l'inventaire des externalités est encore incomplet, faute

d'indicateurs permettant de les évaluer, et que la méthodologie développée par Leach *et al.* (l.c.) constitue un premier pas pour une analyse plus exhaustive.

A titre de comparaison pour l'année 2001, les quelques éléments de coûts externes identifiés ici représenteraient environ 1,2 milliard de FCFA, soit 12,9 % des coûts directs d'acquisition des pesticides. Cependant, pendant la campagne de lutte antiacridienne, les externalités étaient 2,83 fois plus élevées que les coûts des pesticides, ce qui montre la probabilité d'une forte sous-estimation des externalités dans la première colonne du Tableau 9.5 : les coûts des externalités et des pesticides sont plutôt dans le même ordre ou, plus probablement, dépassent ceux des pesticides.

9.7. Conclusion

Ce chapitre est consacré à l'analyse des coûts liés à l'utilisation des pesticides. Les quelques données disponibles sont fragmentaires et éparses, et conduisent par conséquent à une sous-estimation des coûts réellement engendrés.

L'évaluation des coûts liés à cette exposition au risque n'est pas aisée. L'identification et l'évaluation qualitative des coûts indirects sont relativement faciles à faire, cependant l'évaluation quantitative pose problème lorsqu'il s'agit d'externalités. Le manque de données fiables n'a pas permis de faire une évaluation basée sur les méthodologies connues de calcul des externalités. Une évaluation des coûts liés à la santé humaine, à la perte d'animaux, à la pollution des eaux et des sols et des coûts de gestion de pesticides a conduit à un chiffrage des coûts indirects d'un peu plus de 1,2 milliard de FCFA, soit 12,9 % des coûts directs d'acquisition des pesticides. Cependant, une étude effectuée sur les externalités de la lutte contre le Criquet pèlerin a montré que les externalités étaient de 2,83 fois plus que les coûts des pesticides utilisés. Il est recommandé d'appliquer les méthodes utilisées dans cette étude pour des évaluations futures des externalités de l'utilisation des pesticides au Sénégal.

Alors que l'estimation des externalités pour l'ensemble de l'utilisation des pesticides au Sénégal est largement sous-évaluée, l'intégration de ces éléments de coût et l'ajustement des prix des pesticides à un niveau correspondant à la recherche d'un optimum social aurait impliqué une réduction significative de l'utilisation des pesticides. Cependant, dans l'optique de la recherche d'une sécurité alimentaire durable, une réduction de l'utilisation des pesticides devra être combinée avec le développement des méthodes alternatives de protection des végétaux.

Il reste à noter que les études futures devraient également inclure l'aspect des bénéfices liés à l'utilisation des pesticides, sur la base des principes présentés dans l'étude. Ces études peuvent être particulièrement intéressantes, et plus précises, au niveau micro-économique (à l'échelle de l'exploitation) ou méso-économique (à l'échelle de la filière).

La tentative d'estimer les coûts directs et indirects de l'utilisation des pesticides, dans tous les domaines de leur utilisation, a été une première pour le Sénégal. Des incertitudes importantes ont été constatées pour cette évaluation, mais l'étude récente sur les externalités de la lutte antiacridienne a montré que la méthodologie se développe davantage.

Cette étude interpelle les décideurs en général, et la CNGPC en particulier, en ce qui concerne les politiques d'utilisation des pesticides au Sénégal. Il serait souhaitable que les résultats et conclusions de l'étude soient utilisés pour réviser certaines stratégies de la protection de végétaux au Sénégal.

X. CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

L'étude socio-économique sur l'utilisation des pesticides au Sénégal avait pour objet d'effectuer un inventaire des pesticides utilisés dans le pays, d'identifier et d'analyser les facteurs économiques, sociaux et institutionnels qui influencent cette utilisation.

Cette évaluation a permis de montrer l'importance des coûts à la fois directs et indirects liés à l'utilisation des pesticides. L'identification de coûts indirects ou cachés implique une surestimation du niveau optimal d'utilisation pour l'ensemble de la société. Cette surestimation du niveau optimal d'utilisation nourrit des arguments susceptibles de réduire l'utilisation et d'éclairer la prise de décision en vue de l'élaboration d'une politique nationale de protection des végétaux visant à instaurer une agriculture et une sécurité alimentaire durables. Les principaux éléments de synthèse de cette étude peuvent se résumer comme suit :

10.1 Les tendances d'utilisation

Alors que le Sénégal se positionne au second rang des pays de l'UEMOA par son produit intérieur brut, il se présente comme l'un des pays les moins agricoles de la sous région ouest africaine en termes de contribution du secteur, laquelle se situe entre 18 et 20% du PIB alors qu'il est de l'ordre de 40% dans les autres pays de la sous- région. Avec une forte dépendance alimentaire de l'ordre de 40 à 60% selon les années, l'option de développement agricole qui repose sur l'autosuffisance alimentaire et le développement des cultures d'exportation, engendre une forte utilisation de pesticides, en particulier sur le riz, la canne à sucre, le coton et sur les cultures horticoles.

L'analyse des disponibilités au niveau national montre que 2.800 tonnes de pesticides en moyenne sont utilisées chaque année au Sénégal. Cela représente environ 0.4% du PIB national, et 4.1% du PIB agricole. L'observation des tendances d'évolution révèle que l'utilisation globale de pesticides a légèrement diminué sur une dizaine d'années. Toutefois, la répartition de l'utilisation entre les différentes structures et filières a beaucoup changé au cours des décennies 1980 et 1990.

Alors que la Direction de la Protection des Végétaux et la filière coton représentaient 80% de l'utilisation au cours des années 1980, leur part est tombée à 50 % au début de la décennie 2000. Un plus grand nombre de structures et de filières ont cours des années 1990 été impliquées dans cette utilisation. En particulier, les parts des filières riz, canne à sucre et horticulture ont été respectivement multiplié par 6, par 4 et par 3 entre les deux décennies. Cependant, cette augmentation d'utilisation n'est pas toujours liée à une intensification agricole. Elle est associée soit à une extension des superficies cultivées comme c'est le cas pour le riz, ou à d'autres facteurs parmi lesquels les phénomènes de résistance ne peuvent être écartés, notamment sur la canne à sucre, et sur le coton avant la crise de 1998.

10.2 Les facteurs qui influencent l'utilisation

Plusieurs facteurs socio-économiques et institutionnels contribuent à influencer l'utilisation des pesticides au Sénégal, parmi lesquels :

10.2.1. La distribution gratuite de pesticides

Un tiers des pesticides agricoles utilisés au Sénégal est distribué sous forme de dons aux producteurs selon des critères non transparents et en partie, en dehors des secteurs prioritairement définis par les pouvoirs publics eux-mêmes comme devant être les secteurs bénéficiaires. Cette distribution gratuite constitue une entorse à une utilisation optimale des pesticides.

10.2.2. Le type d'encadrement, et d'accès au financement

Dans toutes les filières, l'accès au crédit est subordonné au respect de la fiche technique qui est élaborée avec le concours de la recherche mais aussi des firmes chimiques, et l'inclusion de pesticides dans le paquet technologique est automatique. Cela constitue un facteur favorable à l'utilisation de pesticides. L'accès au financement influence positivement l'utilisation de pesticides au Sénégal, en particulier en termes de volume mis à disposition, et de modalités de traitements (traitements calendaires...).

10.2.3. La professionnalisation des Organisations Paysannes et la privatisation de la vulgarisation et des services agricoles

En raison de sa position géographique de pays côtiers disposant d'une infrastructure industrielle, le Sénégal a développé une industrie de formulation de pesticides, avec d'importants débouchés sur le marché national et vers les pays de la sous - région.

Avec le désengagement de l'Etat, un contact de plus en plus rapproché entre Organisations de Producteurs et fournisseurs de pesticides se développe sans que l'organe de Conseil étatique à présent représenté par l'ANCAR n'ait développé une capacité suffisante pour lui permettre de fournir un avis neutre ou alternatif aux Organisations Paysannes. Ce sont donc les firmes chimiques elles-mêmes qui sont de plus en plus présentes sur le terrain pour promouvoir leurs produits auprès des organisations de producteurs.

A cela s'ajoute le risque de voir apparaître une segmentation du marché des pesticides, avec l'apparition d'un marché d'exportation répondant aux normes internationales tandis que le marché local serait utilisateur de pesticides dangereux et non contrôlés.

10.2.4. L'incidence des politiques commerciales et douanières

La baisse des tarifs douaniers sur les pesticides est de l'ordre de 50% depuis l'harmonisation de la politique tarifaire au sein de l'UEMOA. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les pesticides ne constituent qu'un élément d'un paquet technologique, et que les intrants utilisés sont complémentaires. Dans cette optique, les hausses intervenues sur les autres intrants essentiels, en particulier les semences et les engrais risquent en réalité de limiter l'utilisation de pesticides.

10.2.5. Les dispositifs législatifs et réglementaires

Pendant près d'une vingtaine d'années, les dispositions législatives et réglementaires relatives à la gestion des pesticides n'ont été que peu ou pas appliquées. Une période de vide juridique s'était installée, au cours de laquelle les procédures étaient négociées au cas par cas entre les différents acteurs concernés.

Les directives élaborées au niveau de l'Union Européenne ainsi que les conventions internationales ont fortement influencé l'élaboration du nouveau dispositif législatif et réglementaire. Ce n'est qu'en 2002, avec la ratification de l'accord du CILSS et l'arrêté portant création de la commission nationale de gestion des pesticides qu'il faut s'attendre à la mise en œuvre d'actions concrètes.

Cependant, un ensemble d'actions nécessitent encore une réflexion et une législation adaptée. Ce sont notamment l'utilisation dans certains secteurs tels que la pêche, la gestion des emballages et du port des vêtements de protection, la gestion des stocks obsolètes, la rationalisation des institutions chargées de la gestion des pesticides et l'application de la réglementation en vigueur.

Le respect des normes d'utilisation prescrites par les directives de l'Union Européenne implique l'utilisation de produits de meilleure qualité et une plus grande rigueur dans l'observation des itinéraires techniques. Cela conduit à l'élimination d'un grand nombre de producteurs des circuits d'exportation, et à un renchérissement des coûts de production non compensé par une hausse des

prix de vente à l'exportation. La combinaison de ces deux effets risque de peser sur la rentabilité des exploitations agricoles.

10.3 Les effets sur la santé et l'environnement

Les mauvaises pratiques observées dans l'utilisation des pesticides révèlent le faible niveau d'éducation, de formation et d'information des producteurs et des utilisateurs en général.

L'analyse des effets sur la santé montre qu'il y a au minimum une quarantaine de cas d'accidents provoqués par les pesticides chaque année, avec des coûts de santé estimés à environ 170 millions de FCFA. Les effets sur l'environnement et sur la faune non cible ont fait l'objet de nombreuses recherches par la Fondation CERES-Locustox, dont les résultats ont été évoqués au chapitre 8.

Bien que les tendances d'utilisation observées en termes de volume soient à la baisse, l'importance de la toxicité a globalement augmenté au cours de la décennie 1990. Les résultats obtenus grâce à une modélisation prospective à l'horizon 2015 sont également préoccupants.

En plus des toxicités orale et cutanée sur les êtres humains, l'analyse de la toxicité a été menée sur les oiseaux, les poissons et les pollinisateurs. Les toxicités orale et cutanée sont encore fortes et sont liées en particulier à l'utilisation du carbofuran, du métamidophos et de l'endosulfan. Ces produits sont utilisés sur les cultures maraîchères, les semences, le coton, et le riz principalement. Les projections à l'horizon 2015 montrent une hausse exponentielle de la toxicité en particulier imputable aux cultures maraîchères, au coton et au traitement des semences, si aucune action n'est tentée pour limiter l'utilisation de pesticides. Si l'utilisation est réduite de 50%, une hausse modérée de la toxicité est malgré tout prévisible.

L'évolution de la toxicité pour les oiseaux est surtout associée à l'utilisation du carbofuran et est fortement liée à l'utilisation sur les semences, le coton et les cultures maraîchères. Le niveau de toxicité est à la hausse à long terme. Le traitement des semences et des cultures maraîchères en sont largement responsables.

La toxicité pour les poissons a beaucoup augmenté au début des années 2000, après avoir fortement baissé au début des années 1990.

Elle est surtout liée à la culture du coton et à l'utilisation de l'endosulfan. Une très forte hausse de toxicité est à prévoir à l'horizon 2015, et sera imputable au traitement des cultures maraîchères et du coton.

Ce n'est que pour les pollinisateurs qu'une forte baisse a été enregistrée tout au long de la décennie 1990 et au début des années 2000. Le traitement du coton présente encore un réel danger pour les abeilles. Le fénitrothion et le diméthoate feraient partie des principaux produits incriminés. Cependant, les résultats de la modélisation ont révélé une hausse des risques pour la pollinisation provenant des produits utilisés sur le maraîchage.

Dans ce contexte, l'essor de la production agricole en vue d'atteindre la sécurité alimentaire et l'instauration d'une agriculture durable supposent que des alternatives à la lutte chimique soient prospectées. Parmi les alternatives possibles, la lutte biologique et la gestion intégrée des déprédateurs et de la production commencent à faire leurs preuves au Sénégal.

Les réalisations obtenues à ce jour méritent d'être consolidées et poursuivies.

10.4. Les principales recommandations de l'étude

1. Dans le processus du choix de la méthode de protection et des produits à utiliser, un conseil indépendant devrait être fourni aux producteurs afin d'éviter l'interférence entre différents

types d'intérêt. Pour cela, il serait nécessaire :

- a. de revoir toute la politique de distribution des pesticides et s'assurer qu'aux côtés des firmes chimiques, les services de vulgarisation et d'encadrement ont une compétence suffisante pour informer les producteurs sur la nature des produits utilisés.
 - b. S'assurer que tous les intermédiaires impliqués dans la distribution des pesticides ont un niveau de formation leur permettant d'assurer la vulgarisation des produits utilisés ; ce service de formation pourrait être co-financé par les secteurs privé et public.
2. L'établissement d'un plan à moyen terme de retrait des pesticides identifiés comme dangereux pour la santé et l'environnement devrait être adopté en combinaison avec l'introduction de pratiques alternatives de protection des végétaux.
3. L'amélioration des systèmes et des méthodologies de collecte des données est un préalable pour une meilleure connaissance, un suivi et un contrôle de l'utilisation des pesticides. Pour cela, il serait nécessaire de renforcer les capacités des agents chargés de ces opérations de collecte, de traitement et d'analyse des données au niveau de chacun des départements ministériels concernés. Cela permettra par la suite de parvenir à une plus grande cohérence et une harmonisation des terminologies et des systèmes de collecte utilisés par chacun d'eux.
4. Il serait également important d'intégrer dans la législation, des mesures visant à réglementer l'utilisation des pesticides dans la pêche, la gestion des stocks obsolètes et des emballages. Des mesures concrètes devraient être prises d'une manière générale afin d'assurer une application efficace de la législation et de la réglementation sur les pesticides.
5. Le CNGPC, en tant qu'organe chargé au niveau national de la gestion des pesticides, pourrait chaque année faire l'état des lieux sur l'utilisation et la gestion des pesticides au Sénégal.
6. Enfin, il serait approprié de :
 - a. promouvoir des actions d'information, de formation et de sensibilisation des producteurs et des acteurs impliqués dans la gestion des pesticides.
 - b. assurer une plus grande cohérence et une meilleure coordination des actions menées par les différents départements impliqués dans la gestion des pesticides.

Pour combler les lacunes de la réglementation actuelle concernant les pesticides et contribuer à une gestion rationnelle des pesticides, il est urgent pour le Sénégal de prendre les mesures suivantes :

- 1) Traduire dans l'arsenal juridique national toutes les conventions internationales et autres accords auxquels il a souscrit (conventions de Stockholm, Rotterdam, Bale, Bamako, Réglementation CILSS, SGH, Code FAO, ...).
- 2) Prendre des instruments (décrets, arrêtés, ordonnances, circulaires) d'application des lois nationales relatives aux pesticides. Ces instruments d'application devront fixer les conditions de production, d'importation, de distribution et de commercialisation des pesticides sur le territoire national, les dispositions à prendre en matière d'étiquetage et d'emballage des pesticides, les conditions produits autorisés ou interdits d'importation au Sénégal. Ces instruments peuvent être spécifiques ou bien viser les différentes étapes du cycle de vie des pesticides.
- 3) Prendre un arrêté interministériel des Ministres de l'Agriculture, du Commerce et de l'Environnement légiférant la distribution et la commercialisation des pesticides.
- 4) Prendre un arrêté interministériel des Ministres chargés des Transports, de l'Environnement et de l'Agriculture sur les conditions de transport et de stockage des pesticides.
- 5) Prendre un arrêté ministériel modifiant ou abrogeant l'arrêté 000852 portant création de la CNGPC. Ce texte, en plus de confirmer les dispositions de l'Arrêté 852, précisera de façon plus claire les responsabilités et prérogatives de la CNGPC.
- 6) Vu l'importance du Système Général Harmonisé pour la Classification et l'Étiquetage des produits chimiques pour la gestion rationnelle des produits chimiques et la réduction des risques qui leurs sont liés, et vu l'engagement pris par le Sénégal de faire appliquer le SGH à partir de 2008, il est nécessaire que le Sénégal porte la question du SGH auprès du CILSS en vue de son intégration dans les dispositions de la réglementation commune relatives à l'étiquetage et à l'emballage des

pesticides.

En plus du renforcement des cadres juridique, réglementaire et institutionnel relatif aux pesticides, il faudrait :

- 1) mettre au point des stratégies et mécanismes pouvant promouvoir la prise rapide des mesures nécessaires pour renforcer le cadre juridique, réglementaire et institutionnel relatif aux pesticides et son application;
- 2) mettre en place un système de contrôle du respect des dispositions obligatoires de ce cadre juridique, réglementaire et institutionnel car il ne suffit pas seulement de mettre en place un cadre juridique et institutionnel adéquat, il faudrait également s'assurer de son application.

Enfin, intégrer dans la recherche sur les pesticides le secteur informel qui occupe une grande part dans la commercialisation et la redistribution des stocks hors d'usage.

BIBLIOGRAPHIE

Abiola A. François (non daté). Mesure de l'activité cholinestérasique chez les applicateurs de fenitrothion au Sénégal : influence du matériel de pulvérisation. Laboratoire de toxicologie- Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires.

Agne, S., G. Fleischer, F. Jungbluth and H. Waibel (1995): Guidelines for pesticide policy studies - A framework for analyzing economic and political factors of pesticide use in developing countries. Pesticide Policy Project, Publication Series N° 1. GTZ/University of Hannover Pesticide Policy Project. Hannover.

ASP (2003) <http://www.africastockpiles.org/>

Badiane D., (non daté) Etude sur l'évolution des pertes de rendement sur le coton. Document de travail, ISRA, Kolda.

Badji A.B. (1995). Evolution des relations entre le parc national des oiseaux du Dioudj et les populations locales : vers une forme durable de gestion des ressources naturelles. Mém. Maîtrise de Géographie. USL.

Bannister K. (1990). Chapter V. Fishes. Pp. 95-110 in: JW Everts (Ed.). *Environmental effects of chemical locust and grasshopper control. A pilot study*. Rome, FAO.

Baumol, W.J., Oates, W.E., 1988. *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge University Press, Cambridge

Benbrook C. (1997). *A methodology for adjusting pesticide use data for the toxicity of active ingredients*. WWF-WPVGA Potato IPM Project.

Benbrook, C. (1999). *Measurement system changes and progress towards meeting WWF- WPVGA pesticide risk reduction goals: a crop year 1998 status report*. WWF-WPVGA Potato IPM Project.

Bernes, A. 2007. *Quality control of pesticide formulation stockpiles in Senegal (West Africa) in accordance with the FAO specifications and evaluations for agricultural pesticides*. Gembloux, Walloon Agricultural Research Centre, Pesticides Research Department. Pp. 30.

Betlem J, T Keijzer, P Lo & D Lud. (2002). *Site investigation and risk assessment at Rufisque (Dakar, Senegal)*. Final Report. TAUW, Deventer, the Netherlands.

Boye O. (1997). *Les pesticides et notre santé. Réglementation des pesticides au Sénégal et problèmes rencontrés dans son application (particulièrement dans l'hygiène publique, le maraîchage et le séchage des produits de la mer)*. Direction de la Protection des Végétaux. Ministère de l'Agriculture. République du Sénégal.

Boye, O. (2001). *Gestion des Pesticides au Sénégal*. Bureau de la législation et du contrôle des pesticides. Direction de Protection des Végétaux. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. République du Sénégal.

Boye O. (2002). *Quelques cas d'intoxication dus aux pesticides au Sénégal*. Direction de la Protection des Végétaux. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. Dakar. République du Sénégal.

Camara M., Haïdara F., Traoré A. (2001). Etude socio-économique sur l'utilisation des pesticides au Sénégal. Institut du Sahel, Université de Hanovre, FAO. Bamako

CERES-Locustox. 2008. *Détermination du niveau de contamination par les pesticides de légumes du panier de la ménagère*. Dakar, CERES-Locustox. Pp. 18.

Charte de Coordination Interministérielle Durable pour la Gestion Rationnelle des Produits Chimiques (2002). Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés. Programme UNITAR/IOMC/Gouvernement du Sénégal. Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et des Etablissements Classés. République du Sénégal

CILSS (1999) Réglementation commune aux Etats membres du CILSS sur l'homologation des pesticides. Version révisée, décembre 1999. Comité Permanent Inter- Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), Ouagadougou.

Ciss M., Sow M.L., (2002). Projet de création d'un centre anti-poison au Sénégal : analyse de la situation de 1999 à 2001.

Cissé I., S.T Fall., O.O Akinbamijo., Y Mb. Diop, S.A Adediran, (2001). Agriculture urbaine intensive et santé publique : l'utilisation des pesticides et leurs incidences sur la contamination des nappes phréatique et les risques sur la santé des populations dans la zone des Niayes au Sénégal. ISRA/ITC/CRDI. Dakar.

Code de l'Environnement (2001). République du Sénégal.

Coly, A. (2000). Recherche et dosage des résidus de pesticides organochlorés dans le lait maternel au niveau de la région de Dakar. Thèse de doctorat en Pharmacie. Faculté de Médecine et de Pharmacie et d'Odontostomatologies. Université Cheikh Anta Diop. Dakar

Coly, O. (2000). Analyse par chromatographie en phase liquide (CPL) des résidus de pesticides dans les cultures maraîchères de la zone des Niayes du Sénégal. Mémoire de D.E.A. Département de Biologie Végétale. Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

CSE (2000). *Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal*. Dakar, Ministère de l'environnement / Centre de Suivi Ecologique.

Danfa A., H Diakhaté & B. Seck (1998). *Evaluation des traitements contre la mouche blanche Bemisia argenifolii sur les cultures de coton dans la région de Tambacounda*. FAO Projet Locustox/ DPV.

Dia F.S. (1991). *Monitoring biologique des employés d'une usine de pesticides au Sénégal. Exemple de la SPIA de Louga*. Thèse UCAD, Fac. de Médecine et de Pharmacie.

Diallo A. O., Lahr Joost (1996). La mortalité des poissons au Ngalanka. Projet GCP/SEN/041/NET.

Diallo A.O., B.Dieng & J.W. Everts. (2003). Less pests, more profit, safer vegetables. *Pesticide News* 61:8-9.

Di Silvestro, R. 1996. Poison in the Pampas: What's killing the Swainson's hawk? *International Wildlife* 26(3), 38-43.

Diop, R. 2006. *Rapport de l'inventaire des sites contaminés par les pesticides antiacridiens de la campagne agricole 2004*. Dakar, Programme national de controle de qualité des traitements antiacridiens ou programme national QUEST. Pp. 45.

Dinham, B. (2003). Growing vegetables in developing countries for local urban populations and export markets: problems confronting small scale producers. *Pest management Science* : in press.

Diouf A.F. (1998). Rentabilité et compétitivité de la filière coton au Sénégal. Unité de Politique Agricole. Ministère de l'Agriculture. République du Sénégal.

Diouf M. 2005. *Plan d'action national d'élimination des emballages vides et de la gestion des stocks de pesticides au Sénégal*. Dakar, FAO OSRO/SEN/401/AUS.

Division of Food, Agriculture and Resource Analysis, Office of Analysis, Research and Technical Support Bureau for Africa. USAID. (1993). *an overview of the Agrochemical Industry in Sub-Saharan Africa*. Report presented by Environmental and Natural Resources Policy and Training Project, Winrock International Environmental Alliance.

Dossou N., Mullié W. (1998). Exposition individuelle aux organophosphorés chez les manipulateurs de pesticides dans quatre régions du Sénégal, 1988 – 1995. in *Effet de la lutte anti-acridienne sur l'environnement*. Tome 3. Projet Locustox. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Direction de la Protection des Végétaux. Ministère de l'Agriculture. Dakar. Sénégal.

Dromard Ph., B.Diop (1998). Rentabilité et compétitivité de la filière arachide au Sénégal. Unité de Politique Agricole. Ministère de l'Agriculture. République du Sénégal.

ENDA TM (1983). Les pesticides au Sénégal : une menace ? Cahier d'étude du milieu et d'aménagement du territoire. Dakar. Sénégal.

Eurostat, Commission Européenne, (2002). Annual pesticides sales data provided by Member States. Directorate F: Agricultural, environmental and energy statistics. Unit F-3: Environment. EXTTOXNET (2003) <http://ace.orst.edu/info/exttoxnet/faqs/index.htm>

Eyre Associates (1997). Possibilities for future EC environmental policy on plant protection product. *Sub-Project 6: Assessment of the benefits of plant protection products. Final Report*. Dutch Ministry for the Environment (VROM), European Commission, Directorate General XI/E/2, Dutch Ministry of Agriculture (LNV). United Kingdom.

M. (1999). *Surveillance biologique des employés d'une usine de formulation de pesticides (la Senchim AG)*. Dakar, UCAD. Fac. Des Sciences et Techniques.

Germain P., A. Thiam (1983). Les pesticides au Sénégal : une menace ? *Cahier d'étude du milieu et d'aménagement du territoire, Série Etudes et Recherches, n°83-83*. ENDA TM. Dakar

Gning R.D. (1997). Un exemple d'utilisation des pesticides au Sénégal : les produits halieutiques transformés. Communication présentée au séminaire atelier de Rodale Sénégal : «Les produits chimiques et notre santé ». 18.02.1997. Thiès. Sénégal.

Goldstein MI, TE Lacher Jr, B Woodbridge, MJ Bechard, SB Canavelli, ME Zaccagnini, GP Cobb, R Tribolet & MJ Hooper. (1999a). Monocrotophos-induced mass mortality of Swainson's hawks in Argentina, 1995-1996. *Ecotoxicology* **8**: 201-214.

Goldstein MI, TE Lacher Jr, ME Zaccagnini & MJ Hooper. (1999b). Monitoring and assessment of Swainson's hawks in Argentinian following restrictions on monocrotophos use, 1996-1997. *Ecotoxicology* **8**: 215-224.

Gomes do Espirito Santo E., L. Marrama, K. Ndiaye, M. Coly, D. Diagne, P. Ndour, O. Ba (2000). Rapport de l'Investigation de l'Epidémie d'une Maladie d'Etiologie Inconnue à Kolda. Service National des Grandes Endémies. Ministère de la Santé. République du Sénégal.

Guèye P. S. et Diop O. (1996). *Plan d'Action National sur la protection intégrée des végétaux*. Ministère de l'Agriculture du Sénégal / CILSS. Pp. 30.

Guèye P.S et Diop O. (1996). *Etude sur la protection intégrée des végétaux au Sénégal. Bilan – Diagnostic*. Ministère de l'Agriculture du Sénégal / CILSS.

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (1998a). Plan stratégique de l'ISRA (1998-2003). Synthèse des activités scientifiques et chiffrage. 169 pages.

Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (1998b). Le projet d'entreprise de l'ISRA ou la recherche agricole Sénégalaise à l'horizon 2015.

IPCS (International Programme on Chemical Safety). 2000. *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification*. Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals. Geneva, WHO. Pp 56.

Kevan PG & TP Phillips. 2001. The economic impacts of pollinator declines: An approach to assessing the consequences. *Conservation Ecology* 5: 8 [on line] <http://www.consecol.org/vol5/iss1/art8>

Kishi M. (2002a). Acutely Toxic Pesticides. Submitted to IFCS Workgroup. JSI Research and Training Institute, Inc. chap 8

Kishi M. (2002b). *Initial summary of the main factors contributing to incidents of acute pesticide poisoning and annotated bibliography*. Report IFCS Workgroup on Acutely Toxic Pesticides. Geneva: WHO/IFCS.

Lahr J., (1998a). An ecological assessment of the hazard of eight insecticides used in Desert Locust control, to invertebrates in temporary ponds in the Sahel. Locustox Project. FAO. Aquatic Ecology, vol. 32, pp. 153-162

Lahr J., K.B. Ndour, A. Badji, A.O. Diallo & B. Gadji. (1998b). Effects of experimental locust control with deltamethrin and bendiocarb on the aquatic invertebrate fauna of temporary ponds in central Senegal. Pp. 1-38 in: Everts JW, D Mbaye, O Barry & WC Mullié (Eds.). *Environmental side-effects of locust and grasshopper control. Volume 2*. Dakar: FAO, Locustox Project / Ministry of Agriculture, Plant Protection Directorate.

Leach AW, WC Mullié, JD Mumford & H Waibel. 2008. *Spatial and historical analysis of pesticide externalities in locust control in Senegal – First steps*. London, Hannover and Rome: Imperial College, Leibniz Universität Hannover, FAO. (Sous presse)

Little I., Mirlees J. 1974. *Project appraisal and planning for developing countries*. New York: Heinman

Matin (Le) (30.06.01). Le lourd héritage de la lutte contre les criquets. Article de presse. Dakar. Mendelssohn H. & U. Paz. (1977). Mass mortality of birds of prey caused by azodrin, an organophosphorous insecticide. *Biological Conservation* 11: 163-169.

Ministère de l'Agriculture (1995a). Programme d'investissement du secteur agricole (PISA). 1995-2000. République du Sénégal.

Ministère de l'Agriculture (1995b). Programme d'Ajustement du Secteur Agricole, Lettre de la Politique de Développement Agricole. République du Sénégal.

Ministère de l'Agriculture (1997). Problématique du financement du monde rural au Sénégal, rapport provisoire, Mai 1997. République du Sénégal.

Ministère de l'Agriculture. Agri Sen Info, (1998), le PSAOP. Avril- Mai-Juin République du Sénégal.

Ministère de l'Agriculture, Ministère de la Santé, Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (non daté). Projet de Loi relatif à la gestion des pesticides et des produits chimiques dangereux. République du Sénégal.

Ministère de l'Agriculture. Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (2001). Proposition de document de stratégie opérationnelle et plan-cadre d'actions du secteur agricole. Rapport principal. Volume I. République du Sénégal.

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Direction de l'Environnement, Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche (1997).

Profil National. Evaluation des Capacités Nationales de Gestion des Produits Chimiques. République du Sénégal.

Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature. (1998). Programme d'Action National de Lutte contre la Désertification. République du Sénégal.

MSPM (Ministry of Health and Medical Prevention). 2005. *Investigation d'une maladie d'étiologie inconnue dans le département de Bignona*. Rapport préliminaire d'enquête, Novembre 2005.

Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique (2001). Code de l'Environnement. Loi n° 2001 – 01 du 15 janvier 2001. Décret n° 2001 – 282 du 12 avril 2001. République du Sénégal.

Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique. Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés. (2002). Charte de Coordination Interministérielle Durable pour la Gestion Rationnelle des Produits Chimiques. Programme UNITAR/IOMC/Gouvernement du Sénégal « Développer et Soutenir un Programme National Intégré de Gestion Rationnelle des Produits Chimiques ». République du Sénégal.

Mullié W.C., Verwey P.J., Berends A.G, JW Everts, F Sène & JH Koeman. (1989). *The impact of pesticides on palearctic migratory birds in the Western Sahel with special reference to the Senegal River Delta*. Cambridge, ICBP. ICBP Study Report no. 36.

Mullié W.C., Verwey P.J., Berends A.G., Sène F., Koeman J.H., Everts J.W. (1991). The impact of Furadan 3 G (Carborfuran) applications on aquatic Macroinvertebrates in irrigated rice in Senegal. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 20, 177 –82.

Mullié W.C. & J.O. Keith. (1993). The effects of aerially applied fenitrothion and chlorpyrifos on birds in the savannah of northern Senegal. *Journal of Applied Ecology* 30: 536-550.

Mullié W.C., A.O. Diallo, MD Ndiaye & B Gadj. (1997). Observations des effets environnementaux de la lutte antiacridienne et antiaviaire dans les départements de Dagana et de Podor. Dakar : FAO Projet Locustox/Ministère de l'Agriculture, Direction de la Protection des Végétaux.

Mullié W.C., Andreasen J., Abiola F., Diatta F., van der Valk H. (1998). Les niveaux de cholinestérase dans le sang des travailleurs de la Protection des Végétaux après les traitements opérationnels avec des insecticides organophosphorés au Sénégal. in *Effets de la Lutte Antiacridienne sur l'Environnement*. Projet Locustox. Tome II. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Direction de la Protection des Végétaux. Ministère de l'Agriculture. Dakar. Sénégal

Mullié W.C., Diallo A.O., Gadj B., Ndiaye M.D. (1999). Environmental Hazards of mobile ground spraying with Cyanophos and Fenthion for Quelea control in Senegal. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 43, 1-10.

Mullié, W.C., J.W. Everts, A. Touré & N. Sambou. 2000. *Worker exposure, cholinesterase inhibition and morbidity in a formulation plant in Senegal during reformulation of Sevin-4 Oil (carbaryl) into a 5% DP formulation*. Dakar, FAO Locustox Project/CERES. 20 pp.

Mullié WC, N Sambou, I Ndour, AA Daffe, D Mbaye & J Everts (2002). *Worker exposure*,
Page 136 sur 146

cholinesterase inhibition and morbidity after carbaryl reformulation in Senegal: strong reduction of exposure through donor-driven monitoring and producer commitment. *Italian Journal of Occupational Health and Industrial Hygiene* 93: 463.

Mullié, WC. 2007. *Observations sur l'utilisation du Green MuscleTM (Metarhizium anisopliae var. acridum) en lutte antiacridienne au Sénégal en 2007*. Fondation Agir pour l'Éducation et la Santé, Dakar, Sénégal, pp. 30.

Mullié, WC, G van de Klashorst & JW Everts. 2007. Post-campaign assessment of Desert Locust pesticide pollution at loading sites in Senegal and Mauritania. Pp. 26-27 in: AB Bal *et al.* (Eds.). *Towards food security, health and protection of the environment in Africa: The role of insect sciences. Abstract book*. Dakar, AAIS 17th Conference, 11-15 June 2007.

Mullié WC. 2008. Birds, locusts and grasshoppers. Chapitre 14 dans: L Zwarts *et al.* (Eds.). *On the edge*. Birdlife International. *Sous presse*.

Ngom Mb. (1992). Contribution à la connaissance de l'utilisation des pesticides au Sénégal. Enquête auprès de 146 maraîchers de la zone des Niayes. Thèse de Doctorat. Faculté de Médecine et Pharmacie. Université Cheikh Anta Diop. Dakar.

Niang, A. (2001). Utilisation des Pesticides dans le Delta du Fleuve Sénégal : Enquête auprès de 200 Producteurs Maraîchers et Riziculteurs. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie. Université Cheikh Anta Diop. Dakar

Niassy A., Ndiaye Diop R., (2002). In Rapport de synthèse de l'atelier national sur la gestion des pesticides au Sénégal et la mise en place de la commission nationale. Dakar, 28-29 octobre.

Palmer WE & PT Bromley. (2003). *Pesticides & wildlife – Cotton*. North Carolina Cooperative Extension Service AG-463-4. http://ipm.ncsu.edu/wildlife/cotton_wildlife.html

PAN 2001 the list of lists. Briefing paper 3 pp. 14. Pesticide Action Network UK.

PAN-Africa (2006) : Utilisation et gestion des pesticides dans la lutte anti-acridienne de 2004-2005 au Sénégal : Projet Renforcement des Capacités des ONG en Afrique en Appui au Programme Africain relatif aux Stocks de Pesticides obsolètes (PASP)/DGF-05. Étude réalisée par PAN-Africa avec l'appui de M. Mbarougou Lo, Consultant »

Pannekoek J & A van Strien. 2001. *TRIM 3 Manual. Trends and Indices for Monitoring data*. Research Paper no. 0102 Statistics Netherlands. Division Research and Development.

Peveling R. (2001). Environmental conservation and locust control: possible conflicts and solutions. *Journal of Orthoptera Research*. 10 (2). December, 2001. 171-187.

Pretty, J., Hine, R., Gee, D., Vaz, S., 1999. *The Externalities of European Agriculture: Towards Fair and Efficient Pricing*. European Environment Agency, Copenhagen

Programme d'Ajustement Sectoriel Agricole (Avril 1995). Lettre de Politique de Développement Agricole (LPDA). République du Sénégal.

Programme Sous-Régional de Formation Participative en Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs. Coordination Nationale du Sénégal (2002). *Rapport Technique sur la Formation des Formateurs en GIPD des Cultures Maraîchères*. 8 Janvier- 8 Mai 2002. Fondation CERES-Locustox, Facilité Mondiale pour la Lutte Intégrée de la FAO.

Projet de Promotion des Exportations Agricoles (2001). Etudes Complémentaires. Revue à mi- parcours. Banque Mondiale, Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage. République du Sénégal.

R.A.D.HORT. 1977. *Données sur la situation du secteur maraîcher dans les pays du Réseau Africain pour le Développement de l'Horticulture*. FAO, GCP/RAF/244/BEL Repetto R. (1985). *paying the price: pesticides subsidies in developing countries*. World Resources Institute. Research Report # 2. USA.

Roger Di Silvestro. 1996. *Poison in the pampas: What's Killing the Swainson's Hawk?* *International Wildlife*.

Rogier C., Bouillin D., Dubicq J., Diouf I., (1996). *Epidémie à Kabrousse – Mossor. Rapport d'investigation épidémiologique*. Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, République du Sénégal.

Sawadogo G.J., Abiola F., Houeto P.E.T., Diatta F. (non daté). *Suivi des applicateurs d'insecticides organophosphorés au Sénégal. Collaboration entre l'École Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar et la Direction de la Protection des Végétaux du Sénégal*.

Seck, T.A. (1997). *Vision à moyen et long terme pour la réactualisation du PISA. Stratégies et objectifs*. Groupe de Réflexion Stratégique. République du Sénégal.

Seck, L.M. (2001). *Perception des risques liés à l'usage des pesticides. Enquête menée dans la communauté rurale de Mboro. Thèse pour le Doctorat d'Etat en Pharmacie. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie. Université Cheikh Anta Diop. Dakar*

Société d'Aménagement et d'Exploitation du Delta et de la Vallée du Fleuve Sénégal (1997). *Recueil statistique de la Vallée du Fleuve Sénégal*. Saint-Louis. République du Sénégal.

SODEFITEX (2002). *Note d'information sur les directions opérationnelles de la SODEFITEX, Tambacounda. Sénégal*.

Soleil (Le) (5. 09.00). *Empoisonnement à Kolda, une mission médicale sur le terrain*. Dakar.

Tomlin, Clive 1994. *The Pesticide Manual: A World Compendium. (10th ed.)*, British Crop Protection Council, Surrey. United Kingdom

Tomlin, CDS (Ed.). 2002. *The e-Pesticide Manual (Twelfth Edition) Version 2.2.*, British Crop Protection Council.

Ton P, Tovignan S and Davo Vodouhê S. 2000. *Endosulfan deaths and poisonings in Benin Pesticide News* 47, pp12-14.

Ton, P, S Tovignan & SD Vodouhe. 2000. *Poisonings and. Deaths due to endosulfan in Benin. Pesticides & Alternatives* N° 10 – July 2000.

Touré, A., Mullié, W.C., & Bâ, A & Sambou, N. 1998. *Etude sur pâturages naturels de la toxicité orale et cutanée du chlorpyrifos chez le mouton Peul*. FAO Projet Locustox, Dakar, Sénégal. Rapport 98/02, sous presse.

Touré, A., Mullié, W.C., & Bâ, A. 1999. *Etude de la toxicité par administration orale de chlorpyrifos chez le mouton de race peul*. FAO Projet Locustox, Dakar, Sénégal. Rapport 97/18, pp. 31.

Touré, A., Mullié, W.C., & Bâ, A. 1999. *Etude de la toxicité par administration orale du chlorpyrifos et du fénitrothion chez la chèvre du Sahel*. FAO Projet Locustox, Dakar, Sénégal. Rapport 98/01

Touré, A., Mullié, W.C., & Bâ, A. 2000. *Etude préliminaire de la toxicité par administration orale du chlorpyrifos et du fénitrothion chez la chèvre du Sahel. Etudes & Recherches Sahéliennes* 4-5: 63- 71.

Touré El H. (2000). *Les stratégies paysannes face au désengagement de la SAED dans le village de Mbagam (Haut Delta du Fleuve Sénégal)*. Mémoire de maîtrise. UER de Lettres et Sciences Humaines,

section de sociologie. Université Gaston Berger de Saint-Louis. Sénégal.

Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (2001). Etude de la définition des grandes orientations de la politique agricole de l'UEMOA. Vol 1-2. IRAM. Paris.

United Nations Environmental Programme. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2002). Inclusion of Chemicals in the Interim Prior Informed Consent Procedure – Review of Granox TBC and Spinox T. Proposals for Severely Hazardous Pesticide Formulations- Interim Chemical Review Committee. UNEP/FAO/PIC/ICR.3/1. Geneva.

UNEP/FAO/PIC/ICRC.3/1. (Feb. 2002). Inclusion of Chemicals in the Interim Prior Informed Consent Procedure –Review of Proposals for Severely Hazardous Pesticide Formulations. GRANOX TBC and SPINOX T. Interim Chemical Review Committee. Third Session. Geneva.

UNEP/FAO/PIC/ICRC.3/1. (2002). Inclusion of Chemicals in the Interim Prior Informed Consent Procedure –Review of Proposals for Severely Hazardous Pesticide Formulations. GRANOX TBC and SPINOX T. Interim Chemical Review Committee. Third Session. Geneva.

Van der Valk H., A. Diarra (2000). Pesticide use and management in the African Sahel – An overview (2000). In *Les Pesticides au Sahel : Utilisation, Impact et Alternatives*. Etudes et Recherches Sahéliennes. Institut du Sahel. CILSS.

Van den Brink, PJ, Sureshkumar, N, Daam, MA, Domingues, I, Milwain, GK, Beltman, WH, Perera, MWP & Satapornvanit, K. 2003. *Environmental and human risks of pesticide use in Thailand and Sri Lanka. Results of a preliminary risk assessment*. Alterra, Wageningen. Rapport 789. MAMAS Report Series No. 3/2003. Pp. 89.

Waibel H., G. Fleischer, H. Becker (1999). The Economic Benefits of Pesticides: A Case Study from Germany. *Agrarwirtschaft* 48, Heft 6.

Waste Information Management. 2002. *Inventory and disposal of hazardous waste. Inventory data Senegal*. AVR/Shanks, the Netherlands.

Weenink E, KB Ndour, A Badji & WC Mullié. 2001. *Effects of chlorpyrifos on aquatic invertebrates in artificial ponds (mesocosms) in northern Senegal*. Dakar: CERES/Locustox, Student Report.

Yade S. (1995). Environnement et Santé dan le Delta du Fleuve Sénégal : Contribution à l'analyse des Risques de l'utilisation des pesticides en Agriculture. Mém. DEA, Institut des Sciences de l'Environnement. Université Cheikh Anta Diop. Dakar.

Yade S. (1999). Etude pilote sur les résidus de pesticides. PPEA. CERES-Locustox

Yade S. (2001). Programme de Gestion des Risques des Pesticides dans l'Agriculture dans la Vallée du Fleuve Sénégal. Extrait du Rapport de Base sur l'Utilisation des Pesticides. CERES-Locustox – SAED.

Annexe 1 : Termes De Référence de l'étude socio-économique sur l'utilisation des pesticides au Sénégal

1. Introduction

L'utilisation à grande échelle de produits phytosanitaires peut causer des effets néfastes dans l'agriculture et dans d'autres secteurs. On peut mentionner, entre autres : des cas d'empoisonnement et d'autres problèmes de santé humaine ; la présence des résidus dans les denrées alimentaires ; la pollution de l'eau potable, des eaux superficielles et des nappes phréatiques ; la résistance des ravageurs des cultures contre certains pesticides, etc.

Depuis quelques années, les alternatives à l'utilisation intensive des pesticides sont de plus en plus considérées. Le gouvernement sénégalais a initié un programme de formation des paysans en lutte intégrée contre les déprédateurs des cultures. Un projet pilote a été exécuté en 1996 et 1997 avec un appui technique et financier de la FAO suivant la méthode de «Champs-Ecoles des Producteurs» (CEP) à Sélingué. En 1999, un deuxième projet pilote devrait démarrer à l'Office du Niger.

Afin de pouvoir exécuter efficacement un programme régional de lutte intégrée, une meilleure connaissance du secteur de la protection des végétaux semble toutefois nécessaire. Une étude sur les facteurs socio-économiques qui influencent l'utilisation des pesticides au Sénégal est proposée ici pour faciliter la prise de décisions pour la mise en œuvre et pérennisation d'un programme national de lutte intégrée.

L'étude à exécuter au Sénégal devrait servir comme base pour des études similaires dans les autres pays du CILSS.

2. Cadre Institutionnel

L'étude sera exécutée par une équipe de chercheurs Sénégalais.

Le «Pesticide Policy Project» de l'Université de Hanovre et le GTZ ont, au cours des dernières années, piloté des études similaires en Côte d'Ivoire, Zimbabwe, Thaïlande, Costa Rica et en Allemagne. Une méthodologie a pu être développée et validée. L'Université de Hanovre fournira une assistance technique et scientifique à l'équipe de recherche sur place.

3. Objectifs

1. Analyser la situation de l'utilisation des produits phytosanitaires au Sénégal, ainsi que le degré d'adoption d'autres méthodes de gestion phytosanitaire ;
2. Analyser et quantifier les effets et les coûts de l'utilisation des pesticides dans les agro-écosystèmes, les effets sur l'homme et l'environnement, et sur les biens de consommation dans les zones d'étude ;
3. Révéler les facteurs économiques, institutionnels et politiques qui freinent ou qui favorisent l'adoption et la diffusion de la lutte intégrée au Sénégal ;
4. Mettre à la disposition des organisations gouvernementales et non -gouvernementales les informations de base nécessaires pour la mise en place d'un programme national de gestion intégrée des ravageurs des cultures ;
5. Développer, à partir de cette étude, une méthodologie commune qui pourra être utilisée pour l'extension de l'étude à d'autres pays.

4. Informations de base à collecter pour l'étude

L'étude suit les orientations du Projet de la Politique des Pesticides¹⁸. Les données suivantes seront entre autres, recueillies :

- 1) Développement du secteur agricole :
 - Croissance du produit brut et valeur nette agricole
 - Part du secteur agricole au produit national brut
 - Taux d'occupation dans le secteur agricole
 - Utilisation des terres
 - Développement des exportations et importations des produits agricoles
- 2) Pratiques phytosanitaires :
 - Développement des problèmes phytosanitaires dans les cultures majeures
 - Importations et exportations des produits phytosanitaires pendant les 10 années précédents (en volume et en valeur)
 - Utilisation des produits phytosanitaires dans les différentes cultures pendant les 10 années précédentes
- 3) Facteurs économiques
 - Tarifs sur l'importation des produits phytosanitaires en comparaison avec d'autres produits
 - Subventions directes des prix des produits phytosanitaires
 - Crédits subventionnés
 - Coûts – bénéfices de l'utilisation des produits phytosanitaires dans les cultures majeures au niveau des paysans (marge brute)
- 4) Facteurs d'organisation des services gouvernementaux
 - Structure des services d'éducation et de vulgarisation
 - Taux d'information sur les produits chimiques et leurs alternatives (lutte intégrée et biologique) au niveau des structures gouvernementales et des paysans
 - Activités des Organisations Non Gouvernementales au niveau d'encadrement et de vulgarisation des paysans
 - Activités des organisations de la santé publique
- 5) Législation des produits phytosanitaires
 - Impact du code de conduite de la FAO et de la procédure d'information et consentement préalables
 - Procédures d'homologation des pesticides
 - Contrôle d'utilisation des pesticides
- 6) Effets externes de l'utilisation des produits chimiques
 - Niveau d'information sur les risques d'utilisation des pesticides au niveau des services gouvernementaux et des utilisateurs
 - Nombre de cas d'intoxications et d'autres problèmes de santé des utilisateurs
 - Pollution des ressources naturelles
 - Résidus des produits chimiques dans les denrées alimentaires
 - Elimination des déprédateurs et des insectes utiles
 - Résistance des parasites à travers les pesticides

Si possible, les effets externes seront évalués à travers leurs valeurs économiques

Les informations seront recherchées en considérant les statistiques et rapports disponibles au niveau national comme sous-régional. En outre, des interviews et des questionnaires avec des représentants des organisations concernées seront réalisés.

¹⁸ Guide d'Etude de la Politique des Pesticides (S. Agne, G. Fleischer, F. Jungbluth, H. Waibel, éd.). Série du Projet des Politiques des Pesticides No 1/F, Université de Hanovre, Allemagne, 1998.

Annexe 2 : Tableaux de l'évolution des superficies cultivées, de la production et des rendements agricoles.

Annexe 2.1. Superficie en milliers d'ha, de 1990-91 à 2001-02

Filières	Années											
	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	00-02
Arachide d'huilerie	886	844	926	739	890	841	856	728	519	864	1,031	921
arachide de bouche	28	28	31	25	36	40	64	59	36	53	64	64
Produits arachidiers	914	872	957	764	926	881	920	787	555	917	1,095	985
Part des superficies cultivées	41	41	44	34	39	39	39	37	30	35	44	43
coton	36	44	45	44	40	35	50	54	45	21	22	31.5
Part des superficies cultivées	2	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	1
Canne à sucre(*)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
riz paddy	73	72	74	78	78	70	74	75	45	130	86	87
Dont riz de la Vallée	33	34	33	35	28	24	23	28	28	31	29	23
mil sorgho	1,037	979	905	1,1	1,078	1,039	1,12	976	991	1238	1008	976
maïs	117	91	105	109	107	98	85	62	54	70	70	88
fonio			3	3	3	6	8	5	3	4	2	1
Cultures Céréalières	1,227	1,142	1,087	1,29	1,266	1,213	1,287	1,118	1,093	1,442	1,166	1,152
Part des superficies cultivées	54	54	50	57	53	53	54	52	59	55	47	50
niébé 45	51	74	118	92	97	89	127	123	170	146	91	
manioc 20	10	21	16	31	17	14	20	13	20	27	27	
tomate industrielle (**)				0,6	0,7	0,1	1,2	0,97	1,2	1,7	2,6	
Autres légumes												
pastèques			0,075	6	14	11	14	21	20			
Autres fruits												
Total fruits et légumes***	3	2	2	3	8	16	11	15	22	22	2	3
Part des superficies cultivées	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
sésame			2	4	6	6	9	3	5			
patates douces			0.2	0.4	0.5	0.6	1	0		0.02		
TOTAL	2,25	2,127	2,192	2,242	2,373	2,271	2,385	2,138	1,861	2,603	2,464	2,294

Source des données : DPS (jusqu'en 1997-98, SOCAS à partir de 1996-97, et DSDIA /DAPS pour autres cultures à partir de 1998-99) ; ***toutes les superficies cultivées en fruits et légumes ne sont pas connues, et donc le total des superficies devrait être supérieur à celui indiqué ici (*) : Sources: CSS (**) Source : SOCAS; l'échec de la concertation avec les producteurs en 96 - 97 explique les faibles superficies emblavées *** Les données sur les fruits et légumes sont très incomplètes

Annexe 2.2. : Evolution de la production agricole au Sénégal, en milliers de tonnes, de 1990-91 à 2001-2002

Filières	Années											
	90-91	91-92	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02
Arachide d'huilerie	679	697	552	606	678	791	588	506	541	950	1,031	903
Arachide de bouche	24	27	27	026	40	37	58	39	38	64	58	56
Produits arachidières	703	724	579	632	718	828	646	545	579	1,014	1,089	959
Part de la production arachidière	30.2	31	28	26	29	30	27	24	30	34	42	39
coton	36	51	48	39	29	31	38	53	12	15	20	34
Part de la production cotonnière	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1
Canne à sucre	70	82	84	85	86	88	89	89	89	89	89	89
Part de la production de canne à sucre	3	3	4	3	3	3	3	3	5	3	3	4
riz paddy	156	194	177	193	162	155	149	174	124	364	202	207
Part de la production rizicole	6	7	7	7	6	5	5	7	7	13	8	8
Dont riz de la Vallée	164	175	145	166	135	100	93	128	126	153	115	118
mil-sorgho	662	671	563	753	671	794	734	545	561	822	744	706
maïs	133	103	115	138	108	107	89	60	44	66	79	109
fonio	1	2	2	2	2	4	4	2	1	3	2	1
Total Céréales	1116	1145	1002	1252	1078	1160	1069	909	856	1408	1027	1023
Part de la production céréalière dans la production totale	48.0	48.5	48.2	51.6	44.0	42.0	44.0	39.8	44.2	46.8	40.1	41.8
niébé	12	17	9	56	29	42	21	19	41	68	47	32
manioc	69	25	46	43	77	56	37	47	66	104	133	138
tomate industrielle	73	56	45	56	35	20	4	20	17	22	47	42
Autres légumes	142	152	154	148	155	175	176	159				
Pastèques				1	122	233	220	261	275	283	111	127
Autres fruits	85	85.8	107	112	118	120	123	122	125	131	-	-
Total fruits et légumes	316	311	306	317	430	548	523	612	292	305	158	169
Part de la production totale	13.6	13.2	14.7	13.1	17.5	19.9	21.5	26.8	15.1	10.1	6.2	6.9
sésame				1	2	2	2	4	1	3	1	4
patates douces	4	4	4	1	3	4	3	4				
TOTAL	2,326	2,359	2,078	2,426	2,452	2,759	2,428	2,282	1,936	3,006	2,564	2,448

Source : DPS (jusqu'en 1997-98, SOCAS à partir de 1996-97 pour la tomate industrielle, DSDIA /DAPS pour les autres cultures à partir de 1998-99) ;

Direction de l'Horticulture pour les données sur les fruits et légumes.

Annexe 2.3. : Evolution des rendements des principales cultures (en t/ha) de 1990-91 à 2001-02

Filières	Années											
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
arachide d'huilerie	0.77	0.83	0.60	0.82	0.76	0.94	0.69	0.70	1.04	1.10	1.00	0.98
arachide de bouche	0.87	0.96	0.87	1.01	1.11	0.91	0.91	0.65	1.06	1.21	0.90	0.89
coton	1.00	1.15	1.07	0.89	0.84	0.90	0.76	0.97	0.26	0.69	0.92	1.09
canne à sucre	9.33	10.9	11.2	11.3	11.4	11.8	11.8	11.8	11.8	11.9	11.9	11.9
riz paddy	2.14	2.68	2.41	2.48	2.09	2.25	2.02	2.33	2.72	2.80	2.35	2.37
Dont riz de la Vallée	5.05	5.19	4.47	4.79	4.77	4.22	4.07	4.63	4.44	5	4.9	5.2
mil-sorgho	0.64	0.69	0.62	0.68	0.62	0.76	0.66	0.56	0.57	0.66	0.74	0.72
maïs	1.14	1.13	1.09	1.27	1.01	1.09	1.04	0.97	0.83	0.94	1.11	1.23
fonio			0.54	0.54	0.62	0.57	0.55	0.46	0.49	0.68	1.00	0.56
niébé	0.27	0.33	0.12	0.47	0.32	0.43	0.23	0.15	0.33	0.40	0.32	0.35
manioc	3.52	2.48	2.15	2.77	2.49	3.18	2.64	2.34	4.95	5.10	4.89	5.07
tomate industrielle					54.46	28.01	39.16	16.81	16.98	18.54	26.52	16.52
Autres légumes												
pastèques				6.67	19.55	16.47	20.00	18.47	13.15	14.00	14.84	14.96
Autres fruits												
sésame				0.40	0.42	0.36	0.40	0.45	0.43	0.54	0.41	0.46
patates douces				6.04	8.58	6.95	5.64	4.18				

Source des données : DPS (jusqu'en 1997-98), SOCAS à partir de 1996-97, et DSDIA /DAPS pour autres cultures à partir de 1998-99), (*) Sauf la canne à sucre

Annexe 3 : Estimation des coûts liés à la pollution provoquée par la détention des stocks obsolètes

	Coût unitaire	Quantités	Coût total	Coût annuel*
Enlèvement et destruction des stocks obsolètes (en tonnes)	2 400 000	426.3	1 023 120 000	68 208 000
Enlèvement des sols contaminés (nombre de sites)	162 646 917	8	1 301 175 336	86 745 022,40
Nettoyage des eaux contaminées (nombre de sites)	765 705 760	8	6 125 646 080	408 376 405,30
TOTAL			7 426 821 416	563 329 427,70

Annexe 4 : Calcul des coûts sur la santé et l'environnement liés à l'utilisation des pesticides

Le tableau comportant les calculs est présenté au chapitre 8.4 cas d'intoxications sont considérés :

1. Les cas d'intoxications légères nécessitant 3 jours de repos, le paiement de frais de consultation et d'achats de médicaments. Les jours de repos sont compensés par le recrutement d'une main-d'œuvre de remplacement.
2. Les cas d'intoxications moyennes nécessitent 8 jours de repos, le paiement de frais de consultation, d'achats de médicaments et de 3 jours d'hospitalisation. Les jours de repos sont également compensés par le recrutement d'une main-d'œuvre de remplacement.
3. Les cas d'intoxications graves exigent 35 jours de repos, dont 30 jours d'hospitalisation, le paiement de frais de consultation et l'achat de médicaments. La compensation des journées de repos est faite par le recrutement d'une main-d'œuvre de remplacement. L'hypothèse est également faite qu'elles entraînent une perte de productivité équivalente à 50% du revenu annuel d'un producteur.
4. Les intoxications suivies de décès provoquent des coûts de consultation, d'hospitalisation de moindre durée, et des pertes de revenus calculées sur une période théorique de 25 ans, sur la base du revenu annuel d'un producteur agricole moyen. Le revenu annuel d'un producteur agricole correspond au PIB agricole de 2001 divisé par le nombre d'actifs agricoles au Sénégal.

Pour le calcul des coûts liés à la perte d'animaux, il a été considéré que environ : Une tonne de poisson était perdue chaque année, 150 taureaux, 200 vaches et 300 moutons et chèvres, ainsi que 15 000 oiseaux. Ces chiffres représentent une estimation raisonnée basée sur des recoupements et sur la littérature existante.

Estimation des coûts annuels liés à la perte d'animaux

	Coût unitaire en FCFA	Nombre	Coût total
Poissons (en kg)	750	1000	750 000
Taureau	200 000	150	30 000 000
Vache	150 000	200	30 000 000
Moutons, chèvres	25 000	300	7 500 000
Oiseaux	1000	15 000	15 000 000
Total			83 250 000

Dans l'étude menée par le bureau d'études Tauv dans la zone de Rufisque, il est recommandé un enlèvement des stocks de pesticides et des sols pollués. Cependant, pour faire face au problème de la contamination des nappes souterraines, une technique de lavage est préconisée.

Source: Etude de Tauv (les coûts d'enlèvement et de réparation sur un site ont été extrapolés aux autres sites, au total au nombre de 8), sauf pour les stocks obsolètes (source : Ministère de l'Environnement : 4000 US\$ la tonne, converti au taux de 600 FCFA)

* L'amortissement annuel est prévu sur 15 ans, y compris l'enlèvement des stocks obsolètes si l'on fait l'hypothèse que le Sénégal devra rembourser le financement obtenu des bailleurs.

Annexe 5 : Stocks de pesticides obsolètes, indésirables et interdits au Sénégal

Localisation	Nom générique	Groupe chimique	Classe de toxicité	Nombre d'IMDG	Quantité Kg/l	Formulation	Contenant unitaire	Etat emballage
Dakar (DPV)	Bromure de méthyle	Fumigant	EPA		228 kg	GA	Bombonne/12Kg	Bonne
Dakar (DPV)	Carbaryl (a)	Carb.	II	2992	86 000 kg	EC	Fûts/50l	Médiocre
Dakar (OCLALAV)	Lindane	OC	II	2996	6 400 l	EC	Fûts/200l	Médiocre
St-Louis (DPV)	Carbaryl (b)	Carb.	II	2992	24 000 kg	UL	Fûts/114-200l	Bonne
St-Louis/Dakar (DPV)	Dieldrine	OC	II	2996	26 450 l	UL	Fûts/30/200l	Médiocre
St-Louis/Dakar (DPV)	Chlorophacinone	Anti Coagul.	la	2996	16 500 l	UL	Fûts/60l	Médiocre
St-Louis (DPV)	HCH	OC	II	2996	25 000 kg	DP	Sacs/500Kg	Mauvaise
St-Louis (DPV)	Fluorosilicate de sodium			600 kg	DP	Tonneaux/50Kg	Médiocre	
St-Louis (DPV)	TMTD (+) Dieldrine	Thiocarb.OC	III/II	3006	400 kg	DP	Fûts/200l+sachets	Médiocre
Toubacouta (DPV)					212 l	EC	500/300cc-5l	Bonne
Tambacounda (DPV)	Triazophos	OP	II		500 l	UL	Bidons/5l	Bonne
Dakar/Richard-Toll OCLALAV	Dieldrine	OC	II	2996	49 800 l	UL	Fûts/50-200l	Médiocre
Dakar/Richard-Toll OCLALAV	Mévinphos	OP	I		216 l	UL	Fûts/200l-Bidons4l	Bonne
Dakar/Richard-Toll OCLALAV	Parathion Ethyl	OP	la	3018	3 885 l	UL	Fûts/50-200; Bidons/5l	Bonne
Richard-Toll OCLALAV	DNOC	Nitrophenol	la	3014	900 l	EC	Fûts/50l	Bonne
Richard-Toll OCLALAV	Fénitrition	OP	II	3018	4 000 l	EC	Fûts/200l	Médiocre
Richard-Toll OCLALAV	Fénitrition	OP	II	3018	2 800 l	UL	Fûts/200l	Médiocre
Richard-Toll OCLALAV	Fenthion	OP	II	3018	1 040 l	UL	Fûts/50l-60l	Bonne
Richard-Toll OCLALAV	HCH	OC	II	2996	625 l	UL	Fûts/200l	Bonne
Richard-Toll OCLALAV	?				935 l	UL	Fûts/200l	Mauvaise
Richard-Toll OCLALAV	Malathion 500 g/l	OP	III	3018	5 600 l	EC	Fûts/200l	Bonne
Richard-Toll (C.S.S.)	Malathion 500 g/l	OP	III	3018	1 800 l			
Richard-Toll (C.S.S.)	Dicrotophos 100 g/l	OP	la	3018	500 l			
Richard-Toll (C.S.S.)	Parathion Ethyl 500	OP	la	3018	400 l			
Richard-Toll (C.S.S.)	Endrin 200 g/l	OC	I	2996	60 l			
Richard-Toll (C.S.S.)	Dieldrine 200 g/l	OC	II	2996	1 200 l			
Richard-Toll (C.S.S.)	Fenitrothion 1000 g/l	OP	II	3018	275 l			
Hôpital Principal DDT10	DDT 10%	OC	III	3006	600 kg			

Pas de données

Source : Direction de la protection des Végétaux, 1999 et Programme de coopération FAO/Gouvernement du Sénégal