

## Les produits phytosanitaires dans le delta du fleuve Sénégal

Abou Thiam

Le territoire du Sénégal, avec une superficie de 196 722 kilomètres carrés et une population estimée, en 1991, à 7 517 000 habitants, présente les caractéristiques suivantes : milieu physique en voie de désertification, pluviométrie profondément perturbée depuis plusieurs décennies, taux de croissance de la population très élevé (2,6 % par an) et taux d'urbanisation rapide (le taux de croissance annuel de la population dans les villes est de l'ordre de 6 à 7 %).

En 1988, la population rurale s'élevait à 61,4 % tandis que les terres cultivées et les plantations représentaient 27,1 % du territoire.

On peut distinguer, dans l'agriculture sénégalaise, une composante pluviale, concernant essentiellement le mil, le niébé, l'arachide et le coton, et une composante irriguée : riz, canne à sucre, tomate et autres légumes. Ces cultures sont soumises, à des degrés divers, à des traitements par des produits phytosanitaires.

Les principales productions agricoles du pays en 1990-1991 ont été les suivantes :

- canne à sucre (700 000 t) ;
- arachides (678 753 t) ;
- millet et sorgho (660 438 t) ;

A. Thiam : Institut des sciences de l'environnement, Faculté des sciences et techniques, Université CA Diop, Dakar, Sénégal.

Tirés à part : A. Thiam

- riz paddy (156 083 t) ;
- maïs (133 147 t) ;
- coton (36 005 t).

Diverses actions ont été entreprises par l'État, les sociétés de développement, les agro-industries et les entreprises chimiques, afin d'inciter les paysans à accroître l'utilisation des produits phytosanitaires, ce qui pose d'importants problèmes de santé et d'environnement.

### Objectifs

Ce travail a un double objectif : d'une part, faire le point sur l'utilisation des pesticides au Sénégal et, d'autre part, identifier des indicateurs socio-économiques, politiques et environnementaux qui illustrent les problèmes liés à l'emploi des produits phytosanitaires et qui justifient des recherches plus approfondies à cet égard dans l'écosystème du fleuve Sénégal.

### Méthodologie

L'étude a été réalisée à partir d'une revue des publications disponibles, d'entrevues avec les responsables des secteurs concernés par la fabrication (industries) et l'utilisation des pesticides (Direction de la protection des végétaux, services chargés de la recherche, sociétés de développement, agro-industries...), tant à Dakar

que dans la région de Saint-Louis. Les statistiques des services des douanes, en ce qui concerne l'importation et l'exportation des pesticides, et celles de la Direction de la protection des végétaux et de diverses sociétés de développement, en matière d'utilisation des pesticides au niveau régional, ont été également consultées.

Des discussions ont été menées avec plusieurs acteurs sur le terrain : paysans, chercheurs, responsables de service de développement et d'agro-industrie. Quelques villages riverains du lac de Guiers, ainsi que des périmètres rizicoles et de canne à sucre ont également été visités.

### Utilisation des pesticides dans l'agriculture sénégalaise

La valeur en F CFA, des pesticides utilisés au Sénégal pour la défense des cultures avant la dévaluation, oscille, en année normale (moins de sauterelles et pas d'invasions de criquets), autour de 5 milliards de F CFA (20 millions US\$). Ce montant est réparti comme suit : environ 60 % pour les insecticides (principalement lutte anti-acridienne et coton), 20 % pour les fongicides (arachides), 5 % pour les nématicides



## Summary

### Pesticides in the Senegal River Delta

Abou Thiam

*In Senegal, irrigated crops such as rice and sugar cane are among the country's major crops. As in many other African countries, it is a common perception that agricultural intensification equates with increased input of pesticide and chemical fertiliser. As a result, on-going agricultural programmes tend to promote the use of chemicals.*

*In a normal year, pesticides used in Senegal cost about US \$ 20 million. About 60% is used on cotton-crops and locust control.*

*The Senegal River Valley is known for its irrigated agriculture. In the past, the area was affected by sea water flooding. The newly-built Diama and Manantali dams (upstream and downstream) have stopped the salt and controlled the streamflow, thus extending Senegal's irrigated land by some 250,000 ha.*

*Traditional Senegal River ecosystems were a combination of rainfed agriculture, recession agriculture, extensive livestock production, fishing, and logging in natural forests. Irrigation programmes have been launched to offset the degradation resulting from the scarcity of floods and the repeated shortage of rain.*

*Various agricultural systems coexist in the Delta: agro-industries and development corporations, community-managed lands and private farms.*

*Between 1981 and 1992, whereas cultivated land increased by a factor of three, paddy rice yield increased by a factor of five. But yield is still low because of salinity and weeds.*

*Consequently, a substantial proportion of the agricultural budget goes into inputs. Due to poor scientific research, the impact of pesticides on the local populations remains under-documented.*

*Liberalization did not result in transparency on the pesticide market. Pesticide use has spread to non-agricultural activities, and a wide range of pest and disease control products are now available, with no quality control on either the market or the farm. The cost of pesticides and the ubiquity of middlemen (bana-banas) led to uncontrolled use of herbicides, with farmers frequently under- or over-dosing.*

*To deal with the social, environmental and economic aspects, a master plan for the integrated development of the Senegal River West Bank (PDRG) was launched in 1991. The PDRG aims to combine the following factors as best as possible: social (food self-sufficiency and security), economic (return on investment) and environmental (environment restoration and preservation).*

*As to regulations, Senegal has voted a law on pesticide registration and control. The regulations, however, are not always easy to enforce. The problems in pest and disease control, the efficiency of products available to farmers, in commercial practices and the use of pesticides cannot be over-emphasised.*

*So, if decision-makers are to be given useful data for their policy-making, in-depth studies on the social, economic and environmental impacts of pesticides in the study area are required.*

*Cahiers Agricultures 1996 ; 5 : 112-7.*

(arachides) et 15 % pour les herbicides et autres pesticides [1]. Il n'inclut pas les sommes dépensées par les firmes privées sur le marché libre (pour le maraîchage et la riziculture). Les herbicides, dont le volume total est plus faible que celui des insecticides, sont essentiellement utilisés pour la culture de la canne à sucre, du coton et du riz. La Société de développement des fibres textiles (Sodefitex) et la Compagnie sucrière sénégalaise (CSS) en emploie environ 120 000 litres par an.

La Société de promotion industrielle et agricole (SPIA) et la Sénégalaise de chimie (Senchim) sont les deux entreprises qui importent des matières actives phy-

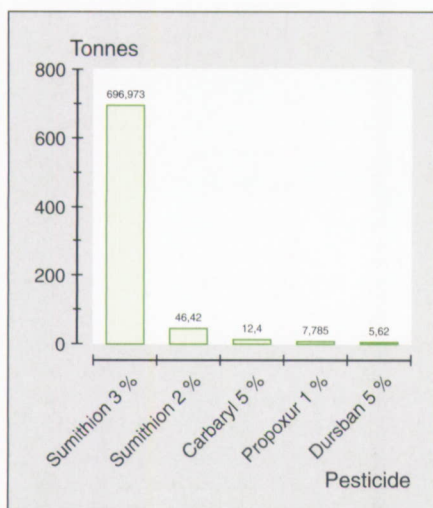
tosanitaires pour les transformer sur place en pesticides, la première dans son usine de Louga et la seconde à Dakar. Leur capacité de production va bien au-delà des besoins actuels du pays.

À côté de la lutte antiacridienne (le Sénégal, à l'instar d'autres pays du Sahel, connaît de temps à autres des invasions de criquets), la principale consommatrice de produits phytosanitaires est la Sodefitex, qui en utilise 85 % du total [2].

Selon la Direction de la protection des végétaux (DPV), les principaux agents nuisibles aux cultures au Sénégal sont les acridiens (sautériaux et criquets pèlerins), les oiseaux granivores, les rongeurs nui-

sibles, les nématodes, les chenilles défoliatrices, les pucerons, les insectes floricoles des céréales, les chenilles mineuses, les insectes ravageurs des stocks de récoltes, etc. Il faut y ajouter les maladies fongiques, les parasites provoquant des maladies ainsi que les déprédateurs introduits avec les produits végétaux importés. Durant la campagne 1991-1992, les superficies infestées, tous déprédateurs confondus, se sont élevées à 433 637 hectares, dont 317 362 ont été traités (191 471 ha par la DPV et 125 891 ha par les comités de lutte villageois) (figure 1), avec 933,4 tonnes de poudre pour pou-





**Figure 1.** Pesticides en poudre utilisés par les comités de lutte villageois au Sénégal en 1990-1991 (d'après les données de la DPV [5]).

**Figure 1.** Pesticides (powder) used by Village Disease and Pest Control Committees in Senegal in 1990/1991.

drage, 88 018 litres de concentrés émulsifiables et 84 935 litres en ULV [3]. La lutte chimique est la plus utilisée pour combattre les ravageurs (traitement

au sol et par les avions), mais son intérêt ne doit pas masquer un certain nombre de problèmes et d'interrogations sur le plan de la santé humaine et animale ainsi que de l'environnement. Ces aspects seront abordés ici au niveau du delta du fleuve Sénégal.

## Le delta du fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal, long de près de 1 700 kilomètres, traverse la république du Mali et sépare la république du Sénégal de celle de Mauritanie. Ses principaux affluents (le Bafing et le Bakoy) prennent leur source dans les massifs du Fouta Djallon en République de Guinée.

Le bassin du fleuve s'étend sur environ 300 000 kilomètres carrés, de la Guinée jusqu'à la zone du delta en marge de la frontière mauritanienne. À partir de Richard Toll, le fleuve rentre dans la région appelée le Delta. Avant la construction des barrages de Diama et de Manantali, il recevait à l'étiage, certaines années sèches, de l'eau salée venant de l'océan Atlantique; la lame salée atteignait quelquefois Dagana, à près de

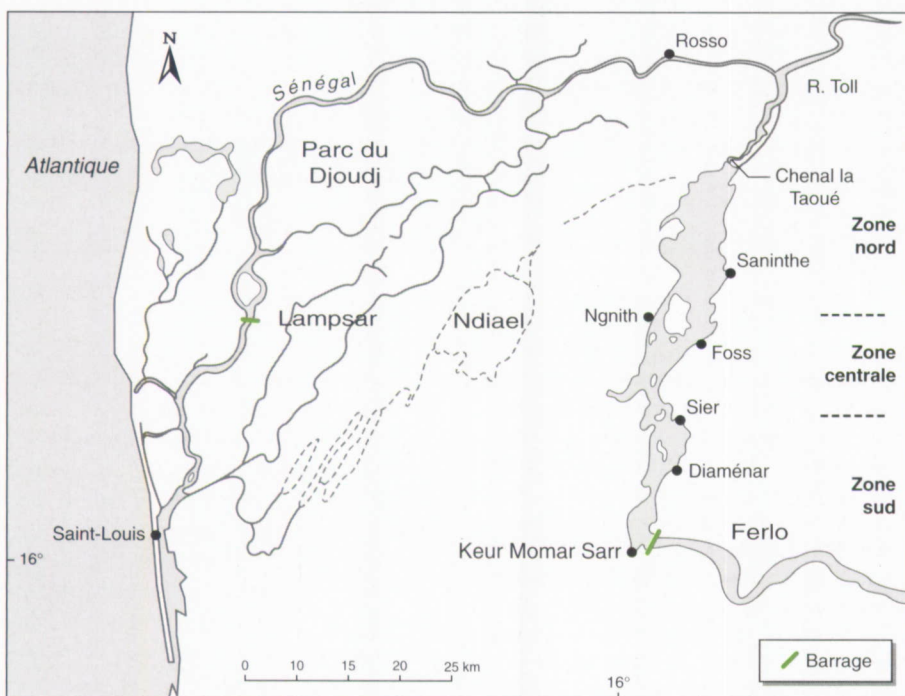
200 kilomètres de l'embouchure [4] (figure 2).

Le barrage de Diama (mis en service en 1986) et celui de Manantali (situé au Mali et mis en service en 1988) ont pour objectif ultime la maîtrise totale de l'eau du fleuve. Les retenues doivent permettre, en toute saison, une irrigation correcte des superficies aménagées (prévisions de près de 375 000 ha sur les deux rives, dont 250 000 pour la partie sénégalaise). Ils doivent assurer également la navigabilité et la production d'énergie électrique [5].

La zone du delta est soumise à un climat de type sahélien. On y distingue une saison des pluies (de la mi-juillet à la mi-octobre) et une saison sèche (de novembre à juin). La pluviométrie est faible, de l'ordre de 200 millimètres par an durant ces quinze dernières années. Les pluies sont irrégulières et mal réparties dans l'espace et le temps. Les températures sont en permanence élevées (en moyenne 26 à 27 °C). Certains sols du delta sont salés et leur culture demande des aménagements importants et des systèmes onéreux de drainage.

Le riz est la principale culture de la vallée du fleuve Sénégal. Une société privée, la Compagnie sucrière sénégalaise (CSS), s'occupe de la culture de la canne à sucre. D'autres sociétés privées, la Socas (Société des conserves alimentaires du Sénégal) et la SNTI (Société nationale de tomate industrielle), s'intéressent à la culture de la tomate au niveau industriel. Pour les paysans de la vallée, les cultures du riz et de la tomate se substituent de plus en plus aux cultures vivrières traditionnelles qui étaient réalisées dans la zone de décrue du fleuve. L'irrigation artificielle remplace les crues et les fertilisants minéraux se substituent aux dépôts naturels de limon. Dans les nouvelles techniques agricoles proposées aux paysans, les pesticides, notamment les herbicides, tiennent une large place.

La Société d'aménagement et d'exploitation des terres du delta (SAED) a été créée en 1964 pour développer la culture du riz dans la vallée du fleuve Sénégal et réduire ainsi la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur, cette céréale étant largement consommée par la population sénégalaise. Le riz est cultivé par les paysans qui, jusqu'aux récents changements intervenus dans la politique agricole du pays, étaient encadrés par la SAED, elle-même responsable, depuis 1974, du développement agricole du fleuve avec,



**Figure 2.** Carte de situation du lac de Guiers et de la basse vallée du fleuve Sénégal.

**Figure 2.** Location of lake Guiers and the lower valley of the Senegal River.



comme objectif, l'aménagement de 81 000 hectares d'ici à l'an 2000.

Créée en 1974, la CSS cultive la canne à sucre sur les anciens casiers rizicoles de la Société de développement de la riziculture au Sénégal (SDRS) et possède une usine de raffinage du sucre à Richard Toll. Ce géant du delta en matière d'agro-industrie emploie près de 3 000 travailleurs qui cultivent environ 7 000 hectares de terres. La CSS est la plus grande utilisatrice d'herbicides à base de triazines, avec des doses de l'ordre de 10 litres de produit commercial par hectare. On estime que, sans compter les insecticides et les fongicides, elle utilise annuellement près de 70 000 litres d'herbicides.

En tête du delta se situe le lac de Guiers, unique lac d'eau douce d'importance au Sénégal, qui se présente comme une dépression longue de 50 kilomètres et large de 7 kilomètres au maximum. Il est relié à la basse vallée du fleuve Sénégal par un canal (la Taoué) ; un double système de vannes, à la hauteur de l'embouchure du canal dans le fleuve (Richard Toll), permet de contrôler les transferts d'eau vers la dépression lacustre. La Société nationale des eaux du Sénégal (SONEES) a installé, sur la rive ouest du lac, une usine de traitement des eaux qui fournit à Dakar près de 25 % de sa consommation, acheminés par une canalisation de 300 kilomètres de long.

Avant l'établissement des barrages de Diama et de Manantali, la CSS prélevait également dans le lac, pendant la saison sèche et quand le fleuve était salé à Richard Toll, l'eau nécessaire à l'irrigation de ses casiers sucriers. Depuis, elle déverse ses eaux de drainage et celles provenant de son usine dans le lac de Guiers sans aucun traitement. Quand on considère les pesticides utilisés dans les casiers (atrazine notamment), il y a lieu de s'interroger sur le devenir de ces composés dans l'écosystème lacustre.

En matière de gestion et d'utilisation des produits phytosanitaires, les problèmes ci-après ont été observés dans la vallée du fleuve Sénégal :

- les paysans et autres usagers sont fréquemment exposés aux pesticides durant la préparation et l'application, car ils ne portent généralement pas de vêtements protecteurs ;
- les produits phytosanitaires sont souvent conservés dans des bouteilles de boisson (Coca-Cola, jus d'orange) ;
- il arrive qu'ils soient stockés à côté des

aliments, avec tous les risques de contamination que cela comporte ;

- les récipients vidés des produits phytosanitaires sont fréquemment réemployés pour garder l'eau ou la nourriture ;
- des emballages vides sont jetés au hasard et peuvent contaminer les eaux de surface comme les eaux souterraines ;
- des produits phytosanitaires sont parfois utilisés par des agriculteurs pour éliminer, dans les rizières, des poissons qui, semble-t-il, s'attaquent aux pousses de riz ;
- on observe des traitements contre les poux par application directe de produits phytosanitaires.

## Systemes de production agricoles

L'économie traditionnelle de l'écosystème du fleuve Sénégal associait l'agriculture pluviale, l'agriculture de décrue, l'élevage extensif, la pêche et l'exploitation des boisements naturels. Face à la dégradation résultant de la raréfaction de la crue et de la persistance de la baisse pluviométrique, des programmes d'irrigation en maîtrise totale ou d'immersion contrôlée ont été lancés.

La politique de mise en valeur agricole du fleuve Sénégal recherche des modèles d'aménagement et de gestion susceptibles de réaliser les ambitions de développement hydro-agricole de la région. Différents systèmes de production cohabitent dans l'agriculture irriguée : l'agro-industrie et les sociétés de développement, les périmètres irrigués villageois et l'agriculture privée de type individuel ou de groupement d'intérêt économique (GIE). La production du riz paddy a suivi l'évolution des superficies : les rendements ont régulièrement progressé et la production dans la vallée du fleuve Sénégal a été multipliée par cinq entre 1981-1982 et 1990-1992. Les surfaces cultivées ont été multipliées par trois et le rendement moyen par hectare emblavé se situait à 1,4 tonne pendant la même période. Les variétés de riz Jaya, IKP, IR, 97-84, IET, KSS, Aïwu, Malaysia, et DJ sont les plus cultivées.

Les producteurs ont, jusqu'ici, mis en œuvre des stratégies d'occupation des sols plutôt que d'intensification culturelle, laquelle est restée faible.

Pour faire face au coût élevé de la rizi-

culture irriguée, en particulier dans la vallée du fleuve Sénégal, une amélioration de la productivité des parcelles s'impose. L'intensification de la culture irriguée se traduirait par une double culture annuelle et par une augmentation des rendements. Mais l'intensification agricole doit surmonter deux obstacles majeurs : la salinité et l'enherbement, ce dernier constituant le facteur limitatif principal car le paysan doit contrôler les adventices et, donc, désherber en utilisant des herbicides. Le rythme d'accroissement des surfaces aménagées et la réhabilitation des anciens périmètres laissent prévoir une utilisation croissante des produits phytosanitaires, liée, notamment à l'augmentation du coefficient d'intensité culturale (double culture annuelle) sur les surfaces aménagées et à l'amélioration des cultures de décrues (semences sélectionnées, intrants...).

## Indicateurs socio-économiques, politiques et environnementaux

### Indicateurs socio-économiques

La fourniture des intrants va constituer, à l'avenir, un poste très important des services liés à l'agriculture pour densifier le tissu économique de l'après-barrage. L'impact de l'utilisation des produits phytosanitaires sur la population est mal connu et la recherche scientifique qui s'y rapporte demeure encore faible dans la zone concernée.

La libéralisation du commerce des produits phytosanitaires n'a pas abouti à un marché transparent. Leur utilisation s'est étendue à d'autres usages, non agricoles, et on en trouve une vaste gamme dans le commerce, aucun contrôle n'étant effectué au niveau du marché (qualité) ou de l'exploitation (pratique du paysan). Le propanil est l'herbicide le plus utilisé par les paysans, le coût moyen d'un hectare traité revenant à 18 000 F CFA.

Une estimation comparée du coût moyen de douze types d'herbicides disponibles sur le marché du Sénégal (tableau 1) montre qu'il est fait recours, dans la riziculture du delta, aux produits phytosanitaires les moins onéreux (pro-



## Tableau 1

**Coûts moyens à l'hectare de quelques herbicides disponibles sur le marché sénégalais dans la région du delta du fleuve Sénégal (d'après Diagne [7])**

Produit	Coût unitaire (F CFA*)	Dose (l/ha)	Coût traitement (F CFA)
Propanil	1 800	10,0	18 000
Weedone (2,4 D)	2 500	2,0	5 000
Basagran PL2 (bentazone)	6 000	7,0	42 000
Garil	4 900	5,0	24 500
Ronstar 12L (oxadiazon)	6 500	6,0	39 000
Ronstar 25 CE (oxadiazon)	5 040	4,0	20 160
Rifit extra	6 400	4,0	25 600
Rifit 500	13 500	1,5	20 300
Tamariz (propanil + thiobencarbe)	5 000	9,0	45 000
Gramoxone (paraquat)	4 500	2,5	11 250
Round-Up (glyphosate)	16 800	8,0	134 400

\* Avant dévaluation.

**Average cost per hectare of some weedkillers found on Senegalese markets in the Senegal River Delta**

panil, 2,4-D, oxadiazon, etc.) et, dans la moyenne vallée du delta, à une utilisation associée de deux produits (propanil + 2,4-D) [6]. Malgré leur coût élevé, les pesticides font l'objet d'un financement auprès de la Caisse nationale du crédit agricole (CNCA).

Le coût des produits phytosanitaires va réduire la portée de la lutte chimique contre l'enherbement. Les circuits commerciaux, dans lesquels les intermédiaires (appelés *bana-bana*) jouent un rôle important, conduisent à l'utilisation anarchique des types d'herbicides avec sous ou surdosage fréquent chez les paysans. Le Round-Up (glyphosate) a été longtemps l'herbicide le plus utilisé du temps où les produits phytosanitaires étaient subventionnés et les paysans encadrés par la SAED, société d'État. De nos jours, de nombreux produits considérés comme des pesticides circulent, qui sont inadaptés et d'efficacité douteuse. Ils sont difficilement identifiables et on ignore leur spectre et leur mode d'action. La libéralisation du marché des produits phytosanitaires favorise la réapparition des organochlorés interdits dans le pays (endosulfan, dieldrine...).

Les conséquences de l'utilisation des herbicides sur les systèmes de production et sur l'organisation du travail au sein de l'exploitation agricole ne sont pas encore

bien connues. Les informations sur les pesticides sont laconiques et le consommateur court des risques sérieux en utilisant les produits dangereux. On s'accorde à penser que l'utilisation accrue de produits phytosanitaires aura des conséquences directes ou indirectes sur l'eau et les organismes vivants. Selon un responsable de l'OMVS (organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal) rencontré à Saint-Louis, il y a un réel problème de potabilité de l'eau dans le delta. Les poissons pêchés dans les canaux de drainage ont mauvais goût et il arrive également qu'on les y trouve morts. Peut-on imputer cela à l'utilisation massive des intrants agricoles ?

### Indicateurs politiques

La nouvelle politique agricole (NPA), lancée en 1984, a concrétisé le désengagement de l'État et le développement de l'initiative privée au Sénégal.

Depuis 1986, l'État ne fournit plus aux paysans les facteurs de production et divers services sous forme de crédit de campagne ou de prix subventionnés. Il laisse au crédit agricole bancaire l'initiative du financement des intrants, sans renforcer la réglementation du marché des pesticides.

Dans le souci de concilier l'aspect social, écologique et économique, un plan

directeur de développement intégré pour la rive gauche du fleuve Sénégal (PDRG) a été lancé en 1991. Son objectif est de réaliser le meilleur compromis possible entre les impératifs sociaux (autosuffisance et sécurité alimentaires de la population), économiques (rentabilité des capitaux investis) et écologiques (restauration et sauvegarde de l'environnement). Il vise à définir la stratégie de développement de la rive gauche du fleuve dans les vingt-cinq années à venir [8].

La recherche d'une crue artificielle garantie n'est pas seulement une entreprise positive de sauvegarde du fragile équilibre écologique de la vallée, car elle présente des problèmes environnementaux.

En matière de réglementation sur les pesticides, le Sénégal est l'un des pays d'Afrique de l'Ouest francophone qui a promulgué une loi sur l'enregistrement et le contrôle des produits phytosanitaires et défini les instruments de ratification concernant leur application. Cette réglementation a toutefois du mal à être appliquée sur le terrain. Les problèmes de surveillance phytosanitaire, de l'efficacité des produits disponibles pour les agriculteurs, de leur utilisation et des circuits de distribution se posent avec beaucoup d'acuité.

Le service régional de la DPV basé à Saint-Louis travaille, avec près de 320 comités de lutte villageois, à former des conseillers agricoles pour encadrer les paysans en matière de lutte phytosanitaire.

### Indicateurs environnementaux

La protection de l'environnement constitue un défi que les paysans et les pouvoirs publics doivent relever. Une utilisation anarchique de l'eau consécutive à une politique d'aménagement mal maîtrisée et un mauvais contrôle des rejets agricoles (produits phytosanitaires et nitrates) peuvent conduire à la rupture d'un écosystème déjà bien fragilisé.

En raison de la salinité des nappes souterraines qui ne sont pas destinées à la consommation humaine, la percolation des produits phytosanitaires dans les nappes ne constitue pas, à l'heure actuelle, une préoccupation majeure. En revanche, il faut sérieusement s'interroger sur le transport des pesticides dans les eaux de surface et, à cet égard, la crue artificielle peut s'avérer être une source de pollution inquiétante.



Le delta connaît un sérieux problème d'émissaire de drainage, lié au réseau de drainage à l'intérieur des cuvettes qui rejette l'eau dans les dépressions du *Diéri* (terme toucouleur désignant les terres hautes non soumise à l'inondation) ou dans le fleuve Sénégal. À la suite du désengagement de la SAED, l'entretien des canaux et l'envasement des drains risquent de poser de sérieux problèmes environnementaux. Les paysans sont tenus maintenant de s'occuper, sous leur propre responsabilité, du suivi et de l'entretien des ouvrages.

Par ailleurs, la population utilise de l'eau stockée dans les canaux en la considérant comme bonne pour la consommation alors qu'elle contient divers agents pathogènes, des déchets issus des intrants agricoles et des matières fécales. Le risque est très grave, puisque l'eau des mares et des canaux est utilisée pour la boisson, la toilette, le ménage et la cuisine.

De nombreux villages riverains du lac de Guiers n'ayant pas d'eau potable, de sérieuses inquiétudes pèsent sur l'alimentation du bétail, sur la qualité de la viande de boucherie et du poisson pêché dans certains canaux de drainage.

On a signalé, dans la première semaine d'avril 1993, des cas d'intoxication du bétail dans la zone du lac de Guiers : près de 320 bovins sont morts dans les environs du village de M'Bane.

Les services de la circonscription médicale de Richard Toll ont constaté, ces dernières années, une progression de maladies liées à l'eau (choléra, bilharziose...), mais ne disposent pas de données concernant les intoxications par les produits phytosanitaires. Par ailleurs, le parc national des oiseaux du Djoudj, situé dans le delta du fleuve, constitue une réserve naturelle fréquentée par de nombreux oiseaux migrateurs qui vivent des eaux de surface contaminées.

Le PRDG a réalisé, pour la période 1992-1995, une étude générale d'impact pour assurer un suivi environnemental du développement intégré de l'après-barrage. Selon les responsables, tout aménagement futur fera l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement [9].

## Conclusion

Les problèmes liés à l'utilisation, au stockage et à la manipulation des produits phytosanitaires dans le delta du fleuve Sénégal se manifestent sous forme

d'intoxications humaines (directes ou indirectes) parfois mortelles et de pollution de l'environnement, dont l'intensité et l'étendue restent à établir, car très peu d'investigations ont été effectuées à cet égard et on ignore l'impact réel de l'utilisation des pesticides sur la santé des hommes et des animaux. Les activités de formation et d'animation rurales relatives à la manipulation et à la connaissance des produits phytosanitaires sont insuffisantes, de sorte que le paysan ne peut pas encore appliquer de techniques de prévention et de lutte intégrée contre les ravageurs.

La recherche sur les produits phytosanitaires dans l'écosystème du fleuve Sénégal s'avère donc nécessaire sur le triple plan de l'environnement, de l'économie et de la société, afin que les pouvoirs publics puissent disposer d'un outil d'aide à la décision pour assurer leur gestion dans l'agriculture irriguée ■

## Remerciements

Cet article a été rédigé essentiellement à partir des éléments recueillis lors de l'exécution d'un avant-projet de recherche intitulé : Les pesticides dans l'écosystème du delta du fleuve Sénégal, réalisé par Abou Thiam, Abdoulaye Sène et Rokhaya Ndiaye en décembre 1992 pour le Centre de recherche pour le développement international d'Ottawa, Canada.

## Références

1. Kawalec M, Bhatnagar VS. *Étude sur la gestion phytosanitaire des cultures dans la région du Sahel*. Dakar : Mission FAO, ministère du Développement rural et de l'Hydraulique, DPV, 1992.
2. Alomenu HS. *La gestion des pesticides dans les pays francophones d'Afrique de l'Ouest* (première partie). Accra : FAO, Bureau régional pour l'Afrique, 1989 : 21.
3. Direction de la protection des végétaux. *Rapport annuel 1990*. Dakar : ministère du Développement rural et de l'Hydraulique, DPV, 1991 ; 229 p.
4. Engelhard P, Taoufick AB. *Enjeux de l'après-barrage : vallée du Sénégal*. Dakar : ministère français de la Coopération, ENDA, 1986 ; 632 p.
5. Direction de la protection des végétaux. *Rapport annuel 1992*. Dakar : ministère du Développement rural et de l'Hydraulique, DPV, 1993 ; 36 p. + ann.

6. Cogels FX, Thiam A, Gac JY. Premiers effets des barrages du fleuve Sénégal sur le lac de Guiers. *Rev Hydrobiol Trop* 1993 ; 26 : 105-17.

7. Diagne M. 1992 (communication orale).

8. Diagne M. *Contribution à l'étude de la flore adventice et des pratiques de désherbage chimique dans la vallée du fleuve Sénégal*. Mémoire de DEA. Dakar : ISE, Université CA Diop, 1991 : 92.

9. Plan directeur de développement intégré pour la rive gauche du fleuve Sénégal. GESAR, A. GIBB, EUROCONSULT, SONED Afrique, PNUD/BIRD et MPC éd., République du Sénégal (1991). Dakar, avril 1991, 5 volumes.

## Résumé

La mise en fonction des barrages de Diama et de Manantali sur le fleuve Sénégal a rendu possible l'accroissement des superficies irrigables dans le delta. La double culture est de plus en plus pratiquée par les exploitants agricoles et l'agro-industrie. Parallèlement, l'intensification agricole, qui est un objectif majeur, devrait être réalisée avec l'utilisation accrue d'intrants chimiques (engrais et produits phytosanitaires). Pour la culture du riz, de la canne à sucre et de la tomate, des quantités relativement importantes de pesticides, en particulier d'herbicides, sont employées. En matière d'utilisation et de gestion des produits phytosanitaires, des pratiques comportant des risques majeurs ont été observées. Elles concernent aussi bien le stockage, la manipulation, la vente et l'utilisation des produits phytosanitaires, que les dangers potentiels pour la santé de l'homme, des animaux et la contamination de l'environnement. Des indicateurs socio-économiques, politiques et environnementaux montrent que les risques existent et qu'il faudrait entreprendre rapidement une analyse approfondie de la situation dans la région du delta, notamment de leur évolution en milieu aquatique.