



*RAPPORT*

**LUTTE INTEGREE CONTRE LA JACINTHE D'EAU ET AUTRES PLANTES  
AQUATIQUES NUISIBLES**

*Palais des Congrès, Bamako , Mali  
8 - 11 Avril 1997*

**TCP/ MLI 66/13A**

**DIVISION DE PRODUCTION ET PROTECTION VEGETALE  
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'AGRICULTURE ET  
L'ALIMENTATION, FAO, Rome, 1998.**

## SOMMAIRE

Liste des abréviations

### **I. Introduction**

- Ouverture
- Objectifs généraux

### **II. Présentations Techniques**

- Les problèmes posés par la prolifération des végétaux aquatiques flottants
- Activités menées par le consultant national
- Techniques de lutte contre la jacinthe d'eau
- Lutte biologique contre la jacinthe et la laitue d'eau au Mali
- Impact de la jacinthe d'eau sur la production de la centrale hydroélectrique de Sotuba.
- Lutte mécanique contre la jacinthe d'eau au projet de réhabilitation du périmètre hydro-agricole de Baguineda
- Le problème de la jacinthe d'eau à l'Office du Niger
- Le lamantin: un moyen efficace de lutte biologique contre la jacinthe d'eau
- Expérience de deux GIE d'assainissement dans la lutte contre la jacinthe d'eau "SANYA" Magnambougou et "SIKI DAMU " Dianéguéla.
- Pollution des eaux naturelles
- Projet de mise en oeuvre et suivi des procédés de traitement et valorisation des eaux usées par lagunage naturel en régions tropicales

### **III. Plan d'action**

### **IV. Recommandations**

### **VI. ANNEXES**

- ANNEXE 1 Programme
- ANNEXE 1 Liste des participants

## Liste des abréviations

APCAM	Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture du Mali
CEDEAO	Communauté Economique et Douanière des Etats de l'Afrique de l'Ouest
COMATEX	Compagnie Malienne des Textiles
CRRA	Centre Régional de la Recherche Agronomique
DNAER	Direction Nationale de l'Aménagement et de l'Equipement Rural
DNHE	Direction Nationale de l'Hydraulique et de Energie
DNSP	Direction Nationale de la Santé publique
ECITEX	Ecole Centrale de l'Industrie Textile
EDM	Energie du Mali
EPA	Agence de protection pour l'environnement des Etats-Unis
FAO	Organisation des Nations Unis pour l'Agriculture et l'Alimentation
GIE	Groupement d'Intérêt Economique
IER	Institut d'Economie Rurale
IMTA	Instituto Mexicano De Tecnologia Del Agua
INERA	Institut d'Etude et de Recherche Agricole
MLI	Mali
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PNAE	Programme National d'Action Environnementale
PNUD	Programme des Nations Unis pour le Développement
PRB	Périmètre Rizicole de Baguineda
SNPV	Service National de la Protection des Végétaux
SRA	Station de Recherche Agronomique
TCP	Programme de Coopération Technique
USA	United States of America

## I. INTRODUCTION

Dans le cadre du projet FAO TCP MLI 66/13A un atelier de formation sur la lutte intégrée contre la jacinthe d'eau et autres plantes aquatiques nuisibles s'est tenu du 8 au 11 Avril 1997 au Palais des Congrès à Bamako. Il a été organisé par Ministère du Développement Rural et de l'Environnement avec l'appui technique et financier de la FAO. L'atelier a regroupé une trentaine de participants des structures gouvernementales, des organisations non gouvernementales, des GIE, des associations des populations, des institutions internationales comme le PNUD et l'OMS et de pays voisins comme le Burkina Faso impliqués dans la lutte contre les végétaux flottants.

### 1.1 Ouverture

La cérémonie d'ouverture a été présidée par le secrétaire Général du Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, qui a souligné l'importance de la maîtrise de la jacinthe d'eau, communément appelé "Baga", et autres végétaux flottants au Mali. Il a aussi ajouté que la présence de la jacinthe d'eau se remonte au début des années 1990, dans la cité du Niger à Bamako. De 1990 à nos jours, la région de Koulikoro, le district de Bamako, les mares de Sébougou, la zone de retenus du barrage de Markala et les canaux d'irrigation de l'Office du Niger sont aujourd'hui sous la menace de ce fléau dont l'envahissement peut atteindre 71 à 100 % de juillet à septembre. Les pertes de production d'électricité du barrage de Sotuba sont estimées à près de 500.000 Fcfa par jour.

Dans son intervention le Secrétaire du Ministère a aussi indiqué que au Mali, diverses initiatives ont été prises au niveau de certains services ou de certaines populations récemment confrontés à l'envahissement des berges ou des infrastructures par la jacinthe d'eau. C'est notamment le cas du barrage hydroélectrique de Sotuba par l'Energie du Mali, du Périmètre Rizicole de Baguineda, des Associations des Bozo de Bamako, de l'Office du Niger et des Groupements d'Intérêt Economique "Sanya" de Magnambougou et de Dianeguella.

Le représentant de la FAO au Mali, Monsieur Li, a donné une idée du problème posé par la jacinthe d'eau, herbe aquatique flottante qui est originaire du bassin amazonien ou elle vit en équilibre dans la nature sans poser de problème particulier. C'est à partir de ce milieu qu'elle a été accidentellement ou intentionnellement introduite par l'homme à travers le monde. L'absence de ses ennemis naturels et la dégradation de la qualité de l'eau liée à la pollution domestique et industrielle de plus en plus accentuée ont été les facteurs déterminants de cette prolifération anarchique de la jacinthe.

Monsieur Li a mentionné que des infestations spectaculaires se sont développées au sud des Etats Unis, au Mexique, dans le sous continent indien, dans le Sud Est Asiatique, en Indonésie, en Australie et dans plusieurs pays d'Afrique. Elle est devenue depuis les années cinquante un véritable fléau sur les cours d'eau en Afrique, comme le Nil, le fleuve Congo et le fleuve Niger, les grands lacs, les lagunes et les mares constituant un véritable calvaire pour les populations riveraines.

De 1990 à 1994, au Mali la prolifération de la jacinthe a été telle que le Ministère du Développement Rural et de l'Environnement du Mali a adressé une requête au Directeur général de la FAO, pour l'assister dans la lutte contre cette véritable calamité. Ainsi a été initié un programme de coopération technique intitulé "Appui à la lutte contre la jacinthe d'eau et autres plantes aquatiques nuisibles". L'objectif de cet appui de la FAO est d'apporter un appui aux services techniques pour mettre au point une stratégie de lutte contre la jacinthe d'eau et certains végétaux flottants afin d'entraver leur prolifération. Selon Monsieur Li le présent atelier de formation constitue une étape clé dans le déroulement du projet.

## 1.2 Objectifs

Les objectifs généraux de l'atelier étaient:

- d'informer les participants sur les méthodes de lutte contre la jacinthe d'eau
- de discuter et définir des stratégies de lutte et des techniques de lutte biologique contre la jacinthe d'eau
- d'élaborer un plan de lutte à entreprendre au Mali

Les Objectif spécifiques sont :

A l'issue de l'atelier, les participants devront avoir une meilleure appréciation de l'importance de la jacinthe d'eau et des autres plantes aquatiques nuisibles et seront plus aptes à :

- identifier les différentes plantes aquatiques nuisibles
- mettre en oeuvre des méthodologies de lutte intégrée.

# Les problèmes posés par la prolifération des végétaux aquatiques flottantes

R. Labrada  
Service de Protection des Végétaux  
FAO, Rome

## I. Introduction

Les végétaux aquatiques sont d'une manière générale une composante essentielle des milieux équilibrés. Leur présence contribue à l'oxygénation de l'eau, à la régulation saline, à la purification des biotopes où ils se développent et à la sédimentation des particules organiques et inorganiques; c'est également une source de nourriture pour certaines espèces.

Cependant, l'excès devient rapidement nuisance et le développement en masse d'une espèce ou de quelques espèces mélangées peut poser de graves problèmes. Un développement excessif devient une pollution dont les effets sont néfastes sur la navigation sur les fleuves ou les lacs, l'écoulement des fleuves et rizières, dans les canaux d'irrigation; les installations hydro-électriques, la pêche, la santé humaine, la consommation d'oxygène à cause de la décomposition partielle, permanente ou cyclique de la masse végétale;

## II. La jacinthe d'eau

Parmi les végétaux aquatiques flottants deux espèces du genre *Eichhornia*, sont présentes en Afrique: *E. Natans* et *E. Crassipes*. La jacinthe d'eau, qui est flottante avec des feuilles émergées. Ses fleurs sont de couleur bleue et leur port esthétique en fait une plante ornementale très prisée, ce qui a été à l'origine de sa rapide extension.

Des sommes considérables sont dépensées chaque année dans le monde pour maîtriser le développement de la jacinthe d'eau.

La croissance de la jacinthe d'eau est réellement extraordinaire. Elle peut avoir une production en poids frais de 7% par jour. Un hectare de jacinthe d'eau représente une exportation de matière organique équivalente à la quantité de nitrates et de phosphates rejetés dans un milieu lacustre par une communauté urbaine de 800 personnes. C'est pour cela que l'on pense que le retrait de l'hydrosystème des excédents de sels nutritifs peut être un moyen efficace de lutte contre la jacinthe d'eau.

La présence excessive de la jacinthe d'eau augmente les pertes en eau en favorisant l'évapotranspiration.

La jacinthe d'eau se reproduit sexuellement ou végétativement. Les semences atteignent la maturité en 20 jours. La viabilité peut être de 15 ans. La reproduction végétative est un facteur important dans la productivité de cette plante.

Une des principales caractéristiques de la jacinthe d'eau est sa capacité à se déplacer d'un endroit à l'autre. Les différents facteurs ambiants qui jouent un rôle essentiel sont

- la structure et la dimension des racines;
- la structure et la dimension des feuilles;
- le vent, sa direction et sa force;
- le courant de l'eau, sa direction et sa vitesse.

On a pensé que la meilleure manière de maîtriser la jacinthe d'eau était de l'enlever, puis de lui faire subir les transformations nécessaires pour l'utiliser comme engrais, nourriture animale, pour obtenir des fibres pour la production de papier, d'autres substances chimiques et pour obtenir du biogaz. Une fois déshydratée, elle est mélangée à de la cendre de bois, de la terre et du fumier. On laisse fermenter ce mélange dans un encadrement de bambou. La température s'élèvera à plus de 60°C. Deux mois plus tard ce matériel sera prêt à être utilisé comme compost.

D'autre part, la jacinthe d'eau se prête particulièrement bien à l'extraction de substances nutritives. 29t/ha de matière sèche d'*Eichhornia* peuvent produire 157 kg/ha de phosphore et 693 kg/ha d'azote.

Les trois principales méthodes de lutte disponibles sont, l'extraction physique (manuelle et mécanique), la lutte chimique et la lutte biologique.

La méthode la plus appropriée pour lutter contre *Eichhornia* est l'utilisation des agents biologiques, comme le foreur des tiges *Acigona infusella*, la pyralide, *Sameodes albiguttalis*, les sauteriaux *Cornops longicorne* et *Cornops aquaticum*, les charançons *Neochetina bruchi* et *Neochetina eichorniae* et l'acarien *Orthogalumna terebrantis*.

Jusqu'à présent les agents de lutte biologique les plus utilisés sont les charançons du genre *Neochetina* qui ont déjà été lâchés aux Etats Unis, en Zambie, au Zimbabwe, sur le Nil au Soudan, en Australie et récemment en Uganda, au Bénin et au Ghana. L'introduction de tels agents dans une zone infestée implique l'organisation de l'élevage ainsi que la formation du personnel aux techniques de lâchers.

### **La Salade d'eau (*Pistia stratiotes*)**

La salade d'eau est une plante flottante de la famille des Araceae, qui se trouve partout (en Australie, en Afrique et en Amérique Latine), normalement dans les plans d'eau avec un mouvement limité. Le niveau de multiplication de cette plante est grand et elle peut aussi créer un habitat favorable pour la prolifération de moustiques et d'autres vecteurs de maladies humaines.

*Pistia stratiotes* se reproduit principalement de façon asexuelle et peut couvrir une grande surface pendant une période de temps relativement courte.

La lutte biologique est la méthode la plus appropriée pour combattre *Pistia stratiotes*. C'est pour cela qu'il faudra introduire la charançon *Neohydronomus affinis*, dont la larve ouvre des galeries dans les tissus de la plante. L'utilisation de la lutte biologique contre *Pistia stratiotes* a été un succès dans certains pays. La plante dans ce cas a été maîtrisée après deux ans du lâcher des charançons.



## Activités menées par le consultant national du projet TCP/MLI/6613

B.Dembélé

Les activités menées par le consultant national ont porté sur les points suivants:

- l'évaluation des végétaux flottants du fleuve Niger. Les plus importants étaient la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*), la salade d'eau (*Pistia stratiotes*), *Mimosa pigra*, *Jussiae sp*, *Polygonum sp*, *Nymphaea lotus*, *Azolla africana*, *Typha sp*, *Lemna Sp*, *Cerathophyllum sp* etc.
- la mise en place d'une unité d'élevage à Sotuba avec la construction de bassins et l'introduction de deux espèces de charançons à partir du Ghana.
- l'organisation de concertation périodique avec les représentants des structures gouvernementales, des organisations non gouvernementales, des GIE, des associations des populations, des institutions internationales impliqués dans la lutte contre les végétaux flottants.
- l'organisation de l'atelier de formation
- la rédaction et la diffusion de rapports périodiques et des comptes rendus de réunion
- la soumission d'un document d'information sur le projet pour publication dans sahel IPM.

# **Techniques de lutte contre la jacinthe d'eau**

Maricela Martinez- Jimenez  
Instituto de Teconología del Agua (IMTA)  
Cuernavaca, México

## **I. Introduction**

La lutte contre une mauvaise herbe consiste à réduire son nombre (biomasse) à un niveau tel, qu'elle ne provoque plus de problèmes économiques, sanitaires et écologiques. La meilleure stratégie de lutte est celle qui permet de diminuer la biomasse à un coût raisonnable, sans affecter l'écosystème ni les ressources en eau.

La maîtrise de la jacinthe d'eau repose à la fois sur des stratégies à long terme, consistant à agir sur les causes du problème (contrôle des apports de nutriments tels que le phosphore et l'azote), et sur des stratégies à moyen terme, consistant à utiliser des techniques qui, réduisent l'infestation de la plante à un taux inférieur à la vitesse de croissance naturelle de la plante. Actuellement, il existe cinq techniques de lutte contre la jacinthe d'eau.

Lorsque l'infestation de jacinthe d'eau est importante, on ne peut la maîtriser qu'avec des techniques d'ample couverture, comme la lutte mécanique et chimique. Une fois que l'infestation a été réduite, il faut mettre en place un programme de maintenance qui aura pour objectif de maîtriser la jacinthe d'eau en permanence ; à ce niveau, la lutte biologique peut être utile pour garantir une maîtrise durable.

## **II. Lutte Physique**

### **2.1 Manuelle**

Ce moyen de lutte implique une disponibilité en main d'oeuvre. La participation de la communauté réduit fortement les coûts. La lutte manuelle est possible dans les endroits faciles d'accès et peu profonds, tels que les canaux d'irrigations et les fossés. Pour ce travail, il faut des outils (fourches, faucilles ou râpeaux), des bottes et des cordes de sécurité.

### **2.2 Mécanique**

La trituration et l'extraction constituent les deux types de lutte mécanique permettant de réduire l'infestation de la jacinthe d'eau.

### **2.3 Manipulation de l'habitat**

Cette technique est appliquée dans des endroits où l'on peut intervenir sur le niveau de l'eau (barrage, canaux d'irrigation). La technique consiste à diminuer le niveau de l'eau. Ainsi, les tapis de mauvaises herbes qui se trouvent dans la rivière se dessèchent ; ils sont brûlés par la suite. Il faut au moins 21 jours sans pluies pour que les plantes meurent.

## **III. Lutte chimique**

Trois herbicides sont recommandés aux Etats Unis pour la lutte contre la jacinthe d'eau : le 2,4-D, le Diquat et le Glyphosate. La sélection de ces herbicides est fonction de la qualité d'eau dont on a besoin, les ressources disponibles et les conditions de chaque site.

L'évaluation ambiante lors de l'application d'un herbicide est nécessaire, dans le cadre de la lutte chimique contre la jacinthe d'eau. Il faut faire un suivi permanent pour surveiller les résidus éventuels des herbicides, et leur influence sur les organismes présents : poissons, organismes liés aux sédiments (benthos) et ceux qui vivent dans la colonne d'eau (necton). Les effets les plus importants sont les suivants : altération des gaz dissous (oxygène dissous et gaz carbonique) et du

pH dû liés à la décomposition de la végétation, augmentation de la concentration de nutriments dans la colonne d'eau (surtout l'azote et le phosphore), transformation des organismes vivants (mutations).

#### **IV. Lutte biologique**

Divers organismes ont été étudiés pour la lutte biologique contre la jacinthe d'eau: la carpe herbivore (*Ctenopharyngodon idella*), le lamantin (*Trichechus manatus*), la tortue (*Kachugatectum tentoria*), l'escargot (*Marisa cornuariettes*). On a également utilisé des insectes, tels que les lépidoptères *Acigona infusella*, *Belloura densa* et *Sameodes albiguttalis*, l'horthoptère *Orthogalumna terebrantis* et les coléoptères *Neochetina eichhorniae* et *Neochetina bruchi*. On a enfin fait de recherches concernant des phytopatogènes, tels que les champignons *Cercospora rodmanii* et *Cercospora piaropi*.

La lutte biologique a contribué à la maîtrise de la jacinthe d'eau dans plusieurs pays du monde. Au cours de ces expériences, l'utilisation de *N. bruchi* et de *N. eichhorniae* combinée avec le pathogène *C. rodmanii* a permis de réduire l'infestation de jacinthe d'eau jusqu'à 70 %.

La spécificité et l'efficacité de *Cercospora rodmanii*, *Acremonium zonatum* et *Alternaria eichhorniae* ont été démontrées. Ces pathogènes sont plus faciles à cultiver et à appliquer dans les champs. Dans le cas de *A. eichhorniae* et *C. rodmanii*, des gels ont été testés, pour prévenir la déshydratation et maintenir l'humidité nécessaire pour la germination et la pénétration du champignon. A l'heure actuelle, il n'existe aucun mycoherbicide commercialisé pour la lutte contre la jacinthe d'eau.

Au niveau international, il y a seulement trois myco-herbicides commercialisés : COLLEGO, DEVINE et BIOMAL. COLLEGO est une formulation de spores de *Colletotricum gloeosporioides f.sp. aeshynomene*, pour lutter contre le caroubier (*Aeschynomene virginica*) dans les cultures de riz et de soja aux Etats Unies. DEVINE est fait à base de *Phytophthora palmivora* contre *Morrenia odorata* dans les cultures d'agrumes en Floride. BIOMAL est fait à base de *Colletotricum gloeosporioides f.sp. malvae*, pour lutter contre *Malva pusilla*. Un autre mycoherbicide qui est sur le point d'être commercialisé est *Cercospora rodmanii*, qui servira à lutter contre la jacinthe d'eau aux Etats Unis. Tous ces exemples concernent des champignons natifs, qui ont été largement testés et enregistrés par l'agence de protection pour l'environnement des Etats-Unis (EPA).

#### **V. La protection intégrée**

Etant donné la capacité de reproduction et de dispersion de la jacinthe d'eau, il est conseillé d'attaquer le problème par divers moyens. En ce sens, la protection intégrée consiste à utiliser de manière adéquate et opportune deux (ou plus) des techniques de lutte qui ont été décrites précédemment.

Le choix d'une option dépend des caractéristiques du site d'infestation, de la biologie de la plante à traiter, de l'utilisation de l'eau, des facilités d'intervention, de la disposition en personne, ainsi que de la disposition de la technologie de lutte.

#### **VI. Elaboration d'un programme de lutte contre la jacinthe d'eau**

La réduction de la biomasse (nombre d'individus d'une population existant par unité de surface et par volume déterminé) est l'un des critères servant à évaluer un programme de lutte. La réussite d'un programme de lutte dépend de la surveillance des premières recolonisations et des actions à entreprendre.

Pour mettre en oeuvre un programme de lutte contre la jacinthe d'eau, il faut planifier les travaux à réaliser. Cette planification commence par la sélection des meilleures stratégies à utiliser. Pour cela,

il faut faire une évaluation du site, de l'acceptation des usagers et des ressources disponibles. Le programme comprend six étapes :

(i) Evaluation préalable

Connaissance des conditions ambiantes du site d'infestation :

- Caractéristiques morphologiques du bassin
- Qualité et usage de l'eau
- Dynamique hydrologique (variation du volume)
- Accessibilité
- Inter-relation des usagers avec le réservoir
- Communautés biologiques existantes
- Couverture, biomasse et croissance de la jacinthe.

La connaissance préalable de ces caractéristiques avec celles de chaque méthode de contrôle, permet de formuler une stratégie adéquate qui dépendra des ressources humaines, matérielles et économiques disponibles.

(ii) Communication et participation

La communication et la participation ont pour objectif de faire connaître aux usagers la stratégie de lutte obtenue à partir de l'évaluation préalable, et de promouvoir leur participation au programme de lutte. Le processus de nettoyage massif établira des compromis avec les usagers pour les besoins suivants:

- Matériaux
- Personnel d'appui aux travaux
- information du site
- utilisation de barques et installations
- Sécurité et monitoring
- Interférence avec les labours agricoles
- Diffusion des informations
- Utilisation de l'eau

Lorsque les usagers auront donné leur consentement sur le processus de lutte, il faudra établir un compromis de prendre aussi en charge le programme de maintenance. Pour toutes ces tâches, il faut que les usagers soient qualifiés.

Ils doivent pouvoir compter sur l'aide de techniciens responsables de tout le programme de lutte. Dans la mesure où la communauté prend en compte les actions de lutte, les possibilités de réussite seront meilleures.

(iii) Evaluation Economique

La partie économique consiste à obtenir les coûts des biens matériaux, de l'étape d'opération, de l'évaluation ambiante et de la surveillance au programme de maintenance.

(iv) Evaluation Ambiente

La destruction de la jacinthe par n'importe quel moyen (sauf la récolte) entraîne des dépôts au fond des réservoirs. Ces dépôts peuvent modifier la qualité de l'eau. Dans le cas de la lutte chimique, il

faut faire un suivi permanent pour vérifier les résidus possibles d'herbicides, ainsi que leur influence sur les organismes présents (poissons, organismes liés aux sédiments ou vivant dans la colonne d'eau).

(v) Programme de Maintenance

La réussite du programme de lutte dépend, en grande mesure, de la mise en garde des premières re-infestations. La jacinthe d'eau est une plante qui augmente son pouvoir de reproduction entre mai et octobre, donc il faut agir avant cette période pour pouvoir assurer une meilleure maîtrise.

(vi) Choix des méthodes de lutte à utiliser

Actuellement on connaît cinq techniques de lutte contre la jacinthe d'eau. Le choix d'option dépend des caractéristiques du site d'infestation, de la biologie de la plante, de l'utilisation de l'eau, des facilités d'intervention, de la disposition du personnel, ainsi que de la disposition de technologie de lutte.

# LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LA JACINTHE D'EAU ET LA LAITUE D'EAU AU MALI

D. Wilson  
University of Accra  
Legon, Ghana

## I. Importance du problème de la jacinthe d'eau au Mali

Les infestations dues à la jacinthe d'eau au Mali sont à un niveau tel que les méthodes de lutte à long terme comme la lutte biologique doivent être initiées. Elles complètent les actions qui ont été menées dans le cadre de d'autres méthodes de lutte et permettront d'empêcher un accroissement alarmant de la jacinthe d'eau.

La concentration la plus importante de jacinthe d'eau au Mali est à Bamako, où la Mare de Kalabankoura sert de principale source d'infestation en amont. Ce point constitue un site potentiel de lâcher et de collecte de plant pour l'unité d'élevage. D'autres sources majeures d'infestation à Bamako sont autour de l'hôtel Mandé, de l'abattoir et de la Tamali à Bamako.

Au delà de Bamako, les sites d'infestation pouvant aussi servir de zones de lâcher sont: la mare de Sebougou près de Ségou, le barrage de Markala et après le canal du sahel Tientien Titi et Dougabougou.

Lutte biologique contre la jacinthe d'eau

Plusieurs agents biologiques sont disponibles pour lutter contre la jacinthe d'eau. Les charançons de la jacinthe, *Neochetina spp*, la mouche de la jacinthe, *Sameodes albiguttalis* ont fait leur preuve à travers le monde.

D'autres agents de lutte biologiques comme *Acigona infusella*, une mouche et *Bellura densa* une autre mouche des USA ont été utilisés respectivement seulement en Australie et aux USA. L'acarien *Orthogalumna terebrantis* a été utilisé dans certains pays, cependant son efficacité comme agent de lutte biologique, n'a pas été clairement établie.

Quelques champignons pathogènes responsables de chloroses et de taches zonées comme *Acremonium zonatum*, *Cercospora piaropi* et *C. rodamnii* ont été utilisés aux USA.

## II. Mise en place de l'unité d'élevage

La mise en place de bassins d'élevage se fera à Bamako et à Ségou pour les charançons (*Neochetina spp*) et la mouche *Sameodes albiguttalis*.

Chaque agent de lutte biologique doit occuper deux bassins. Les bassins peuvent être en ciment et avoir des dimensions de 2m x 2m x 1m.. Ils doivent être protégés pour éviter des mélanges avec d'autres espèces.

Les charançons peuvent être élevés aussi bien sur des plants avec bulbes ou des grands plants récoltés dans le fleuve. Les nouveaux adultes après leur émergence au bout de 70 à 90 jours environ seront récoltés et lâchés selon une fréquence régulière, chaque semaine ou toutes les deux semaines.

La mouche de la jacinthe *Sameodes* peut être élevée sur des jeunes plants avec bulbes récoltés au fleuve et maintenus en faible densité dans les bassins. Quand les larves atteignent la moitié de leur cycle, après leur apparition dans les bassins, certains plants peuvent être récoltés et placés dans le fleuve. Suffisamment de plants seront laissés dans les bassins afin d'assurer plus tard la ponte des adultes.

Un autre bassin pourra être utilisé pour produire des plants avec bulbes afin d'approvisionner les mouches. La récolte régulière de certains plants pour diminuer la densité permet de maintenir les plants à l'état bulbeux.

### **III. Lutte biologique contre la laitue d'eau**

Les infestations par la laitue d'eau sont répandues et peuvent faire l'objet de lutte biologique par le charançon *Neohydronomus affinis*. Ces charançons d'environ 1.8 mm de long de couleur gris-brun tachetée, provoquent des perforations circulaires sur les feuilles. Les adultes se trouvent habituellement entre les nervures longitudinales sur le dessous des feuilles. La femelle dépose ses oeufs sous l'épiderme sur la face supérieure des feuilles près des bords. Trois stades larvaires complètent leur développement entre 11 et 14 jours. Les larves font des tunnels dans les tissus de la feuille, agrandissent les galeries dans lesquelles elles se transforment en nymphes. La nymphose se termine en 4 jours et le cycle entier dure environ 26 jours

Les bassins d'élevage seront installés à Bamako et à Mopti pour les charançons de la laitue d'eau (*Neohydronomus affinis*). Ces bassins peuvent être en ciment avec des dimensions de 2m x 2m x 1m. Les plants de *Pistia* placés dans les bassins seront observés pour les traces d'alimentations. Les jeunes charançons doivent être récoltés et lâchés régulièrement chaque semaine.

### **IV. Evaluation de la population et des effets des agents de lutte biologique**

L'évaluation de l'effet des charançons sur la jacinthe d'eau peut commencer deux ou trois mois après les lâchers. Le nombre de plants y compris les ramettes par m<sup>2</sup> dans six places par site sera compté. On dénumbrera le nombre de charançons et leurs espèces sur 10 plants dans six places par site. Les traces d'alimentation seront comptées ainsi que les dimensions de la seconde feuille.

Pour une évaluation rapide des populations, un sondage du nombre et des espèces de charançon peut être fait sur 10 plants en trois endroits différents par site. L'évaluation de la densité des mouches et de leur effet peut commencer un mois après les lâchers. Elle peut être faite par l'observation des pétioles pour les dégâts spécifiques, les trous d'émergence et la recherche de larve. Le changement de la population peut être étudiée par l'observation des larves et des pupes sur 10 plants bulbeux dans six endroits différents. Le nombre de plants bulbeux et de ramettes par unité de surface (m<sup>2</sup>) en six endroits par site sera mesuré.

L'évaluation de la densité de charançon sur *Pistia* et de leur effet peut commencer un mois après les lâchers. Le nombre de plants et de ramettes par unité de surface (m<sup>2</sup>) sera pris en compte de même que ceux qui présentent ou pas des traces d'alimentation, des trous et des galeries. Le nombre d'adulte sur 25 plants sera compté ainsi que la dimension des plants (diamètre).

## **Impact de la jacinthe d'eau sur la production de la centrale hydroélectrique de Sotuba.**

### **I. Sangare**

La centrale hydroélectrique de Sotuba est une centrale au fil de l'eau, de type dérivation dont la mise en marche remonte à 1966. Sa réalisation a été envisagée dès 1927 avec la construction du barrage de Sotuba destinée à l'irrigation du périmètre de Baguineda. Elle est équipée de deux groupes de 5.4Mw de puissance installée.

La jacinthe d'eau et la salade d'eau ont été observées pour la première fois dans le canal d'aménée de la centrale en 1993. A partir de cette date l'infestation a continué à augmenter et a engendré la formation d'une couche épaisse en surface, avec pour conséquences:

- une diminution du débit de l'eau dans le canal
- une perte de charge et une diminution de la chute
- une baisse considérable de la production électrique

Face à cette situation, les efforts déployés au départ se sont limités au dégrillage pour enlever les plants. Ce travail nécessitait un arrêt successif des groupes dont la durée était fonction de la quantité de jacinthe accumulée devant les grilles.

Devant l'évolution dramatique de la situation, de 1994 à 1996 les actions menées ont consistées à:

- mettre en place une grille métallique à la prise d'eau en 1994.
- faire enlever manuellement la jacinthe par les manoeuvres régulièrement à la grille de la prise d'eau.
- enlever la jacinthe de manière sporadique, selon le degré d'infestation, le long des berges et à l'entrée des bâches des groupes, par dégrillage.

L'impact de la jacinthe se manifeste par un manque à gagner sur la production d'énergie suite aux arrêts pour le dégrillage. Ce manque à gagner en énergie non produite s'élève à 2.183.529 KWH de 1994 à 1996.

Les pertes de productibles à Sotuba oblige la Société Energie du Mali à faire tourner des groupes thermiques dont le coût marginal est de 45 Fcfa /Kwh. Le montant de ces pertes sur les trois ans s'élève à 98.258.805Fcfa.

La société a également engagé des dépenses s'élevant à 17.600.000 Fcfa pour la mise en place du dispositif d'arrêt et l'enlèvement manuel de la jacinthe par les groupements d'intérêt économiques (GIE) et les manoeuvres journaliers.



## **Lutte mécanique contre la jacinthe d'eau au projet de réhabilitation du périmètre hydro-agricole de Baguineda**

M. Koité

Le Projet de réhabilitation de Baguineda est un ancien Polder de l'Office du Niger situé à 30 Km de Bamako. Les actions de développement et de promotion du monde rural dont le PRB a la charge sont centrées et liées au canal principal dont une partie dessert également la centrale hydro-électrique de Sotuba. Ce canal est long de 44 Km et alimente 3000 ha. Le projet encadre 21 villages avec une population totale de 18.060 habitants.

Le canal principal qui alimente l'ensemble des superficies aménagées, à travers l'ouvrage de prise d'eau de Sotuba, est l'objet sur une distance de 15 km de pullulation de colonies de jacinthe d'eau. Cette prolifération intense actuelle est de nature à causer des préjudices divers:

- ⊙ Ralentissement voire blocage de l'écoulement de l'eau
- ⊙ Fuites d'eau par débordement, provoquant des brèches au niveau des digues du canal principal
- ⊙ Colonisation par la jacinthe des zones dominées par les planteurs et les maraîchers.
- ⊙ Envahissement des abreuvoirs et des lavoirs
- ⊙ Influence sur la santé humaine par augmentation des cas de maladies diarrhéiques à allure cholérimforme.

Cet état de fait est de nature à compromettre les espoirs de développement et de promotion du monde rural dans la zone.

Deux types de méthodes de lutte mécaniques sont utilisés au PRB. Il s'agit de:

- l'enlèvement systématique des jacinthes des canaux et leur exposition au soleil.
- l'évacuation des jacinthes par les ouvrages des déversoirs.

Le nettoyage des canaux fait partie des travaux d'entretien annuel courant. Il est confié à des entreprises qui recrutent des manoeuvres pour exécuter les travaux.

L'enlèvement intervient avant la mise en eau en Avril-mai pendant une période de 45 jours par 30 manoeuvres. Pendant la période de mise en eau de juin à novembre, 40 manoeuvres procèdent à l'enlèvement mécanique à l'aide de coupe-coupe, faucilles et fourches. Les jacinthes enlevées sont exposées au soleil puis transportées sur un lieu de stockage afin de libérer les digues. L'opération d'enlèvement coûte annuellement au PRB 10 millions de francs cfa.

L'évacuation des jacinthes à travers les passes des évacuateurs sur les tronçons à forte concentrations. se fait par ouverture des vannes des évacuateurs.

Face au problème posé par la jacinthe, le PRB souhaite:

- la sensibilisation des populations paysannes des zones concernées pour l'utilisation de la jacinthe comme compost,
- la recherche et la proposition des méthodes de lutte rationnelle et adaptée aux conditions du Mali,
- la mise à la disposition des services techniques de la documentation afin de les aider dans la lutte contre la jacinthe.

## **Le problème de la jacinthe d'eau à l'office du Niger**

M.Sidibé

La jacinthe d'eau a fait son apparition à l'Office du Niger en Août 1996, en amont du barrage de Markala. Des missions de prospection ont été effectuées par les services techniques pour identifier les zones infestées et préconiser les moyens de lutte adéquates.

Les parties du réseau envahies par la jacinthe se situent en amont du barrage de Markala, le canal adducteur sur toute sa longueur, l'amont des ouvrages principaux (canal du Macina, Canal Costes Ongoïba, et le canal du Sahel) et quelques Falas (mares).

Face à ce problème la direction de l'Office du Niger a informé la ministère du Développement Rural et de l'environnement a procédé à des travaux pour arrêter la jacinthe.

Les actions entreprises ont consisté à un nettoyage systématique de tous les canaux et à la mise en place d'un dispositif d'arrêt de la jacinthe sur le canal adducteur.

Le nettoyage a consisté à enlever et à brûler la jacinthe après séchage. Il a concerné l'amont immédiat des ouvrages et le canal adducteur au niveau du Point A en Août.

Les surfaces concernées sur les trois ouvrages du Point A sont de l'ordre de 3550 m<sup>2</sup>.

Le nettoyage a ensuite été fait sur 9 km le long du canal adducteur de son point de départ jusqu'à l'amont immédiat des prises des canaux du Sahel, du Costes Ongoïba, et du Macina au point A. Le canal du Sahel a aussi été nettoyé sur 80 Km de sa prise à l'ouvrage du point B entre Niono et Molodo. A partir du Point A, le canal du Macina a également fait l'objet des enlèvements de jacinthe sur 60 km jusqu'à Kolongo tandis que pour le canal Costes Ongoïba ce travail a été fait sur 20 km jusqu'à la prise des distributeurs de Dougabougou et de Siribala.

Une bonne partie de ces canaux primaires a été réinfestée au mois de Septembre. Un nettoyage systématique a alors été entrepris ainsi que la mise en place d'un dispositif d'arrêt de la jacinthe sur le canal adducteur. Ce dispositif est constitué d'une vanne en filet sur tuyau galvanisé enfoncés dans le sol. Le cadre mobile autour d'un axe permet le passage des navires par application d'une force opposée au courant de l'eau sur la vanne. L'ouvrage fonctionne efficacement depuis sa mise en place en jouant son rôle d'écran. Très peu de mouvement des plantes aquatiques ont été enregistré en aval.

En dehors de la jacinthe, d'autres plantes aquatiques comme la salade d'eau, le Typha et les Nénuphars sévissent depuis des années à l'Office du Niger. Le nettoyage physique est le moyen de lutte couramment employé pour le nettoyage des canaux. Cela engendre des dépenses énormes pour l'office du Niger. En 1997, il est prévu une intervention pour lutter contre la jacinthe et les autres plantes aquatiques dans les canaux adducteurs (12.574.000 CFA) et les canaux secondaires.

## **Le lamantin: un moyen efficace de lutte biologique contre la jacinthe**

M. Kienta

Le lamantin de la Famille des Trichechidae, est un animal mystique, connus des populations riveraines maliennes des divers cours d'eau (Niger, Sénégal, Bani, Bagoé etc.). C'est un mammifère exclusivement aquatique, herbivore et d'une très grande valeur socio-économique et culturelle, tant au Mali, en Afrique et en Amérique. Au Mali il bénéficie d'une protection intégrale. Sa zone de prédilection est le delta central nigérien et cela compte tenu de l'abondance relative de végétaux aquatiques comme le bourgou (*Echinochloa stagnina*).

Il consomme en tant qu'herbivore, le Pistia, le Bourgou, les nénuphars, les cypéracées, le riz, la jacinthe d'eau et les feuilles d'autres plantes aquatiques émergées. Des études ont été menées en Guyane qui ont mis en évidence l'appétit vorace des lamantins pour débarrasser les chenaux de passage des bateaux complètement envahis de végétaux aquatiques comme la jacinthe d'eau. Cet exemple Guyanais peut servir de source d'inspiration pour l'utilisation du lamantin pour contenir la prolifération et l'envahissement des eaux tropicales par les végétaux flottants. Il s'agira pour arriver à cette fin d'assurer la multiplication en assez grand nombre de cette espèce qui est menacée d'extinction.

Les propositions d'action pour cela consisteront à:

- Impliquer les populations riveraines surtout les pêcheurs Bozo, Somono, les éleveurs et aussi les agriculteurs dans la protection et la sauvegarde du lamantin.
- Assurer la mise en place d'un réseau national chargé de la collecte de données, du stockage et de la diffusion de toutes informations utiles portant sur la distribution géographique, la biologie de l'espèce, les cas de capture et de mortalité, avec la participation des groupes socio-professionnels et des partenaires. Assurer la formation des membres de ce réseau.
- Etablir une franche collaboration et un partenariat dynamique avec les structures techniques, les services et institutions de recherche scientifique nationaux ou internationaux.

## **Expérience de deux GIE d'assainissement dans la lutte contre la jacinthe d'eau "SANYA" Magnambougou et "SIKI DAMU " Dianeguella.**

B. Sidibé et K. Traoré

Les GIE "SANYA" et "SIKI DAMU" sont des groupements d'intérêt économiques (GIE) d'assainissement qui s'attellent à contribuer, à créer un cadre de vie meilleur pour les habitants de la cité de Bamako. Le GIE "SANYA" fut créé en septembre 1992 et "SIKI DAMU" en 1993. Ils interviennent dans le domaine de la gestion des déchets solides (ramassage des ordures ménagères) et de la protection de l'environnement (vulgarisation des foyers améliorés). Ces groupements ramassent les ordures ménagères à l'aide de charrettes. Les ordures collectées sont déposées sur les dépôts de transition. Elles sont transformées en fumure organique de façon classique.

Les groupements desservent de nos jours 1250 concessions. Le moyen d'approche de la population est la sensibilisation par contact individuel ou de groupe.

En 1994 à l'occasion de la journée mondiale de l'environnement le gouvernement du Mali a attiré l'attention des ONG, associations et communautés de Base sur le problème de la prolifération de la jacinthe d'eau douce sur le fleuve Niger. L'envahissement des cours d'eau, des canaux d'irrigation est devenu de plus en plus inquiétant. La pêche, le transport fluvial et la santé publique sont également menacés par le problème, entraînant des conséquences socio-économiques néfastes pour les populations.

Face aux différents problèmes posés par la propagation de la jacinthe, dans un souci de sauvegarder l'environnement et de répondre à un désir des communautés riveraines les deux groupements ont élaboré en octobre 1994 un projet de lutte. Ce projet avait pour intitulé, Ramassage et valorisation de la jacinthe d'eau. Il est basé essentiellement sur le ramassage manuel et la transformation du résidu en fumier. Les feuilles ramassées peuvent être utilisées dans le compostage. En plus de la production du compost, les GIE visent l'utilisation de la jacinthe dans le traitement des eaux usées urbaines et industrielles.

## **Pollution des eaux naturelles**

M. Ouattara et M.F. Sokona

### **Les rejets polluants**

Les rejets polluants qui se mélangent aux eaux naturelles ont diverses origines qui permettent leur classification en: les eaux usées domestiques sont constituées par les eaux vannes (issues des W-C, des latrines et des toilettes) et les eaux usées ménagères provenant des eaux de cuisine, de lessive et de vaisselle.

Au Mali, il existe trois systèmes d'évacuation des eaux usées, tous sources de pollution des eaux naturelles:

- ☉ le système d'évacuation par réseaux d'égouts (Bamako et Ségou)
- ☉ l'évacuation dans les fosses septiques munies de puisard (bâtiments collectifs et commerciaux ),
- ☉ l'évacuation dans des fosses septiques, des fosses fixes ou de latrines. Les eaux usées domestiques sont évacuées dans des puisards mal conçus, situés à l'intérieur ou à l'extérieur des concessions, dans la rue ou dans les caniveaux d'évacuation des eaux de pluies.

Le Mali est un pays peu industrialisé, cependant, les quelques unités industrielles qui existent déversent sans traitement leurs rejets dans la fleuve: TAMALI, ABATOIR FRIGORIFIQUE, TAO, ITEMA, HUICOMA etc. Le débit des rejets industriels ont été estimés à plus de 2000 m<sup>3</sup> par jour basé sur la consommation d'eau. Aucune industrie ne procède à la caractérisation de ces rejets (détermination de la charge hydraulique et de la charge polluante).

Les unités artisanales comme les teintureries et les savonneries traditionnelles déversent directement les eaux usées dans les marigots ou dans le fleuve.

Les polluants de l'atmosphère peuvent être entraînés par les eaux de pluies qui ruissellent sur le sol.

L'agriculture est une source de pollution des eaux qui n'est pas du tout négligeable car elle apporte les engrais et les pesticides. L'augmentation de la teneur en nitrate des eaux est l'un des problèmes actuels parmi les plus préoccupants sur le plan écologique et il a des incidences sanitaires. On se rappelle encore de la contamination de l'eau de distribution des réseaux d'approvisionnement en eau potable de Bamako et Koulikoro par les pesticides en Juillet 1993.

De plus en plus la recherche traditionnelle de l'or s'accompagne par l'utilisation de produits chimiques qui sont généralement déversés dans les eaux de surface.

Les effluents des hôpitaux, les huiles et les graisses des garages constituent également des sources de pollution des eaux.

Lorsque la quantité de polluants devient assez importante, deux phénomènes peuvent se produire:

- baisse du pouvoir épurateur des fleuves ( manque d'oxygène),
- eutrophisation des fleuves et lacs qui se traduit par l'enrichissement des eaux en matières nutritives.

Les conséquences écologiques de l'eutrophisation sont importantes. Le déficit en oxygène entraîne une dégradation de la qualité de l'eau et peut ainsi entraver le processus de potabilisation de l'eau.

### **Relation entre auto épuration et Jacinthe d'eau**

La prolifération des jacinthes, et l'énorme biomasse que cette plante représente correspond à un piégeage considérable de sels minéraux et nutritifs. Ce végétal contribue, ainsi à l'exportation des composants minéraux et organiques de l'hydrosystème. Des estimations faites par certains auteurs montrent que la

constitution d'un hectare de jacinthes d'eau représente une exportation de matière organique équivalente à la quantité de nitrates et phosphates rejetés dans un milieu lacustre par une communauté urbaine de 800 personnes. D'autres auteurs affirment que le retrait des excédents de sels nutritifs peut être un moyen de maîtrise de la prolifération de la jacinthe.

En corollaire, l'établissement d'une exploitation rationnelle des jacinthes peut être un moyen efficace de lutte contre l'eutrophisation des milieux recevant de fortes charges en sels nutritifs (rejets d'eaux usées domestiques, d'effluents industriels, etc.). Il a été montré que *Echhornia* était capable d'accumuler les concentrations importantes de métaux lourds et de résidus d'hydrocarbure. Le végétal agit alors comme une piège de matières polluantes.

Ainsi, les points de prolifération des jacinthes correspondent exactement aux points de rejet des matières polluantes. En évitant le déversement de ces polluants, on réduirait considérablement l'apport de matière organique support de ces plantes aquatiques.

# Projet de mise en oeuvre et suivi des procédés de traitement et valorisation des eaux usées par lagunage naturel en régions tropicales

A. S. Cissé

Les eaux usées, qui croupissent dans les caniveaux de Bamako, ou sont évacuées, sans précaution dans le fleuve Niger, constituent un grave danger du point de vue de l'environnement et de la santé publique.

Le but de cette étude, est d'adapter aux conditions du Mali en général, et à celles de Bamako, en particulier, un procédé de traitement des eaux usées domestiques et vannes, simple, performant et réalisable à moindre coût: le lagunage naturel de "lagoon" des anglo-saxons.

L'intérêt de l'étude est aussi d'initier une recherche sur la récupération et la valorisation des effluents épurés par, la production d'aliments pour les animaux, et le prégrossissement et grossissement des poissons, à Bamako.

L'étude a pour objectif de réaliser des bassins, recevant les eaux de l'Hôtel de l'Amitié, en série ou en parallèle, qui seront:

- anaérobie à haute charge pour le premier,
- aérobie à haut rendement, avec des microphytes pour des lagunes de finition,
- aérobie avec des macrophytes en parallèle avec des lagunes de finition précédentes.

A cette fin on se propose:

- L'étude et l'optimisation des rendements épuratoires des bassins de lagunage à microphytes, à macrophytes à haut rendement et anaérobie.

Le rendement épuratoire, sera calculé comme étant le taux d'abattement de paramètres physico-chimiques, et microbiologiques, généralement indicateurs de pollution, et par l'évaluation du plancton animal et végétal.

- La valorisation des macrophytes à des fins agricoles:

Les plantes cultivées sur eaux usées sont riches en sels minéraux. Elles peuvent en conséquence être de bons fertilisants minéraux. Par compostage, on obtient une production importante d'engrais organiques, puisqu'ils sont riches en microorganismes pouvant redonner de la vie aux sols pauvres.

Une ou deux fois par semaine, à l'une des extrémités sera récolté 1/5 à 1/3 des macrophytes, qui seront découpés, séchés pendant deux jours et épandus sur des planches où seront réalisées des cultures maraîchères. Des planches témoins, c'est-à-dire sans compost, mais avec d'autres engrais seront réalisées, pour des études comparatives.

Ainsi, nous pourrions établir la valeur fertilisante de *Pistia stratiotes*, sous nos climats.

- La valorisation de la biomasse planctonique à des fins aquacoles:

A la fin des lagunes terminales, seront aménagés des bassins d'aquaculture, où seront suivis, la reproduction et le grossissement de poissons d'eau douce, essentiellement des *Tilapias* (carpes), et des *Clarias* (poissons - chats).

Ces bassins, qui, recevront des quantités définies de phyto et surtout de zooplancton, seront comparés à des bassins témoins, au bout de trois mois, par comptage et pesée des poissons anesthésiés.

- Valorisation des effluents épurés à des fins agricoles:

Comme dans les autres cas, ici aussi les effluents épurés seront testés avec des témoins, pour l'arrosage de boisement, pépinières, cultures maraîchères, culture de plein champ, espaces verts etc...

## **RACCOMANDATIONS**



L'atelier a adopté une approche de lutte intégrée avec les recommandations suivantes:

1. Adoption d'une approche de lutte intégrée avec composante principale la lutte biologique.
2. Sensibilisation et formation des populations en vue de leur implication dans la mise en oeuvre des activités définies.
3. Utilisation des herbicides dans des conditions spéciales et par des structures spécialisées.
4. Implication effective de tous les services

A l'issue de l'atelier un programme de lutte a été élaboré comprenant douze activités. Les objectifs spécifiques de ce programme sont :

- développer et appliquer des méthodes de lutte sans risque majeurs pour l'environnement.
- accroître la participation des populations.

## 5. PLAN D'ACTION

{PRIVATE } OBJECTIFS GLOBAUX	OBJECTIFS SPECIFIQUES	ACTIVITES	RESPONSABILITES RES.HUMAINES	RESSOURCES FINANCIERES
<p>Réduire l'infestation des plans d'eau en vue: - d'améliorer la santé des populations et de - pérenniser les ressources naturelles et les infrastructures.</p>	<p>1. Développer et appliquer des méthodes de lutte sans risques majeurs pour l'environnement  2. Accroître la participation des populations</p>	<p>1. Mise en oeuvre de la lutte biologique a. Organisation de lâchers des charançons.  b. Renforcement de l'unité d'élevage  c. Prospections des ennemis naturels de la jacinthe d'eau (pathogènes, poissons, mammifères)</p>	<p>IER en rapport avec les autres structures.  IER  IER-Structures populations</p>	<p>- Etat (APCAM)  - Structures (EDM, O.N,PRB,ORS, SUKALA)  - Partenaires aux développement  - Populations  - Entreprises</p>
		<p>2. Lutte physique Ramassage séchage et brûlis</p>	<p>Structure-Populations GIE-ONG-PME-Entreprise</p>	
		<p>3. Lutte chimique : à mener sur des sites bien spécifiques, (notamment les retenus d'eau, les mares mais pas les cours d'eau) par des personnes spécialisées et bien formées. C'est la solution de derniers recours</p>	<p>IER-DNRC-DNAMR</p>	
		<p>4. Evaluation permanente du degré d'infestation</p>	<p>IER en rapport avec les autres structures</p>	
		<p>5. Sensibilisation des populations.</p>	<p>Structures-ONG-GIE</p>	
		<p>6. Création, du comité de pilotage pour la lutte contre la jacinthe d'eau.</p>	<p>MDRE-IER</p>	
		<p>7. Recherche et gestion de l'information scientifique et technique.</p>	<p>IER-Structures</p>	
		<p>8. Echange d'informations entre les pays africains sur le développement des méthodes de lutte .</p>	<p>IER-APCAM-Populations-Structures</p>	
		<p>9. Réduction de la pollution de l'eau (stations d'épuration, lagunage).</p>	<p>IER</p>	
		<p>10. Valorisation de la jacinthe d'eau (compostage, fermentation, production de biogaz, alimentation des animaux).</p>	<p>DNHE-OMS-DNS-ENSUP</p>	



**ANNEXE 1****Programme****MARDI 8 AVRIL 1997**

Inscription des participants	8.30 - 9.30
<b><i>CEREMONIE D'OUVERTURE:</i></b>	9.30 - 10.00
Allocution de bienvenue DG IER	9.30 - 9.45
Allocution du représentant de la FAO Mali	9.45 - 10.00
Allocution d'ouverture par le représentant du Ministre du Développement Rural et de l'Environnement	10.00 - 10.15
Photo/Pause Cafe	10.15 - 10.45
Les problèmes posés par la prolifération des végétaux aquatiques flottantes <i>Dr R. Labrada</i>	10.45 - 11.15
Rapport d'activité du consultant national <i>Dr B. Dembele</i>	11.15 - 11.45
Identification et répartition des végétaux flottants <i>Dr Maricela Martinez-Jimenez</i>	11.45 - 12.30
Dejeuner	12.30 - 14.00
Ecologie, Biologie, <i>Dr Maricela Martinez-Jimenez</i>	14.00 - 14.30
Qualité de l'eau <i>Dr Maricela Martinez-Jimenez</i>	14.30 - 14.45
<i>M. Abdoulaye Salim Cissé</i>	
<i>N. Cissé/M. Ouattara/Maiga FS</i>	14.45 - 15.00
Discussion	15.00 - 15.15
Expérience d'utilisation et de lutte contre la jacinthe d'eau au Mali <i>B. Koité/PRB</i>	15.15 - 15.30
Pause Cafe	15.30 - 16.00
Expérience d'utilisation et de lutte au Mali (Suite)	16.00 - 17.30
<i>B. Sidibe/ ONG Sanya</i>	16.00 - 16.15
<i>EDM</i>	16.15 - 16.30
<i>Office du niger</i>	16.30 - 16.45
Discussions	16.45 - 17.30

**MERCREDI 9 AVRIL 1997**

Lutte physique *M. Martinez-Jimenez*

8.30 - 9.30

Lutte chimique <i>M. Martinez-Jimenez</i>	9.30 - 10.30	Sujet 2: Elaboration d'un programme de lutte intégrée
PAUSE		14:00 - 15:30
CAFE/THE/RAFRAI CHISSEMENTS	10.30 - 11.00	
Lutte biologique <i>Dr M. Martinez-Jimenez</i> <i>Dr David wilson</i>	11.00 - 11.45	contre la jacinthe d'eau
		11.00 - 12.30
		Pause Cafe
		11.45 - 12.30
DEJEUNER		Sujet 3: Transfert des activités après le TCP (recommandations)
Lutte biologique (Suite) <i>Kienta</i>	14.00 - 15.00	
		12.30 - 14.00
		15.00 - 15.30
Pause Cafe		15.30 - 16.00
Lutte contre la laitue d'eau et d'autres plantes aquatiques nuisibles	15.30 - 17.30	
<i>Dr Maricela Martinez-Jimenez</i> <i>Dr David wilson</i>	15.30 - 16.15	
Discussions		16.15 - 17.00
		17.00 - 17.30
<b>JEUDI 10 AVRIL 1997</b>		
Discussions		08.30 - 17.30
Sujet 1: Synthèse des conclusions et recommandations des présentations	08h30 - 10h30	
Pause Cafe		10.30 - 11.00
Sujet 2: Elaboration d'un programme de lutte intégrée		
contre la jacinthe d'eau	11.00 - 12.30	
Dejeuner		12.30 - 14.00

**VENDREDI 11  
AVRIL 1997**

Visite sur le terrain  
autour de Bamako 7.30 - 12.30  
(Sites infestés et unité  
d'élevage)

Dejeuner 12.30 - 14.00

Discussion et  
adoption du rapport  
de l'atelier 14.00 - 15.30

Pause Cafe 15.30 - 16.00

*CEREMONIE DE  
CLÔTURE*

16h00 - 16-30

## ANNEXE 2

### Liste des Participants

#### Participants nationaux

Seydou COULIBALY  
DGA/Office riz  
Segou BP 94

Makan Fily Dabo  
PNAE/CID  
Bamako

Salif DIARRA  
Service National de la  
Protection des Végétaux (SNPV)  
BPE 281 Bamako

Abdramane SIDIBE  
Service National de la  
protection des Végétaux (SNPV)  
BPE 281 Bamako

Amadou N. SIDIBE  
DNAER Bamako

Amadou KASSAMBARA  
DNRFFH/DNAER  
Bp 275 Bamako

Navon CISSÉ  
Direction Nationale de  
l'Hydraulique et de l'Energie  
DNHE BP 66 Bamako  
Tel. 22 48 77  
Fax 22 86 35

Mamadou OUATTARA  
Direction Nationale de  
l'Hydraulique et de l'Energie  
DNHE BP 66 Bamako  
Tel. 22 48 77

M. Ismaïl SANGARE  
DPE/EDM Bamako BP 69

M. Degoubéré DOLO  
DNSP/Division vulgarisation  
publique Bamako

Moussa KIENTA  
CT/APCAM Assemblée  
permanente  
des chambres d'agricultures  
du Mali  
BP 3299 Bamako  
Tel 22 87 25  
Fax 22 87 27

Siaka DIARRA  
Sukala S.A. Dougabougou

Modibo SIDIBE  
Office du Niger Segou  
BP 106  
Tel 320 292

M'Bouillé KOITÉ  
PRB /Projet Baguier  
chef division vulgarisation

Bamadou SIDIBÉ  
GIE "Saniya" Magnabougou  
Bamako

KéléKé TRAORE  
GIE "Sanuya" Sikidamu"  
Dianéguéla CVI BP E 3305  
Bamako



Mama MIMINTA  
GIE Benkadi/APCAM/

Abdoulaye Salim CISSE  
ENSUP BP 241 Bamako  
Tel 22 21 89  
Fax 23 04 61

Bocar BOCOUM  
Planton/IER  
BP 258 Bamako

Diakaridia TRAORE  
photocopie/IER  
BP 258 Bamako

Mme Diallo Hatouma  
DIAWARA  
Secrétaire/IER  
BP 258 Bamako Mali

Dr Amadou DIARRA  
Coordinateur national TCP;  
IER  
BP 258 Bamako  
Tel 22 20 06 23 19 05  
Fax 22 37 75

{PRIVATE }Dr Bouréma  
DEMBELE  
FAO/ Consultant national  
du Projet  
CRRRA Sotuba BP 438  
Bamako  
Tel 22 78 53  
Fax 22 37 75

M. Cheikna DIARRA  
IER/SRA Cinzana  
BP 214  
Tel 320 486

Mme Maïga F. SOKONA  
OMS /Bamako

Autres participants

M. Wouter De WEERDT  
PNUD/Bamako BP 120 Mali  
Tel 22 37 23

M. Doulaye TRAORÉ  
INERA/Prog Coton BP 208  
Bobo-Dioulasso Burkina  
Faso

Dr Maricela MARTINEZ  
Consultante internationale  
FAO  
IMTA Mexico  
Tel (52) (73) 19 40 00 ext  
410y 407  
Fax (52) (73) 19 43 81

Dr David WILSON  
Consultant international  
Dept.of Zoology, P.O.Box  
67,  
University of Ghana, Legon  
Tel/fax 233 21 501404

Dr Ricardo Labrada  
Fonctionnaire de  
Malherbologie  
AGPP/FAO  
Via delle Terme di Caracalla  
00100 Rome, Italie  
Tel 39 6 5225 4079  
Fax 39 6 5225 6347





