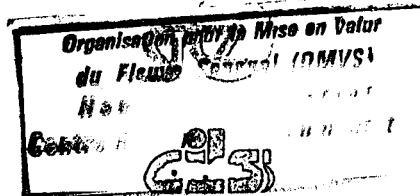




BURKINA FASO
MALI
MAURITANIE
NIGER
SENEGAL
TCHAD

10.043
Programme
Energie
Domestique
Sahel



01 B.P. 1485 - OUAGADOUGOU - BURKINA FASO

en collaboration avec le Projet Sénégal-Allemand Combustibles Domestiques

Possibilités d'utilisation du Typha australis comme combustible domestique au Sénégal

Dr Salla Dior DIENG
Consultant

Janvier 2001

SOMMAIRE

I. Introduction

II. Analyse de la situation causée par prolifération du Typha dans la vallée du fleuve Sénégal et dans la zone du lac de Guiers.

- 2.1. La prolifération du Typha est une contrainte pour le développement de la vallée du fleuve Sénégal et de la zone du lac de Guiers.
- 2.2. La prolifération du Typha est une contrainte au développement hydro-agricole.
- 2.3. La prolifération du Typha est une menace pour l'environnement et pour la santé des populations.
- 2.4. La prolifération du Typha est une réelle menace pour la biodiversité.

III. But et Objectifs de l'Etude

IV. Informations Technique

- 4.1. Point des connaissances sur le Typha
- 4.2. Les possibilités d'utilisation du Typha
- 4.3. Le projet Typha de l'OMVS (Sénégal - Mauritanie)

V. Utilisation énergétique du Typha

- 5.1. Potentialités théoriques et réelles de biomasse du Typha dans la région de Saint-Louis.
- 5.2. Technologies de carbonisation et essais effectués par ProNatura
- 5.3. Bilan énergétique
- 5.4. Technologies de récolte
- 5.5. Aspects économiques

VI. Etudes à Réaliser

- 6.1. Biologie - Ecologie - Situation du potentiel de Typha
- 6.2. Problèmes techniques de récolte
- 6.3. Techniques de carbonisation et bilan énergétique
- 6.4. Etudes économiques

VII.- Conclusions

VIII. Annexes

- Liste des Personnes ressources

I.- INTRODUCTION

Le développement socio-économique du Sénégal, pays sahélien dont environ 70 % de sa population vivent directement ou indirectement de l'agriculture, repose en grande partie sur les productions issues de l'irrigation dans la zone Nord, celle de la Région de Saint- Louis.

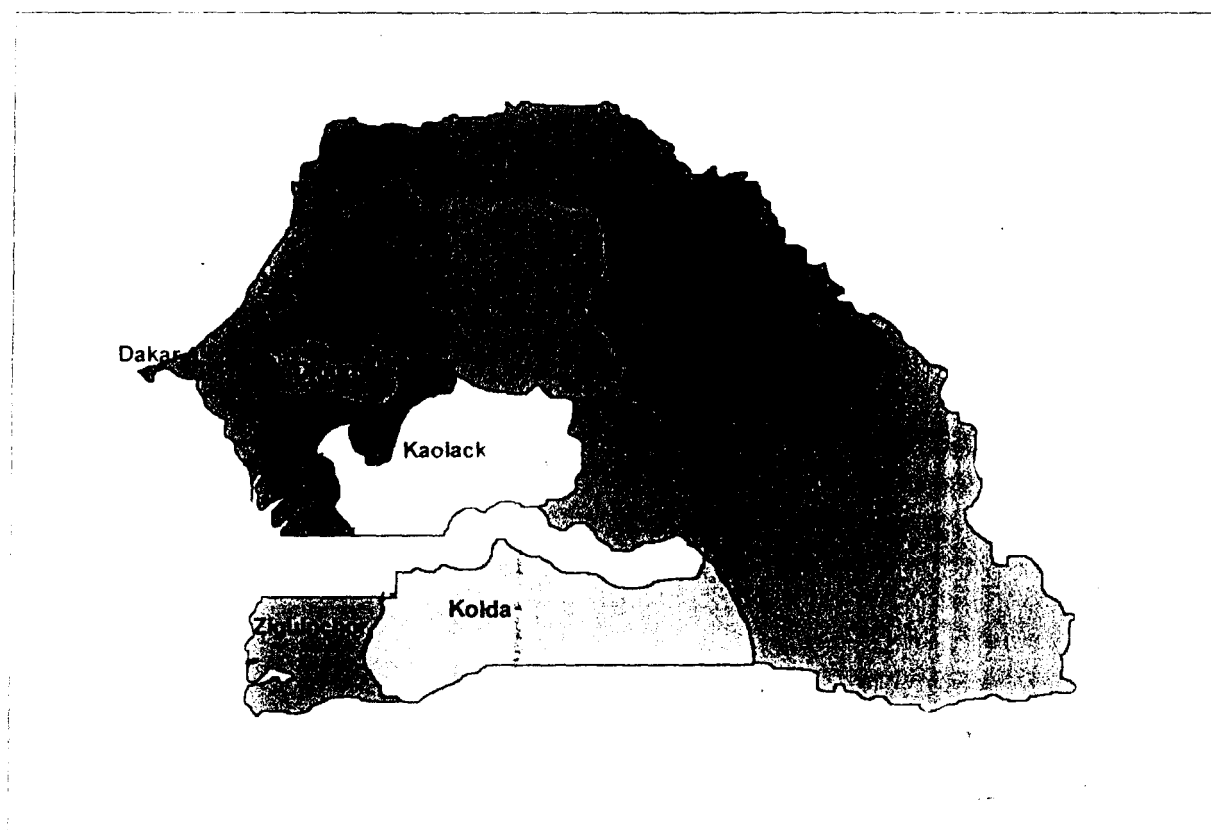


Fig. 1 : Les régions administrative du Sénégal

Ce développement est aujourd'hui compromis a cause de la prolifération incontrôlée des plantes aquatiques nuisibles, le Typha en particulier. Les conséquences de cette prolifération sont :

- L'explosion de maladies d'origine hydriques comme le paludisme, la dysenterie amibienne et la bilharziose,
- La diminution de l'hydraulicité dans les grands axes d'irrigation et de drainage,
- L'envahissement des parcelles cultivées.

Ces infestations de Typha ont surtout favorisé le développement des maladies comme la bilharziose ce qui a poussé l'implantation du projet Espoir (lutte contre la bilharziose) financé par la coopération belge. En ce concerne les axes hydrauliques, ces infestations causent le blocage des eaux et tandis que certains secteurs ne peuvent pas être irrigués par manque d'eau, d'autres situés en amont sont inondés. Quant aux parcelles cultivées, les conséquences sont désastreuses pour les rendements qui peuvent descendre à moins d'une tonne / hectare alors que la moyenne dans la région est supérieure à cinq (5) tonnes / hectare.

Si dans un premier temps la réaction immédiate fut de se débarrasser de ce fléau végétal, les options ont dû changer par la suite à cause des possibilités de valorisation économique qu'offre tout ce potentiel végétal. Les possibilités d'utilisation sont relatives à l'artisanat (nattes), aux constructions (toitures), à l'élevage avec l'alimentation du bétail, à l'industrie avec la fabrication de pâte à papier mais aussi et surtout à l'énergie avec cette possibilité d'avoir tout le temps du charbon de biomasse.

Divers projets existent actuellement aussi bien dans le cadre de l'éradication du Typha que dans son utilisation. Si certains essais ont pu être réalisés par l'ONG Pro-Natura en ce qui concerne le charbon de biomasse, le **Conseil Ouest et Centre Africain de la Recherche pour le Développement agricole (CORAF)** est jusqu'à présent la seule institution à avoir présenté un programme de Recherche - Action intégrant toutes les composantes. Ce programme a été soumis pour financement au FEM/GEF avec cofinancement de la Banque Mondiale et du PNUD, sous l'égide de l'OMVS comme maître d'œuvre et coordonnateur.

La présente étude a pour but de faire le point sur la situation globale de la prolifération du Typha au Sénégal, mais surtout de voir les réelles possibilités d'utilisation comme combustible dans le cadre de la recherche d'une énergie alternative en substitution au bois et au charbon de bois, dont la fabrication ne fait qu'avancer ce pays, chaque jour de plus, vers une désertification relativement lente mais très probable.

2.2. La prolifération du Typha est une contrainte pour le développement hydro-agricole dans la vallée.

- La prolifération du Typha freine les écoulements hydrauliques, relève les lignes d'eaux et en conséquence augmente les risques d'inondation lors des crues. Pendant que certaines zones de l'axe Gorom - Lampsar par exemple connaissent des pénuries d'eau car ne pouvant pas irriguer, certains autres villages situés en amont dans la même zone du delta sont inondés.
- Les grands axes hydrauliques pour l'irrigation et les collecteurs de drainage sont envahis. Les écoulements dans ces canaux sont freinés par les tiges de Typha et de ce fait l'efficacité hydraulique générale des aménagements est de plus en plus mauvaise. Les agriculteurs perdent beaucoup de temps pour irriguer.
- Le Typha prolifère dans les parcelles cultivées, son développement est préoccupant et son contrôle est devenu problématique. Pour les producteurs agricoles, la destruction de cette plante est manuellement très difficile et chimiquement coûteuse et néfaste pour l'environnement;
- Le Typha est une menace pour les 100.000 hectares de cultures irriguées au niveau des zones du delta aussi bien du côté Mauritanien que Sénégalais.



Envahissement des drains à la CSS de
Richard Toll



PSI Présentation **Projet lutte**
plantes aquatiques

Fig. 3 :

Dans les parcelles cultivées, l'établissement de la plante se fait par graines, puis la prolifération se fait par les rhizomes. Le pouvoir d'envahissement du Typha est devenu extraordinairement élevé, à cause du réservoir constitué par les plans d'eau et les conditions favorables que constituent le mauvais drainage et le mauvais planage des parcelles agricoles irriguées.

Dans ces conditions, le Typha se développe très rapidement et des densités de Typha de plus de trois plants au m² sont aujourd'hui fréquentes, avec comme conséquence l'abandon des parcelles les plus infestées. La lutte chimique est possible en association avec l'extirpation des rhizomes. Le passage d'outils agricoles pour le travail du sol peut fractionner le rhizome et contribuer à la multiplication de la plante.

- Les zones de développement du Typha constituent des lieux privilégiés pour la nidification et la prolifération des oiseaux granivores. Les importants dégâts causés par ces oiseaux granivores conduisent à des pertes économiques préjudiciables pour les producteurs. Ces pertes de rendement sont à l'origine de la régression des superficies cultivées en riz de contre saison.

2.3. La prolifération du Typha est une menace pour l'environnement et la santé des populations.

- La prolifération des végétaux aquatiques, le Typha en particulier, constitue un véritable fléau sur tous les plans d'eau et dans toutes les zones cultivables. Cette prolifération est devenue une réelle menace pour l'environnement en général ainsi que pour la santé des populations et l'agriculture. Les populations Mauritanienues et Sénégalaises riveraines sont concernées par l'envahissement de cette plante aquatique à cause de la contamination des eaux, des dangers sur la santé, de l'accès de plus en plus difficile aux plans d'eau.
- La biomasse des plantes aquatiques conduit à créer un environnement favorable à la prévalence des maladies hydriques telles que la Bilharziose.

- Le projet ESPOIR, qui suit le problème des maladies hydriques tout le long de la vallée du fleuve Sénégal depuis plusieurs années, confirme l'augmentation de la prévalence de la Bilharziose à cause du Typha. Les Biomphalarias et les Bulins, respectivement hôtes intermédiaires de la Bilharziose intestinale et de la Bilharziose urinaire sont des escargots d'eau douce appelés mollusques. Ils vivent accrochés au niveau des plantes aquatiques qui constituent leur gîte naturel et leur alimentation. Ils interviennent dans le cycle de reproduction des parasites de la Bilharziose en hébergeant les larves issues des oeufs déposés au niveau des eaux avec les urines ou les selles d'un homme infesté. Ces larves, après un séjour de 2 mois dans l'appareil digestif des escargots, sont rejetées dans l'eau et deviennent infectantes pour l'homme qui entre en contact avec l'eau. Les larves pénètrent à travers la peau et vont développer la maladie appelée Bilharziose.

2.4. La prolifération du Typha est une réelle menace pour la biodiversité.

- La prolifération incontrôlée des plantes aquatiques telles que le Typha constitue une menace réelle pour la biodiversité, pour le développement de l'agriculture irriguée et la santé des populations riveraines. Le danger provient essentiellement de la rapidité du développement végétatif de cette plante et de son rapide envahissement des plans d'eau et des superficies cultivables. Avec deux modes de propagation combinés, sexué et asexué, la rapidité de cette propagation est très grande puisque le Typha a un coefficient de prolifération en surface de l'ordre de 10 % par an.
- Les espèces végétales qui à priori seront les plus sensibles à la prolifération et donc les plus menacées sont: les Echinochloas, les Panicums, les Sesbanias et les Cypérus.
- Toutes ces espèces annuelles qui constituent la principale flore aux abords des cours d'eau sont aujourd'hui menacées de disparition à cause de l'envahissement du Typha qui est une plante beaucoup plus compétitive.

2.5. La lutte et le management de la population de Typha permettra :

- La maîtrise du développement des plantes aquatiques dans le respect des systèmes naturels ;
- La conservation et l'utilisation durables de la diversité biologique de l'écosystème constituée autour des plans d'eau et des axes hydrauliques dans les zones du Delta ;

- La mise en oeuvre de formules de gestion participative, des ressources associant les populations et les producteurs agricoles.
- La lutte contre la dégradation des masses d'eau en réduisant l'eutrophisation;
- Le développement d'un programme participatif et intégré d'actions pour maîtriser l'envahissement par les végétaux aquatiques, d'une part en renforçant les capacités institutionnelles des communautés villageoises, des organisations paysannes et des opérateurs du développement, et d'autre part en effectuant des démonstrations sur des actions nécessaires.

III.- BUT ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le but de cette étude est de voir quelles sont les possibilités réelles de production de charbon de biomasse à partir du Typha dans la région de Saint- Louis, à partir des populations végétales établies le long du Fleuve Sénégal et des marigots défluent ainsi qu'autour du Lac de Guiers.

Pour cela, cette étude se propose comme objectifs de:

- Faire le point des connaissances actuelles sur le Typha
- Passer en revue les diverses expériences et les projets en cours relatifs à la production de charbon de biomasse.
- Faire le point des problèmes éventuels (coupe, ramassage, carbonisation, étude économique)
- Proposer une liste de personnes ressources.

IVX- INFORMATIONS TECHNIQUES.

4.1. Point des connaissances sur le Typha

La plante Typha australis Schum & Thom appartient à la famille des Typhacées. Il s'agit d'une plante vivace mono- cotylédone de grande taille avec des racines pivotantes. Les tiges sont toutes en touffes érigées, non ramifiées, sans noeud , pouvant atteindre 3,5 m de hauteur avec une base épaissie d'où partent des rhizomes. Cette espèce forme des lits denses de végétation dans les milieux constamment humides. Elle peut se développer sur les bords des plans d'eau lorsque la profondeur ne dépasse pas 2 mètres.

L'inflorescence a la forme d'une chandelle de 15 à 20 cm de long qui est brune à maturité. A l'intérieur de la chandelle, les fleurs sont très nombreuses et serrées . La propagation de ce végétal aquatique se fait par graines et par rhizomes. La prolifération peut se faire à distance (transport par le vent et les eaux d'irrigation) à travers les milliers de graines qui, à maturité, s'échappent de la chandelle et trouvent un milieu humide propice à leur développement.



Le point des connaissances sur le typha

Une capacité de reproduction importante si les graines trouvent un milieu saturé en eau



PSI Présentation Projet lutte plantes aquatiques

Fig. 4 :

Localement, cette prolifération se fait à partir des rhizomes qui possèdent une grande capacité de multiplication dans les milieux humides. Sur les plans d'eau permanente et dans les canaux, la propagation se fait à la fois par graines et par les rhizomes. Ces zones constituent des réservoirs de multiplication.



Le point des connaissances sur le typha

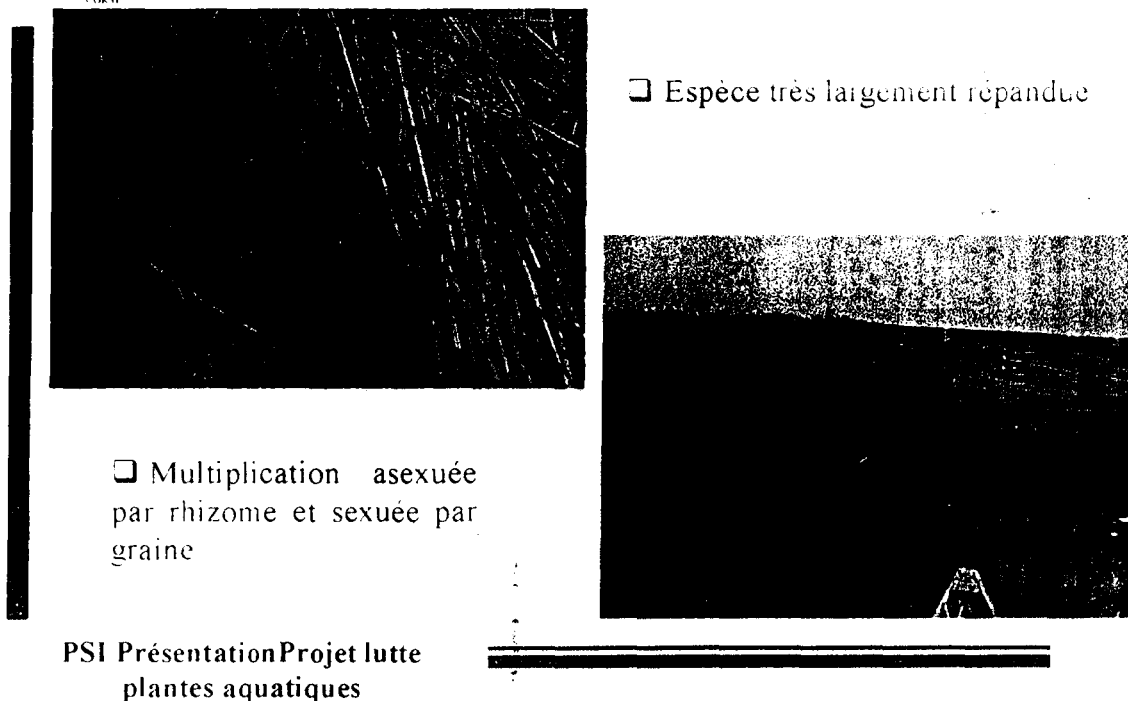


Fig. 5 :

Le Typha est présent depuis toujours dans les zones du delta aussi bien au niveau des axes hydrauliques, des plans d'eau que des terres cultivables. Il est traditionnellement utilisé par les femmes pour confectionner des ouvrages artisanaux comme les nattes. Son développement restait cependant limité en raison des importantes variations du niveau des eaux (crues et décrues) et les problèmes de salinité et d'intrusion d'eau marine constituait un handicap pour sa propagation. Les régulations des masses d'eau à cause du fonctionnement des barrages ont stoppé ces intrusions d'eau de mer mettant à la disposition des populations de l'eau douce toute l'année. Dans ces nouvelles conditions, la prolifération du Typha est inéluctable.



□ Croissance dans une profondeur d'eau entre 0 et 1,5 mètres

□ Les jeunes repousses demandent de l'oxygène dans l'eau

PSI Présentation Projet lutte
plantes aquatiques

Fig. 6 :

La quasi- totalité des plans d'eau, des axes hydrauliques et des terres cultivables est envahie par cette plante (bordures des marigots, différents ruisseaux, lacs, canaux d'irrigation et de drainage dans les aménagements hydro- agricoles, et les autres étendues d'eau de la région).

Les connaissances sur la plante du Typha sont encore très limitées. L'étude bibliographique réalisée par le CORAF lors de la phase de préparation du projet OMVS (bibliographie, Internet), montre que ce végétal n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études ou de recherches.

Les conditions de sa croissance et de sa multiplication par voie sexuée (graines), ou asexuée (rhizome) ne sont pas bien connues, ce qui actuellement complique la proposition de techniques de lutte efficaces. C'est pourquoi, dans le cadre de ces collaborations avec l'Université Gaston Berger de Saint- Louis (Sénégal) et l'Université de Nouakchott (Mauritanie) des bourses et des allocations de recherche pour des étudiants seront octroyées pour mieux appuyer la recherche concernant cette plante. D'autres collaborations extérieures sont envisagées (Allemagne).

4.2. Les possibilités d'utilisation du Typha

- Le problème prend maintenant un caractère d'urgence et les gouvernements du Sénégal et de la Mauritanie sont soucieux de trouver des solutions techniquement fiables, économiques viables et sociologiquement acceptables pour lutter contre la prolifération de ces plantes aquatiques nuisibles de Typha qui, entre autres, contaminent les eaux (actuellement unique source d'alimentation hydrique des populations) et sont aussi les sites préférés des hôtes intermédiaires de la Bilharziose (Bulins et Biomphalarias).
- Les possibilités d'utilisation du Typha comme aliment de bétail pour les ruminants.

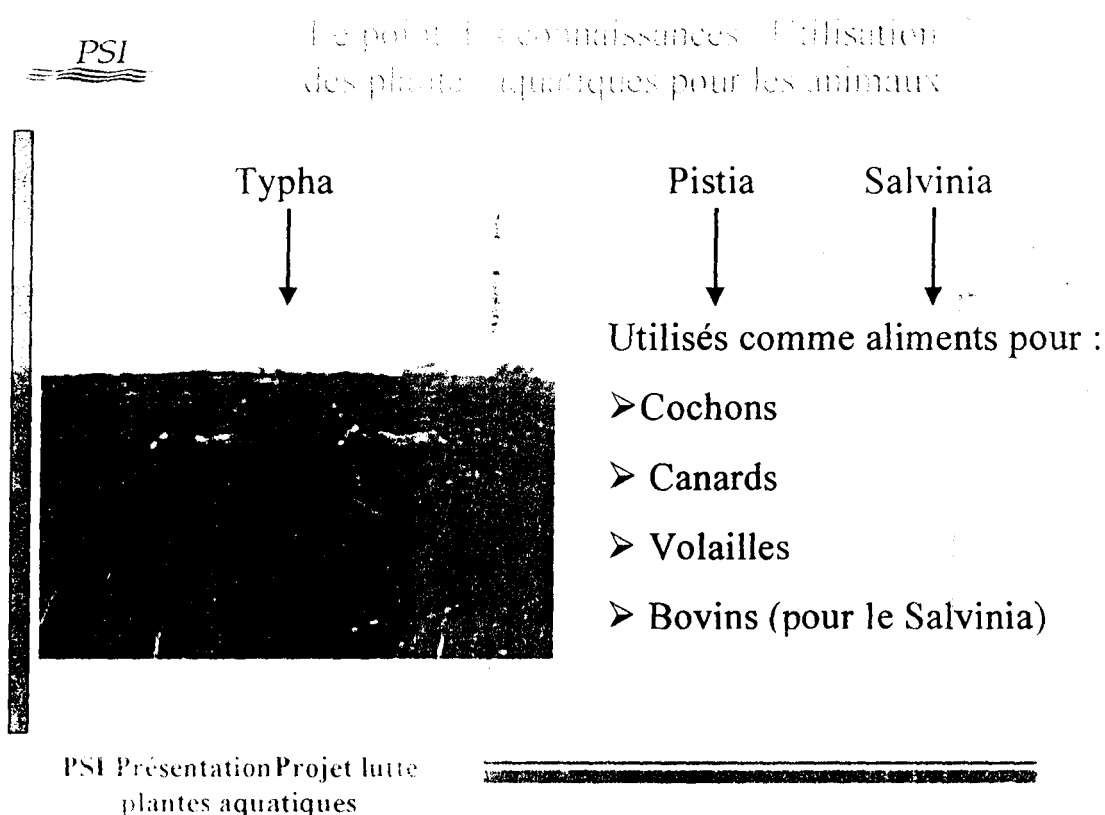


Fig. 7 :

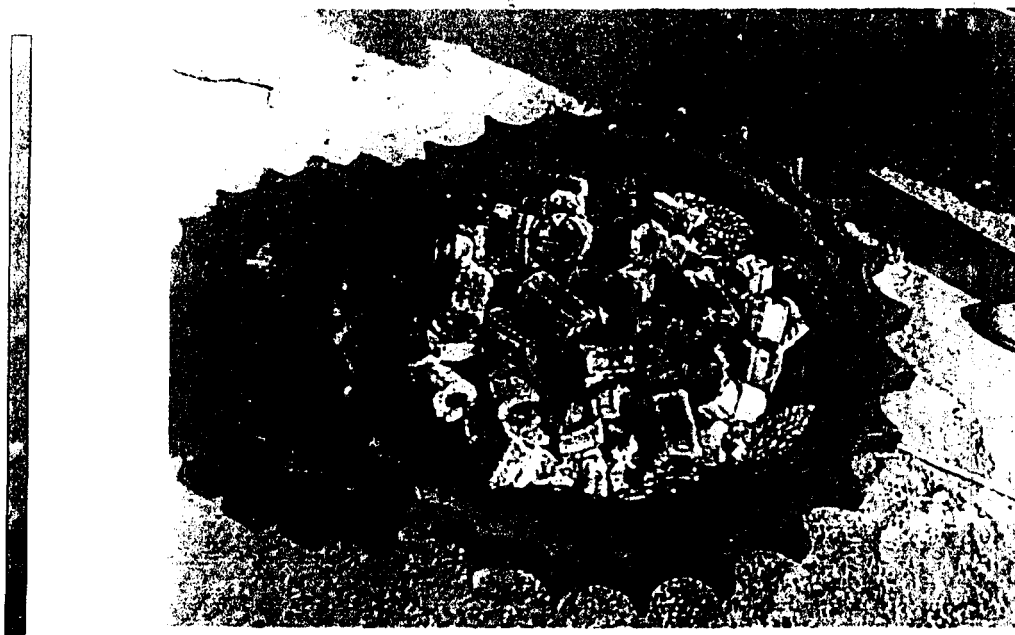
Le stade de plantule ou de jeune repousse le Typha est apprécié par les animaux. Sa valeur fourragère est de l'ordre de 0.2 UF par kg de matière sèche.

Il est possible d'implanter de petites unités pilotes (5 tonnes par jour) de fabrication d'aliment pour le bétail à partir des pailles hachées de Typha enrichies par de la mélasse ou de l'urée. Des démonstrations de l'utilisation de ces aliments par le cheptel des ruminants seront effectuées.

- **La fabrication de charbon à partir des tiges de Typha**

Le Sénégal et la Mauritanie sont pleinement touchés par la déforestation et par un effet continu de désertification. C'est dans cette optique que deux projets pilotes ont été mis en place pour tester une technologie de carbonisation de la biomasse de Typha, l'un à Rosso (Mauritanie) sur financement de la Banque Mondiale, l'autre à Ross Béthio (Sénégal) sur financement de l'Union Européenne et mis en place par une ONG « Pro-Natura » en collaboration avec la SAED.

Il est possible de faire le suivi socio-économique de ces deux unités de production de charbon et d'examiner les revenus possibles que les populations peuvent attendre de la coupe et du transport des tiges de Typha sur le lieu de traitement.



PSI Présentation Projet lutte
plantes aquatiques

Fig. 8 :

- L'artisanat

Le Typha est utilisé sur le plan artisanal par les femmes pour la fabrication des nattes. Cela ne concerne cependant qu'une infime portion par rapport à la très grande population de Typha qui existe actuellement dans la région de Saint-Louis.

- La fabrication de pâte à papier

A maturité le Typha contient plus de 90% de cellulose c'est à dire que c'est pratiquement du papier. Des unités industrielles de papier pourraient s'installer dans la région ce qui soulagerait beaucoup le Sénégal et la Mauritanie en exportation de devises.

4.3. Le projet Typha de l'OMVS (Sénégal - Mauritanie)

- Le projet OMVS sur le Typha est déjà accepté et déposé auprès de la Banque Mondiale pour financement. En dehors de l'élimination du Typha dans les axes hydrauliques et dans les parcelles cultivées, la valorisation de la biomasse est prise en compte. Ce projet a été endossé par les gouvernement Sénégalais et Mauritaniens. La conception a été faite par le CORAF qui a été retenu par la Banque Mondiale et l'OMVS comme agence d'exécution.

Ce projet, déposé en juillet 1999 a connu du retard dans son exécution parce que :

- Il avait été introduit sous le volet « Eaux Internationales » alors que le grand projet OMVS figurait déjà sous ce volet.
- Le coût initial était de 998000 dollars US ce qui était déjà supérieur au médium size qui est plafonné à 750.000 dollars.

Ce projet a été redimensionné à 748.200 dollars US et introduit sous le volet Biodiversité. Il ne concernera pratiquement que :

- des recherches approfondies sur le Typha,
- des démonstrations de lutte dans les axes hydrauliques et dans les parcelles cultivées,
- des démonstrations d'utilisation du Typha avec certains collaborateurs (aliments de bétail, charbon, etc..),
- un suivi sanitaire des maladies d'origine hydrique.

Le projet dure trois (3) ans) et devrait commencer durant le premier quadrimestre de 2001.

- Il existe, tant au niveau régional qu'au niveau local, une grande diversité de partenaires ayant un intérêt dans la préservation de la biodiversité et dans la lutte contre l'envahissement des eaux par le Typha. Les bénéficiaires directs du projet sont les populations rurales et les professionnels de l'agriculture et de la pêche.

De façon plus spécifique, le projet est censé bénéficier directement à la population de 800.000 à 1.500.000 personnes dans les zones concernées (Parties Mauritanienne et Sénégalaise). Un comité d'orientation et de Coordination sera créé, il regroupera tous les partenaires du projet et les représentants des bénéficiaires du projet sous la présidence de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS).

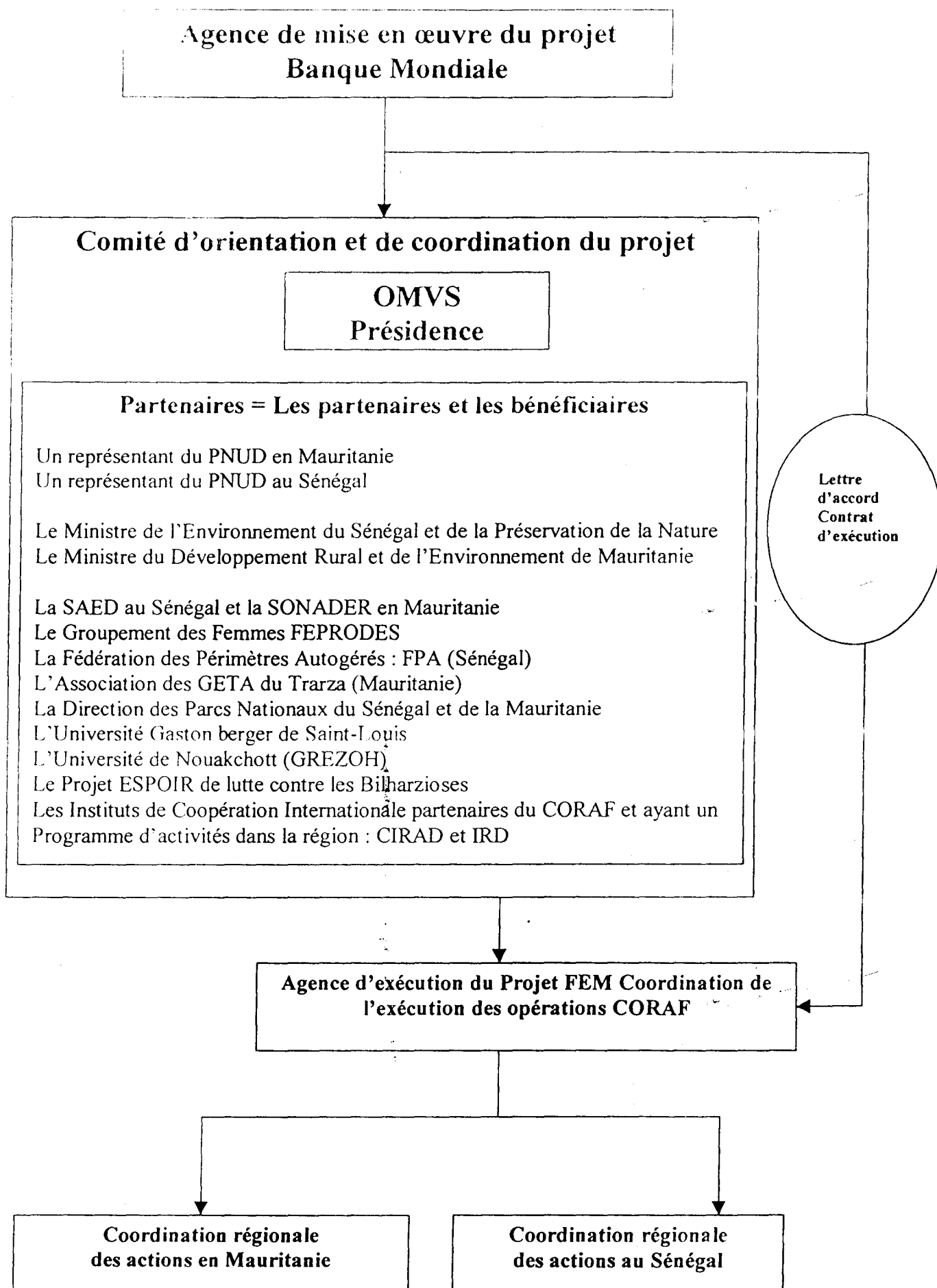
- La maîtrise d'œuvre du projet sera assurée par la Banque Mondiale en liaison avec :
 - Le responsable du point focal du FEM en Mauritanie: Ministère du développement rural et de l'environnement Direction de l'environnement et de l'aménagement rural;
 - Le responsable du point focal du FEM au Sénégal: Ministère de l'environnement et de la Protection de la Nature - Direction de l'Environnement.
- La programmation régionale du projet sera assurée par l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (OMVS) qui présidera le comité d'orientation et de coordination du projet aux côtés des représentants de la Banque Mondiale (Mauritanie et Sénégal) des Ministères concernés de la Mauritanie (MDRE/Direction de l'Environnement et de l'aménagement rural) et du Sénégal (MEPN/Direction de l'Environnement), des représentants des partenaires intervenant dans le projet et des représentants des principaux bénéficiaires du projet.
- Le comité d'orientation et de coordination se réunira une fois par an pour évaluer les résultats du projet. Il examinera et approuvera annuellement les plans de travail et les budgets présentés par la Coordination régionale du CORAF et par les deux coordinations nationales du projet (Mauritanie et Sénégal), les plans de travail et les budgets des différents partenaires intervenant opérationnellement dans les deux pays. Le comité d'orientation et de coordination donnera les orientations nécessaires au bon déroulement du projet.

- L'exécution et la coordination de la réalisation des opérations du projet seront assurées au niveau sous-régional par le CORAF, dans le cadre d'une lettre d'accord entre l'agence de maîtrise d'œuvre et le CORAF. Le CORAF est organisé avec une coordination régionale et des coordinations nationales dans chacun des pays partenaires: le CNRADA en Mauritanie et l'ISRA au Sénégal. Dans le cadre du projet FEM, les conditions d'exécution de ces coordinations nationales seront définies par l'ensemble des partenaires nationaux.
- Dans chacun des deux pays partenaires du projet, la coordination nationale assurera la responsabilité de la programmation des activités et du suivi technique et financier du projet dans le pays. Les coordonnateurs nationaux travailleront en concertation avec les points focaux en Mauritanie (Direction de l'Environnement et de l'Aménagement rural du MDRE) et au Sénégal (Direction de l'Environnement du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature). Les coordinations nationales jouiront, quant à elles, d'une autonomie de gestion. Les mémoires comptables seront mensuellement transmis à la Coordination régionale et examinés par le commissaire aux comptes du projet. Après vérification et mise à jour, les documents seront transmis à l'agence de mise en oeuvre du projet (Banque Mondiale).
- Des protocoles d'accord seront signés entre le CORAF et les Universités de Saint - Louis et de Nouakchott pour confier à ces Universités la réalisation des enquêtes sur la biodiversité et les recherches de base sur la physiologie et le fonctionnement biologique du Typha en général et de sa reproduction et multiplication en particulier, ainsi que sur les aspects socio-économiques.
- La Participation des Populations dans le Projet OMVS.
- L'appui des communautés rurales et des sociétés de développement régional est acquis car le projet répond aux attentes des populations, des agriculteurs, des pêcheurs de la région pour qui l'envahissement des plans d'eau et des canaux est une réelle menace dans leur vie quotidienne et pour leurs activités (Pêche, agriculture ...). Le projet FEM contribuera à l'amélioration de la qualité de la vie des populations et à l'amélioration de leur environnement. La valorisation des produits de la biomasse devrait permettre la création de nouveaux revenus ruraux. La formation contribuera au renforcement de la capacité des organisations locales ainsi qu'au renforcement des mécanismes de gestion des ressources naturelles et de conservation de la diversité biologique.

- Étant donné que le projet sera en partie exécuté sur la base d'une démarche participative, avec le concours des populations et des autres bénéficiaires, les communautés rurales ont été consultées sur leur engagement dans le projet (enquêtes effectuées au Sénégal par la Station Biologique du Parc National de Djoudj et en Mauritanie dans la région du parc du Diawling par le Groupe de Recherches et d'Études des Zones Humides, GREZOH de l'université de Nouakchott).
- La formation des populations et du personnel technique contribuera à consolider les capacités institutionnelles, pour permettre aux sociétés de développement régional et aux communautés rurales responsables, de mieux gérer les ressources. La formation ne portera pas uniquement sur les aspects techniques de la lutte contre la prolifération du Typha, mais également sur i).
- Les méthodes de sensibilisation des populations aux problèmes de l'environnement.
- La planification des activités, de vulgarisation et d'évaluation participative rurale.
- Les activités du projet sont viables car basées sur des techniques simples, faciles à maîtriser et à diffuser. Le suivi de la biodiversité sera effectué avec des enquêtes en mobilisant des étudiants des Universités de Saint-Louis et de Nouakchott. Les tests de démonstration des méthodes de lutte permettront un transfert rapide des techniques et leur appropriation par les bénéficiaires.

La démarche intégrée et participative proposée par le projet pour la gestion des sous-produits par les bénéficiaires et principalement par les femmes (meilleur accès à l'eau potable, et création de revenus complémentaires par les travaux artisanaux à base de paille de Typha...) est également un gage de succès de la démarche proposée.

- Les politiques et le cadre juridique de la participation des populations à la lutte contre l'envahissement des végétaux aquatiques devront autoriser de façon durable la garde des bénéfices obtenus par ces populations sur la commercialisation des produits issus de la transformation de la biomasse du Typha.



VI- UTILISATION ENERGETIQUE DU TYPHA

5.1. Potentialités Théoriques et Réelles de biomasse du Typha dans la région de St-Louis.

Les potentialités de biomasse du Typha sont énormes. En 1998, l'utilisation du SIG de la SAED a permis d'estimer que sur 40 kilomètres entre le barrage de Diama et le village de Débi-Tiguet, c'est à dire sur 40 kilomètres environ, 7000 hectares infestés entre le fleuve Sénégal et la digue de protection. Cela représentait une biomasse totale comprise entre 840.000 tonnes et 1.050.000 tonnes de matière verte (120 à 150 tonnes par hectare).

A cela il faut ajouter toutes les superficies infestées jusqu'à Bokhol, dernier village du département de Dagana sur le fleuve Sénégal ; et il faut savoir que ceci est sans compter toutes les populations de Typha établies derrière la digue tout le long des deux marigots Lampsar et Djeuss, toutes les superficies infestées du lac de Guiers et le fait que le Typha existe jusque dans le département de Podor. A tout cela, il faut ajouter maintenant une progression probable de ces populations de 8 à 10 % en surface par année. Il s'agit d'une masse globale très importante actuellement avec un potentiel d'utilisation d'au moins 3 millions de tonnes par année et cela représente réellement un minimum.

5.2. Les Technologies de carbonisation et essais effectués par PRO-NATURA

Le Sénégal et la Mauritanie sont pleinement touchés par la déforestation et par un processus continu de désertification. C'est dans cette optique que deux projets pilotes avaient été mis en place pour tester une technologie de carbonisation.

Du côté Sénégalais, les bio-carbonisateurs utilisés à Ross Béthio ont été construits localement avec l'appui de la SISMAR, qui est une usine de fabrication de matériel agricole située dans la région de Thiès, ce qui montre qu'ils peuvent être fabriqués entièrement au Sénégal si les éléments technologiques sont apportés.

Les essais de carbonisation ont satisfait les invités aux séances de démonstration qui ont eu lieu l'année dernière à Ross Béthio, mais actuellement ce projet est arrêté car ces bio-carbonisateurs sont en panne. Avec le projet PSACD, il est possible de le relancer.

5.3. Bilan énergétique

La production actuelle de Typha représente une biomasse de 120 à 150 tonnes de matière verte l'hectare, soit environ 20 tonnes de matière sèche, ce qui est équivalent à 6 tonnes de charbon de biomasse. Ces 6 tonnes de charbon produites à partir du Typha équivalent à sauvegarder 30 tonnes de bois.

Il reste cependant à déterminer les équivalents calorifiques c'est à dire combien de kilogrammes de charbon de biomasse faudrait-il réellement pour que la ménagère cuisine son plat de riz, et ceci à comparer avec le charbon de bois, même si l'on sait théoriquement que la puissance calorifique de ce charbon est de 20 % inférieure à celle du bois à cause de la silice contenue dans le Typha.

Les indications relatives au bilan énergétique peuvent être précisées avec l'appui du CERER (Centre d'Etude et de Recherche pour les Energies Renouvelables) ou du PSA/CD.

5.4. Technique de récolte et de ramassage

Il faudra mettre au point des techniques de ramassage des tiges de Typha après la coupe pour limiter la pollution de l'eau et valoriser monétairement la biomasse. La simple coupe mécanique ou le traitement chimique, du Typha entraîne la pollution de l'eau par le pourrissement de l'importante biomasse végétale. Il faut donc simultanément à la coupe ou au traitement, ramasser et transporter les tiges coupées. Le ramassage sera effectué avec la participation des communautés rurales concernées qui sont déjà sensibilisées au problème de l'envahissement des voies d'eau par la plante. Il faudra trouver les incitations financières indispensables pour acquérir les équipements et motiver les populations pour effectuer ce travail long et pénible.

Ces incitations financières seront recherchées à partir de la transformation de la biomasse du Typha et de sa valorisation commerciale (charbon, nattes, hachage pour en faire un aliment pour le bétail, compostage...).

Dans le cas d'une coupe pour une exploitation industrielle du Typha comme la carbonisation, il faudra utiliser des bateaux faucardeurs qui non seulement peuvent couper le Typha à un rythme élevé mais aussi permettre au plan social une utilisation de la main - d'œuvre locale surtout les femmes, pour faire le ramassage. Dans les deux cas de figure, il existe cependant un aspect technique non négligeable : la hauteur de coupe.

Si le Typha est coupé profondément bien en dessous du niveau de l'eau, même avec les fluctuations du niveau du fleuve il existe de très fortes probabilités qu'il ne repousse plus jamais, car l'eau a aussi une propriété herbicide. Toutes ces espèces, quand elles sont complètement submergées par l'eau meurent par défaut d'oxygène. Le Typha doit être coupé au moins à 20 centimètres au dessus de l'eau pour une possible régénération.

5.5. Aspects économiques.

Sur le plan de la masse de matière sèche nécessaire pour faire 6 tonnes de charbon, il est déjà possible d'avancer que le Typha est plus économique que le bois, car il en faut 20 tonnes de matière sèche tandis que pour le bois, il en faut 30 tonnes. Il y a un rapport de 1,5 fois en ce qui concerne la masse, et ceci en faveur du Typha.

Cependant, un aspect reste à déterminer, il s'agit du prix de vente.

En ce qui concerne les prix, les premiers essais de carbonisation font état de prix oscillant entre 55 et 70 F CFA. Ce problème du prix doit être dûment étudié pour différentes raisons :

- L'acceptation du produit par les utilisateurs doit être acquise et la présentation commerciale du charbon doit être bien étudiée.
- Il faut qu'il y ait un avantage comparatif suffisamment attrayant pour en faire un substitut valable au charbon de bois.

VI.- ETUDES A REALISER

6.1. Biologie - Ecologie Situation du potentiel de Typha.

Le Typha est une plante qui n'a pas été beaucoup étudiée par les chercheurs en Afrique de l'ouest. Concernant la biologie et particulièrement ses possibilités de propagation, le CORAF et les Universités devront édifier beaucoup plus les futurs utilisateurs et les résultats obtenus permettront de mieux appréhender les potentialités réelles de biomasse qui pourraient être disponibles surtout si des industries devraient venir s'implanter (pâte à papier et charbon).

C'est seulement à partir de ces études que les différentes allocations pour les respectives utilisations (aliment de bétail, artisanat, charbon, pâte à papier) pourront être estimées. Des collaborateurs extérieurs sont aussi souhaités.

Quand au potentiel végétal, l'utilisation du SIG de la SAED pourrait aider à chaque instant, à déterminer la masse totale de Typha disponible.