

FOO10404

PROJET DE RECHERCHE
SUR

23 JUIL. 2002

307

La Préservation de la Diversité Biologique des Algues au Sénégal



FEM/PNUD.

FICHE RESUME - PROJET PMF/FEM

INFORMATIONS GENERALES

Titre du projet : PRESERVATION DE LA BIODIVERSITE DES ALGUES AU SENEGAL

Organisation requérante : SO S Environnement ONG de protection de l'Environnement créée en 1982 sous la forme d' une association agissant sous couvert du Ministère de l'Education Nationale ; reconnue association à but non lucratif en 1991 puis comme ONG en 1998 s'est spécialisé dans la recherche scientifique ayant un rapport avec l'environnement

**Personne ressource de l'organisation : Abdourahmane Tamba biologiste Secrétaire Exécutif Tel 835 66 69
E. mail abtamba@refer.sn**

PROJET

Programmes opérationnels du PMF/FEM

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Type de projet :

- Démonstration Renforcement des capacités Recherche appliquée, analyse des politiques
 Diffusion d'informations, communication, sensibilisation

Résumé du projet : Le projet ambitionne de contribuer à la conservation de la biodiversité mondiale par la préservation des algues dans les parties du plateau continental sénégalais où elles sont les plus menacées. Pour atteindre ce but, il se donne pour objectif principal la Promotion de la connaissance, de l'utilisation puis de la gestion durables des algues par les sénégalais de façon à développer, surtout parmi les riverains de la Côte Sud, des automatisme de protection des ces ressources naturelles.

FINANCES

Budget total	MONTANT FCFA	POURCENTAGE
Participation de l'organisation	17650375	17,5
Financement sollicité auprès du FEM	33369125	33
CRDI (voir notes additives)	26284375	26
Populations	10400000	10,20
Privé du secteur touristique	13500000	13,30
TOTAL	101203875	100,00

Date d'admission

Numéro de projet

SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le Sénégal a une façade maritime longue de 700 km de côte divisée en deux parties par la tête de la presqu'île du Cap Vert :

1° - La grande côte au nord de Dakar est très exposée, balayée par des vents contraires (alizé, harmattan et mousson). Elle présente une pente abrupte rarement rocheuse avec des profondeurs atteignant rapidement les 100 m. C'est à son niveau que se trouve le canyon de Cayar. Elle est très peu habitée en dehors de l'extrême Nord où une cassure a lieu du fait de l'embouchure et de la mangrove. A ce niveau, la pente s'adoucit avec apparition d'affleurements rocheux discontinus.

La grande côte est le domaine des hautes vagues qui, associées à la profondeur des eaux n'autorisent pas le développement du benthos d'une manière générale et des algues en particulier. En effet, le benthos sessile qu'il soit animal ou végétal a besoin d'un support rocheux continu ou discontinu pour se fixer. La raréfaction de ce support rocheux dans cette partie nord explique en partie la raréfaction d'échouage d'algues le long des plages de la grande côte et probablement la pauvreté ou à la limite l'inexistence d'algues benthiques sur cette partie du littoral sénégalais. En outre, du fait de son hostilité, cette côte n'est pas explorée par les plongeurs. C'est ce qui explique la quasi absence de données océanographiques benthiques relatives à sa biocénose.

A propos des vents l'action combinées de l'alizé qui souffle nord sud et de l'harmattan orienté est ouest ne permet pas un échouage important des algues même issues des îles Canaries des îles du Cap Vert ou des côtes mauritaniennes.

2° - La petite côte au sud contrairement à la partie nord est caractérisée par :

- une pente très faible qui avoisine 0,001 au niveau de Joal ; ce qui correspond à une augmentation de 1m par km au large.
- un substrat rocheux favorable au développement d'une riche prairie benthique
- La protubérance de la presqu'île du Cap Vert qui modifie le sens et le régime des vagues ce qui favorise les échouages massifs d'algues.
- une densité importante de la population (plus de 50% de la population sénégalaise est répartie sur la côte sud).

SITUATION DE LA POPULATION : CARACTERISTIQUES GENERALES

La sécheresse des années 1970 au Sahel a eu des effets pervers en milieu sérére : Augmentation de la population suite à des immigrations importantes, déboisement excessif, réduction du couvert végétal, qui a entraîné une chute de la fertilité du sol, diminution des quantités de fourrages disponibles, réduction du nombre de têtes de bétail, chute de la production alimentaire et exode des paysans vers la ville. Tous ces phénomènes ont eu des conséquences traumatisantes pour la culture sérére, qui repose sur un équilibre entre les activités humaines (pêche, agriculture et élevage) et le milieu physique. Le projet prendra place dans un cadre physique naguère prospère, mais devenu difficile, qui a des problèmes environnementaux aigus.

CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

La côte n'est pas un écosystème isolé. Des facteurs biotiques, abiotiques et anthropiques l'unissent au continent. Ainsi, chaque année pendant la saison des pluies les eaux de ruissellement chargées de matières minérales et organiques sont drainées vers la côte. La composante organique est décomposée *in situ* en matière minérale. Les matières minérales sont ensuite absorbées par les algues qui, par la photosynthèse les transforment en composés organiques qui entrent dans l'équilibre des chaînes trophiques marines. Les algues constituent donc l'étage des producteurs des chaînes alimentaires marines, sans elles il ne saurait y avoir de biocénose dans la mer.

Ainsi donc, la sécheresse et la désertification qui réduisent le couvert végétal continental et l'apport en éléments minéraux et organiques en direction de la mer ont constitué indubitablement des facteurs pernicioeux de réduction de la biodiversité marine au Sahel. (Cf. *Abdourahmane Tamba et Abdoulaye Sow in « L'exploitation des algues du Sénégal face à l'équilibre des écosystèmes côtiers et de la biodiversité du Sahel au Golfe de Guinée : genèse des algues, cas des côtes sénégalaises »* Produits Naturels d'origine végétale édition Université du Québec à Chicoutimi CRDI Ottawa 1998)

A cela s'ajoute l'action anthropique qui agit à plusieurs niveaux :

a - au niveau des plages, le pillage des sables entraîne des modifications du biotope qui entraînent une modification de la courantologie et, partant, une destruction de la végétation côtière

b – les constructions contribuent à réduire l'accès à la mer des eaux de ruissellement et par conséquent participent à l'appauvrissement de la mer en algues.

L'action anthropique empêche globalement l'apport tellurique de matières nutritives à la mer via les eaux de ruissellement. Il s'ensuit un appauvrissement progressif de la prairie sous-marine en algues et, partant, une déstabilisation des chaînes trophiques marines. Les tortues de mer, espèces menacées de disparition et plus généralement les ressources démersales côtières ainsi que les populations qui en dépendent sont les plus affectés par le déséquilibre de la biodiversité algale

PRESENTATION DE LA STRUCTURE REQUERANTE

CV et Expérience de l'association SOS environnement

SOS Environnement est une ONG sénégalaise née d'une association de même nom créée en 1982 par des enseignants et des étudiants puis reconnue en 1991. L'association a été érigée en ONG en 1998 sous le N° 005136du 29 juillet 1998. Elle s'est donnée comme objectif de hier la recherche à l'action au bénéfice de l'environnement. L'association a un bureau national de 12 membres actifs et des bureaux régionaux à Ziguinchor et Kolda ; elle compte dans les quartiers de Dakar des sections dont la plus active est celle des Parcelles Assainies. L'association compte un millier de membres répartis en milieux scolaires et universitaires, (De nombreux lycées du Sénégal ont des sections jeunes de SOS Environnement organisées chacune en bureau), dans les associations de la quartier (SOS Environnement a été le principal artisan de la création de la CAMCUD : Coordination des Associations et Mouvements de la Communauté Urbaine de Dakar)

(Cf. pages suivantes commentaires choisis de la presse de 1988 à 1999 comme témoignage de l'action de SOS Environnement au service de l'Environnement et de la formation des jeunes tant au niveau des écoles que des associations de quartier.)
SOS Environnement est membre du réseau de valorisation des matières végétales crée par un projet du CRDI (Centre de Recherche pour le Développement International). A l'intérieur de ce réseau SOS Environnement est le spécialiste pour l'Afrique des questions touchant à la biodiversité marine. L'ONG Sénégalaise y est l'auteur de nombreux travaux et publications en collaboration avec des institutions prestigieuses comme l'Université Saint Jean du nouveau Brunswick, l'université du Québec à Chicoutimi, le ministère des pêches et océans du Canada Fisheries Département de Halifax etc.... SOS Environnement a fait des échantillonnages sous marins des algues entre Ngaparou et Palmarin au cours de la période allant de juin 92 à juin 95. SOS Environnement a procédé à l'identification et à l'analyse de nombreuses algues puis à leur introduction dans l'alimentation humaine en collaboration avec la Faculté de médecine et de pharmacie de l'Université Cheikh Anta Diop, l'institut de Pédiatrie Sociale, l'hôpital Albert Royer et l'hôpital Aristide Le Dantec de Dakar.

SOS Environnement a introduit le compost à base d'algues ajoutée au BRF de *Leucaena leucocephala* dans l'agriculture sénégalaise à la station pilote de Pointe Sarène (Petite Côte) et à Nguekokh ouvrant ainsi des possibilités dans l'agriculture biologique. Les étudiants et élèves de 8 régions ont été les principaux artisans de l'exécution de ce projet. Cette

CIVISME

LES LYCEENS DE DAKAR SOLDATS DE L'ENVIRONNEMENT

DAKAR (APS) - Le ministre de l'Urbanisme et de l'Habitat, M. Mameadou Babacar Bâ, a reçu samedi à Dakar, la prestation de serment des jeunes «Soldats de l'Environnement» du lycée Maurice Delafosse qui ont promis de lutter désormais contre l'insalubrité et les mauvaises habitudes qui détériorent le cadre de vie.

Au cours d'une cérémonie organisée par le «SOS-Environnement» dans la cour de cet établissement, des centaines de jeunes lycéens ont, en présence du ministre de l'Urbanisme, présenté des sketches ayant trait à la nécessité de rendre propres les domiciles, les écoles et les rues.

Le cadre de vie doit non seulement être soigné, mais toujours restauré et amélioré, a notamment déclaré M. Bâ. Il a ensuite promis que son département distribuera à toutes les sections du «SOS-Environnement» des plants d'arbres ainsi qu'un ouvrage sur l'environnement offert au Sénégal par le Brésil.

Les jeunes gens, montés sur une estrade, ont levé la main et prêté serment en ces termes : «Nous soldats de l'Environnement, jurons de faire notre devoir au service de la Nation».



Les jeunes «soldats de l'environnement» ont fait le serment d'œuvrer pour l'amélioration du cadre de vie, en présence du ministre Babacar Bâ qui leur a promis le soutien de son département.



Intervenant au nom de tous leurs camarades, de jeunes délégués (dont certains représentaient le lycée Lamine Guèye et le groupe scolaire des Parcelles Assainies), ont donné les raisons de leur engagement dans cette bataille de l'environnement.

Il faut, ont-ils dit, que les Sénégalais changent de comportement et prennent

soin de leur cadre de vie. Dans certains pays, ont-ils ajouté, chaque citoyen qui trouve un bout de papier dans la rue, s'empresse de le ramasser pour le «jeter à une poubelle». Or au Sénégal, le laissez-aller semble prévaloir, ont-ils poursuivi, en citant de nombreux exemples de malpropreté, de manque de civisme.

Parlant de la situation qui prévaut à Dakar, ils ont notamment rappelé ce qui se passe entre le canal 4 et la Gueule Tannée, où l'on trouve des ordures, des crachats et des urines par terre.

Evokant un autre aspect du problème, ils ont déploré les bousculades de public devant les guichets, que ce

soit à la banque, à la poste, au cinéma ou en montant dans les autobus.

Citant le Coran et la Bible, ils ont conclu que d'une manière générale, la «sauvegarde de l'environnement et du bon comportement social, constitue à la fois un devoir social et religieux».

(APS)

FAO

ECOLE BABACAR WACK NDIAYE I

Environnement, mais aussi joie et animation provoquées par la prestation de serment de la jeune Fatimata Kane de la cellule "SOS Environnement" du lycée Maurice Delafosse qui dira au chef de l'Etat, au nom de ses camarades "Nous soldats de l'environnement faisons le serment de mettre notre savoir et notre amour au service de l'environnement pour la survie de l'homme et sa coexistence harmonieuse avec tous les êtres et les choses qui l'entourent".

Un serment réitéré, plus tard, devant le Premier ministre Habib Thiam qui était accompagné du député Samba Laobé Fall représentant le Président de l'Assemblée nationale qui parait l'Avenue Nelson Mandela.

D'importants moyens sont mobilisés pour ces "troisièmes journées de propreté de Dakar", car en dehors des apports matériels ou financiers de la Présidence et de la Primature, la communauté urbaine et la Mairie de Dakar ainsi que l'AGETIP ont fourni du matériel (brouettes, balais, pelles, râtaeux et seaux) aux jeunes sans compter le concours des autres institutions de la République, des sociétés et communautés de la place.

Nous ne pouvons que le maire de Dakar en voyage s'était fait représenter par son adjoint Mansour Tambédou qui avait à ses côtés le colonel Mouhamadou Sow conseiller technique du Président de la communauté urbaine et un représentant du directeur général de l'AGETIP.

Bachir SANE



Devant le building administratif, Habib Thiam suit l'exécution de l'hymne de «SOS Environnement»

ILS ONT DIT... ILS ONT DIT...

Le Premier ministre Habib Thiam : "A tous ces jeunes, je leur adresse mes encouragements et le soutien du gouvernement qui n'est pas insensible à tant de civisme et de patriotisme".

Mansour Tambédou (Adjoint au maire de Dakar) : "Face à cette manifestation, j'éprouve une grande satisfaction parce qu'il s'agit d'embellir les grandes artères de Dakar. Nous donnons le coup d'envoi de cette opération en face de la Présidence car le Président Abdou Douf a parrainé cette journée en mettant à notre disposition des moyens matériels pour la réussite de l'opération. Donc je dis que cette journée a été satisfaisante à plus d'un titre car des masses de jeunes venus de tous les quartiers du Plateau ont marqué l'événement".

Mamadou Sow (Directeur de cabinet du président du comité de la communauté urbaine de Dakar) : "A mon avis, cette cérémonie vient, d'une certaine façon de marquer l'importance de tout ce qui a trait à la sauvegarde de l'environnement. Le fait que le chef de l'Etat consacre une partie de son temps à cette manifestation où les jeunes de Dakar se mettent à nettoyer et embellir nos grandes artères, est d'une certaine manière, une contribution à la hauteur du personnage du chef de l'Etat, à contribuer à l'éducation pour l'environnement, un combat d'aujourd'hui, un combat de demain. Il est donc important que dès leur jeune âge, les enfants sénégalais se préoccupent de la sauvegarde de l'hygiène de leur milieu, conformément à la volonté du chef de l'Etat et à la politique de gouvernement. La commune s'est investie très largement en temps que gestionnaire de la ville. Elle s'investira autant que possible à ce combat de tous les jours. C'est ainsi donc que tous les week-end nous nettoierons la ville".

Pape Ndiaye (Pdt de la CAMCUD) : "Cette cérémonie est symbolique dans la mesure où le chef de l'Etat en personne a participé au lancement du plan d'action pour l'embellissement de la ville de Dakar est des communes de banlieue. Le but de cette entreprise n'est pas de faire travailler les gens. C'est la continuation d'un travail déjà effectué. Nous en sommes à la 3e phase qui prépare de grands événements comme l'OCI, "Sénégal 92" et la visite du Pape à Dakar. L'objectif de cette opération est de donner à notre ville, l'allure d'une grande métropole et dans cette optique la mobilisation de tous les associations et mouvements de jeunes demeure une priorité. Pour notre part, nous essayons de resserrer les rangs pour faire de ces entreprises une réussite conformément au vœu du président de la République.

Abdou Lahad Seck (ASC Unité 18) : "L'initiation de cette manifestation est très noble. Tout à l'heure je disais au président de la République qu'il fallait que les moyens suivent, pour que l'on puisse assurer une continuité à cette opération".

Mme Kane Safoura et Marième Joher (SOS Environnement cellule du lycée Maurice de Lafosse) : "Nous réclamons la paternité de ce genre de manifestation. Dès le début de l'année 1986 nous avons mené des opérations de nettoyage dans les établissements de Dakar et au niveau de certains quartiers (marché de Castors). Récemment, nous avons mené avec le concours de la SOTRAC une opération de mise en ordre de sa clientèle. Concernant cette manifestation nous avons mobilisé dix classes d'élèves de notre structure du lycée Maurice de Lafosse".

Propos recueillis par
Bachir SANE



Prestation de serment pour sauver l'environnement

EDUCATION

VACANCES 99

Les élèves aux champs

Des centaines de jeunes élèves des lycées et collèges de Dakar vont passer leurs vacances à Ngaparou, dans le département de Mbour, où ils vont cultiver un champ de mil. Ce projet est une initiative des enseignants qui ont eu à encadrer ces élèves aux techniques agricoles pendant l'année scolaire.

Avec l'appui d'un bailleur de fonds, ce premier test à Ngaparou permettra aux jeunes de gérer un hectare.

Selon M. Abdourahmane Tamba, professeur au lycée technique Maurice Delafosse et secrétaire exécutif de l'ONG SOS-Environnement,

l'organisation d'un camp de vacances avec les élèves sera une occasion pour les jeunes de se former aux techniques agricoles.

D'après notre interlocuteur, ces garçons et filles des classes de 1ère et Terminale auront à réaliser du compost à base d'algues. L'objectif visé à travers ce camp c'est de réussir une insertion dans les circuits économiques après les études.

«Nous n'avons pas attendu l'appel du chef de l'Etat pour nous engager dans cette voie. Ce sont nos collègues et nos élèves très déterminés qui ont jugé utile la tenue d'un camp pour la première fois

pendant les grandes vacances», explique le Pr. Abourahmane Tamba.

Pendant toute l'année scolaire, révèle-t-il, ces élèves ont été lancés à l'installation de pépinière et aux techniques de greffage dans les services des Eaux et Forêts du Parc de Hann.

Le Pr. Abdourahmane Tamba a surtout remarqué la mobilisation et la détermination des élèves qui ont payé de leur propre poche pour faire les déplacements à Hann.

A l'école de Ngaparou où ils seront installés, les participants vont planter un système d'arrosage avec une réserve d'eau pour pallier à

toute éventualité. Si chaque jeune Sénégalais produisait 10 kg de mil l'an, on se retrouverait avec des milliers de tonnes nécessaires à notre consommation locale, indique M. Tamba.

Pour participer à ce camp, il suffit de prendre contact avec Melle Aminata Camara, élève à Lamine Guèye, aux professeurs Balla Coumba Guèye, Adama Diène (lycée Seydou Nourou Tall) et Mme Wade formatrice en retraite à l'ENS. Le camp va démarrer aussitôt après les examens.

A. THIAM

dernière activité a été menée sur le terrain en collaboration avec l'Association sénégalaise des professeurs des Sciences de la Vie et de la Terre et saluée par le Ministère de l'Environnement. Un documentaire sur cet important travail a été réalisé par la télévision sénégalaise et archivé dans des cassettes vidéo.

Il est opportun de préciser que pour ce qui est de l'agriculture SOS Environnement grâce à sa forte représentativité dans l'école sénégalaise a collaboré avec le service régional des eaux et forêts dans la formation des jeunes des lycées aux techniques de fabrication du compost à base d'algues marines, de reboisement et d'évaluation des rendements aux champs. Une expérience originale consacrant cette collaboration a permis aux lycéens sénégalais de produire des céréales pendant les vacances scolaires de l'an 1999 et de remettre symboliquement deux tonnes de mil qu'ils ont obtenus aux enfants malades de l'Hôpital Albert Royer et de l'Institut de Pédiatrie Sociale au cours d'une cérémonie présidée par le Ministère de l'Environnement.

SOS Environnement a contribué à la formation des villageois de Pointe Sarène dans la récolte, le tri et le séchage des algues comestibles. L'ONG sénégalaise a aussi contribué à l'organisation du Comité Villageois de Développement de Ngaparou actif dans la protection de l'environnement et des intérêts du village.

Pour exécuter ce programme du FEM, l'ONG souhaiterait un renforcement de ses moyens de diffusion des stratégies de valorisation des algues qu'elle a mises au point, valorisation qui touche le traitement des algues avant et après leur récolte. Des moyens accrus sont absolument indispensables pour former les paysans de la mer aux techniques d'aquaculture d'algues telles qu'elles sont réalisées à Madagascar (400 tonnes 2001) et à Zanzibar (500 tonnes en 2001 entièrement cultivées par des femmes). De telles activités permettraient de préserver la biodiversité algale de la petite côte tout en renforçant le pouvoir économique des paysans de la mer et particulièrement des femmes.

Capacité technique à exécuter le projet : Personnes ressources :

1. Abdourahmane Tamba est Secrétaire Exécutif de SOS Environnement, expert en algologie, membre du RVVA basé au bureau régional pour l'Afrique de l'Est et du Sud du CRDI à Nairobi chef du projet de valorisation des algues marines de 1990 à 2002 auteur de plusieurs conférences et rapports sur la valorisation des algues, ancien attaché de recherche à l'UCAD. M. Tamba est titulaire d'une maîtrise en chimie biologie et d'un AEA en biologie végétale ; il a servi comme professeur de Sciences pendant plus de 20 ans au Lycée Malick Sy, au Prytanée Militaire au Lycée Maurice Delafosse et a assumé la fonction de

- Conseiller du Programme Sahélien d'éducation à l'Environnement au Ministère de l'Éducation Nationale (Direction de l'Enseignement Moyen Secondaire Général). En raison de sa participation active dans le développement de la Petite Côte M. TAMBA a été élevé au rang de Citoyen d'Honneur de la ville de JOAL par les élus de la municipalité.
- 2 - Gilles Merlin est un spécialiste des hydrocolloïdes végétaux depuis 20 ans sur l'Afrique, spécialiste du passage de l'étape laboratoire à l'étape pilote et industrielle de la valorisation des hydrocolloïdes végétaux.
- 3 - Moussa Yagame Bodian systématicien des algues assistant à l'UCAD au département de biologie végétale est titulaire d'un DEA en systématique des algues, il a assumé la fonction d'attaché de recherche à l'IRD.
- 4 - Mamadou Sarr professeur à la faculté mixte de médecine et de pharmacie Directeur de l'Institut de Pédiatrie Sociale de Guédiawaye maître d'œuvre de l'utilisation de *Ulva lactuca* (chlorophycée) dans la réhabilitation nutritionnelle des enfants atteints de malnutrition (Dakar, Mai - Juin 2001).
- 5 - Comme capacité technique SOS Environnement dispose d'un centre de recherche à Ngaparou équipé de matériel de plongée (compresseur, bouteilles, caméras sous marines) de cuves permettant la cuisson des algues pour obtenir des hydrocolloïdes et le champ pilote expérimental de pointe Sarène ; le centre de recherche et le champ pilote sont situés sur la petite côte.

DOMAINES FOCAUX ET PROGRAMME OPERATIONNEL DU FEM CIBLE PAR LE PROJET

Domaine focal de la préservation de la biodiversité

PO.2 (dans sa totalité) : Ecosystèmes côtiers marins et d'eau douce

Cependant, le projet connaîtra des extensions qui intéressent d'autres domaines focaux définis par le FEM. Ainsi en produisant du biogaz et en utilisant l'énergie solaire, le projet touche au domaine focal du changement climatique (PO.6). Le compost à base d'algues et son épandage permettront de reconquérir des terres dégradées (PO.3 : Biodiversité et dégradation des terres). Il touche aussi au domaine focal des eaux internationales en proposant de renforcer l'assistance technique à la préservation de la biodiversité marine et en contribuant à terme de réduire l'apport d'engrais et de pesticides dans les écoulements des espaces agricoles (PO.10).

JUSTIFICATION

Le projet prend place dans le contexte global de l'environnement côtier qui connaît une croissance exponentielle de sa population. Le surpeuplement par une population paysanne appauvrie par des années de sécheresse en quête de ressources économiques contingentes, entraîne un épuisement puis une dégradation des terres marginales, laquelle se caractérise par la réduction drastique du couvert végétal et plus particulièrement des strates herbacées épigées et hypogées.

La dégradation des terres marginales réduit l'apport tellurique en éléments minéraux ; cette déficience entraîne une réduction de la nourriture des producteurs de base dans les chaînes trophiques et par conséquent dans les chaînes alimentaires.

En d'autres termes les changements climatiques (sécheresse désertification) la pauvreté qui entraîne le surpeuplement et la dégradation de la côte, la réduction de l'apport en nutriments telluriques dans les eaux marginales, la réduction de la biomasse algale et particulièrement de la biodiversité marine côtière sont des phénomènes liés et sensibles au niveau de la petite côte. Le projet du FEM une fois exécuté permettrait :

- d'augmenter la biodiversité et la biomasse algale
- de contribuer à la réalisation d'une «bonne exploitation de l'aquaculture conçue comme activité de polyculture» (Plan National d'Action pour l'Environnement paragraphe 1.1.3 deuxième partie : *impact sur l'environnement*) ; une telle option permettrait de corriger une certaine vision schématique et restrictive de l'expertise nationale

Le projet de SOS Environnement se justifie par ailleurs de son adéquation avec les objectifs de politique de gestion des écosystèmes du Sénégal, que traduisent en deux « exigences », le Plan National d'Action pour l'Environnement dans son paragraphe 2.1.3 « première partie » :

- la « sauvegarde de la faune et de la flore par leur protection efficace »
- la « satisfaction des besoins socio-économiques essentiels des populations par une exploitation rationnelle et durable de ces ressources ».

- De contribuer à la gestion durable de la biodiversité par le développement de l'algoculture qui corrige les récoltes des populations naturelles.
 - De favoriser la biodiversité marine dont les algues constituent l'étage des producteurs. Ce sera le cas, pour cette biodiversité dépendante, des tortues marines menacées de disparition, des ressources démersales côtières qui sont herbivores ou qui se servent des algues soit pour le camouflage soit pour la nidification).
 - De contribuer à la gestion durable de la biodiversité par le développement de l'algoculture qui corrige les récoltes des populations naturelles.
 - de favoriser le déversement à la mer de minéraux par les eaux de ruissellement : retour à la mer de minéraux issus de l'épandage du compost à base d'algues et des éléments (microflore et microfaune) produits par cet épandage.
 - de favoriser la biodiversité marine dont les algues constituent l'étage des producteurs. Ce sera le cas, pour cette biodiversité dépendante, des tortues marines menacées de disparition, des ressources démersales côtières qui sont herbivores ou qui se servent des algues soit pour le camouflage soit pour la nidification).
 - d'augmenter les revenus d'une partie de la population et de contribuer ainsi à la réduction de la pauvreté.
 - de favoriser le déversement à la mer de minéraux par les eaux de ruissellement : retour à la mer de minéraux issus de l'épandage du compost à base d'algues et des éléments (microflore et microfaune) produits par cet épandage.
 - de contribuer à la réhabilitation de certains habitats et écosystèmes côtiers dégradés, grâce à la matérialisation de la corrélation entre cette réhabilitation et le bien être d'une frange de la population.
 - d'augmenter les revenus d'une partie de la population et de contribuer ainsi à la réduction de la pauvreté.
 - de favoriser le déversement à la mer de minéraux par les eaux de ruissellement : retour à la mer de minéraux issus de l'épandage du compost à base d'algues et des éléments (microflore et microfaune) produits par cet épandage.
 - de favoriser la biodiversité marine dont les algues constituent l'étage des producteurs. Ce sera le cas, pour cette biodiversité dépendante, des tortues marines menacées de disparition, des ressources démersales côtières qui sont herbivores ou qui se servent des algues soit pour le camouflage soit pour la nidification).
 - De contribuer à la gestion durable de la biodiversité par le développement de l'algoculture qui corrige les récoltes des populations naturelles.
- qui n'accorde que très peu de place aux algues dans sa prospective sur la mer alors que celles-ci sont à la base de toutes les chaînes trophiques marines.

OBJECTIFS

Objectif Général

Le projet a pour objectif général la préservation localisée de la biodiversité algale et sa gestion durable par les populations de la Petite Côte.

Objectifs Spécifiques

1. - Faire l'inventaire et identifier la position systématique des algues au niveau des localités ciblées ; faire des études bibliographiques rétrospectives et des enquêtes pour estimer les pertes de biodiversité (l'étude systématique générale a été réalisée dans le cadre du projet « Algues Rouges » financé par le CRDI)
2. - Préserver la ressource algale et le biotope ;
3. - Impliquer les populations dans l'identification des espèces et surtout dans la reconnaissance des espèces ayant un intérêt économique ;
4. - Collaborer avec les populations pour une gestion participative des algues – P08 et P09 - Valoriser les algues selon des critères culturels spécifiques au Sénégal - par extension à l'Afrique – et selon des normes définies par le marché international P02 et P08.

SOS Environnement utilise la technique des transects pour inventorier les espèces et évaluer leur stock. La ligne de transect est blanche entre le panier rouge et les limites du quadrat de 0,5 cm². Les algues qui sont à l'intérieur du quadrat seront entièrement récoltées puis introduites dans le panier. 11 prélèvements de cette nature seront effectués le long de la ligne de transect, tous les 2 mètres. Ci-contre on aperçoit un chercheur de l'association en pleine activité au large de Joal.



1. Inventaire systématique

1- 1 Travail bibliographique sur l'état actuel de la flore algale ;
 Evaluation qualitative de la population algale.

Il a pour but de d'identifier les espèces de chaque localité ciblée
 Des plongeurs feront des plongées sous marines sur des lignes de
 transect préalablement marquées sur une carte de la partie de la côte à
 échantillonner et à l'échelle définie ; puis les plongeurs remonteront à la
 surface les espèces récoltées ; des films seront réalisés par les plongeurs
 à l'aide d'une caméra sous marine ; ce travail n'aura pas la précision
 d'une évaluation de stocks classique mais donnera une idée sur la
 distribution des espèces, leur nombre avec un écart type ne dépassant pas
 20% des valeurs moyennes dans chaque transect, ainsi que leurs
 variations saisonnières

Des échantillons d'algues seront conservés dans du formol et dans des
 herbiers afin qu'ils soient des témoins de l'état de la biodiversité à ce
 moment précis de l'évolution des espèces. L'accent sera mis sur les
 espèces ayant un intérêt économique réel et pouvant être intégrées dans
 l'alimentation sénégalaise en particulier et africaine en général.

1- 2 Echantillonnage sur un an
 Le travail réalisé ci-dessus sera répété tous les 15 jours pendant un an
 pour suivre l'évolution des populations algales, noter les fluctuations
 annuelles, déterminer les facteurs biotiques et abiotiques de ces
 fluctuations.

Résultats attendus
 Etat de la biodiversité telle qu'elle se présente actuellement dans chaque
 biotope, évaluation des stocks disponibles, connaissance des espèces.

Indicateurs de résultats
 Confection d'herbier, stocks d'échantillons formolés, confection de
 planches.
 Carte de distribution spatiale des espèces, films.

2 Préservation de la ressource et de son biotope

2-1 Préservation indirecte de la ressource

Elle prendra une réelle signification pour les populations avec la
 réalisation de l'objectif spécifique N° 3.

Mise en place d'un plan de contrôle de la pollution ménagère au voisinage des sites où se feraient l'aquaculture des espèces comestibles identifiées grâce à la réalisation de l'objectif spécifique N°1 ; des comités de surveillance seront mis en place par les associations qui seront formées à cet effet.

A Ngaparou, par exemple, le projet s'appuiera sur le Comité Villageois de Développement pour améliorer au niveau des allées moyennes des concessions l'écoulement des eaux de ruissellement vers la mer. Tout se fera avec les populations. En tenant compte de la forte majorité de la communauté musulmane, une vaste campagne de sensibilisation à connotation religieuse servira de préambule à certaines actions concrètes. Ainsi avant la construction de ces latrines des imams seront mobilisés pour commenter dans des conférences ces Hadith du Prophète Muhammad Rassouloulah PSSL rapportés par Buhairi et Muslim : « Dieu maudit tout homme qui fait ses selles et ses urines sur les places publiques ».

Tous les hadith et les versets relatifs à la propreté seront mis à contribution afin que l'observation de la pureté des sites visés soient perçus comme l'accomplissement d'un acte de foi. A ce niveau du projet ainsi qu'à d'autres du reste la préservation de la ressource se confond avec l'éducation des populations d'autant que la dernière – dans l'exemple en substance – détermine la première.

A Pointe Sarrène où musulmans et chrétiens vivent en harmonie, les textes de l'Evangile renforceront ceux des Hadith et du Coran. Le projet s'appuiera pour ce qui est de l'éducation environnementale en relation avec la culture et la religion sur « l'Association des retraités du 3^{ème} âge personnes âgées de Ngaparou ». Cette association sera mieux écoutée par les populations car elle est constituée de personnes âgées respectables dans un milieu où la culture et la religion sont les deux principaux leviers de transmission de messages.

Il conviendrait de corroborer cette assertion par des exemples :
« N'est-il pas prouvé à ceux qui reçoivent la terre en héritage des peuples précédents que, si nous voulions, nous les trapperions pour leurs péchés et scellerions leurs cœurs, et ils n'entendraient plus rien ? - Le Coran chapitre 7 verset 100 »
« Nous avons placé ce qu'il y a sur terre pour l'embellir afin d'éprouver (les hommes) qui d'entre eux sont les meilleurs dans leurs actions - Le Coran chap. 18 verset 7 - »
A côté de ces Ecritures, un proverbe mandingue a dit « Ce que nous héritons de nos parents, nous l'empruntons aussitôt à nos enfants »

L'idée consacrée par la religion que l'Homme est l'héritier de la terre, qu'il a pour vocation d'embellir celle-ci pour accéder à l'Excellence au jugement de l'Eternel, associée à la réalité culturelle qu'il hérite de ce bien mais n'en est qu'un simple dépositaire au profit des générations qui lui succèdent est plus accessible à l'entendement des communautés de base qu'un discours scientifique sur la biodiversité.

A cet égard, l'option du projet, de préserver indirectement la biodiversité marine en mettant à contribution des personnes ressources qui captivent les sensibilités à travers les canaux de la culture et de la religion, est tout à fait justifiée.

2- 2 Préservation de la ressource par la préservation du biotope

Une fois l'intérêt de la préservation des algues ancré dans les compréhensions et les consciences, on apprendra aux populations la manière de récolter les algues et de les cultiver.

La récolte doit se faire sans détruire les supports physiques ou biologiques de façon à autoriser la relance de la croissance sur les mêmes supports. La culture de l'espèce *Hypnea musciformis* bien maîtrisée par SOS Environnement permettrait dans un schéma d'exploitation de préserver les populations naturelles. Nous reviendrons sur ces deux points dans l'objectif spécifique N° 3 suivant.

2 – 3. Préservation du biotope

Aménagement des sites pour permettre l'arrivée à la mer des eaux de ruissellement (voir objectif 2-1).

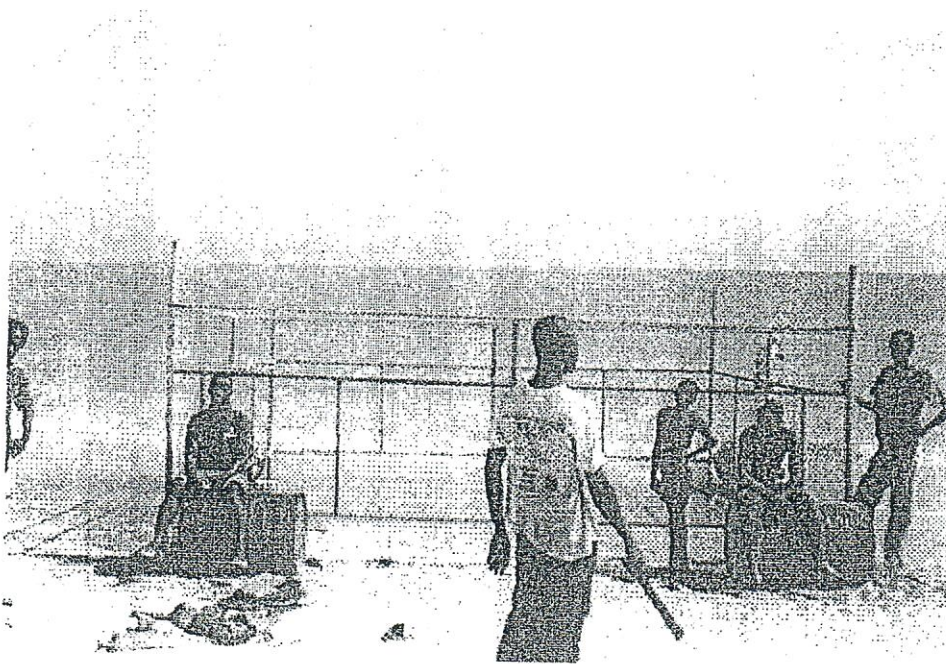
Plantation de vétiver pour stabiliser les plages contre l'érosion du littoral laquelle a des incidences sur l'écologie des espèces comme *Agardhiella tenera* dont l'habitat se trouve au niveau de la zone intertidale. Le vétiver qui se multiplie rapidement pourra ensuite être utilisé par les populations à d'autres fins qui n'intéressent pas forcément le projet.

Aménagement d'une cage sous marine au niveau de chaque site pour permettre le suivi in situ de certaines espèces menacées comme *Agardhiella* afin d'appréhender les facteurs biotiques et abiotiques à la base de la fluctuation des populations algales (en dehors de celui lié à la modification du profil de la plage du fait du pillage du sable). La construction de cages sous-marines pour le suivi des espèces marines est bien maîtrisée par l'ONG qui a inculqué ce savoir-faire aux populations de Pointe Sarène dans le cadre du transfert de technologie d'un projet antérieur financé par le CRDI (Centre de Recherche pour le Développement International).

Mise en évidence de la fréquence théorique de récoltes et des rendements par A. Tamba et P.I Samb.

Le dispositif prévu par le projet a été modifié dans le sens d'une amélioration. Des cages très solides sont aujourd'hui fabriquées à Pointe - Sarène et immergées par les populations elles - mêmes. Ces populations trouvent ces cages d'autant plus intéressantes qu'elles peuvent les utiliser comme viviers.

Le champ immergé a 25 m² de surface, il est clôturé par un grillage en fer galvanisé. Les poteaux au niveau des angles droits sont aussi en fer galvanisé afin d'atténuer la rouille (voir photo ci-dessous).



Les fûts attachés à la base du champ servent de flotteurs; ce champ sera tracté par une pirogue (à l'extrême gauche) et convoyé par des nageurs ou des plongeurs jusqu'au lieu d'immersion ; puis les plongeurs coupent les cordes qui relient les fûts à la cage et celle-ci descend...



Une cage sous marine aura une superficie de 20 à 24 m² ; elle sera faite en tube de fer galvanisé et entourée de grillage galvanisé. La cage sera construite au village puis tractée par des ânes jusqu'au rivage en face de l'endroit où elle doit être immergée ; à l'aide cordes on lui attache sur les côtés de barils de 200 litres vides ; elle est ensuite soulevée par une vingtaine de bras puis déplacée de façon à ce que chaque baril soit en contact avec l'eau de mer ; les porteurs auront à ce moment l'eau à peu près à hauteur des genoux ; une fois qu'ils lâcheront la cage les barils attachés sur les côtés empêcheront la cage de sombrer ; puis une pirogue à moteur à laquelle sera attachée une corde reliée à la cage ira jusqu'au point d'immersion choisi ; à cet endroit des nageurs viendront détacher les barils; alors la cage se déposera doucement sur le fond ; on y aura accès en nageant jusqu'à elle puis en plongeant.

Chaque cage pèsera moins de 500 kg alors que huit barils de 200 litres attachés sur ses côtés auront une capacité d'émersion de 1,5 tonnes du fait de la poussée d'Archimède.

La technologie de construction et d'immersion des cages sous-marine a été mise au point par SOS Environnement puis publiée par l'Université du Québec (Cf. *A. Tamba T. Chopin G. Sharp dans Valorisation des algues de côtes sénégalaises : Actes du colloque de Saint Jean sur Richelieu CRDI 1995*).

Résultats attendus

Réduction sensible de la pollution agricole et domestique

Implication des religieux et des notables

Prises de décisions consensuelles pour préserver la ressource

Culture des algues au voisinage des habitations

Réduction sensible de l'érosion côtière et protection du sable des plages

Jardin sous-marin pour suivi écologique

Indicateurs de résultats

Construction de latrines le long des plages des localités ciblées afin de prévenir l'écoulement vers la mer des excréments qui rendraient inappropriée la consommation des algues.

Mise en place de poubelles de deux sortes : des vertes par exemple pour les déchets biodégradables et des rouges pour les déchets non biodégradables.

Construction de latrines

Canaux d'écoulement des eaux de ruissellement

Conférences publiques, débats

Plantation de végétation pour stabiliser les plages contre l'érosion du littoral

3 Implication des populations

3 - 1 Initiation des populations à la reconnaissance des espèces de leur terroir

« Et Dieu apprit à Adam les noms de toutes les choses (qui existent)... » Le coran chapitre 2 verset 31.

Ces « choses » englobent les espèces animales et végétales, terrestres et marines, ce qui donne à l'approche systémique de la connaissance une antériorité dans la Genèse au sens théologique.

La référence aux écritures saintes et à des concepts culturels fédérerait les énergies à la préservation de la biodiversité mieux que ne le feraient des approches didactiques fussent-elles élaborées en langues nationales. Ce constat n'exclut pas pour autant l'approche didactique en tant qu'indicateur de résultat.

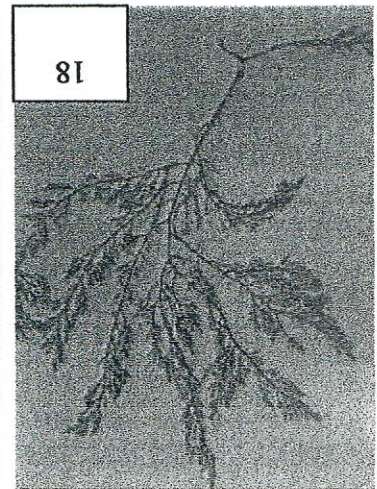
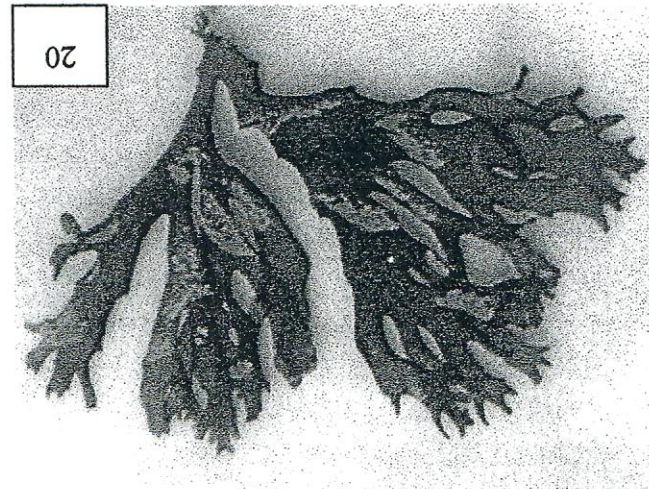
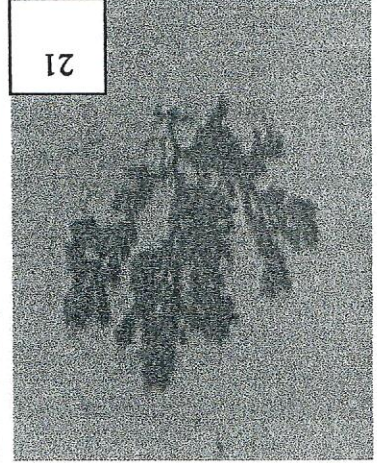
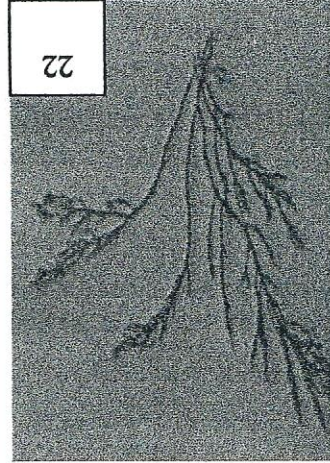
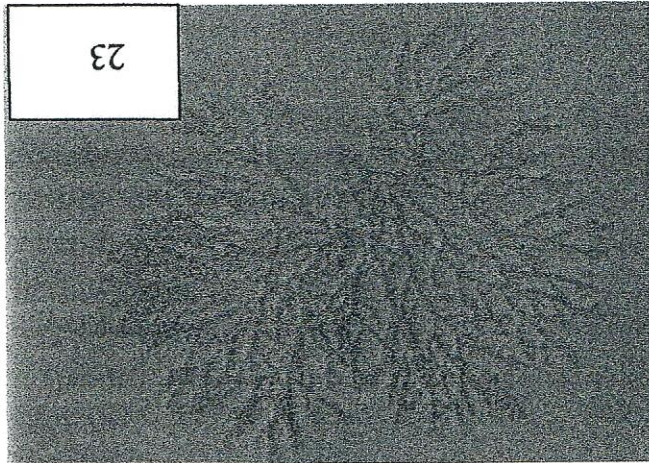
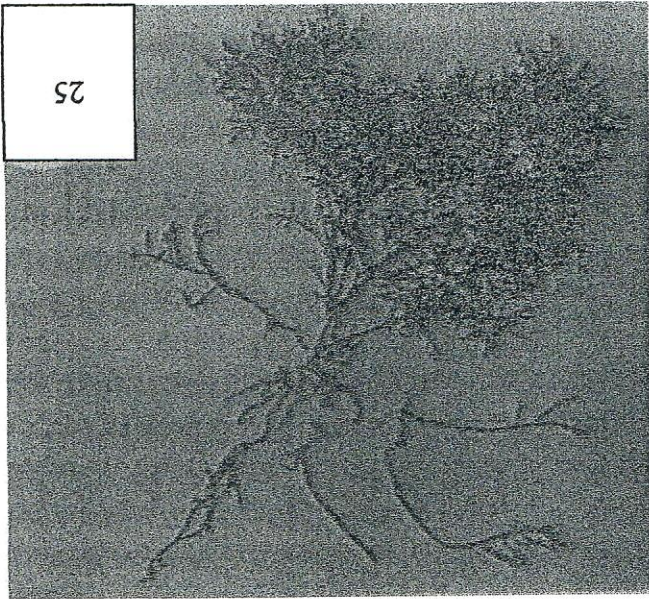
Cette éducation va s'adresser à des groupes déjà constitués tels les GIE, les associations ; elle va s'adresser à des individus personnes ressources d'une localité à des groupes cibles constitués grâce au projet tels des groupes d'élèves et d'enseignants de la localité...

Des films seront projetés aux populations afin de les initier à la reconnaissance des espèces ; ces films montreront la distribution des algues dans leurs biotopes, leurs associations avec les espèces animales ou végétales, la nature de leurs liens avec ces dernières.

Le but d'une telle éducation est de montrer aux populations que les algues qu'elles accusent à tort de polluer leurs lieux de travail ne sont pas des êtres vivants isolés, indépendants, mais que de leur protection dépend la survie de toutes les autres espèces de la mer (Poissons, crustacés, mollusques...)

Le but est de parvenir, en outre, grâce à ces films, à montrer à ces populations – du moins à ceux parmi elles qui l'ignorent –, la notion de chaîne alimentaire.

Les commentateurs qui accompagneront les projections se feront dans la langue dominante de la communauté de base cible. Les personnes ressources qui animeraient ces éducations seront les membres de l'ONG ou des conférenciers avertis des questions de biodiversité ou des religieux (imams) ou des hommes imprégnés de culture traditionnelle faisant référence au thème de la protection des êtres. Comme indicateurs des résultats on aura en outre des planches illustrées d'algues de toutes les espèces ciblées dans un décor aquatique réalisées par l'équipe de biologistes du projet. Les planches seront rassemblées sous forme de fascicule.



Plus de 300 espèces existent sur les côtes sénégalaises. Près de 260 espèces ont été identifiées avec une participation remarquable de SOS environnement

3-2 Initiation au traitement post-récolte des algues et à la gestion participative

Celle-ci se fera par des démonstrations d'utilisation d'outils appropriés mis au point par SOS Environnement : Panier et filet pour récolter les algues, claies de séchage en matériaux locaux, etc. Pour le séchage on utilisera les séchoirs solaires (P06 du domaine focal du changement climatique).

Organisation des femmes des localités ciblées en regroupement de récolteurs d'algues (comme c'est le cas en Tanzanie et à l'île de Madagascar). Ces regroupements recevront une éducation relative à l'environnement (ERE) sur les relations entre les algues et les autres êtres vivants de la mer, sur la relation entre la valorisation de ces algues et la durabilité dans l'amélioration de leur niveau de vie. Le but est de créer chez ces femmes un automatisme de protection d'une ressource naturelle de la survie de laquelle dépend leur propre survie. Un « Rural Appraisal » (RRA) permettra de produire les indicateurs de la gestion participative.

3-3 Aquaculture :

Les algues telles que *Hypnea musciformis* seront cultivées selon la méthode mise au point au Sénégal par SOS Environnement et publiée par l'université du Québec à Chicoutimi, et l'université du nouveau Brunswick. Les populations seront initiées à cette méthode de culture sur fibres et d'autres méthodes qui leur permettront d'exploiter les ressources sans faire chuter les biomasses. Cette assistance technique renforcera les capacités des populations à contribuer à la préservation de la biodiversité marine conformément à l'objectif P-08 du FEM. La durabilité de l'exploitation dépend de la capacité des populations à compenser par l'aquaculture les récoltes et les réduction naturelles de biomasse dues aux intempéries. L'analyse qualitative et quantitative des biomasses prélevées dans les biotopes, la consommation locale d'algue, l'augmentation des revenus et par conséquent du niveau de vie de la populations seront des indicateurs de l'utilisation par celles-ci de la biodiversité algale de l'espace marin côtier, P-09.

Cas particulier d'*Agardhiella tenera* : position sommaire du

problème et proposition de solution

A. tenera est une Rhodophycée nagnère fréquente sur les plages sans escarpement rocheux au niveau de la zone de balancement des marées. Les modifications de la configuration des plages (prélèvement du sable), la pollution et certainement d'autres facteurs ont affecté le biotope de l'espèce et entraîné sa raréfaction.

Euchema cottini et *Euchema spinosum* sont deux espèces voisines de *A. tenera*, originaires des côtes est africaines (les Africains en ignoraient cependant l'usage). Transposées en Asie, ces algues à très haute valeur ajoutée qu'on obtient rien que par l'aquaculture ont proliféré au niveau des plages et stabilisé celles-ci. Les paysans de la mer sont aujourd'hui les plus riches d'Asie (Philippines, Malaisie, Indonésie) grâce à ces algues qui sont plus résistantes que *A. tenera*.

Ramenées en échantillons de culture dans leurs biotopes d'origine (Zanzibar) puis à l'île de Madagascar, ces algues sont entrain, dans ces localités, d'améliorer le niveau de vie des paysans tout en stabilisant les côtes.

Le projet envisage donc au Sénégal, d'expérimenter l'aquaculture d'Echeuma. En cas de succès, à la portée de notre expertise, l'impact sur la vie des communautés et sur la stabilité des plages sera considérable de la baie de Hann, au terme de son assainissement, à la Pointe Senti.

Cas de *Meristotheca senegalensis* : position du problème et proposition de solutions

Meristotheca est une algue qui pousse préférentiellement sur les rochers de la presqu'île du Cap Vert et presque exclusivement dans cette partie du monde qu'est le Sénégal. Espèce à très haute valeur ajoutée, particulièrement prisée par les asiatiques, elle fait aujourd'hui l'objet d'une exploitation sauvage par des intermédiaires sénégalais à l'insu de l'administration sénégalaise qui ignore jusqu'à l'existence d'une telle exploitation.

Il convient donc d'agir vite concernant cette algue dont la disparition pourrait entraîner des conséquences fâcheuses pour les chaînes trophiques locales et, partant, pour la biodiversité planétaire.

La solution pour *Meristotheca* pourrait se ramener à deux phases :

- impliquer les populations afin qu'elles tirent de cette algue mieux que la contrepartie financière qu'on leur propose pour dilapider leur patrimoine (solution développée dans « Résultat et activités N° 4 ci-dessous »)
- mettre en chantier un programme d'aquaculture de l'algue avec les populations.

Résultats attendus

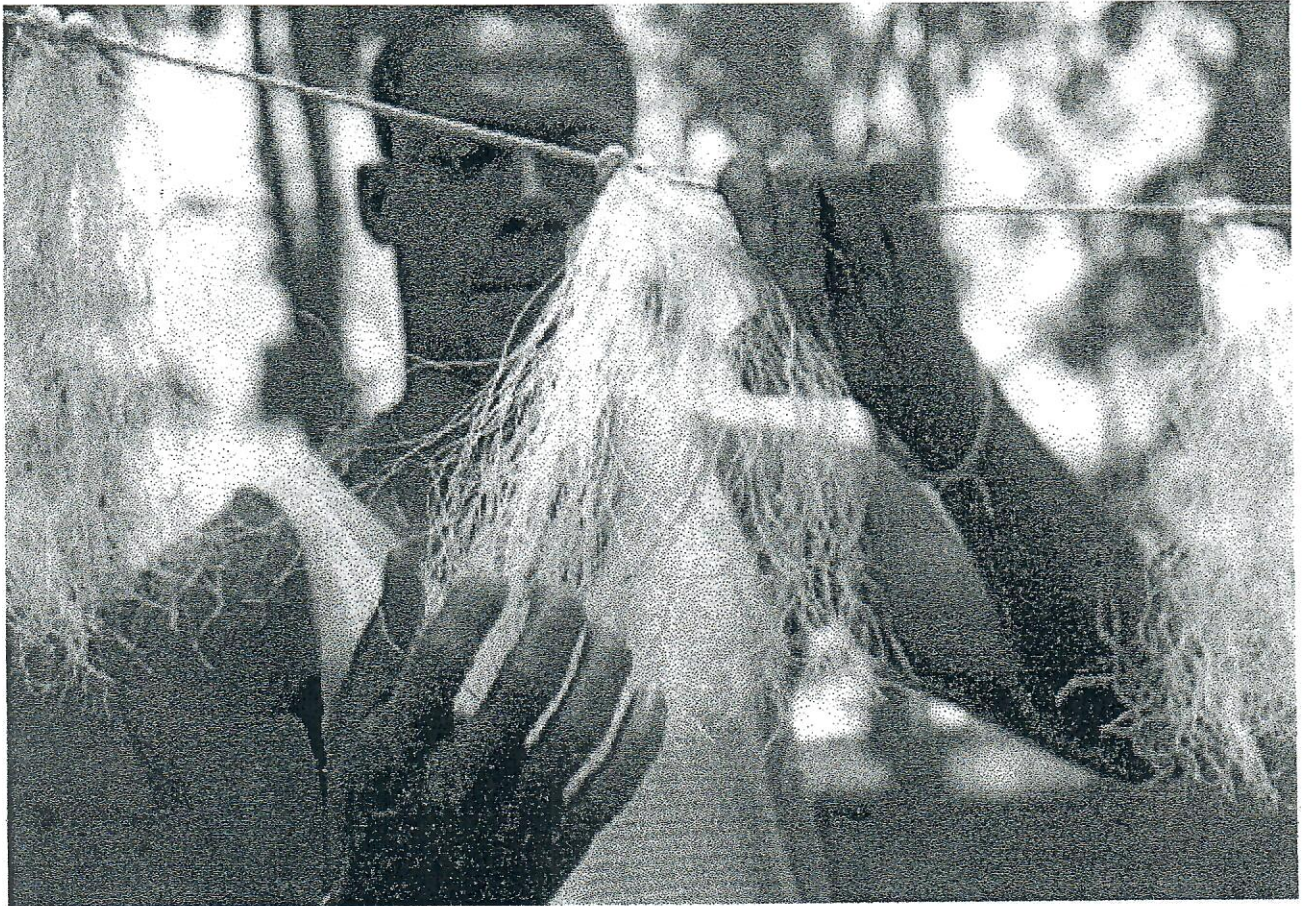
Assimilation par les populations de la notion de chaîne alimentaire intégrant les algues

Organisation collective du traitement des algues par les populations

Champs d'algues au voisinage des habitations

CULTURE DE H. MUSCIFORMIS DANS LES CONDITIONS LOCALES

Mise au point d'un dispositif de capture et d'élevage de *Hypnea musciformis*. par A. Tamba; P.I. Samb :



Des cordes de 0,5 cm à 1 cm de diamètre environ ou tout support physique pouvant maintenir en suspension des fibres (en Nylon ou en cellulose).

Des fibres réunies en faisceaux.

Le diamètre des fibres est très fin : de 1 / 20 de mm à 1/ 10 mm.

Des axes verticaux pour fixer les cordes ou les supports physiques par leurs extrémités.

Des flotteurs pour délimiter les axes.

Le dispositif

Les fibres sont fixées sur des cordes ; leurs extrémités libres sont entre 25 et 30 cm de leur point de fixation sur la corde ; les cordes présentent donc des nœuds qui sont distants de 0,25 à 0,30 m. L'écartement entre deux nœuds équivaut à la hauteur d'un faisceau de fibres.

Chaque corde est tendue entre 2 axes fixés sur le fond ; les cordes sont suspendues à au moins 0,50 m de fond ; elles ne seront jamais contre le fond.

La densité des fibres varie de quelques unités à plusieurs centaines par faisceau (les expériences ont concerné un minimum de 10 fibres et un maximum de 360 fibres par faisceau).

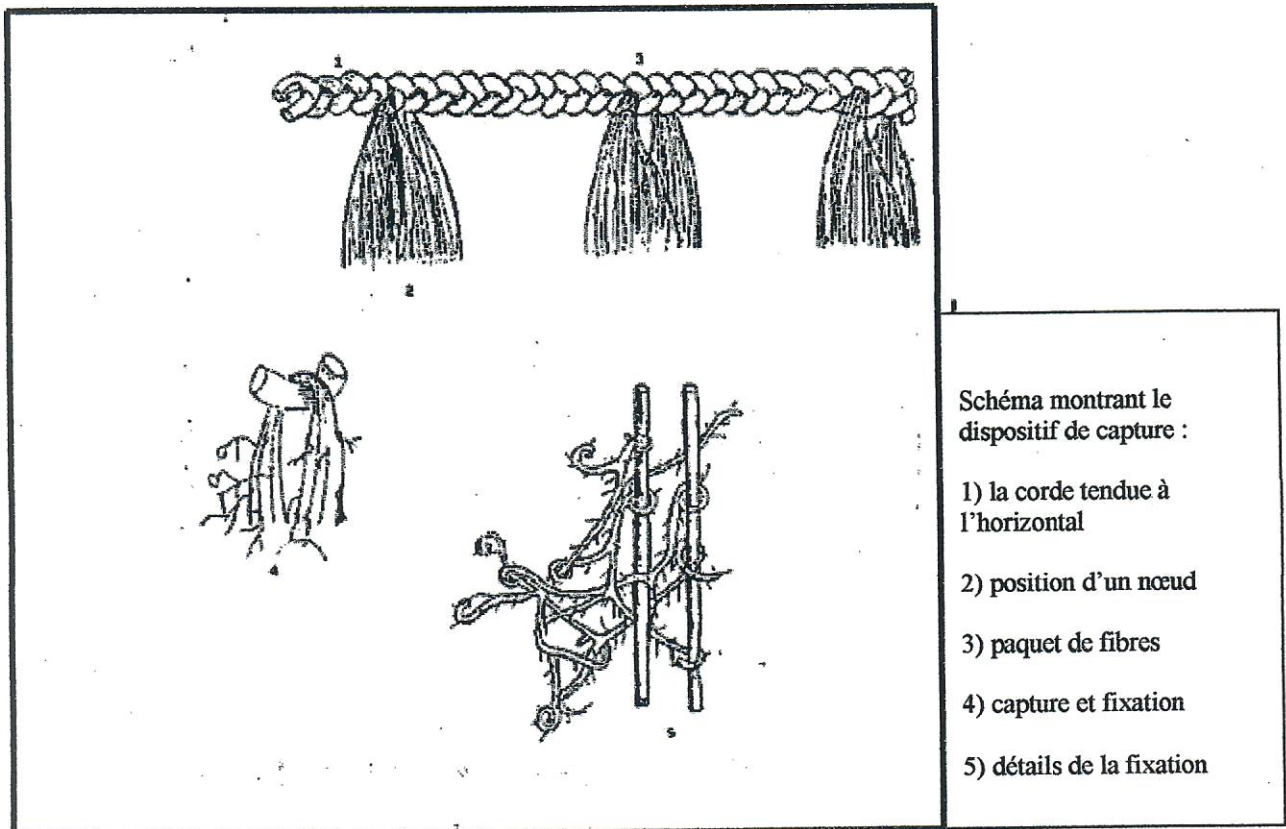


Schéma montrant le dispositif de capture :

- 1) la corde tendue à l'horizontal
- 2) position d'un nœud
- 3) paquet de fibres
- 4) capture et fixation
- 5) détails de la fixation

Indicateurs de résultats

Support didactiques

Diffusion des résultats par les médiats

Fonctionnement des groupes (associations, GIE, ...), stimulation de groupes déjà existant

Réapparition des populations intertidales à haute valeur ajoutée ; champs de *Meristotheca senegalensis* et d'*Euchema*

Support didactique (diapo, film)

4 Valorisation des algues

4 – 1 En alimentation et diététique

Le projet supportera la vulgarisation et l'utilisation de *Ulva lactuca* une Chlorophycée dont la preuve a été faite qu'elle est capable de corriger de par sa richesse en minéraux et vitamines les carences nutritionnelles chez les enfants malnutris. Il convient de signaler que *Ulva lactuca* et *Ulva fasciata* sont deux Chlorophycées particulièrement étudiées par SOS Environnement en collaboration avec une équipe médicale dirigée par des professionnels au plus haut niveau des centres hospitaliers universitaires de Dakar. (Cf. « *Microbiologie d'une algue, Ulva lactuca utilisée dans la réhabilitation nutritionnelle d'enfants malnutris à Dakar : Thèse de Diplôme d'Etat en Pharmacie soutenue par Firmin Barboza Dakar an 2000* »).

Le projet permettra de vulgariser d'autres espèces riches en magnésium comme la vermicelle du Sénégal ; il soutiendra des essais de prévention de carence en iode chez les femmes enceintes et chez les enfants malades atteints de malnutrition.

Des démonstrations de récoltes de cultures et d'utilisation seront faites en collaboration avec les médiats sénégalais (radios, télévision, presse écrite).

Il sera fait aux populations des propositions de mets à base d'algues marines à travers des journées portes ouvertes et séminaires de vulgarisation.

Le projet envisage de faire venir au Sénégal PIERRICK LE ROUX qui est l'un des plus célèbres chefs de la gastronomie française sur les algues marines. M. Le Roux a déjà donné son accord à Gilles Merlin membre de SOS Environnement basé en France pour venir au Sénégal. Pendant une semaine M. Le Roux donnera des cours et des démonstrations de gastronomie algales accessibles aux populations ce qui permettrait d'enrichir l'alimentation sénégalaise par un aliment disponible, bon marché, riche en protéines, sels minéraux et vitamines. M. Le Roux et son équipe travailleront avec des professeurs d'Economie Familiale qui

seront ultérieurement les relais par lesquels l'art culinaire des algues se disséminera dans les familles.

Enfin une institution privée sera associée au groupe de formateurs et d'apprenants il s'agit de la « Nouvelle Restauration Africaine » (NORA) propriétaire de l'Ecole de Perfectionnement et d'Initiation culinaire.

NORA se chargera d'organiser les rencontres entre d'une part le projet et, d'autre part, les professionnels du tourisme et de la restauration.

C'est par la valorisation des algues que les populations s'engageront résolument dans la protection de la biodiversité algale. Ce travail sera sanctionné par des séminaires parrainés par les Ministères de l'Environnement, du Tourisme et de la Santé.

4 -2 Production de méthane et de compost liquide et solide (P0 6 : Promotion de l'adoption des énergies renouvelables...

Démonstration de biogaz...

Cette activité pourrait se faire en collaboration avec le projet de la « Réhabilitation de la Baie de Hann », baie qui renferme de nombreuses algues méthanogènes capable en outre de produire un bon engrais du fait de leur rapide dégradation et de leur richesse en minéraux.

La méthanisation se fera de la manière suivante pour chaque unité de compostage :

-Une fosse de 1,20m de diamètre et de 1,5m de fond sera creusée dans un site expérimental.

-Un tube coudé inoxydable sera planté au centre du puit puis relié à un tube horizontal de même diamètre couché sur le fond et traversant la paroi de la fosse. Le tube horizontal sera relié à un autre tube vertical de même diamètre longeant extérieurement la paroi du puit et relié par un coude à un tube collecteur chargé de recueillir le méthane résultant de la décomposition aérobie des algues mélangé à un inoculum biologique pouvant être de la fiente de volaille, de la bouse de vache, des résidus de poissons (on trouvera facilement ce dernier à la baie de Hann).

Un dôme métallique viendra recouvrir le puits ; son contact avec la margelle se fera par de l'eau. Autrement dit, le pourtour de la margelle de la fosse aura une section en tube en U rempli d'eau.

Le compost s'obtiendra :

- En récupérant le résidu de la méthanisation
- En faisant en aérobie du compost paysans par lits
- En faisant du compost en anaérobie à partir des extraits de la transformation des algues en gélifiants (algues+hydroxyde de potassium).

Il convient de dire que la production de biogaz à base d'algues a un rendement supérieur à celui produit par la plupart des plantes terrestres ; l'explication en est que les plantes terrestres ont de la lignine dont les radicaux méthyles CH₃ ralentissent la dégradation alors que les algues n'ont pas de lignine leur biodégradation est alors accélérée.

4 – 3 Obtention de gélifiants :

Cette activité intéressera l'utilisation des produits dérivés des algues pour faire des flans et conserver les fruits et légumes.

SOS Environnement a équipé son centre de recherche de Ngaparou pour produire du Carrageen en trois étapes qui sont les suivantes :

Lavage et dessalage des algues.

Décoloration des algues par une méthode naturelle mise au point par SOS Environnement ou par immersion dans une solution hypochlorite de calcium.

Cuisson alcaline des algues dans une solution d'hydroxyde de potassium à 8%.

Lavage des algues séchage et broyage pour obtenir la poudre de caraghenane.

La poudre sera utilisée en alimentation et la solution d'hydroxyde de potassium comme adjuvant liquide de la fabrication d'engrais.

Résultats attendus

Utilisation des algues en milieu hospitalier et rural

Production de biogaz et de compost à base d'algues

Intégration des colloïdes dans la conservation de certains produits locaux (mangues, oranges, *Detarium...*)

Indicateurs de résultats

Réhabilitation nutritionnelle d'enfants et de femmes en milieu hospitalier et rural

Enseignement de la cuisine aux algues avec des experts bretons et professeurs d'Etat en Economie familiale ; séances de dégustation d'algues

Obtention et utilisation d'énergie par les populations au niveau du site

Utilisation du compost en milieu rural et visualisation de résultats comparés sur les cultures maraîchères

Activités économiques bénéfiques à la junte féminine et valorisante pour les produits locaux ; enseignement de la culture aux algues : Experts bretons et professeurs d'économie familiale.

PLAN D'ÉVALUATION ET DE DURABILITE DU PROJET

1 - Evaluation

- on évaluera l'effet sur les changements climatiques et l'amélioration de la biodiversité des terres marginales par les superficies réhabilités, par le biogaz produit, par la quantité de compost à base d'algues produit et par le nombre de personnes impliquées dans l'utilisation du compost.
- on évaluera l'impact sur l'amélioration de la biodiversité marine et côtière par la comparaison entre les transects en début d'année et ceux obtenus en début de deuxième année, par le nombre de personnes physiques ou morales mobilisées pour l'aquaculture et le traitement des algues afin d'exploiter des moyens alternatifs de subsistance durables mis en œuvre en marge de toute incitation en provenance du projet, et, enfin, par la matérialisation de plans communautaires de gestion intégrée des zones ciblées.
- On évaluera en milieu médical les tests d'utilisation des algues dans la lutte contre les carences en iode et en magnésium par la qualité de la réhabilitation nutritionnelle chez les femmes en âge de procréer et chez les enfants de 0 à 15 ans.

2 – Durabilité

La durabilité du projet reposerait sur le degré d'introduction des algues dans les habitudes alimentaires des communautés de base ; celles-ci devraient arriver à faire le lien entre ces algues et leurs activités principales que sont la pêche et l'agriculture ; le projet devrait en outre arriver à établir une relation de dépendance réciproque entre leur aspiration à un mieux être et la sauvegarde de la biodiversité algale.

GESTION : STRATEGIE ET ORGANISATION (voir tableaux B1 B2 et B3)

- **Stratégies d'information, d'éducation, d'éducation et de communication**
- L'information se fera en trois étapes :
 - la première avant le commencement du projet par des rencontres avec les populations ciblées. Il est plus opportun de dire que le projet est formulé par l'ONG en concertation avec ses partenaires à la base dans les localités ciblées ; l'information à ce stade consistera en une position du problème des algues avec les communautés, en une simulation prospective et orale de l'évolution de la situation qu'entraînerait l'exécution du projet.
 - la seconde au commencement du projet par une distribution concertée des rôles dévolus à chacun.
 - la troisième tout le long de l'exécution du projet avec une approche à la fois transversale et verticale.
- L'approche transversale se fera avec les acteurs à la base en s'appuyant sur des cassettes vidéo, sur les médias, sur des démonstrations – les populations étant pratiques et percevant mieux ce qu'elles peuvent voir de visu -
- L'approche verticale se fera avec les bailleurs au moyen de rapports d'étape et final.
- L'initiation ou l'implication se feront sous forme d'ERF en utilisant des supports didactiques illustrés, en impliquant les enseignants des localités ciblées, en s'appuyant sur des cassettes vidéo commentées en langues nationales, en s'appuyant sur les érudits des religions et les dépositaires de la culture. L'initiation directe à l'utilisation des algues se fera en collaboration avec des experts de Bretagne (cités en 4-1) qui sont la référence en Europe en matière d'art culinaire appliqué aux algues. Les spécialistes sénégalais d'art culinaire collaboreront avec les experts étrangers pressentis. Des démonstrations se feront au Centre de Recherche et d'hébergement de Ngaparou.

Les communications se feront par les membres de l'ONG habitués à transmettre l'information à la base, par les professionnels de la communication, les associations déjà constituées à la base telle le comité villageois de développement de Ngaparou, les imams (voir 2-1 : Préservation indirecte de la ressource) et les groupements féminins ; les communications se feront à travers des conférences, des débats, et des séminaires ; la communication avec le grand public se fera à travers la presse.

TABLEAU B1
GRILLE DES RESULTATS ATTENDUS ET INDICATEURS CORRESPONDANTS

CONTENU DU PROJET	RESULTATS ATTENDUS	INDICATEURS DE RESULTAT
<p>Objectif 1 : Inventaire systématique Activité 1.1 Travail bibliographique Evaluation de la population</p>	<p>Résultat 1 : Connaissance de l'état de la biodiversité dans chaque localité (nombre des espèces)</p>	<p>Herbiers ; Echantillons formolés Illustrations (Photos, dessins) Fiches de classification des espèces en fonction de la position systématique</p>
<p>Activité 1.2 Echantillonnage sur une année</p>	<p>Résultat 2 : Connaissance de la distribution spatiale et temporelle</p>	<p>Cassette vidéo de films réalisées in situ . Cartes de distribution des espèces</p>
<p>OBJECTIF 2 : Préservation de la ressource</p>	<p>Résultat 3 :</p>	<p>Latrines Poubelles de 2 sortes pour déchets biodégradables et déchets non biodégradables. Canaux d'écoulement des eaux de ruissellement</p>
<p>Activité 2.1 Préservation indirecte de la ressource</p>	<p>3 1 - Réduction sensible de la pollution domestique 3 2 - Implication des religieux et des notables. Prises de décisions consensuelles pour préserver la ressource.</p>	<p>Conférences publiques débats</p>
<p>Activité 2.2 Préservation directe de la ressource par la ressource.</p>	<p>Résultat 4 : 4 1 - Culture des algues au voisinage des habitations</p>	<p>Dispositifs d'algoculture : cordes Champs d'algues (Meristotheca et Echeuma)</p>
<p>Activité 2.3 Préservation directe par la protection du biotope</p>	<p>4 2 - Réduction sensible de l'érosion côtière, protection du sable des plages 4 3 - Jardin sous marin pour <u>suivi écologique</u></p>	<p>Plants de vétiver</p>
		<p>Cages sous marines</p>

TABLEAU B1 (suite)
GRILLE DES RESULTATS ATTENDUS ET INDICATEURS CORRESPONDANTS

<p>Objectif 3 : Education des populations</p> <p>Activité 3.1 Education à la reconnaissance</p> <p>Activité 3.2 Education au traitement des algues et à la gestion participative</p> <p>Activité 3.3 Education à l'aquaculture</p>	<p>Résultat 5</p> <p>5 1 - Assimilation par les populations de la notion de chaîne alimentaire intégrant les algues</p> <p>5 2 - Organisation collective du traitement des algues par les populations</p> <p>5 3 - Champs d'algues au voisinage des habitations</p>	<p>Supports didactiques réalisés en 1.1 et 1.2 commentés par les groupes constitués en 3.2 ; diffusion des résultats par les médias</p> <p>Fonctionnement de groupes : associations GIE etc. Stimulation de groupes déjà existant</p> <p>Réapparition de populations intertidales à haute valeur ajoutée ; champs de Meristotheca senegalensis et d'Echeuma ; support didactique (diapos et films)</p>
<p>Objectif 4 : Valorisation des algues</p> <p>Activité 4.1 Recherche sur les potentialités nutritionnelles adaptées aux réalités locales</p> <p>Activité 4.2 Biométhanisation</p> <p>Activité 4.3 Valorisation de colloïdes</p>	<p>Résultat 6</p> <p>6 1 - Utilisation des algues en milieu hospitalier et rural.</p> <p><u>6 2 - Production de gaz</u> <u>Obtention de compost à base d'algues</u></p> <p>6 3 - Intégration des colloïdes dans la conservation de certains produits locaux (Mangues, Oranges, Detarium...)</p>	<p>Réhabilitation nutritionnelle d'enfants et de femmes en milieu hospitalier et rural . Enseignement de la cuisine aux algues avec experts bretons et professeurs d'Etat en Economie familiale ; séances de dégustation d'algues</p> <p>Utilisation du compost en milieu rural. Visualisation de résultats comparés sur des cultures maraîchères.</p> <p>Activités économiques bénéfique à la junte féminine et valorisantes pour les produits locaux ; Enseignement cuisine aux algues : expert bretons et professeurs d'économie familiale</p>

TABLEAU B 3

PRESENTATION DU BUDGET DES ACTIVITES

Résultats/Activités	Postes budg.	Sources de financement	
		Financement prévu FEM	Cofinancement (autres partenaires)
Résultat 1 : Inventaire systématique		10 393 125,00 F	28 348 750,00 F
Activité 1 1 Evaluation de la population		8 593 125,00 F	27 884 375,00 F
Activité 1 2 Echantillonnage des stations permanentes		1 800 000,00 F	464 375,00 F
Résultat 2 Préservation ressource et biotope		5 940 000,00 F	Populations 700000 F (2)
Activité 2 1 Préservation indirecte de la ressource		3 500 000,00 F	3 000 000,00 F
Activité 2 2 Préservation directe de la ressource par la ressource		840 000,00 F	2 400 000,00 F
Activité 2 3 Préservation de la ressource par le biotope		1 600 000,00 F	1 600 000,00 F
Résultat 3 Initiation et Implication des populations		6 500 000,00 F	Populations Secteur privé 970000, 00 F (3)
Activité 3 1 Initiation à la reconnaissance des espèces		3 000 000,00 F	4 000 000,00 F
Activité 3 2 Implication à la gestion participative		800 000,00 F	1 900 000,00 F
Activité 3 3 Initiation à l'aquaculture		2 700 000,00 F	3 800 000,00 F
Résultat 4 Valorisation de la ressource		10 536 000,00 F	Secteur privé : 19 636 000,00 F (4)
Activité 4 1 Nutrition et diététique		8 500 000,00 F	13 500 000,00 F
Activité 4 2 Production de biogaz		1 236 000,00 F	1 236 000,00 F
Activité 4 3 Production de gélifiants		800 000,00 F	4 900 000,00 F
Evaluation à mi - parcours			750 000,00 F
Appui institutionnel			900 000,00 F
Communication visibilité			1 500 000,00 F
TOTAL		33 369 125,00 F	67 834 750,00 F
			101 203 875,00 F

TABLEAU B 3

PRESENTATION DU BUDGET DES ACTIVITES

Résultats/Activités	Postes budgét.	Sources de financement	
		Financement prévu FEM	Cofinancement (autres partenaires)
			TOTAL
Résultat 1 : Inventaire systématique		10 393 125,00 F	38 741 875,00 F
Activité 1 1 Evaluation de la population		8 593 125,00 F	36 277 500,00 F
Activité 1 2 Echantillonnage des stations permanentes		1 800 000,00 F	2 264 375,00 F
Résultat 2 Préservation ressource et biotope		5 940 000,00 F	12 940 000,00 F
Activité 2 1 Préservation indirecte de la ressource		3 500 000,00 F	6 500 000,00 F
Activité 2 2 Préservation directe de la ressource		840 000,00 F	840 000,00 F
Activité 2 3 Préservation de la ressource par le biotope		1 600 000,00 F	3 200 000,00 F
Résultat 3 Initiation et implication des populations		6 500 000,00 F	16 200 000,00 F
Activité 3 1 Initiation à la reconnaissance des espèces		3 000 000,00 F	7 000 000,00 F
Activité 3 2 Implication à la gestion participative		800 000,00 F	2 700 000,00 F
Activité 3 3 Initiation à l'aquaculture		2 700 000,00 F	6 500 000,00 F
Résultat 4 Valorisation de la ressource		10 536 000,00 F	30 172 000,00 F
Activité 4 1 Nutrition et diététique		8 500 000,00 F	22 000 000,00 F
Activité 4 2 Production de biogaz		1 236 000,00 F	2 472 000,00 F
Activité 4 3 Production de gélfifiants		800 000,00 F	5 700 000,00 F
Evaluation à mi - parcours			750 000,00 F
Appui institutionnel			900 000,00 F
Communication visibilité			1 500 000,00 F
TOTAL		33 369 125,00 F	67 834 750,00 F

Notes explicatives du budget

- (1) Le projet de valorisation des algues rouges financé par le CRDI et dont SOS Environnement a été un des récipiendaires a laissé en héritage un lot très important de matériel de recherche sous marine dont la valeur dans le cadre de ce projet a été estimée à 26284375 . Le projet CRDI a pris fin en octobre 2001. Cependant les clauses qui lient l'organisme canadien aux bénéficiaires de ses fonds stipulent que ces derniers deviennent propriétaires du matériel ayant servi dans un projet dès la fin de celui-ci. L'accord du CRDI n'est par conséquent pas indispensable pour affecter ce matériel au présent projet. En d'autres termes SOS Environnement est devenu propriétaire d'un important matériel de recherche sous marine ce qui lui permet d'être en mesure d'exécuter le projet FEM avec des ressources additionnelles propres.
- (2) Le village de Pointe Sarene qui dispose d'un barrage de rétention de l'eau de pluie et qui a bénéficié de l'expertise de SOS Environnement pour faire de l'agriculture biologique fournira les plants de vétiver.
- (3) A la suite des recherches de SOS Environnement sur les algues des sociétés d'exploitation des algues ont vu le jour dont Océan Business Développement qui exploite surtout Meristithea; cette dernière société se chargera d'une partie des frais afférents à cette rubrique ; il en sera de même pour les populations de Pointe Sarène et Ngaparou dont l'intervention dans l'exécution des tâches relatives à l'Education des populations contribuera à résorber des dépenses
- (4) L'arrivée d'une célébrité comme Pierrick Le Roux sera annoncée par voie de presse à tous les professionnels du secteur du tourisme et aux particuliers qui souhaiteraient enrichir leurs connaissances culinaires. Cette formation qui sera sanctionnée par la remise d'un diplôme aura un prix et les sommes récoltées permettront de supporter les charges relatives à la venue du Chef. Une formation aura donc bien lieu mais son coût sera supporté par une partie de ceux qui en bénéficieront.
- (5) L'expertise médicale associée au projet nous a soumis un budget de 11 300 000 F. La requête adressée au FEM pour couvrir ce budget s'élève à 8 500 000 F ; le reste, (1 800 000 F proviendra d'un co-financement et très probablement des bénéfices tirés de l'implication du secteur touristique)

Dans tous les cas ci-dessus, SOS Environnement apportera des ressources en nature ou sous forme d'expertise. Les conférences par exemple se feront au centre de recherche de Ngaparou qui est la co-propriété de l'ONG.