



ADAPTATION FUND

AFB/PPRC.2/4
September 10, 2010

Adaptation Fund Board
Project and Programme Review Committee
Second Meeting
Bonn, September 15, 2010

PROPOSAL FOR SENEGAL

I. Background

1. The Operational Policies and Guidelines for Parties to Access Resources from the Adaptation Fund, adopted by the Adaptation Fund Board, state in paragraph 41 that regular adaptation project and programme proposals, i.e. those that request funding exceeding US\$ 1 million, would undergo either a one-step, or a two-step approval process. In case of the one-step process, the proponent would directly submit a fully-developed project proposal. In the two-step process, the proponent would first submit a brief project concept, which would be reviewed by the Project and Programme Review Committee (PPRC) and would have to receive the approval by the Board. In the second step, the fully-developed project/programme document would be reviewed by the PPRC, and would finally require Board's approval.

2. The Templates Approved by the Adaptation Fund Board (Operational Policies and Guidelines for Parties to Access Resources from the Adaptation Fund, Annex 3) do not include a separate template for project and programme concepts but provide that these are to be submitted using the project and programme proposal template. The section on Adaptation Fund Project Review Criteria states:

For regular projects using the two-step approval process, only the first four criteria will be applied when reviewing the 1st step for regular project concept. In addition, the information provided in the 1st step approval process with respect to the review criteria for the regular project concept could be less detailed than the information in the request for approval template submitted at the 2nd step approval process. Furthermore, a final project document is required for regular projects for the 2nd step approval, in addition to the approval template.

3. The first four criteria mentioned above are:

1. Country Eligibility,
2. Project Eligibility,
3. Resource Availability, and
4. Eligibility of NIE/MIE.

4. Based on the Adaptation Fund Board Decision B.9/2, the first call for project and programme proposals was issued and an invitation letter to eligible Parties to submit project and programme proposals to the Adaptation Fund was sent out on April 8, 2010.

5. According to the paragraph 41 of the operational policies and guidelines, a project or programme proposal needs to be received by the secretariat not less than seven weeks before a Board meeting, in order to be considered by the Board in that meeting.

6. The following programme document, "Adaptation to coastal erosion in vulnerable areas" was submitted by Centre de Suivi Ecologique (CSE) which is a National Implementing Entity of the Adaptation Fund for Senegal. A concept for this programme, diary number AFB/NIE/Coastal/2010/1 was submitted to the Adaptation Fund Board in its 10th meeting and was endorsed. The current proposal was received by the secretariat in time to be considered in the 11th Adaptation Fund Board meeting. The secretariat carried out a technical review of the fully developed programme document and filled in a review sheet.

7. In accordance with a request to the secretariat made by the Adaptation Fund Board in its 10th meeting, the secretariat shared this review sheet with the CSE, and offered it the opportunity

of providing responses before the review sheet was sent to the Project and Programme Committee of the Adaptation Fund.

8. The secretariat is submitting to the Project and Programme Review Committee the summary of the project, prepared by the secretariat, in Annex 1. The secretariat is also submitting to the Committee the technical review sheet and the responses provided by the CSE, and a revised proposal as confidential documents.

Project Summary

Senegal – Adaptation to coastal erosion in vulnerable areas; *Implementing Entity*– CSE;
Executing Entity: Directorate of Environment of Senegal, NGOs and Community Associations

Total Project Cost (execution included): USD 8,200,000

Centre di Suivi Ecologique Project Cycle Management Fee: USD 419,000 (~5.1%)

Included: Project Document Formulation: USD 90,000

Translation French-English: USD 4,000

Management Fee: USD 325,000

Amount of Financing Requested: USD 8,619,000 (No Co-Financing)

Project Background and Context: The major issue facing Senegal is that its leading economic sectors are dependent on natural resources, which are being depleted by people's basic activities and will be threatened by upcoming climate change. It is likely that climate change will have serious consequences in terms of poverty reduction, gender related issues and the attainment of the MDGs. Coastal flooding and erosion are the main causes of the loss of physical and financial assets, especially the loss of land along the coast. An intensification of coastal erosion phenomena may lead to the disappearance of beaches. The farming sector of Senegal is heavily dependent on the climate and the majority of the country's economy is concentrated on coastal areas. The project's overall objective is to contribute to the implementation of Senegal's NAPA. The project encompasses the areas of Rufisque, Saly, and Joal.

Component 1: Rufisque (USD 2,380,000 including travel and workshops)

The expected outcome of this component is the protection of people, houses, economic and cultural infrastructures in the region against coastal erosion. This would include an update on the detailed technical feasibility studies for the design of coastal protection facilities and the achievements of those tasks. The sub-components include the validation of the feasibility studies, achievement of the infrastructure of protection, and the cleaning up of canals and connection with the sea.

Component 2: Saly (USD 2,300,000 including travel and workshops)

The expected outcome of this component is the protection of people, houses, economic and cultural infrastructures in the region against coastal erosion. This includes the set up of protection facilities in the vulnerable areas covering the hotels, people and poor villages, as well as fishing docks. The sub-components include the development of the infrastructure to protect Saly and support for the fitting out of the fishing dock and the fish processing area.

Component 3: Joal (USD 1,500,000 including travel and workshops)

The expected outcomes of this component include the protection against salination in the rice-growing areas, a built coastal infrastructure for processing activities, the conduction of Environmental Impact Assessment studies, and the monitoring of the implemented Environmental and Social Management plan. Sub-components include the validation of feasibility studies and achievement of the anti-salt barrier, strengthening of protection and development of the beach and fish smoke kilns, as well as the strengthening of environmental assessment awareness and training.

Component 4: Regulations (USD 200,000 including travel and workshops)

The expected outcomes of this component are the development of regulations that cover all areas, the revision of the environmental code, the adoption of the law on the littoral, and the development of a good communication effort. Sub-components include the development, strengthening, and implementation of the regulations on coastal protection and adaptation and the developed communication regarding these regulations.

Component 5: Information/Sensitization/Training/Communication (USD 500,000 including travel and workshops)

The expected outcome of this component is the sensitization of locals regarding adaptation techniques to climate change in coastal areas and about the respect of the regulations on the management of the littoral zones. Sub-components include information and sensitization on the programme, the training of the various target groups on the new regulations and the development of communication tools.

Component 6: Follow-up/Evaluation/Monitoring (USD 300,000 implies the payment of the responsible in charge of the follow-up)

The expected action in this component is to ensure the follow-up of the activities of the programme.

PART I: PROJECT/PROGRAMME INFORMATION

PROJECT/PROGRAMME CATEGORY: COASTAL EROSION

COUNTRY/IES: SENEGAL

TITLE OF PROGRAMME: **ADAPTATION TO COASTAL EROSION IN VULNERABLE AREAS**

TYPE OF IMPLEMENTING ENTITY: NATIONAL

IMPLEMENTING ENTITY: **CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE**

EXECUTING ENTITY (IES): **DEEC (DIRECTORATE OF ENVIRONMENT OF SENEGAL), NGO, AND COMMUNITY ASSOCIATIONS**

REQUESTED FUNDING: **US\$8,619,000** (Equivalent)

PROJECT / PROGRAMME BACKGROUND AND CONTEXT:

I. SITUATION ANALYSIS

1. Senegal's growth and economic development will be hampered by climate change, unless appropriate adaptation initiatives, guided by an adaptation strategy are implemented, and Climate change (CC) incorporated into the core of the development process. It is suggested that climate change is reflected in a sea-level rise, decreasing rainfall (with a heightened intensity of exceptional events) and high temperatures in Senegal. The major problem facing Senegal is that its leading economic sectors are totally dependent on natural resources, which are being currently depleted by people's basic activities, and will be threatened by the upcoming climate change. The key activities contributing to the formation of the GDP in Senegal are agriculture (14.7 per cent), industry (22.1 per cent) and services (63.2 per cent)¹. Agriculture, fishing, and tourism in particular, help maintain people's livelihoods by creating jobs and generating income. Senegal's heavy dependence on natural resources, which could be seriously affected by climate change, is a threat to economic growth and to Senegal's development goals.
2. The most vulnerable Senegalese citizens to the effects of future climate change include poor people in rural areas, women, the elderly, farmers, fishermen, market gardeners, and tourist operators. Women are responsible for the maintenance of their families' means of subsistence and constitute the major workforce in rural economies, especially in agriculture and fishing. Subsequently, it is likely that climate change will have serious consequences, in terms of poverty reduction, gender-related issues, and the attainment of the MDGs. Hence, relying on the needs of the most vulnerable communities is essential to match human development to the responses to climate change.
3. On the entire Senegalese coasts and for a 1-meter rise of the sea level by 2100, Dennis et al. (1995) predict that between 55 and 86 square kilometres of beach will disappear, due to an intensification of coastal erosion phenomena. Concurrently, some 6,000 square kilometres of low areas, notably the estuaries would be flooded. Likewise, with a rise of 40 to 120 cm,

(i) ¹ Senegal at first sight, 2008. World Bank.

coastal facilities and human settlements could suffer heavy damage. Besides, traditional rice-growing activities carried out in valleys and estuarial areas will be affected by a larger intrusion of saline waters, making the drainage of those areas even more difficult. The table below shows some of the climate change-related threats and consequences.

SECTOR	CC-RELATED THREATS	CONSEQUENCES
COASTAL AREAS	Sea-level rise Increase in swell height Warming up of ocean waters Modification of upwellings	Increasing coastal erosion Flooding of low coastal areas Water and soil salination Disappearance of farming lands Risks to lose the mangrove swamps Modification of the structure and composition of marine species (fish and seabirds) Development of toxic agents in marine animals Modification of the structure and composition of underground marine species

Coastal flooding and erosion are the main causes of the loss of physical and financial assets, especially the loss of land along the coast.

Among others, the consequences related to coastal erosion include:

- The destruction of economic infrastructures and human settlements,
 - The silting-up of access channels, the formation of sand bars, and the isolation of the Djiffere and Dionewar Islands,
 - The destruction of rows of beefwood (Langue de Barbarie),
 - The breaking of the Sangomar 'Arrow' that led to a series of consequences, notably the destruction of the mangrove swamp, the destruction of some infrastructures and the salination of soil in some island villages facing the new mouth, and the flooding of the areas near the River.
4. Senegal is particularly vulnerable to climate change, due to the existence of a farming sector, which heavily depends on the climate, a high population density and the concentration of almost all economic on coastal areas.
 5. Senegal's National Adaptation Plan of Action (NAPA) (2006) gives the details of the country's priority adaptation responses, which include: reforestation, the restoration of the mangrove swamp, the biological stabilization of sand dunes, the physical protection against beach erosion and saline intrusion (using ditches, barriers or other protection means), irrigation projects, the restoration of soil fertility, water conservation methods, the use of alternative crops, and education on adaptation.
 6. There are many small-scale projects, which address local problems related to the effects of current patterns of climate variability, with a few examples, such as reforestation (Diaw,

2006), irrigation, soil restoration and construction of dikes (Adams, 1993), irrigation and mangrove restoration (Denkelman et al., 2008), risk and disaster managements plans in response to floods in urban areas (Mbow et al., 2009). Other ongoing adaptation projects deal with both current and upcoming climate, but many of them are limited to the short term and are being implemented on an ad hoc basis. There are other examples of integrated approaches of climate change in the sub-region, such as the project called “Adaptation to Climate Change - Responding to Climate Change and to its human dimensions in West Africa through the integrated management of the coastal area” (ACCC) and the Climate Change and Development Adapting by Reducing Vulnerability (CC DARE) Project. There are also programmes, NGOs, and research institutes in Senegal, which are devoted to improving adaptation capacities and increasing adaptation networks (sharing and apprenticeship) such as: INFOCLIM, CONGAD, and ISRA. Other development organisations and agencies, such as the Japanese International Cooperation International Agency (JICA) and the UNDP, working in areas that could benefit from the synergy of adaptation actions, such as the agricultural and health sectors.

7. The response proposed through this programme will focus on the effective implementation of adaptation measures to climate change in some vulnerable coastal areas previously identified, such as Rufisque, Saly, and Joal (Figure 1).

■ PROJECT / PROGRAMME OBJECTIVES:

The Overall Objective of the Programme:

The programme’s overall objective is to contribute to the implementation of Senegal’s National Adaptation Plan of Action on Climate Change (NAPA).

Specific Objectives (SO):

- **SO1:** Implement the actions to protect the coastal areas of Rufisque, Saly, and Joal against erosion, with the aim to protect houses and the economic infrastructures threatened by the erosion including fish processing areas, fishing docks, tourism or cultural infrastructures, and restore lost or threatened activities;
- **SO2:** Implement the actions to fight the salinization of agricultural lands used to grow rice in Joal, with the construction of anti-salt dikes;
- **SO3:** Assist local communities of the coastal area of Joal, especially women, in handling fish processing areas of the districts located along the littoral and to conduct awareness programme and training related to adaptation and its adverse effects ;
- **SO4:** Communicate on the adaptation, sensitize and train local people on climate change adaptation techniques in coastal areas and on good practices, to avoid an aggravation of the various situations encountered;

- **SO5:** Develop and implement the appropriate regulations for the management of coastal areas.

Expected Results:

- **Result 1:** The populations, houses, economic and cultural infrastructures in the coastal areas in Rufisque, Saly, and Joal are protected against erosion;
- **Result 2:** The lands of the rice-growing areas and others agricultural crops in Joal are protected against salinization and agricultural activities are restored;
- **Result 3:** The population in the coastal area of Joal, through the Town Council, have set up a rational and effective waste management system ; the fish processing areas are renovated, with a strong involvement of women ;
- **Result 4:** The people are aware of the climatic risks ; they need to be sensitized and informed on the adaptation techniques to climate change in coastal areas;
- **Result 5:** The appropriate regulation is developed, adapted, and implemented for rational management of coastal areas.

The Programme’s Intervention Areas:

The Programme encompasses the areas of Rufisque, Saly, and Joal.

PROJECT / PROGRAMME COMPONENTS AND FINANCING:

PROGRAMME COMPONENTS	EXPECTED CONCRETE RESULTS	EXPECTED RESULTS	AMOUNT (US\$)

<p>1. Rufisque :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Validation of the feasibility studies of Thiawlene and Diokoul b. Achievement of the infrastructure of protection c. Cleaning up of the canals and connection with the sea² (with a strong involvement of local populations) 	<p><i>Action 1: Update the detailed technical feasibility studies for the design of coastal protection facilities in the areas of Rufisque, Saly, and Joal and the achievements of those tasks. The target areas host houses, economic and cultural infrastructures (fish processing areas, fishing dock, cement factories, cemeteries, etc.)</i></p>	<p>Result 1: People, houses, economic and cultural infrastructures in the areas of Rufisque are protected against coastal erosion. The populations are involved</p>	<p>2,380,000</p> <p>Including travel and workshops</p>
<p>2. Saly:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Achievement of the infrastructure of protection in Saly (hotels³ and village) b. Support for the fitting-out of the fishing dock and the fish processing area 	<p><i>Actions 2 : Start the setting up of the protection facilities in the vulnerable areas covering the hotels, people, and poor villages, as well as the fishing docks</i></p>	<p>Result 2: People, houses, economic and cultural infrastructures in the area of Saly are protected against coastal erosion. Local people are involved</p>	<p>2,300,000</p> <p>Including travel and workshops</p>

<p>3. Joal :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Validation of the feasibility studies and achievement of the anti-salt barrier b. Strengthening of the protection and development of the littoral: beach, fish smoke kilns, c. Strengthening environmental assessment awareness and training (Information, Education and communication). 	<p>Action 3: <i>Study and build anti-salt dikes in the rice-growing areas of Joal.</i> <i>Protect and layout beaches and fish processing areas.</i> <i>Women awareness and training in environmental management</i></p>	<p>Result 3: Rice-growing areas in Joal are protected against salination. The coastal infrastructure is built for the processing activities . Environmental Impact Assessment studies are conducted and the implementation of the Environmental and Social Management Plan is monitored. Local population, mainly women are sensitized and trained.</p>	<p>1,500,000</p> <p>Including travel and workshops</p>
<p>4. Regulations :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Development, strengthening, and implementation of the regulation on coastal protection and the adaptation to climate change: Environmental Code, law on the littoral and other regulations⁴ ... b. Communication on those regulations 	<p>Action 4 : Design, fine tune, and strengthen the regulations on the management of the littoral : Environmental Code, the law on the littoral, and other codes and regulations, with a strong communication component</p>	<p>Result 4: Regulations exist and cover all areas. The environment code is revised; the law on the littoral is adopted. These two documents take into account the Climate Change (CC) dimension. A good communication effort is made to explain those texts.</p>	<p>200,000</p> <p>Including travel and workshops</p>

<p>5. Information/Sensitization/ Training /Communication:</p> <p>a. Information and sensitization on the programme,</p> <p>b. Training of the various target groups on the new regulations and adaptation,</p> <p>c. Development of communication tools, distributions and exchanges</p>	<p>Action 5: Design and implement a sensitization and training programme for local people on new adaptation to climate change in coastal areas and develop the adequate tools.</p>	<p>Result 5: Local people are sensitized and informed about the adaptation techniques to climate change in coastal areas and about the respect of the regulations on the management of the littoral.</p>	<p>500,000</p> <p>Including travel and workshops</p>
<p>6. Follow-up/Evaluation/Monitoring</p>	<p>Action 6: to ensure the follow-up of the activities of the programme.</p>		<p>300,000</p> <p>It implies the payment of the responsible in charge of the follow-up</p>
<p>7. Total Project/Programme Cost</p>			<p>8,200,00</p>
<p>8. Programme Cycle Management Fee charged by the Implementing Entity</p>	<p>Programme Document Formulation /Review (4 consultants, travels, workshops...) to be reimbursed</p>		<p>90,000</p>
	<p>Traduction French - English</p>		<p>4,000</p>
	<p>Management fee of the NIE</p>		<p>325,000</p>
<p>Amount of Financing Requested</p>			<p>8,619,000</p>

PROJECTED CALENDAR:

Indicate the dates of the following milestones for the proposed project/programme

MILESTONES	EXPECTED DATES
Start of Project/Programme Implementation	October 2010
Mid-term Review (if planned)	October 2011
Project/Programme Closing	October 2012
Terminal Evaluation	September 2012

SECTORS

PART II: PROJECT/PROGRAMME JUSTIFICATION

A. Describe the project/programme components, particularly focusing on the concrete adaptation activities of the project, and how these activities contribute to climate resilience.

For the case of a programme, show how the combination of individual projects will contribute to the overall increase in resilience.

The development of Senegal's National Adaptation Plan of Action (NAPA, 2006) originates from the vulnerability studies conducted in three sectors, namely water resources, agriculture, and coastal areas. The NAPA has identified a few adaptation options in these sectors, including:

- fight against soil salinity (anti-salt dikes and small dams) for the farming sector;
- construction of infrastructures of protection against coastal erosion, as well as the legal and institutional measures and capacity building for all stakeholders in the coastal area sector.

From these selected priority adaptation options, a series of projects has been initiated, taking into account their strong incidence on poverty alleviation efforts, their low costs and their link with the Regional Integrated Development Plans, the national sectoral policy, as well as the strategies defined at the international level.

The activities proposed as part of the present programme perfectly match the adaptation options and would therefore help communities, who are settled in coastal areas, better fight the impact of climate change.

- B.** Describe how the project/programme provides economic, social, and environmental benefits, with particular reference to the most vulnerable communities.

The coastal areas are some of the main potentialities of Senegal, with high stakes in terms of the importance of the number of people involved (over 75 per cent the people live less than 60 km from the shore) and the economic weight of those populations. The heavy human concentration in this coastal portion is explained by the importance of tourism, farming, fishing, and industrial activities.

Generally in these communities, the fishing activities are mainly carried out by men. Women do not play a major role in the production; however, they buy the means of production and have a leading role in the processing of fishery products. Another sector cornered by women is the distribution of fresh fish. Most of the time, they are gathered in associations called '*Groupements d'Intérêt Economique*' (Economic Interest Groups, GIE) or in federations and receive assistance from development support institutions.

However, for some communities, especially among the fishermen, the access to the basic social services is still limited. In fact, apparent poverty prevails in most of the fishing people's towns. The houses are built in a heap, the streets very narrow, and unhealthiness seems to pervade the streets of those towns, where very few children are sent to school.

Some areas are known for their lack basic infrastructure: poor sewage and waste management systems, lack of power facilities, lack of materials and equipment in health facilities, and in certain cases, these communities have no public rest rooms; therefore the

beach is used a lavatory. This situation is exacerbated by the excessive population increase in these communities.

Currently, the macroeconomic situation, the destruction of the farming production systems, and the dwindling of fish resources, reflected by low-yielding fishing activities, due to the excessive pressure on high-quality fish products have disrupted the economy of the coastal area and exacerbated poverty within those communities. Subsequently, a large portion of the population lives in dire conditions.

This situation is exacerbated by the impact of the sea-level rise on fishing and farming activities in coastal areas, as a result of climate change (destruction of fishing docks and fish processing areas, salinization of lands).

The Programme is about ensuring adaptation to climate change in the areas vulnerable to coastal erosion and fighting the salinization of lands, especially through the construction of coastal protection facilities and anti-salt dikes as adaptation measures. The Programme also intends to initiate actions against poverty in coastal areas, notably through assistance to the most vulnerable people, for the improvement of their income generating activities (fish processing, rice growing, increasing the value of all waste). Finally, by improving the existing regulatory framework and sensitization, the training of the population living in target coastal areas, the Programme will help boost people's resilience to coastal erosion and salinization of the lands.

C. Describe or provide an analysis of the cost-effectiveness of the proposed project/programme.

The Programme operates in Senegal's coastal area, which is a very important area in the country's economy. Actually, Senegal's tourist supply consists exclusively of beach tourism. Since 1991, tourism is the country's second foreign exchange earner, far ahead of the phosphates or groundnuts: it contributes to the improvement of the balance of payments. A breakdown of the receipts from international tourism, collected in Senegal reveals that on average, the hotels (71.8 per cent) and craftsmen (about 12.1 per cent) benefit the most from tourism. The tourism industry has created 8.000 direct jobs and about 15,000 indirect jobs.

Besides, Senegal makes a significant amount of its hard currencies from the fishing sector, which ranks first in the economy of the nation, with gross receipts estimated at US\$350 million. The jobs in the production, processing, and marketing of fish and other related activities are estimated at 600,000 in Senegal⁵. Traditional fish processing is an important source of income for women and "helpers". These earnings change depending on the production costs, the processors' business acumen and techniques (DIOP, 1990).

As explained earlier, coastal erosion is a real threat to these two sectors, which are the lungs of Senegal's economy. Consequently, the Programme intends to reduce those threats, which could compromise income-generating activities, by implementing adaptation measures; hence its profitability.

- D.** Describe how the project/programme is consistent with national or sub-national sustainable development strategies, including, where appropriate, national or sub-national development plans, poverty reduction strategies, national communications, or national adaptation programs of action, or other relevant instruments, where they exist.

Senegal is party to the United Convention Framework Convention on Climate Change, which it ratified in 1994. In 1997, Senegal made a first National Communication on Climate Change; the second is in the process of being finalized. The proposed programme is therefore consistent with the priorities defined in the National Plan of Action for Adaptation (PANA) and the National Adaptation Strategy to Climate Change in Senegal. The present programme will be linked to larger programmes, such as the PANA in Senegal, the ACCC Project, the CC DARE, the UNDP/Japan Project: "Support for the Implementation of Integrated and Holistic Adaptation Approaches against Climate Change: Integration of the Adaptation to Climate Change in the Sustainable Development of Senegal (PAA/INTAC)." This will help avoid the duplication of the efforts and will bring about synergies between the different projects. The present programme will support the adoption of adaptation measures to curb the vulnerability of Senegal's coastal areas to coastal erosion and salinization.

The sustainability of the program beyond this phase will rely on the local Communities, NGOs, Associations involvement and appropriation of the process of the program. Thanks to program results', the "Local Development Plans" as well as the "Local Conventions", supported by the "Programme National de Développement Local (PNDL)", will be improved while integrating and capitalizing these results. In fact, lot efforts on mainstreaming, integrating climate change to all planning tools will be achieved.

In the same way, what the program is going to develop appears at the level in right line of activities and initiatives regional (Observatory of the UEMOA, activities and programs of the World Bank and the IUCN...). In addition, tanks to the context of decentralization in Senegal since several years, at the level regional, the *Conseil Regional* and its Technical Agency (Regional Development Agency) will get all the technical and scientific capacities thanks to a strong capacity building component during the programme execution to continue these activities, combining funds coming from various partners and funding agencies.

- E.** Describe how the project/programme meets relevant national technical standards, where applicable.

The proposal has been prepared in accordance with guidelines provided by the Adaptation Fund Board, and prevailing National Development and Adaptation Plans (including Senegalese National Adaptation Plan of Action on Climate Change; Senegalese National Climate Change Adaptation Strategy; Senegalese Poverty Reduction Strategy Paper; Adaption to Climate and Coastal Change in West Africa (ACCC); Climate Change and Development – Adapting by Reducing Vulnerability (CC- DARE); and Supporting Integrated and Comprehensive Approaches to Climate Change Adaptation : Integration of Climate Change Adaptation in Sustainable Development in Senegal (PAA/INTAC))

A file of call for tender defining the technical specifications and the present current standards (see appendix) will be used and respected, just like the project "Coastal Protection of Thiawllène (Rufisque) by a Frontal Dike " of which the file of call for tender appears in appendix (French version). A Private Company of control of the works will be committed, after call for tender, for the check and the certification of the respect for the procedures and technical clauses before reception of the works.

F. Describe if there is duplication of project/programme with other funding sources, if any.

Table of available or pledged funds

Designation of the Fund	Amount in US \$	Observations
European Union	5,400,000	Studies and Implementation
Adaptation Fund	8,200,000	Multisectoral achievements
UNDP / Japan	3,000,000	Institutional strengthening, studies and investments
National Budget	750,000	Investments
UEMOA	4,000,000	Studies and investments
GEF	473,000	Reforestation
AfDB(African Development Bank)	Expected	Studies and investments
World Bank	500,000	Studies

The table below reviews the situation of the projects underway or to be launched in the field of adaptation of the vulnerability of Senegal's coastal areas to coastal erosion and salinization.

Actions	Selected Sites	Funding	Amount (FCFA)	Duration
Studies and building of coastal protection facilities in Thiawllène and Diokoul	Thiawllène and Diokoul (Rufisque)	European Union	1,180,720,000	7 months. To start construction works in 2010
		UNDP/Japan Project	249,523,000	
		BCI	250,000,000	
		Remainder of Requested fund attendu du Fonds d'Adaptation	1,559,757,000	
Studies and construction of	Saly (Mbour)	UNDP Japan Project	195,704,000	To start in 2010

protection facilities in Saly		Requested funding (UEMOA, AfDB)	5,000,000,000	
Reforestation of cordons of dunes and mangroves through the Sub-regional Adaptation Project to Climate Change in the Coastal Areas (ACCC)	Palmarin (Fatick)	FEM	228,537,000	3 years Still underway
Studies and construction of coastal protection facilities in the Langue de Barbarie (St Louis), Goree/Dakar Corniche roads, the Petite Cote, and Diogue Island in Ziguinchor	Langue Barbarie (St Louis) Goree/Dakar Corniche roads Petite Cote, Diogue Island in Ziguinchor	Requested Funding for Studies from the European Union		
		Requested funding from the AfDB		
Studies and fight against coastale erosion in Rufisque, Saly and Joal	Rufisque, Saly, Joal	Requested funding from the Adaption Fund		
Economic assessment of the adaptation to climate change in coastal areas	To be defined	World Bank	241,495,000	To start in late 2010
Follow-up studies of the coastline in the member countries of UEMOA, Ghana,	The entire littoral	UEMOA	1,960,000,000	Still underway

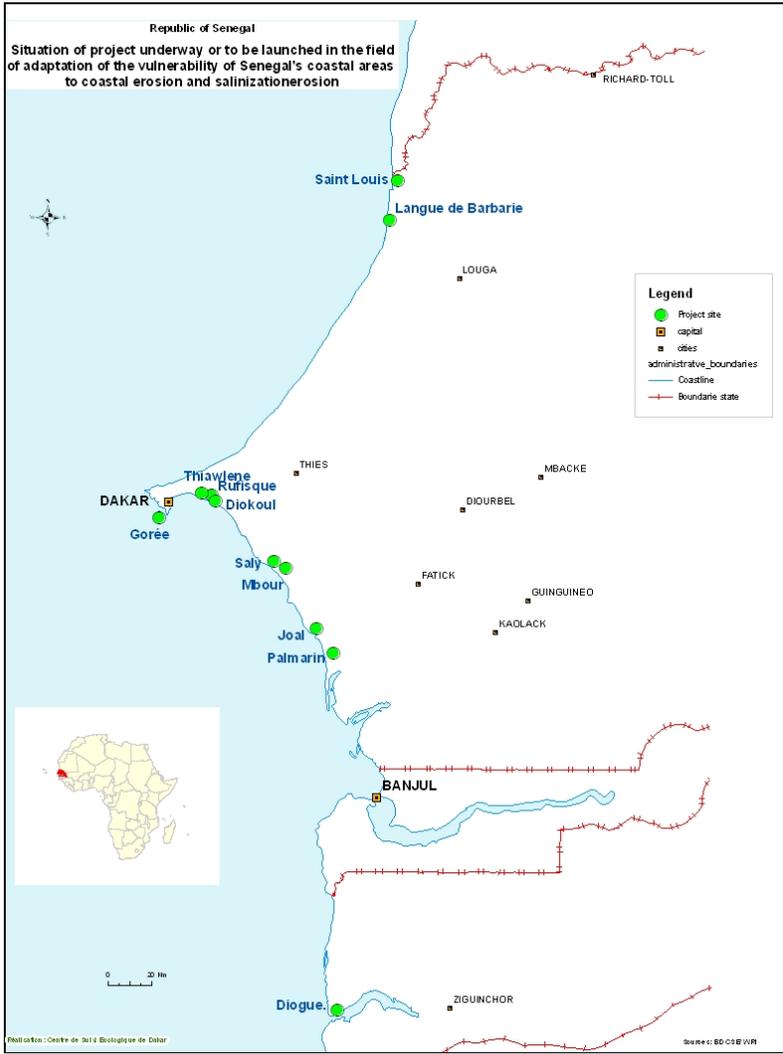


Figure 1: Overview of Projects in Progress or Envisaged in the Coastal Areas of Senegal

The various programs Senegal develops at the national level meet perfectly the regional dynamics in progress (the UEMOA Observatory Littoral, the Monitoring Study of the coastal line and the development of the Main Scheme for the installation of the Littoral (IUCN), the economical Evaluation of the adaptation to climate change in coastal area (the World Bank ...). This is supplemented on one hand with the activities linked to the “Project for adaptation to climate and coastal change in West Africa” (ACCC) in Palmarin and on the other hand with concrete actions for adaptation in coastal area planned in the framework of the convention between Senegal and the European Committee (the development of detailed technical studies APS, APD, CAD) for the coastal prevention of Langue de Barbarie areas (Saint-Louis), the Peninsula of Cape Verde (Goree and the corniche in Dakar), the petite Côte (Somone, Saly and Nianing) and Diogué island (Casamance).

By going through this table, we note that this program helps to get the complementary fund as well for the project on coastal protection at Thiawlene and Diokoul in Rufisque funded partly by the European Committee, the Project PNUD/Japon and the country of Senegal, as for the project on coastal protection in Saly funded partly by the Project PNUD/Japon; This shows that this program is additional to other various projects. In the management of these projects, the bridge and the coordination will be guaranteed.

Legally, after the adoption of the Littoral Law, it is planned to support the European Committee for the development of the statutory texts, to make it widely known and for the implementation. The activities of the program will complement the process for consolidation of the judicial apparatus.

G. If applicable, describe the learning and knowledge management component to capture and disseminate lessons learned.

The programme will identify, analyze, and share lessons learned that could help design and implement future similar projects/programmes, as part of the efforts to ensure sustainable management of vulnerable coasts to climate change in Senegal.

A synergy of actions will also be brought about between the different programmes working in the area. For that purpose, the achievements of the “Adaptation Project to Climate and Coastal Changes in Africa: ACCC” will be capitalised, in a bid to develop in Senegal an integrated approach for the design and the implementation of effective adaptation strategies. The link will also be made with the initiative of the European Union, which, through its programme called “Initiative Global Climate Change Alliance”, will help in the implementation of an Integrated Management Project of Senegal’s coastal areas, along with the implementation of concrete actions to fight coastal erosion.

The results of the programme will be disseminated within and beyond the programme’s intervention area, with the use of the existing information sharing networks and forums. To reach that goal, the adaptation activities of the programme will bring about knowlege, such as:

- the integration of the best adaptation practices in the development of local and national policies and the design of projects/programmes and implementation mechanisms,
 - the lessons on the lifting of the most common barriers to the adaptation, with a special attention to the roles of local and international partners in project/programme the design and implementation,
 - the conditions required to succeed (or fail), including the replication and the graduation.
- ii. The programme will identify and participate on a permanent and adequate basis, in the scientific networks based on policy and/or any other means for sound implementation, through the lessons learned.
 - iii. The programme will identify, analyze, and share the lessons, which could be useful in designing and implementing future similar projects/programmes.

H. Describe the consultative process, including the list of stakeholders consulted, during project preparation.

All stakeholders have been consulted and their inputs introduced in the various projects. Those stakeholders include NGOs, women's associations, youth associations, University, State, and private institutions, the different houses of representatives (MPs, Senator, Members of the Social and Economic Council, and researchers). Most of bilateral and multilateral cooperation agencies have been contacted: Japan, the Netherlands, the EU, Spain, the AfDB, the World Bank, UEMOA, GEF, UNDP, UNEP; UNIDO, FAO, DANONE, IUCN, Wetlands, WWF, ENDA...

The consultations have been conducted on the basis of forums and visits, on the sidelines of project, strategy and consultation development.

The Ministry of Environment has received most of these groups, due to the urgent construction work to be in the field (dikes and different developments) as coastal erosion does not wait.

I. Provide justification for funding requested, focusing on the full cost of adaptation reasoning.

Senegal's status as a less developed country (LCD), located on the coast of the African continent makes its various ecosystems highly vulnerable to climate change. In addition, the country's poor mining and energy resources are subjected to the vagaries of the weather, characterized by a consistent deficit of rainfall.

The national budget alone is not enough to address climatic scourges and extreme events, in addition to the promises of funding, which are difficult to mobilize, when they exist.

The Adaptation Fund brings hope, due to its accessibility and equity.

PART III: IMPLEMENTATION ARRANGEMENTS

A. Describe the arrangements for project/programme implementation.

There are four (4) executing entities: the DEEC, private (s) company (ies), Green Senegal – an NGO, and an Association of women and youths. For the description of each of the entity, see annexe 1.

For the setting up of the infrastructures (coastal protection and anti-salt dikes), the CSE will sign a contract with the Private Companies (PCies), as the contracting authority (ies) for the programme, with the procedure in line with the CSE's standards.

Under the responsibility of CSE (the national implementing entity), the implementing entities will sign contracts, as shown in the table below:

PROGRAMME COMPONENTS AND ACTIVITY		ENTITY IN CHARGE	CONTRACTED ENTITY	
<i>Rufisque</i>	Setting up of the infrastructure of protection	<i>PCies</i>	<i>Private</i> <i>1. Specializing Companies (firm), to be contracted</i>	
	Cleaning up of channels and connection to the sea with a strong involvement of local populations	<i>NGO leader</i>	<i>Green Senegal</i>	
<i>Saly</i>	Validation of the feasibility studies of Saly		<i>Private Companies</i>	
	Setting up of infrastructure of protection in Saly (hotels and village)	<i>PCies</i>		
	Assistance in the setting up of the fishing dock	<i>NGO leader</i>	<i>Associations</i>	
<i>Joal</i>	Validation of the feasibility studies and building of the anti-salt dike		<i>Company, to be contracted</i>	
	Strengthening of the protection and development of the littoral: beach, fish smokehouses,	<i>Associations</i>	<i>Association</i>	

	Awareness and training programme, Environmental assessment.	<i>NGO leader</i>	<i>Green Senegal</i>	
Regulations	Development, strengthening, and enforcement of the regulation on the protection of the littoral and adaptation to climate change: code of the environment, law on the littoral and the rules, orders and regulations ...	DEEC	<i>Public participation</i>	
	Communication on the regulation	<i>Communication firm</i>	<i>Firm to be contracted</i>	
Information/Sensitization/Training/Communication	Information and sensitization on the programme	<i>NGO leader</i> <i>D.E.E.C</i>	<i>Green Senegal</i> <i>DEEC</i>	
	Training of the different target groups on the new regulations related to the adaptation			
	Development of communication, distribution, and exchange items		<i>Communication firm</i>	

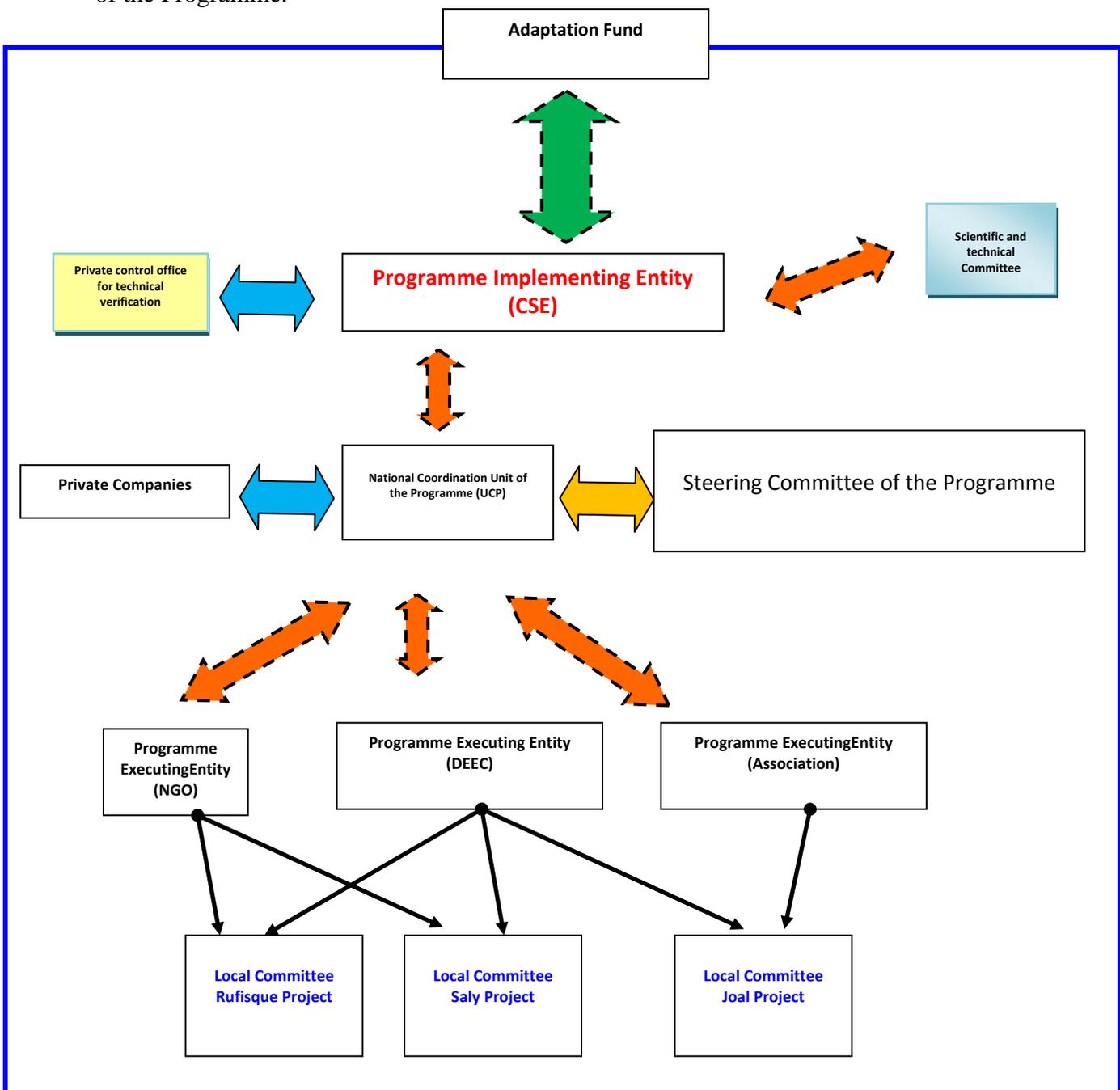
The decision-making, orientation, and follow-up bodies are the following: (i) the COMNAC, the Programme Steering Committee (PSC) is led by the Environment Ministry; (ii) The Scientific and Technical Committee (CST) presided on an ad hoc basis by the representative of the most competent entity, based on the theme on the agenda. The Coordination Unit of the Programme (UCP) is in charge of the secretariat of these bodies.

The UCP is led by a National Coordinator, assisted by an administrative and financial officer (RAF), a secretary, a duty officer, and experts, under the responsibility of CSE.

The National Implementation Entity (CSE) will contract with National Execution Entities: DEEC, NGO and Association which be under the umbrella of a National Coordination Unit of the Programme (UCP) set up with required staff. This UCP will have to organize contracts with Private companies which will be selected by the National Execution Entities. A Steering Committee will assist the UCP.

CSE will be in addition assisted by a scientific and technical committee of experts to evaluate the quality reports to be produced and by a contracted private Bureau for the monitoring and evaluation process.

Those one will also have to work closely with local Committee installed in each of the three sites of the Programme.



The Committee can if the need arises, take on the competences of any resource person and/or institution deemed useful for the smooth fulfillment of its missions.

The Committee holds meetings at least twice a year.

B. Describe the measures for financial and project/programme risk management.

The CSE will ensure that all implementing entities have proven and reliable accountancy, with a bank account. The transfer of the resources handled by the CSE will be made in the form of regular cash advances, in line with the Annual Work Plan and Procurement rhythm defined by the Board of the Adaptation Fund.

The CSE accepts to submit frequent reports to the Board of the Adaptation Fund, which in return, will transfer the resources needed for the next activity, until the end of the programme.

Any abnormality and/or event that could jeopardize the financial management of the programme should immediately be reported to the Board of the Adaptation Fund. The CSE should report any risks and propose solutions or its assessment of the situation to the Board of the Fund.

C. Describe the monitoring and evaluation arrangements and provide a budgeted M&E plan.

CSE will work on the manual for the follow-up-evaluation system of the whole eligible programs to adaptation funds. This manual will give main instructions and schedules of the Programs. Charts for collecting data will be prepared for the use of the system for the follow-up-evaluation (SSE). The tools for collection, storage and restitution of data will supplement the presentation of these charts.

CSE will mandate a Responsible of M&E, with much targeted responsibilities

The SSE will be based objectively on the use of result indicators handy and of synthetic table easy for understanding. The SSE must permit:

- a. A correct follow-up of expenses and the financial management of the project ;
- b. A follow-up for the implementation of the project to estimate the achievement and allow if needed readjustments in due time of plans, calendars and budget ;
- c. an appropriation of the project results by informing regularly local actors and national beneficiaries on the level of execution;
- d. a better effectiveness and efficiency of the implementation of the programme ;
- e. a better knowledge of the actors perspectives through the adjustments of objectives, the attitudes of funding and executive institutions towards problems related to the implementation of the project ;

The follow-up of the Joint Programme's results will be made through formal events (assessments), but also through M&E participatory methods, conducted on a regular basis. The Coordination Unit of the Programme will submit quarterly technical and financial reports assessing the range of achievements in terms of the attainment of the products, based on specific indicators. The sensitization and popularization of the programme achievement are important tools for the large dissemination of the experience gained across Senegal. The mechanism

consists of :

C.1 A daily follow-up of the progress in the implementation will be under the responsibility of the Programme Coordinator, based on the Annual Work Plan (PTA) and specific indicators.

C.2 The regular follow-up of the evolution of the implementation will be conducted through quarterly meetings;

C.3 A semi-annual follow-up will be carried out through a series of meetings of the Steering Committee based on a semi-annual report of the programme (RSAP) drawn by the programme's team. The format of the RSAP should include among others, the following aspects: a performance analysis in the period covered by the report, containing the results of the implementation of the activities, wherever possible, information on the state of the products, les constraints encountered in the life of the programme and their causes, the PTA, and the other financial reports, the lessons learned, clear recommendations for the future orientation in tackling the major issues when progress is made.

In addition to the semi-annual report of the programme (RSAP), the follow-up will be reported as follows: short reports insisting on the main aspects of the quarterly update of the progress made: technical reports or Specific thematic reports, covering specific analysis themes or specialization themes to be submitted on an ad hoc basis by the stakeholders. The publications of the programme represent a key crystallization and dissemination method of the results made. These publications can be scientific or texts informing on the activities, in the form of contributions, multimedia publications, etc.

C.4 The programme will be subjected to two external and independent evaluations at least:

- A mid-term independent evaluation.
- A final independent evaluation will be carried out three months ahead of the end of the programme. The final evaluation will take into account the durability and potential impact of the programme's results.

D. Include a result framework for the project proposal, including milestones, targets and indicators.

Expected Results	Targets	Actions	Indicators	Means of Verification
Result 1: People, houses, economic and cultural infrastructures of the areas of Rufisque are protected against coastal erosion. People are	Target 1.1 (Year 1): The detailed technical feasibility studies for the protection of the coastal areas of Rufisque are	Action 1.1: Update the detailed technical feasibility studies for the design of the protection works of the coastal areas of	1. The update of the detailed technical feasibility studies for the design of the protection works of the coastal areas of Rufisque is completed 2. The construction	1. Study Reports 2. Length of protected coast

involved	<p>updated</p> <p>Target 1.2 (Years 1 and 2): The protection works of the coastal areas of Rufisque are built</p> <p>Target 1.3. (Year 2): The waste ways of rainwater are cleaned up and connected to the sea</p>	<p>Rufisque</p> <p>Action 1.2: Completion of the protection works of the coastal areas of Rufisque. The target areas host houses, economic and cultural infrastructures (fish processing areas, fishing docks, cemeteries, etc.)</p> <p>Action 1.3: Cleaning up of the channels and connection to the sea, with a strong involvement of local people</p>	<p>of the protection works of the coastal areas of Rufisque is completed</p> <p>3. The cleaning up of the channels and connection to the sea is completed</p>	<p>(in linear metre)</p> <p>3. Linear number of cleaned up channels</p>
<p>Result 2: Populations, houses, economic and cultural infrastructures of the areas of Saly are protected against coastal erosion. Local people are involved</p>	<p>Target 2.1. (Year 1): The detailed technical feasibility studies for the protection of the coastal areas of Saly are completed and validated</p> <p>Target 2.2 (Years 1 and 2): The protection works of the coastal areas of Rufisque are completed</p>	<p>Action 2.1: Complete and validate the detailed technical feasibility studies for the design of the protection works of the coastal areas of Saly</p> <p>Action 2.2: Set up the protection works of the vulnerable areas covering the hotels,</p>	<p>1. The detailed technical feasibility studies for the design of the protection works of the coastal areas of Saly is completed</p> <p>2. The protection works of the coastal areas of Saly are completed</p> <p>3. The development of the fishing dock and the fish processing area is</p>	<p>1. Study Reports</p> <p>2.Length of the coast protected (in linear metre)</p> <p>3. Existence of a sound fishing dock and a good fish processing</p>

	<p>Target 2.3. (Year 2): The development of the fishing dock and the fish processing area is done</p>	<p>people and poor villages, as well as the fishing docks</p> <p>Action 2.3: Assistance in the development of the fishing dock and the fish processing area</p>	completed	area
<p>Result 3: The lands for rice-growing activities in Joal are protected against salination. Coastal infrastructure is built for fish processing activities. The people living in the coastal areas of Joal are involved in a beach cleaning activity and develop and receive an awareness and training programme related to adaptation and resilience impact assessment is made and the execution of the environmental and social management plan is</p>	<p>Target 3.1 (Years 1 and 2): The technical studies and the dikes to prevent salt intrusion into the rice-growing areas of Joal are done.</p> <p>Target 3.2 (Years 1 and 2): The protection and development of beaches and fish processing areas are completed</p> <p>Target 3.3 (Years 1 and 2): A rational and effective cleaning of the beach, awareness and training programme is developed and put in place</p>	<p>Action 3.1: Study and build the dikes to prevent saline water from invading the rice-growing areas of Joal.</p> <p>Action 3.2: Protect and develop beaches and fish processing areas.</p> <p>Action 3.3: Restore the cleanness of the beaches by recycling and increasing the value of all waste, with adequate systems that respect due</p>	<p>1. The technical studies and the dikes to prevent salt intrusion into the rice-growing areas of Joal are completed</p> <p>2. The protection and development of beaches and fish processing areas are completed</p> <p>3. The setting up of a rational and effective waste management programme in the beach is completed</p>	<p>1. Study reports, number of curbs and dikes built</p> <p>2. The curbs for protected beaches and the fish processing areas are developed</p> <p>3. Existence of a rational and effective waste management programme</p>

monitored		procedures To build resilience to climate change, a programme of awareness and training is developed and put in place		
Result 4: Regulations exist and cover all areas. The code of the environment is revised; the law on the littoral is adopted. These two documents take into account the CC dimension. Good communication is launched to explain these documents.	Target 4.1 (Year 1): The legal materials dealing with the management of the littoral and taking into account the CC dimension are drawn up. Target 4.2. (Year 2) : The texts drawn up are popularized	Action 4.1: Design, develop, strengthen the regulations on the management of the littoral, taking into account the CC dimension: Code of the environment, law on the littoral, other codes and rules, orders, etc. Action 4.2: Popularize the texts drawn up	1. The development of legal documents pertaining to the management of the littoral and taking into account the CC dimension is completed 2. Popularization sessions of the legal materials drawn up are held	1. Number and nature of the legal materials drawn up and in force 2. Number of popularization sessions and participants
Result 5: People are sensitized and informed on the adaptation techniques to climate change in coastal areas and enforcement of the regulations on the management of coastal areas.	Target 5.1 (Years 1 & 2) : A training and sensitization programme is designed and carried out Target 5.2 (Years 1 & 2): Adequate communication tools are developed and shared.	Action 5.1: Design and conduct a training and sensitization programme Action 5.2: Develop and share adequate communication tools. Action 5.3: Inform, sensitize, and train people on	1. A training and sensitization programme is conducted 2. The development of adequate communication tools is completed and the tools shared 3. Information, sensitization and training sessions /workshops are held	1. Study Report 2. Number and nature of the communication tools developed 3. Number of sessions/workshops held or participants

	<p>Action 5.3 : (Years 1 & 2) : People are informed, sensitized and trained on the adaptation techniques to climate change in coastal areas</p> <p>Action 5.4: (Years 1 & 2): The different target groups are trained in the new regulations on the adaptation.</p>	<p>the adaptation techniques to the climate change in coastal areas</p> <p>Action 5.4: Train the different target groups in the new regulations on the adaptation</p>	<p>4. Training sessions/workshops are held</p>	<p>4. Number of sessions/workshops or participants</p>
--	---	--	--	--

Calendar of activities:

Activities	Calendar																								Budget (\$ US)	
	Year 1												Year 2													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Action 1.1 : Update the technical and detailed feasibility studies for the design of the coastal protection facilities in the areas of Rufisque																									20,000	
Action 1.2 : Building up of the coastal protection facilities in the areas of Rufisque. The target areas host houses, economic and cultural infrastructure (Fish processing areas, fishing docks, cemeteries, etc.)																									2,380,000	
Action 1.3 : Cleaning up of the channels and connection with the sea (strong involvement of local populations)																									100,000	
Action 2.1 : Carry out and validate the detailed technical feasibility studies for the design of the protection facilities of the coastal areas of Saly																									100,000	
Action 2.2 : Set up the protection facilities of the vulnerable areas covering hotels, people, poor villages, as well as the fishing docks																									2,300,000	
Action 2.3 : Assistance in the development of the fishing dock and the fish processing area																									400,000	
Action 3.1 : Study and achieve the anti-salt barriers in the rice-growing areas of Joal and the other agricultural crops.																									800,000	
Action 3.2 : Protect and develop beaches and fish processing areas.																									900,000	
Action 3.3 : Restore the cleanliness of the beaches																									200,000	
Action 3.4 : awareness and training programme																										
Action 4.1 : Design, fine tune, and strengthen the regulation pertaining to the management of the littoral, by taking into account the CC dimension: Environment Code, other codes and regulations																									60,000	
Action 4.2 : Disseminate the elaborated texts																									140,000	
Action 5.1 : Design and implement the awareness and training programme																									290,000	
Action 5.2 : Fine tune and share the suitable communication tools																									100,000	
Action 5.3 : Inform, sensitize, and train people on the adaptation techniques to climate change in coastal areas																									60,000	
Action 5.4 : Train the different target groups on the new regulations on adaptation																									50,000	
Action 6 : Monitoring and Evaluation																									300,000	
																									Total :	8,200,000

PART IV: ENDORSEMENT BY GOVERNMENT AND CERTIFICATION BY THE IMPLEMENTING ENTITY

- A. RECORD OF ENDORSEMENT ON BEHALF OF THE GOVERNMENT¹** *Provide the name and position of the government official and indicate date of endorsement. If this is a regional project/programme, list the endorsing officials of all the participating countries. The endorsement letter(s) should be attached as an annex to the project/programme proposal. Please attach the endorsement letter(s) with this template; add as many participating governments if a regional project/programme:*

<p><i>(Enter Name, Position, Ministry)</i></p> <p>Mme Ndèye Fatou Diaw GUENE</p> <p>Focal Point Adaptation Fund Head of Monitoring-Evaluation Bureau</p> <p>Direction of Environment and Classified Establishments Ministry of Environment Designated National Authority of Senegal</p>	<p>Date: (Month, day, year)</p> <p>August 02, 2010</p> 
---	--

⁶ Each Party shall designate and communicate to the Secretariat the authority that will endorse on behalf of the national government, the projects and programmes proposed by the implementing entities.

B. IMPLEMENTING ENTITY CERTIFICATION *Provide the name and signature of the Implementing Entity Coordinator and the date of signature. Provide also the project/programme contact person's name, telephone number and email address*

I certify that this proposal has been prepared in accordance with guidelines provided by the Adaptation Fund Board, and prevailing National Development and Adaptation Plans (including Senegalese National Adaptation Programmes of Action on Climate Change; Senegalese National Climate Change Adaptation Strategy, Senegalese Poverty Reduction Strategy Paper, Adaptation to Climate and Coastal Change in West Africa (ACCC); Climate Change and Development – Adapting by Reducing Vulnerability (CC-DARE); and Supporting Integrated and Comprehensive Approaches to Climate Change Adaptation: Integration of Climate Change Adaptation in Sustainable Development in Senegal (PAA/INTAC) and subject to the approval by the Adaptation Fund Board, understands that the Implementing Entity will be fully (legally and financially) responsible for the implementation of this project/programme.

Name & Signature

Dr. Assize Touré
Director of Centre de Suivi Ecologique
 Implementing Entity Coordinator



Date: 02/08/2010

Tel. and email: +221 33 8258066
 assize@cse.sn

Project Contact Person: Ndèye Fatou Diaw GUENE

Tel. And Email: +221 33 8210725; denv@sentoo.sn

République du Sénégal
(Un Peuple – Un But – Une Foi)

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET
DE LA PROTECTION DE LA NATURE

Direction de l'Environnement
et des Etablissements Classés

N° 03058 / MEPN / DEEC

Dakar, le 02 AOUT 2010

*LE POINT FOCAL
ADAPTATION FUND*

To: The Adaptation Fund Board
c/o Adaptation Fund Board Secretariat
Email: Secretariat@Adaptation-Fund.org
Fax: 202 522 3240/5

Subject: Endorsement for the Project "ADAPTATION TO COASTAL EROSION IN
VULNERABLE AREAS IN SENEGAL"

In my capacity as focal point for the Adaptation Fund in Senegal, I confirm that the above national project proposal is in accordance with the government's national priorities in implementing adaptation activities to reduce adverse impacts of, and risks, posed by climate change in the country.

Accordingly, I am pleased to endorse the above project proposal with support from the Adaptation Fund. If approved, the proposal will be coordinated and implemented by the National Executing Entity.

Sincerely,

Mrs. Ndèye Fatou Diaw GUENE
Focal Point Adaptation Fund
Head of Monitoring-Evaluation Bureau
Direction of Environment and
Classified Establishments
Ministry of Environment



Direction de l'Environnement et des Etablissement Classés – 106 rue Carnot 1^{er} étage
BP 6557 Dakar-Etoile (Sénégal) Tel : (221) 821 07 25 – Fax : (221) 822 62 12

List of Acronyms

GDP: Gross Domestic Product
CC: Climate Change
CONGAD: Conseil des ONG d'Appui au Développement
DEEC: Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
CSE: Centre de Suivi Ecologique
MDG: Millenium Development Goals
NAPA: National Adaptation Plan of Action
ACCC : Adaptation aux changements climatiques. Répondre aux changements affectant le littoral et ses dimensions humaines en Afrique de l'Ouest, par une gestion intégrée de la zone côtière
CC DARE: Climate Change and Development – Adapting by REDucing Vulnerability
NGO: Non Governmental Organization
INFOCLIM: Plateforme participative d'information pour l'adaptation des communautés vulnérables aux changements climatiques
ISRA: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles
JICA: Japan International Cooperation Agency
UNDP: United Nations Development Program
SO: Strategic Objective
GIE: Groupement d'intérêt économique
CCNUCC: Convention Cadre des Nations-Unies sur les Changements Climatiques
UEMOA: Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
GEF: Global Environmental Facility
BAD: African Development Bank
WB: World Bank
BCI: Budget Consolidé d'Investissement
UNEP: United Nations Environment Programme
UNIDO: United Nations Industrial Development Organization
FAO: Food and Agricultural Organization
IUCN: International Union for Nature Conservation
Wetlands: Wetlands International
WWF: World Wildlife Fund
Enda: Environnement et développement du tiers monde
AGETIP : Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public contre le sous-emploi.
COMNAC: Comité National Changement Climatique
CNP: Comité de pilotage du projet
UCP: Unité de Coordination du Projet
RAF : Responsable administratif et financier
CST : Comité Scientifique et Technique
S&E : Suivi/ Evaluation
PTA : Plan de Travail Annuel
RSAP : Rapport Semi-Annuel du Projet

APPENDIX

DESCRIPTION OF THE PROGRAMME SITES

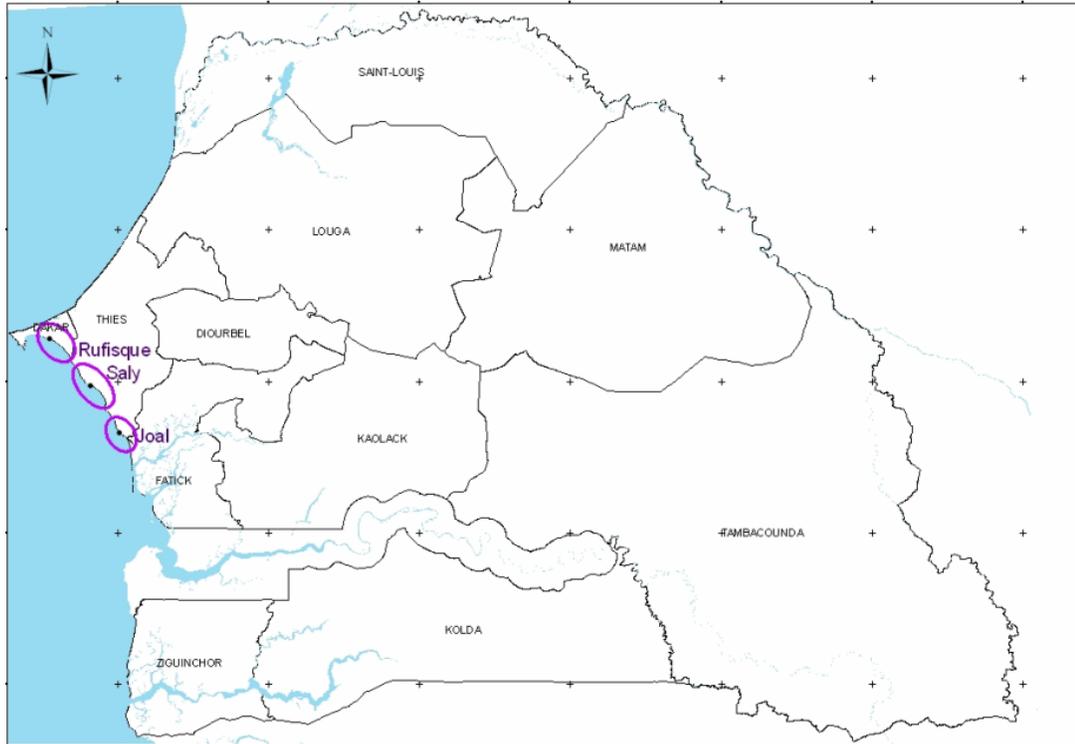


Figure 1 : Location of the 3 sites of the study: Rufisque, Saly and Joal

The Programme will be implemented in three sites on Senegal's coastal area (see fig. 1 and 2) which are particularly vulnerable to coastal erosion or soil salinization, both related to climate change.

These areas are located in the Cap Vert peninsula (Rufisque) and the Smaller Coast (Saly and Joal).

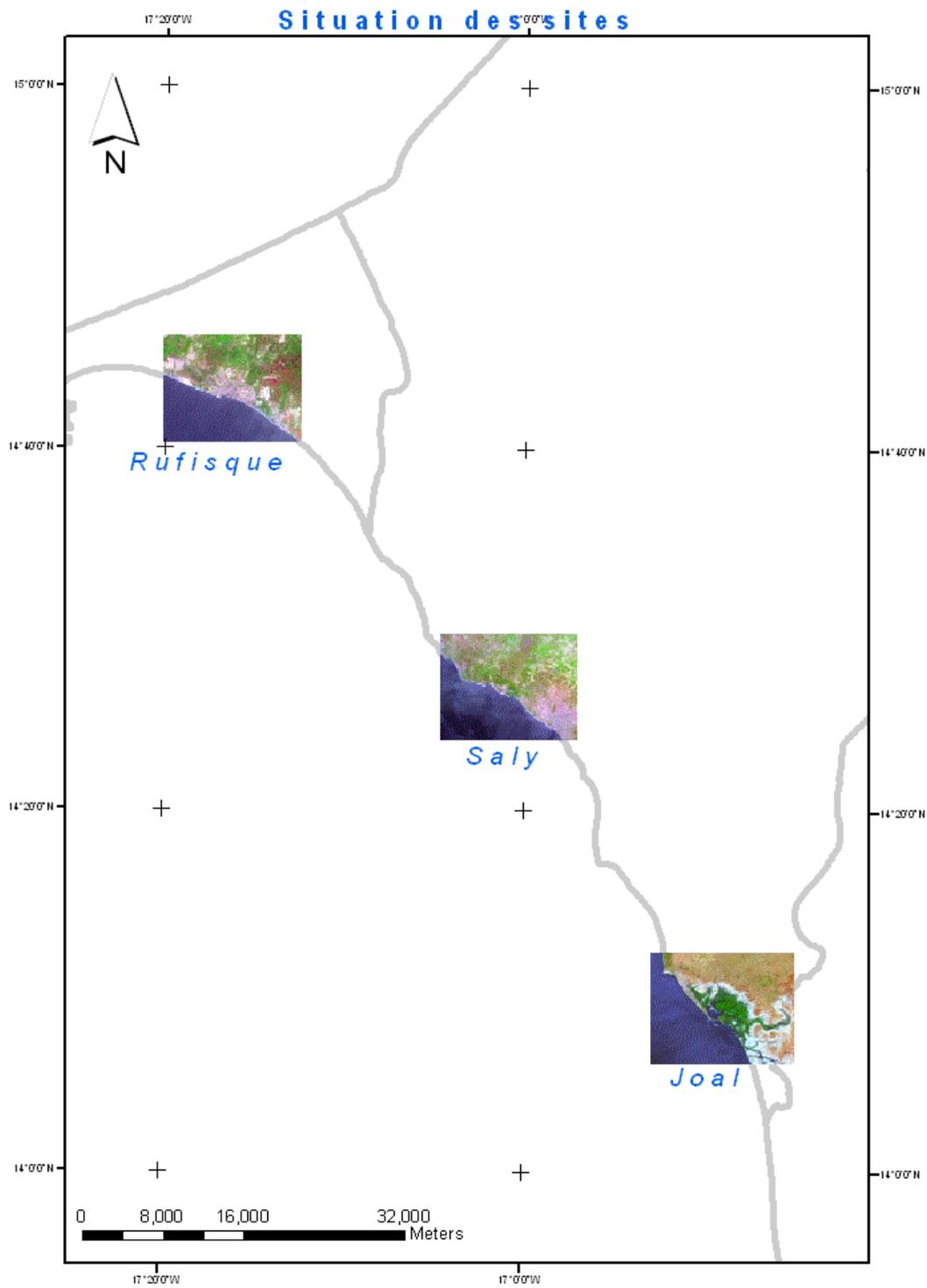


Figure 2 : Location of the three sites of the programme (Rufisque, Saly and Joal)

Rufisque:

The town of Rufisque is part of the Cap-Vert Peninsula, the westernmost part of Senegal. It is on the Atlantic coast, near the Goree Bay, at about 25 km south-east of Dakar, between the 14°41' and 14°46' 30 N parallels and the 17°15' and 17°20' O meridians.

The Highway Dakar-Thies (N1) runs right across Rufisque, dividing the town into two parts, with clearly different structures.

Thiawlene and Diokoul, the programme implementation areas are two different districts of the town of Rufisque.

The Cape of Diokoul has led to a coastal slide, which separates two relatively straight coastal sectors: the Bay of Hann stretching between Mbao and Diokoul, and the Bay of Rufisque, between Keuri Souf and Bargny.

The shore in Thiawlene is markedly directed towards the north by 115°.

Rufisque is located in lower area, with an altitude of less than 5 m. It is often described as a basin between the two plateaus of Mbao (maximum 25 m above sea level) in the west, and Bargny itself (maximum 45 m above sea level) in the east.

Between Mbao and Bargny, the coast is overall low and sandy. It is limited (outside residential areas) by an offshore bar, with an average altitude of 2 to 2.5 m (maximum 4 m above sea level) and occupied in some places by prickly pears. This offshore bar, which is 10 to 50-metre large, is sometimes broken during the rainy season by natural outlets also called thalwegs.



Figure 3 : The districts on the Rufisque coastal area

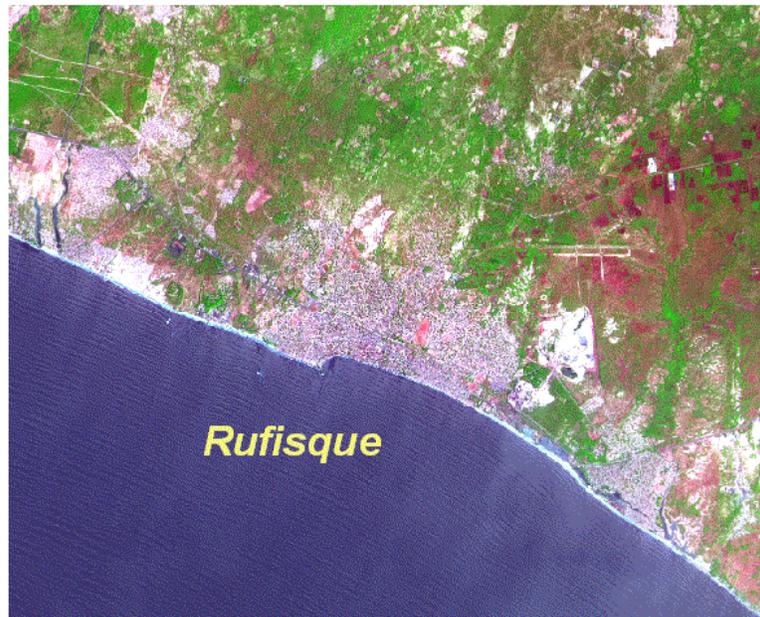


Figure 4 : Aerial photographs of the site of Rufisque

For a long time, the town of Rufisque was known as an area of coastal erosion. The beach, especially along the central part of the town (Keuri Souf - Keuri Kao) had considerably shrunk prior to the construction of sea wall and one could see in the Merina and Thiawlene sectors, overhanging building and traces of a road street.

Research work by Diallo (1982) and Sall (1982), based on the comparison of cadastral maps and aerial photographs concluded that the average annual recession rate for the 1933-1980 period was 1.30 m.

A new study, based on aerial photos dating back to 1959, 1968, 1972, 1976, 1980 and 1989 found an average recession rate of 1.20 m for the period 1959-1980 (Niang-Diop, 1993 ; 1995). However, this rate hides the relatively important spatial and chronological differences.

There are many socioeconomic constraints in Rufisque, the most pertinent for the programme being the following:

- People's poor access to resources and basic social services, such as clean water, education and sanitation, despite the fact that these districts have been set up for a long time on the coastal area. This situation is a result of the lack of housing development plans in most of those districts;
- Overcrowded houses, with high populations densities, and over 30 per cent of those houses under-equipped or lacking equipment;
- A high and ever-increasing per capita demand for space, exacerbated by the loss of houses, due coastal erosion;
- Underemployment of the working population structurally oriented towards fishing activities.

Saly and Joal

Saly and Joal are located on the Smaller Coast, which stretches on almost 70 km between Dakar and Joal-Fadiouth and is characterized by a succession of rocky capes and sandy bays, with a general NW-SE to NNW-SSE orientation.

The Smaller Coast is relatively isolated, with sectors consisting of a northern side on erosion and a southern part on accumulation, often represented by spits.

Sandy beaches of smaller width (10 to 40 m) between Hann and Bargny) stand against a 2-meter high and 10 to 50-metre wide offshore bar.

The Smaller Coast presents features, which make it almost the opposite of the Greater Coast (northern coastal area) and which represent a major cause of *great vulnerability to coastal erosion*: short foreshores, a very limited sand reserve (offshore bar) and weak sedimentary transits, especially in the Hann and Bargny sectors.

There is an interruption of the littoral transit by the canon of Kayar, then by a succession of rocky bays and capes of the head of the Cap Vert peninsula. This confirms the role of the Dakar peninsula as a breakwater, which also explains the existence of an important sedimentary deficit at the starting point of the Smaller Coast (Barousseau, 1980).

The Smaller Coast plays an important role in the economy of the nation, due to the development of tourism and fishing activities in the area.

The Smaller Coast has witnessed major changes on its strandline. In fact, this coast presents a series of capes, bays and spits, representing grow-out and cyclical erosion areas, which are phenomena to be taken into account when building infrastructures in the coastal area.

This coastal area-related dynamics similarly varies from one point to the other:

- **Saly Area:** Coastal erosion phenomena are observed in the area. So, Ba (1996) reports erosion phenomena in Saly, with the sea intrusion in spaces and the threat on hotels in the area. The same author indicates recession of the shore from 10 to over 20 m between 1994 and 1996, which equates to a whopping annual recession rate of 5 to 10 m.
- **Joal:** Murday (1986) has proposed an evolution map of the spit of Joal for the period 1954-1980, based on aerial photographs and showing a continual lengthening of the end of the spit towards the south-east, coupled with severe erosion in Joal itself.



Impact of the coastal erosion in Saly



Erosion of the Hotel Teranga beach in Saly



The vestiges of a gas station in Joal

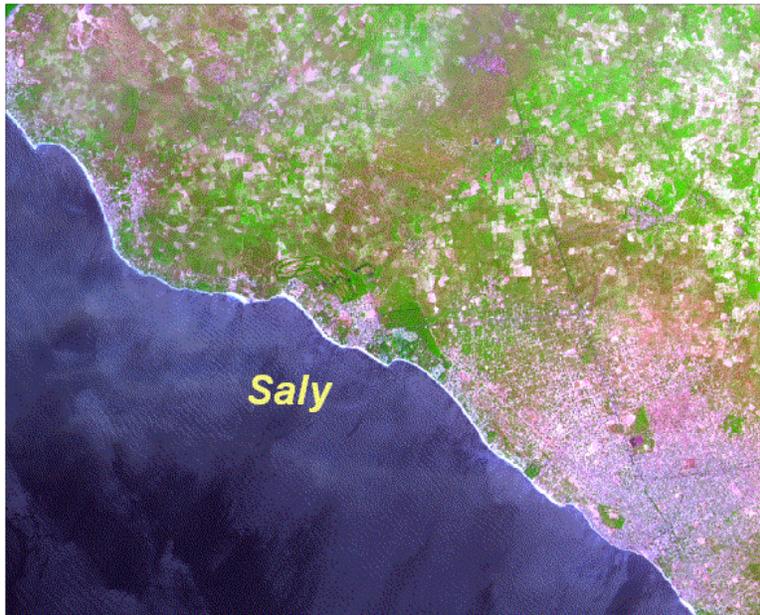


Figure 5 : Aerial photographs of the site of Saly



Figure 6 : Aerial photographs of the site of Joal

DESCRIPTION OF THE EXECUTING ENTITIES: GREEN SENEGAL, ASSOCIATION JOAL, DEEC...

Presentation of GREEN SENEGAL

GREEN SENEGAL, a research and environmental study group consists of a multidisciplinary team specializing in the fields of development research, training, development and assistance to grassroots community organisations, in collaboration with training and research institutions, and development partners.

With its long training and supervision experience in rural areas, it is more involved in the promotion of sustainable farming techniques and technologies in rural areas, through training and communication.

In the evolution of its institutional environment, the Organisation's commitment to identify its site and intervention fields has been balanced by the major recommendations made at the end of the strategic planning workshop held in October 1999. These recommendations have always been used as references by GREEN SENEGAL, when defining its major policies in terms of local development approach, implementation of its programme and mobilisation the needed resources for its operation.

The intervention strategy of GREEN SENEGAL revolves around four strategic points, which are:

- the strengthening of institutional, managerial and technical capacities of the Grassroots Community Organisations and households;
- the support to methodological research, the identification, the conception and execution of Projects/Programmes, the follow-up and evaluation, and the environmental impact studies.
- the carrying out of an audit on environment, information cartography, and rational natural resource planning; and
- communication, information, environmental education, and advocacy of rural development and the protection of the environment.

GREEN SENEGAL's sphere of activity encompasses the regions of Thies, Louga, Diourbel, Fatick, and Saint-Louis, more specifically the Rural Communities.

GREEN SENEGAL is involved in the following activities:

- Natural resource management;
- Promotion of Food Security;
- Environnemental Protection;
- Information, Education, Communication, Advocacy;
- Training ;
- Participatory Planning.

Organisation

GREEN SENEGAL’s Board of Directors is composed as follows:

Name	Sex	Post	Affiliation
Massamba Dieng	M	President	Agronomist
Pape Ndiaye	M	Member	Forestry expert
Fatou Ndaw Ba	F	Member	Agronomist
Dr. Saliou Ndiaye	M	Vice-president	Researcher, University of Thies
Oumou Niang	F	Member	Anthropologist
Massata Gueye	M	Member	Agronomist
Anne Reynebeau	F	Member	Communication Specialist
Babacar Ndao	M	Member	Forestry expert,
Wore Seck	F	Member and Director	Environmentalist

For the implementation of these activities, the following human resources are mobilized:

- One environmentalist
- One secretary
- One economist
- One administrative and financial assistant
- One forestry expert
- Two forestry works engineers
- Two agroforestry technicians
- One geographer
- Two drivers
- Two guardians.

Affiliation to Exchange Networks

At the national level, GREEN Senegal is a member of the following networks:

- Conseil des Organisations Non Gouvernementales d’Appui au Développement (Council of Development Support NGOs, CONGAD) at the national and local levels: Region of Thies;
- The ‘Reseau Environnement Développement’ (Environment and Development Network, RED), an association of NGOs working in the field of environment;
- The ‘Reseau des ONG actives dans le Genre et Développement (Network of NGOs working on Gender and Development Issues) ;
- The ‘Reseau International des ONGs pour la lutte contre la Désertification (International Network of NGOs Fighting Desertification, RIOD) ;

- The ‘Reseau des Operateurs du Programme National d’Infrastructures Rurales’ (Network of National Rural Infrastructure Programme Operators)
- The ‘Reseau de la Methode Active de Recherche et de Planification (Network for Active Research and Planning Method, MARP/Senegal).

At the sub-regional level, GREEN Senegal works with:

- The DIMITRA Network: Femmes Rurales pour le Développement ‘Rural Women for Development’;
- The (RNSCC) ‘Reseau regional pour la synergie entre la convention sur la diversite biologique et la Convention des Nations Unies pour la lutte contre la desertification en Afrique de l’Ouest et du Centre’, whose members are Senegal, Burkina, Mali, Niger, Cameroun, Benin, Congo, Guinea, Togo and Mauritania, is in the process of approval
- The (REPAOC) ‘Reseau des Plateformes nationales d’ONG d’Afrique de l’Ouest et du Centre’ (Network of the National Platforms of West and Central African NGOs’)

Presentation of DEEC

Under the authority of the Senior Minister for Environment and Nature Conservation, the Department of Environment and Classified Institutions is responsible for the implementation of the government’s environment policy, especially the protection of nature and people against pollutions and other nuisances.

For that purpose, its mission is:

- The prevention and fight against pollutions and other nuisances;
- The follow-up of the actions by various services or bodies working on environmental issues;
- The development of legal texts pertaining to environment;

The Department of Environment and Classified Institutions is headed by a Director appointed by a decree.

The Director of Environment and Classified Institutions can be assisted by a Deputy Director and technical advisors, appointed by our services.

The Department of Environment and Classified Institutions is composed as follows:

- A Division of the Classified Institutions;
- A Division of Environment Impact Evaluations;
- A Division of Prevention and Fight against Pollutions and other nuisances;
- A Division of Legal Affairs, Communication and Follow-up -Evaluation,
- An office for General Administration and Equipment (BAGE);
- Regional Divisions of Environment and Classified Institutions

- The Convention Centre of Bale is joined to the Department of Environment and Classified Institutions.

Sanctions for the faults committed by applicants or contractors

The 'Centre de Suivi Ecologique' (CSE) demands that the promoter and contractors respect the top rules of professional ethics during the contract signing and performance. The executing institution and the potential applicants should make a declaration certifying that they have read the provisions of the charter of transparency and ethics on public contracting, adopted by decree, and that they are committed to its respect. Sanctions can be imposed by the accrediting entity against the promoter and the applicants and markets holders, in case of proven violations of the contracting rules by the entities concerned. Any promoter, applicant or holder is liable to sanctions if he:

- a) Has given or promised to give to anyone intervening in the contracting process, an unjustified financial or other advantage, directly or through intermediaries, in exchange for a contract;
- b) Is involved in collusion practices with applicants, in order to set the offers at artificial and non competitive levels, depriving the contracting authority the benefits of a free and open competition;
- c) has influenced the contracting procedures or the definition of the services, in order to reap unwarranted advantages;
- d) has deliberately provided in his offer, information or false or deceitful declarations that could affect the result of the contracting procedure;
- e) Has established requests for payment, which are inconsistent with the services really provided.

The violations committed are certified par the 'Centre de Suivi Ecologique', which launches the immediate inquiries and seizes all competent authorities. Without prejudice to legal proceedings or reparation for the loss sustained by the contracting authority, the following sanctions can be pronounced, and, depending on the case, on a cumulative way

- The cancellation of the contract binding the 'Centre de Suivi Ecologique' and the ban to apply for the fund for a period to be defined, depending on the seriousness of the violations committed.

- The confiscation of the guarantees made as part of the contracting procedures, in which he participated;
When the violations committed are established after the contract was awarded, the sanction delivered is accompanied with the cancellation of the ongoing contract or the substitution by another company, to the risks and perils of the penalized offender.

The offender can lodge an appeal to change any decisions by the 'Centre de Suivi Ecologique', before the courts dealing with administrative matters; this appeal is suspensive.

ANNEXES

Protection côtière à Thiawlène (Rufisque) OUVRAGE DE PROTECTION DIGUE FRONTALE

CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES PARTICULIERES (CPTP)

Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt
Public contre le sous-emploi (AGETIP)
Ministère de l'Environnement, de la Protection
de la Nature, des Bassins de Rétention et des
Lacs Artificiels - République du Sénégal
15 Janvier 2008
9T2779.21

CHAPITRE 1

DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

1.1 OBJET DES PRESCRIPTIONS

Les présentes prescriptions concernent les travaux de construction d'une digue frontale à Thiawlène, quartier sud de la ville de Rufisque (Sénégal) - cf. / plan en annexe).

L'ouvrage de la digue aura une longueur de 730 m environ et sera posé au bord de la mer.

1.2 REPERES DE NIVELLEMENT

Les cotes de niveau indiquées sur les plans sont rattachées au zéro hydrographique. La différence de niveau entre le nivellement hydro et le nivellement général de Dakar est de + 0,98. Le système géodésique utilise à Dakar :

- Système de référence: Dakar Hann IGN

- Le niveau moyen est à + 1,01 m
- Le zéro hydro est situé à 2,3 m au dessous du repère fondamental de nivellement de Dakar
- projection: Datum 74 ou IGN 74
- Ellipsoïde de référence: Clarke 1880 IGN

1.3 IMPLANTATION DES OUVRAGES

L'implantation des ouvrages figure sur les plans joints au dossier.

1.4 CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'objectif de ce projet est de réaliser un ouvrage de protéger durablement la zone de Thiawlène, conformément à la vision globale de stabiliser la zone côtière, tout en prenant en compte le besoin urgent de réalisation des travaux et la limitation budgétaire due à l'implantation locale de l'ouvrage de protection.

Après avoir examiné différentes solutions techniques de protection côtière, la solution technique de protection côtière retenue a été celle de la digue frontale. C'est en effet la seule solution, compte tenu des limites géographiques de la zone de projet (environ 730 m), qui permette une protection locale d'urgence, durable et à une réalisation a court terme.

Deux options ont été étudiées en détail pour la conception de la digue frontale :

- une digue classique avec enrochement en blocs naturels,
- une digue avec carapace en blocs artificiels de type Accropode ITM.

En plus le maître d'ouvrage reste ouvert pour une solution alternative d'une caractéristique comparable au plan qualité et durabilité (par ex l'utilisation Tetrapodes à la place des accropodes).

On présentera dans ce chapitre les aspects relatifs à la conception technique de l'ouvrage, puis le dimensionnement des trois entités identifiées précédemment :

- la digue frontale,
- la promenade,
- le système d'évacuation des eaux de pluie (système interne, et exutoires des deux canaux)

On donnera ensuite la qualité de matériaux nécessaire à la réalisation de l'ouvrage et la méthode de la réalisation.

1.4.1 DESCRIPTION DE LA CONSTRUCTION DE LA DIGUE FRONTALE

1.4.1.1 Aspects généraux

Les ouvrages de protection côtière doivent être conçus spécialement pour chaque cas d'implantation, et en considérant chacun des aspects suivants :

- Protection contre l'érosion et les risques d'affouillement
- Stabilité géotechnique
- Apports en sable
- Impact des structures de protection sur et autour de leur zone d'implantation
- Construction
- Impact visuel
- Coûts

Certains de ces items ont déjà été abordés de manière générale pour différents types d'ouvrage dans la présentation des solutions techniques (section 5.2). On donne dans cette section les informations de base nécessaire à la compréhension de la conception de la digue frontale pour la zone de projet de Thiawllène.

1.4.1.2 Protection contre l'érosion et les risques d'affouillement

Un soin particulier doit être apporté à la fondation de la digue. Sur le littoral de la zone de projet, le fond marin est soumis à des mouvements sédimentaires importants dus à l'action des vagues et aux courants de houle. Il faut donc prendre des mesures afin d'éviter que l'érosion et les affouillements locaux ne mettent l'ouvrage en danger. Ceci est particulièrement vrai pour les zones les plus exposées que sont les extrémités de la construction (et les avancées sur la mer).

Afin de retenir le sable du fond sous marin et autour de l'ouvrage, et donc conserver de solides fondations, on prévoit de mettre en place un filtre. Ce filtre consiste en un géotextile et une couche de graviers (caractéristiques déterminées par les conditions du lieu d'implantation), et il est placé à la base de l'ouvrage. Le géotextile permet de retenir la plupart des particules de sables sous-jacentes, et, du fait de sa texture, il ne subit pas de fortes surpressions dues aux vagues et aux courants. Il doit être résistant aux déchirures et perforations que pourraient provoquer les roches. Le gravier sert de charge pour maintenir le géotextile. Le filtre est placé dans sa plus grande partie sur la plage et sous la mer.

Figure 1.4.1a: Géotextile mis en place

Figure 1.4.1b: Rouleau de Géotextile

1.4.1.3 Stabilité géotechnique

Dans la situation actuelle, le long de la zone de projet et sur la côte rufisquoise en général, on observe que le cordon littoral, s'il est soumis à l'érosion, présente toutefois une relativement bonne stabilité. On n'observe pas de signes de glissement ou d'affaissement très graves, et on s'attend donc à ce que l'aménagement d'une digue frontale reposant sur ce cordon littoral ne soit pas particulièrement critique. Cependant, les informations techniques disponibles sont insuffisantes et ne permettent pas de garantir formellement l'absence de futur problème au niveau de la stabilité géotechnique. La réalisation d'une campagne géotechnique (avec sondages) sur le site est vivement recommandée avant la construction de l'ouvrage de protection côtière, et devrait être réalisée par l'entrepreneur. On fait dans la suite de cette étude l'hypothèse que les instabilités géotechniques dues au poids de la structure ne sont pas envisagées en raison de l'épaisseur de sable du fond marin et aux efforts limités exercés par la structure sur le sous-sol.

Les possibles tassements de l'ouvrage doivent être pris en compte dans la conception.

On rappelle que le risque sismique n'est pas jugé pertinent pour la mise en place de l'ouvrage de protection sur la zone de projet.

1.4.1.4 Apports en sable

La digue frontale sépare les terres de la mer. Ce n'est pas une solution qui permet de conserver la plage. Les apports en sable, c'est-à-dire les engraisements naturels ou artificiels, sont par définition inexistant.

1.4.1.5 Impact de l'ouvrage de protection sur et autour de sa zone d'implantation

Dans la conception proposée, on envisage simplement d'implanter la nouvelle digue au niveau du trait de côte actuel (il est aussi possible d'implanter plus en avant sur la mer, voir section 6.2). En arrière de la digue, en particulier au niveau du cimetière de Thiawllène et du thalweg, on envisage de regagner et stabiliser des aires jusqu'alors affectées par l'érosion. Les apports en sable, terre, pierres pourront permettre de viabiliser l'espace.

La liaison entre l'extrémité ouest de la digue projetée et la digue actuelle doit être particulièrement soignée, afin que les deux structures soient protégées de l'érosion.

A l'extrémité est de la digue, après le thalweg, on s'attend à ce qu'une nouvelle zone d'érosion se développe au niveau de la zone industrielle. L'étendue et l'importance de cette zone érosion devraient être déterminées par des études complémentaires. En fonction des résultats, des mesures adaptatives pourront être nécessaires. Pour la présente étude, la protection souhaitée est locale. On considèrera que les conséquences de l'implantation de l'ouvrage sur la zone industrielle adjacente à la zone de projet sont provisoirement acceptables dans la situation actuelle, mais il est clair qu'il faudrait de manière générale considérer les problèmes d'érosion côtière à bien plus grande échelle si l'on veut éviter de telles répercussions.

1.4.1.6 Construction

La construction de la digue s'effectue depuis la terre, et pour la partie immergée par faible profondeur d'eau. La réalisation des travaux ne devrait donc pas être marquée par des interruptions trop importantes, du moins si on réalise les travaux pendant une période pour laquelle les conditions hydrauliques ne sont pas très fortes.

1.4.1.7 Impact visuel

La digue est une solution ultime, qui ne permet pas d'accès direct à la mer ni de restaurer des plages. Elle est jugée en général peu esthétique. Des mesures d'aménagements urbains tels que la promenade et le choix des revêtements permettent toutefois de valoriser l'ouvrage et d'améliorer son aspect.

1.4.1.8 Solution alternative

La digue est construite classiquement avec enrochement en blocs naturels. La disponibilité d'une ressource naturelle est limitée. Les alternatives en substituant sont souhaité par le maître d'ouvrage. Les soumissionnaires pourront au titre de variantes proposer d'autres types de bloc (préfabriqué) où des économies de béton pourront être réalisées à condition que la stabilité et la durabilité de l'ouvrage soient assurées.

1.4.2 EXUTOIRES – NEW TEAM (ancien Thalweg) ET CANAL DU THIAWLÈNE

Canal New Team (emplacement actuel du thalweg) :

Le système d'évacuation est de forme trapézoïdale, avec un fond et des parois en enrochements de classe 6 - 24 mm et d'épaisseur 0,60 m, composés d'une base en gravier d'épaisseur 0,20 m et d'une couche de roche de classe 20-50 kg et d'épaisseur 0,40 m fixée par du béton colloïdal (250 l / m²).

Pour l'aménagement proposé, le fond du canal est situé à 2.00 m ZH (0.02m en dessous du niveau donné par le PDA). Les dimensions utiles de 5.50 - 7.60 m pour la largeur et 0.70m pour la hauteur sont respectées. On prolonge la protection des berges du canal avec des enrochements, en surélevant le haut de la construction de chaque côté par rapport au terrain naturel pour éviter tout risque d'inondation.

La pente des parois à l'intérieur du canal est de 0,63.

Pour des raisons pratiques, la pente du fond au niveau du passage de la digue pourra être supérieure à la pente indiquée pour le tronçon dans le PDA. Les dimensions et positionnement caractéristiques données par le PDA sont ainsi respectés.

Table 1.4.2a: Récapitulatif des caractéristiques du système d'évacuation du canal New Team

Canal New Team, tronçon 270101			
forme: trapèze			
	m	m ZH	commentaires
section			
cotes verticales			
fondation du fond	0,20		base en gravier 6/24 mm pierres de 20 à 50 kg, ajout de béton colloïdal ou bitume 250 l/m2 pour fixer les pierres position 2 cm en dessous des données PDA (2,02 à 2,72 m ZH)
couverture du fond	0,40		
hauteur utile	0,70	2,00 à 2,70	
cotes horizontales			
largeur utile haut	7,60		conforme aux données PDA
largeur utile base	5,50		conforme aux données PDA
cotes obliques			
fondation des berges	0,20		identique à la fondation pour le fond
couverture des berges	0,40		identique à la couverture du fond
pententes des berges	0,63		
pente du tronçon			
	0,00090		donnée PDA

Canal de Thiawlène :

Le système d'évacuation est une conduite en béton de forme rectangulaire, de dimension utile 2,6 m x 0,80 m, avec des parois d'épaisseur 0,20 m et reposant sur une couche de béton de propreté de 0,10 m.

Une grille placée obliquement à 45° vers l'aval dans la conduite juste avant la traversée de la digue permet de retenir les déchets solides et donc de protéger l'ouvrage contre la pollution qui pourrait sinon endommager la digue de l'intérieur.

L'extrémité de la conduite se termine dans la structure de la digue au niveau de la transition entre la sous-couche et la carapace, de sorte qu'elle ne soit pas exposée à l'action de la houle. On propose que le bout de la conduite soit coupé à 45° vers l'amont de sorte qu'il soit protégé plus efficacement par le placement des blocs imbriqués de la carapace.

Le fond de la conduite est positionné en entrée de la digue à + 2.15 m ZH.

Pour des raisons pratiques, la pente de la conduite au niveau du passage sous la digue pourra être supérieure à la pente indiquée pour le tronçon dans le PDA. Les dimensions et positionnement caractéristiques données par le PDA sont ainsi respectés.

Table 1.4.2b: Récapitulatif des caractéristiques du système d'évacuation du canal de Thiawlène

Canal de Thiawlène, tronçon 260001			
forme: rectangle			
	m	m ZH	commentaires
section			
cotes verticales			
fondation	0,10		béton de propreté épaisseur construction
épaisseur parois béton horizontales inférieure et supérieure	0,20		
hauteur utile	0,80	2,15 à 2,95	conforme aux données PDA
cotes horizontales			
largeur utile	2,60		conforme aux données PDA
épaisseur parois béton latérales	0,40		
total	3,00		
pente du tronçon			
	0,00830		donnée PDA

1.4.3 Travaux maritime

La réalisation d'un ouvrage de protection littoral sous condition maritime s'accompagne de perte en matériaux pendant la construction, causée principalement par les attaques des vagues. Il n'est pas toujours possible d'exécuter les travaux pendant les marées hautes. La perte globale en matériaux est estimée à 5 %. On demandera donc à l'entreprise contractante d'inclure une perte raisonnable dans son offre.

1.4.4 Installation de chantier -

Le maître d'ouvrage mettra à la disposition des entreprises chargées de l'ensemble des travaux, des terre-pleins pour y aménager leurs installations de chantier, soit :

- 3.500 m² de terre-plein a l'arrière du cimetière

1.4.5 Aires de préfabrication des éléments du béton

Il est rappelé que l'entrepreneur devra prendre en charge les frais afférents d'une part, de l'installation et à l'exploitation d'une baraque de chantier équipée et d'autre part, aux fournitures d'eau, électricité et téléphone.

Les aires de bétonnages seront constituées par un hérisson de moellons recouvertes d'une couche de béton de 15 centimètres. L'entrepreneur veillera à ce que cette aire soit parfaitement plane.

1.5 DISPOSITIONS GENERALES

1.5.1 Règlements à appliquer dans les calculs -

L'entrepreneur se référera, dans l'établissement de ses notes de calculs des ouvrages en béton arme, aux règlements ci-après (publiés par la Direction des Transports Terrestres -26 Rue Desaix - PARIS CEDEX 15) :

- Conception, calculs et épreuves des ouvrages d'art fascicule n061du Cahier des Prescriptions Communes
- Règles de calculs des constructions en acier dites règles CM 66 établies par l'institut Techniques Français du Bâtiment et des Travaux Techniques
- Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions, en béton arme aux ETA TS LIMITES dites BAEL 91 règles modifiées en 1999.
- Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions dites « règles NV 65 » établies par le Groupe Français de coordination des textes techniques.
- Fascicule 61 du C.P.C. - Titres I a IV : Conception, calcul et épreuves des ouvrages d'art
- L'enrobage des aciers sera au moins de 7,5 cm pour les ouvrages en béton arme.

1.5.2 Note de Calcul

L'entrepreneur devra soumettre au Maitre d'œuvre délégué les dessins d'exécution détaillés et les calculs justificatifs de toutes les parties d'ouvrages, même s'il entend exécuter exactement le projet administratif.

Il devra faire, sur place, le relève des dimensions nécessaires, dresser vérifier et compléter les calculs de stabilité et de référence des ouvrages. Avant d'être présentes au maitre d'œuvre délégué tous ces documents devront avoir reçu le visa du bureau de contrôle, agréé par le ou les sociétés d'assurances garantissant les parties assurables de l'ouvrage. Le visa donné par l'administration n'atténuera en rien les responsabilités de l'entrepreneur.

Le maître d'œuvre délégué disposera d'un délai de quatorze (14) jours partant de la réception des dossiers pour retourner à l'entrepreneur un exemplaire approuvé ou, le cas échéant, lui faire connaître ses observations. Les notes de calculs des différentes parties de l'ouvrage seront conduites de manière à optimiser les couts totaux.

Les calculs de résistance et de stabilité seront obligatoirement dressés en application des règlements en vigueur au Sénégal ou en France, ou autres s'ils sont approuvés par le maître d'œuvre responsable des travaux.

Dans le cas de l'utilisation de programmes de calcul informatique, comme dans le cas de calculs manuels, les notes de calculs devront faire clairement apparaître :

- les hypothèses utilisées,

- la méthode de calcul employée,
- les résultats obtenus, en mettant clairement en évidence les résultats déterminés pour le dimensionnement,
- le programme informatique utilisé.

L'exécution du calcul comporte une phase A modélisation à soumettre au maître d'œuvre délégué. Les sorties de calcul seront obligatoirement accompagnées de courbes représentant les déplacements, les efforts et les moments fléchissant dans les différentes parties de la structure. Les notes de calculs de stabilité de l'ouvrage seront établies sur la base des méthodes les plus récentes et des hypothèses adéquates.

Dans le cadre du contrôle de la note de calcul, le Maître d'œuvre délégué pourra procéder à des enquêtes additionnelles notamment sur les conditions géotechniques. Les frais afférents sont pris en compte dans l'offre du candidat.

La durée de vie de l'ouvrage est censée être de 25 ans.

La stabilité sera également vérifiée avec les surcharges localisées apportées par un élévateur à fourche et un portique conteneurs.

1.5.3. Normes

Tous les matériaux devront être conformes aux normes de l'AFNOR (Association Française de Normalisation) en usage dans la République du Sénégal. Toutefois, d'autres normes pourront être acceptées à condition qu'elles assurent une qualité égale ou supérieure. Il devra être précisée et remis dans chaque cas la correspondance de ces normes avec celles qui sont précisées dans le présent document (A.S.T.M etc).

Toutes les pièces et tous les matériaux pour lesquels une normalisation a été édictée, seront conformes aux règles les plus récentes de cette normalisation.

1.6 ORGANISATION DES TRAVAUX-

1.6.1 Organisation et Police de Chantier

L'Entrepreneur sera responsable vis-à-vis des tiers de tous les dommages ou dégradations qui auraient lieu du fait de fonctionnement des chantiers. Il sera également responsable des dommages éventuels pouvant résulter du transport de ses matériaux et matériels.

Les indemnités à payer en cas d'accidents sont dues par l'Entrepreneur. En aucun cas, le Port Autonome de Dakar ne pourra être inquiète à cet égard.

1.6.2. Programme d'exécution des travaux

Les prescriptions du CCAG sont complétées comme suit:

- L'entrepreneur présentera dans son offre son programme préliminaire d'exécution des travaux avec une échelle de temps dont l'unité sera la semaine.
- Il devra individualiser les tâches en fonction de la partie d'ouvrage et de la mise en œuvre.
- Pour chaque tâche, il sera indiquée la qualité et la nature des matériaux à mettre en œuvre ainsi que le rendement hebdomadaire.

Un planning de transmission des plans / notes de calcul sera soumis au Maître d'œuvre délégué dans un délai de 15 jours après la notification de la date de démarrage des travaux.

1.6.3. Suspension des travaux

Le Maître d'œuvre délégué pourra prescrire par ordre de service la suspension des travaux du fait des intempéries ou pour maintenir la circulation sans que l'Entrepreneur puisse élever une réclamation de ce fait. Dans ce cas le délai contractuel pourra être prolongé d'autant de jours calendaires qu'il s'en sera écoulé, entre la date de suspension et la date de reprise des travaux si cela est prescrit par ordre de service.

1.6.4. Sujétions résultant du voisinage d'autres entreprises

Si d'autres entreprises ont à intervenir à proximité du chantier, l'Entrepreneur devra prendre toutes les mesures nécessaires pour n'apporter aucune entrave à l'exécution de leurs travaux.

Sur ordre de l'ingénieur, il devra laisser circuler le matériel de ces entreprises sur les ouvrages déjà exécutés partout OU l'ingénieur jugera que l'établissement de voies indépendantes ne sera possible, sans pouvoir prétendre à une indemnité.

1.6.5. Etablissement des dossiers d'exécution des ouvrages

1.6.5.1 Conditions de réalisation des dossiers d'exécution

Les documents techniques annexes au Dossier d'Appel d'Offres sont donnés à titre indicatif, l'Entrepreneur est tenu de les vérifier et d'y apporter les corrections nécessaires au besoin. Sur la base des plans types figurant au présent dossier, l'Entrepreneur établira à ses frais les dossiers d'exécution de chacun des ouvrages à construire. Ces dossiers d'exécution comporteront les métrés, notes de calculs et toute justification.

Les projets d'exécution des ouvrages devront être soumis au Maître d'œuvre délégué au fur et à mesure de leur élaboration et en temps voulu pour respecter le planning des travaux. En tout état de cause, le dossier d'exécution complet d'un ouvrage donné devra être remis au minimum 10 jours avant le début d'exécution de l'ouvrage considéré.

Le Maître d'œuvre délégué disposera d'un délai de deux semaines pour donner son avis à compter de la date de réception des documents. Le Maître d'œuvre délégué vérifiera les plans et les projets d'exécution de l'entreprise pour chaque élément d'ouvrage. Les notes de calculs soumises au Maître d'œuvre délégué doivent avoir été faites par un bureau d'études agréé disposant d'un système de gestion de la qualité conforme à la norme ISO 9000.

Les informations telles que spécifications techniques, échantillons seront présentées comme supports aux plans et notes de calcul.

Toute proposition de note/rapport, méthodologie d'exécution doit être accompagnée entre autres d'une introduction et d'une note explicative du plan et une liste détaillée des critères du plan définissant tous les paramètres, standards et autres références adaptés. Les dossiers comporteront aussi des spécifications et des plans complets précis et détaillés qui décrivent tout le matériel, les articles et matériaux manufacturés employés dans les ouvrages, les détails de construction des ouvrages et le mode d'entretien.

Les plans seront fournis en version AUTOCAD et format compatible avec les opérations du Maître de l'ouvrage et/ou format ADOBE PDF tel que requis par le Maître d'œuvre délégué. Le courrier électronique sera utilisé pour accélérer la procédure de transmission des plans et notes de calcul.

La responsabilité de l'entrepreneur reste engagée en ce qui concerne la conception, la production de notes de calcul, plans de tous les travaux y compris tous plans de détail préparés par lui.

Les documents soumis au Maître d'œuvre délégué seront visés comme suit:

« BON POUR EXECUTION », « VISA sous réserves » où « REJETE »

Au début du contrat, l'entrepreneur préparera un calendrier de transmission des plans qui seront soumis au Maître d'œuvre délégué. Ce calendrier devra permettre un délai d'examen de deux semaines pour chaque lot de plans.

Seuls les plans visés « BON POUR EXECUTION » ne seront conservés sur le site.

1.6.5.2 Contenu des dossiers d'exécution

Chaque dossier d'ouvrage comportera notamment :

- 1 plan d'implantation des ouvrages,
- 1 coupe transversale d'ouvrage, les détails des exutoires ... etc.
- les plans de coffrage et de ferrailage des ouvrages concernés notamment le mur de soutènement et le canal rectangulaire,
- un avant-métré détaillé.

L'entrepreneur préparera tous les plans de détail des ouvrages à exécuter ainsi que les calculs y afférents. Il sera responsable du contrôle des dimensions et des cotes de niveau notamment dans les zones de raccordement des ouvrages.

Les plans seront soumis pour approbation sur CD (avec trois jeux de plans sur papier). Les besoins de réduction sous format 297 mm x 420 mm (A3) devront être satisfaits. Ils seront de dimensions métriques et exécutés sous AUTOCAD ou des logiciels similaires. La qualité des plans devra être suffisante pour scannage / vectorisation et pour reproduction. Avant transmission au Maître d'œuvre délégué, les plans devront être vérifiés, signés et datés par l'Entrepreneur.

Il est rappelé que la responsabilité de l'entrepreneur reste engagée même en cas d'approbation de plans erronés.

La présentation des dossiers de plans, notes de calcul. .. etc, sera précisée par le Maître d'œuvre délégué. Il en est de même pour les dispositions à observer dans la préparation des plans de ferrailage ainsi que les opérations préalables à la mise en œuvre du béton des ouvrages en béton armé.

1.6.5.3 Journal de chantier

L'Entrepreneur devra tenir à la disposition du Maître d'œuvre délégué un cahier du chantier destiné à recevoir toutes les observations et remarques du Maître d'œuvre délégué. Dans ce Cahier de Chantier, l'Entrepreneur devra inscrire, au jour le jour, tous les renseignements permettant de suivre l'avancement des travaux et en particulier :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel,
- la nature et le nombre d'engins et camions en fonctionnement, en panne ou à l'arrêt,
- les travaux effectués et les quantités des matériaux fabriqués ou mis en œuvre,
- les phases de fabrication de béton et en particulier les incidents (arrêts, reprises, imprévus, etc.)
- toutes les prescriptions imposées par le Maître d'œuvre délégué en cours de chantier,

- les dispositions prises et les mesures effectuées par l'Entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages.

Y seront également consignés par le Maître d'œuvre délégué

- les conditions atmosphériques,
- les dérogations relatives à l'exécution et au règlement, les notifications de tous les documents, ordres de service, dessins, résultats d'essais hors chantier, attachements, etc.
- les échantillons expédiés,
- les résultats d'essais effectués par le Laboratoire,
- les réceptions,
- tous les détails présentant quelques intérêts au point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages et de la durée réelle des travaux,
- les incidents de chantier susceptibles de donner lieu à une pénalisation ou une réclamation de la part de l'Entrepreneur,
- les visites de personnalités extérieures au chantier.

Le cahier de chantier sera présenté chaque semaine au visa du Maître d'œuvre délégué qui pourra y consigner les ordres mineurs donnés à l'Entrepreneur.

1. 7 PLAN D'ASSURANCE QUALITE

Les soumissionnaires devront proposer un PLAN D' ASSURANCE QUALITE qui devra être respecté durant le chantier pour garantir la qualité des travaux. Le Plan d'Assurances Qualité (PAQ) à soumettre au visa du maître d'œuvre délégué est constitué de:

- un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier,
- un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution désignée ou abrogée par procédures d'exécution.

En particulier, le PAQ doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier ainsi que des annexes à ces documents.

1.8. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES

Contraintes relatives aux ouvrages existants

L'attention des entreprises est attirée sur la présence des installations et réseaux existants et sur les conséquences des dégradations pouvant survenir pendant les travaux et en particulier sur :

- les réseaux enterrés et aériens notamment les câbles électriques
- les réseaux des eaux et d'assainissement, etc.

Il ne sera acceptée aucune réclamation relative à la présence de ces installations sur le site que l'Entrepreneur est censé bien connaître.

Contraintes liées à l'environnement

L'entreprise doit respecter toutes les recommandations issues des études environnementales et directement liées au chantier de l'ouvrage de protection. En particulier, toute la réglementation relative notamment au stockage des déchets inertes devra être respectée.

1.9. DOCUMENTS CONFORMES A L'EXECUTION

L'entrepreneur fournira au PAD:

- Cinq exemplaires des dossiers numérisés conformes à l'exécution sur support papier plis au format normalise A4 plus un exemplaire sur calque.
- Un exemplaire des plans conformes a l'exécution sur CD (logiciel AUTO CAD) comportant le ou les numéros des dossiers concernés
- Un album de photographies au format 18 x 24 prises au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
- Cinq exemplaires des plans de recollement sous AUTOCAD sur papier et un exemplaire sous CD.
- La préparation des cahiers de suivi et plans de recollement seront conformes aux normes internationales reconnues à la matière.
- Un jeu de tous les plans du projet sera tenu par l'Entrepreneur sur le site et sera annoté par ce dernier pour prendre en compte les modifications apportées au fur et a mesure de l'avancement du chantier.
- Les plans de recollement seront dessinés sous AUTOCAD ou logiciels similaires.

Le Maître d'œuvre délégué pourra éventuellement apporter des modifications dans la composition des dossiers constitutifs des documents conformes à l'exécution et des plans de recollement (exemplaire supplémentaire des plans sur CD ou sur papier entre autres).

L'Entrepreneur fournira les dossiers complets relatifs aux ouvrages terminés au fur et a mesure de l'avancement des travaux. Les dossiers remis au Maître d'œuvre délégué demeurent la propriété du Maître d'ouvrage et seront sous sa garde permanente. Des copies pourront être délivrées à toutes les autorités compétentes à la convenance du Maître d'ouvrage.

CHAPITRE 2

PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

2.1 - MATERIAUX DE CONSTRUCTION - GENERALITES

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les spécifications sont générales et applicables à tous les travaux ou partie de travaux. En addition, les principes généraux suivants seront applicables à tout ou partie des travaux si nécessaire.

2.1.1. L'ensemble des matériaux sera en accord avec les spécifications ci-après pour tout ce qui concerne qualité, poids, résistance, formes et dimensions, exécution, matériaux constitutifs, etc. Les matériaux seront exempts de tout défaut et seront de première qualité et conformes aux normes AFNOR et ASTM en vigueur à la date de la soumission. Les matériaux seront soumis à tout moment à l'approbation du Maître d'œuvre.

2.1.2. L'Entrepreneur garantira la qualité et la résistance de tous les matériaux et il ne sera pas relèvé de ses obligations même si le Maître d'œuvre n'a pas émis d'objections avant ou pendant le déroulement des travaux.

2.1.3. L'Entrepreneur devra fournir sur demande du Maître d'œuvre délégué toutes les informations relatives à l'origine, la qualité, le poids, les constituants de base, les dimensions, les niveaux, la résistance et la description de tous les matériaux inclus dans les travaux ainsi que tout autre renseignement qui pourrait être réclamé par le Maître d'œuvre.

2.1.4. L'Entrepreneur donnera au Maître d'œuvre délégué, par écrit, les emplacements où sont stockés, préparés, manutentionnés, etc., tous les matériaux. Il informera le Maître d'œuvre délégué à temps pour réaliser les inspections afin de ne pas retarder la progression du chantier.

2.1.5. Les prix du bordereau sont réputés inclure et couvrir tous les coûts impliqués dans les articles 2.1.1. à 2.1.4.

2.2 - DESIGNATION DES CARRIERES

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre délégué la liste des carrières qu'il a choisies. Les propositions devront être accompagnées de toutes justifications nécessaires relatives à la nature de la roche en place (densité, résistance à la compression, coefficient de Los Angeles, granulométries, dimensions des blocs, etc.) à ses conditions d'extraction et aux quantités de matériaux que peuvent fournir ces carrières.

Le Maître d'œuvre disposera de deux (2) semaines pour faire connaître ses observations. L'accord de celui-ci sera retiré si, après exploitation d'un site déterminé, la carrière ne produit plus de matériaux de caractéristiques comparables à ceux approuvés.

L'Entrepreneur fera son affaire des démarches nécessaires pour l'obtention des autorisations d'exploitation de carrières. Les droits de carrières ou taxes d'extraction seront entièrement à sa charge.

2.3 - ENROCHEMENTS

2.3.1. Classification

Il sera utilisé différentes classes de matériaux.

- Enrochements de 1 à 20 kg comme filtre gravier pour fixer le géotextile, les pierres les plus petits de 1 kg ne devront pas dépasser 10 %.
- Enrochements de 60 à 300 kg de moellons comme couche d'enrochement de seconde classe, les pierres les plus petits de 60 kg ne devront pas dépasser le 10%.
- Enrochements de 2 à 4 tonnes (Basalt) comme couche d'enrochement de première classe.

Pour chaque classe de dimensions de blocs, l'Entrepreneur devra constituer sur le carreau de la carrière un tas qui sera réceptionné par le Maître d'œuvre.

2.3.2. Provenance

Ces enrochements proviendront des roches dures et saines. Les matières argileuses ou végétales ne devront pas dépasser 2% du poids total par type d'enrochements. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur l'importance du fuseau de dimensions des blocs de ces matériaux qui doit permettre l'obtention d'un massif plein et stable après tassement et réduire au minimum les enfoncements des matériaux. Leur fuseau de dimensions de blocs qui doit être continué, sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.3.3. Caractéristiques

Les enrochements et moellons présenteront au minimum un coefficient Deval modifié qui sera au moins égal à 6. Aucun matériau calcaire ne sera accepté.

2.3.4. Réception des matériaux

Les enrochements et moellons ne seront acceptés qu'après accord du Maître d'œuvre responsable des travaux. Les matériaux ne respectant pas les conditions définies ci-dessus seront rejetés et remplacés par l'Entrepreneur à ses frais.

2.3.5. Tolérances

Enrochements de 1 à 20 kg

Les enrochements seront mis en place avec un soin tout particulier pour éviter toute déchirure du filtre géotextile.

Enrochements de 60 à 300 kg

Les enrochements l'intérieur des blocs ainsi qu'entre les blocs seront mis en place au moyen d'une goulotte et compactée mètre par mètre.

Enrochements de 2 à 4 tonnes

Toutes les pierres (Basalte) seront mises en place avec les précautions nécessaires pour que le massif soit bien plein et stable. La surface devra être soigneusement darne et réglée au moyen de pierres cassées.

2.3.6. Volumes

Les volumes de matériaux seront déterminés après une différence de profils réalisés avant et après travaux. Les volumes seront indiqués en mètre cube par rapport des plans d'exécution. Ils seront arrêtés par le Maître d'œuvre délégué dont la décision sera sans appel.

2.4 - FILTRE GEOTEXTILE

Cette membrane sera constituée à partir d'une nappe de filaments synthétiques continus, non tissés, liés mécaniquement ou par thermo soudure et destinée pour jouer le rôle de filtre entre le remblai et les moellons constituant l'épaulement du quai.

Il n'est imposé aucune condition particulière pour les matières de base entrant dans la composition des filaments continus systématiques utilisés pour la fabrication des nappes non tissées, sous réserve que les caractéristiques énoncées ci-après et relevées sur les produits finis soient satisfaites.

2.4.1. Caractéristiques physiques

- aspect et teinte: les nappes de filaments synthétiques continus liées mécaniquement ou par thermo soudure, doivent être exemptes de défauts.
- Masse: la masse théorique au m² de la nappe non tissée en atmosphère normale doit être plus de 600g/m² ± 5%.

2.4.2. Caractéristiques mécaniques

- Résistance à la rupture par traction en atmosphère normale et au mouille : la force minimale de rupture en chaîne et en trame, déterminée selon les conditions expérimentales de la norme NF GO7 001 doit être égale à 60 daN/cm².
- Résistance à la déchirure amorcée en atmosphère normale et à la mouille : la force minimale de déchirement doit être égale à 15 daN.
- Résistance à la traction multidirectionnelle en atmosphère normale et au mouille : la force minimale de rupture par traction doit être égale à 1.600 daN/m.
- Résistance au poinçonnement: la résistance au poinçonnement doit être égale à 2x 10⁶ N/m²

2.4.3. Caractéristiques physico-chimiques

- perméabilité à l'eau: la perméabilité de la membrane mesurée normalement à son plan sous une charge constante d'eau de 0,50 m sera supérieure 10,4 m/s.
- imperméabilité aux sols fins: l'imperméabilité aux sols fins doit être supérieure à 80%.
- Caractéristiques chimiques: Les nappes de filaments devront être insensibles aux agents chimiques et en particulier, aux hydrocarbures et à l'eau de la mer.

2.5 - GRANULATS POUR BETONS HYDRAULIQUES

La fourniture des granulats fait partie de l'Entreprise.

2.5.1. Terminologie

Les dimensions des granulats ci-après seront exprimées en mailles carrées de tamis de contrôle.

2.5.2. Définition

Pour la fabrication des bétons armés, les granulats comporteront exclusivement

- des sables provenant de ballastières ou de carrières jusqu'à 4mm,
- des gravillons provenant de ballastières ou de carrières jusqu'à 25mm,
- des moyennes pierres cassées jusqu'à 63 mm.

2.5.3. Sable

Le sable proviendra de ballastières ou de carrières. S'il provient de carrières, il sera obtenu par concassage de la pierre des meilleurs bancs de carrière il ne devra pas avoir tendance à se décomposer dans les ambiances humides. Quelle que soit sa provenance, le sable devra avoir un équivalent de sable égal ou supérieur à soixante quinze (75), la mesure de vérification étant faite par la méthode du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (Essai S 20).

Le sable de mer ne sera pas admis. Les sables d'estuaire devront subir un traitement permettant d'éliminer les chlorures. Leur acceptation sera soumise à l'avis du laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

Le sable sera, si nécessaire, lavé à l'eau douce et expurgé des matières argileuses qu'il peut contenir jusqu'à satisfaire au coefficient d'équivalent de sable soixante quinze (75).

Il ne devra pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux propriétés du béton et devra satisfaire notamment aux normes NF P 18301 et NF P 18302.

2.5.4. Granulométrie

Les classes granulaires des recommandées sont:

- pour les sables de ballastières: 0,1/1,2 et 1,2/4mm,
- pour les sables de carrières: 0,1/1,6 et 1,6/4mm.

Le pourcentage de refus au tamis de 4 mm (module 37) sera égal à 8% maximum. En outre, le rapport du poids des éléments de dimensions inférieures à 0,080 mm (modules "AFNOR 20") au

poids total de sable sec, ne devra pas dépasser en poids:

- 3% pour le sable de ballastières ;
- 8 % pour le sable de carrières.

Les fillers produits lors de la fabrication du sable provenant de carrières seront éliminés par un procédé qu'indiquera l'Entrepreneur et qui sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.5.5. Stockage

Chaque catégorie de sable sera stockée séparément de manière à ne pouvoir se mélanger. Les lieux de stockage seront conçus pour permettre l'écoulement facile de l'eau qui pourrait se déposer au fond.

L'Entrepreneur ne pourra utiliser que des sables approvisionnés depuis au moins dix (10) jours. En conséquence, la capacité de stockage des différents sables devra correspondre au moins à la plus forte consommation prévue de dix (10) jours de bétonnage.

Si le programme de bétonnage fait apparaître des périodes de bétonnage de plus de dix (10) jours consécutifs, l'Entrepreneur devra prévoir le stockage supplémentaire nécessaire.

2.5.6. Granulats moyens et gros

2.5.6.1 Nature

Les granulats moyens et gros devront satisfaire à la norme NF P 18301. Il s'agira de granulats roulés et concassés. Dans ce dernier cas, ils seront obtenus par concassage de la pierre des meilleurs bancs de carrières désignées à l'article 2.2 des présentes prescriptions. Ils devront avoir un coefficient Los Angeles au plus égal à trente (30). Le coefficient DEVAL modifié sera au moins égal à 6.

2.5.6.2 Propreté

Les granulats devront être exempts de toute matière argileuse. La proportion maximale des matériaux passant au tamis de module 34 (tamis 2 mm) au cours d'un lavage ne devra pas dépasser deux pour cent (2%) en poids. La proportion de matières susceptibles d'être éliminées par décantation sera déterminée conformément aux prescriptions de la norme NF P 18301 et ne devra pas dépasser un pour cent (1%).

2.5.6.3 Granularité

La granularité des granulats moyens et gros sera définie par les dimensions spécifiques d et D . Dans chaque catégorie, le poids des matériaux retenu sur le tamis d'ouverture " D " devra être inférieur à 15% du poids initial soumis au criblage. De même, le poids des matériaux passant à travers les tamis d'ouverture " d " devra être inférieur à 15% du poids initial soumis au criblage. Il ne sera toléré aucun élément supérieur à $1,25 D$ et au maximum 3% d'éléments inférieurs à $d/2$. Le poids retenu sur le tamis de maille $(d+D)/2$ devra être compris entre un tiers et deux tiers du poids initial. L'attention de l'Entrepreneur est tout particulièrement attirée sur la consistance des caractéristiques que devront présenter les différents granulats. Il réglera ses installations de préparation de granulats en conséquence.

2.5.6.4 Stockage

Les granulats moyens et gros seront stockés dans les mêmes conditions que les sables. Ils seront classés en lots séparés. L'Entrepreneur indiquera les possibilités de stockage des différents granulats qu'il envisage d'installer, compte tenu des cadences maximales de bétonnage prévues au programme des travaux.

2.5.6.5 Contrôle

La granularité, la teneur en eau et la propreté de chacune de ces catégories de granulats ainsi que l'équivalent en "sable" du sable, seront contrôlés par des essais fréquents (au minimum à chacun des postes de travail). Les échantillons seront prélevés, d'une part sous les trémies de réserve, d'autre part sous les trémies de la tour à béton.

Si un prélèvement d'échantillons donne des résultats non satisfaisants, le Maître d'œuvre effectuera contradictoirement avec l'Entrepreneur deux prélèvements dans les mêmes conditions.

Il sera établi des résultats moyens des analyses ou mesures résultant de ces prélèvements. Si ces résultats moyens ne sont pas satisfaisants, l'Entrepreneur prendra immédiatement toutes dispositions utiles pour y remédier. Dans le cas où il n'y parviendrait pas, le lot serait rebute et amène par ses soins hors du chantier.

2.5.6.6 Eau de gâchage

L'eau utilisée pour les bétons hydrauliques, le malaxage en centrale, le compactage des granulats, devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NF P 18303. Le gâchage des bétons et mortiers sera obligatoirement effectués à l'eau douce. Celle-ci ne devra pas contenir plus de deux (2) grammes de sel dissout par litre.

Le Maître d'œuvre s'assurera périodiquement, par des analyses appropriées, de la qualité de l'eau employée et pourra prescrire éventuellement le traitement de cette eau aux frais de l'Entrepreneur en vue de la débarrasser des produits chimiques indésirables tels que sulfates et chlorures ainsi que des matières en suspension. Il sera procédé aux frais de l'Entrepreneur, chaque fois qu'il sera nécessaire, aux analyses permettant de vérifier que l'eau utilisée répond à ces prescriptions.

2.5.6.7 Essais à effectué sur les granulats

Les prélèvements seront effectués en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant. Tous les essais de réception seront exécutés par le laboratoire choisi d'un commun accord par le Maître d'œuvre et l'Entrepreneur.

2.5.6.8 Sable pour mortiers et bétons

Il sera exécuté:

- une (1) mesure de l'équivalent de sable par cent (100) m³ de sable;
- une (1) détermination des facteurs de correction de dosage en sable pour tenir compte de son humidité ;
- un (1) contrôle de granularité par cent (100) m³ de sable pour bétons de qualité

Avec au moins une (1) mesure de la proportion en poids de granulats passant au tamis de module

trente quatre (34) (tamis de deux millimètres).

2.5.6.9 Réception

En cas de résultat négatif d'un essai effectué en application des paragraphes ci-dessus le Maître d'œuvre fera procéder aux frais de l'Entrepreneur à deux (2) contre-essais. Si le résultat de l'un des contre-essais n'est pas satisfaisant, les matériaux correspondants seront rejetés. Dans le cas contraire, ils seront acceptés.

2.5.6.10 Béton prêt à l'emploi

Si l'Entrepreneur décide d'utiliser des bétons préfabriqués en usine, ils devront satisfaire aux prescriptions de l'article 11 du fascicule 65 du CCTG. L'installation choisie devra disposer d'une machine imprimant les quantités des matériaux pour chaque gâchée. L'utilisation du béton prêt à l'emploi sera subordonnée à l'autorisation du Maître d'œuvre.

2.6 - NATURE ET QUALITE DES LIANTS HYDRAULIQUES

Les liants hydrauliques dont l'emploi est prescrit seront de la catégorie suivante:

«L'Entrepreneur devra utiliser en priorité pour tous les bétons du projet le ciment fabriqué au SENEGAL sur présentation obligatoire de la fiche d'analyse, celle-ci devant faire ressortir les caractéristiques d'un ciment Portland composé « CEM II » ou du ciment « CHF CEM III ».

Tous les ciments auront obligatoirement les qualités «prise mer ». Ils devront satisfaire aux dispositions des articles 2 et 3 du fascicule 3 du C.P.C (fournitures de liants hydrauliques), aux normes en vigueur et aux circulaires ministérielles d'agrément et d'emploi les plus récentes.

2.6.1. Provenance

Le ciment proviendra en priorité de cimenteries du SENEGAL ou directement et exclusivement de l'usine choisie par l'Entrepreneur et agréée par le Maître d'œuvre.

2.6.2. Contrôle en usine

L'Entrepreneur vérifiera en usine si la consistance, la qualité et la composition chimique des liants qui lui sont livrés sont conformes aux normes et spécifications qui leur sont applicables. Les résultats de ces contrôles seront soumis au Maître d'œuvre, les frais relatifs aux essais étant à la charge de l'Entrepreneur.

2.6.3. Mode de livraison

L'Entrepreneur devra réaliser à ses frais les installations nécessaires à l'emmagasinage du ciment livré en vrac ou exceptionnellement en sacs de cinquante (50) kilogrammes.

Si le ciment est livré en sacs, l'Entrepreneur s'engage à tenir à la disposition du Maître d'œuvre, sur le chantier, une bascule permettant de peser la masse des sacs de ciment approvisionnés avec une précision d'un (1) kilogramme.

Si le ciment est livré en vrac, l'Entrepreneur assurera le nettoyage préalable des conteneurs. Aucun ciment ne pourra, sauf autorisation écrite du Maître d'œuvre, être utilisé moins d'un mois après sa

sortie des fours de la cimenterie.

Tous les ciments devront être livrés sur le chantier à une température inférieure à soixante dix (70) degrés Celsius. Avant l'emploi, le ciment sera reconnu d'une bonne conservation par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur restera entièrement responsable du bon approvisionnement de son chantier tant qualitatif que quantitatif.

2.6.4. Stockage

L'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'œuvre les dispositions qu'il envisage pour le stockage des ciments. Ce dernier se réserve le droit de ne pas accepter les modes de stockage qui ne présenteraient pas les garanties suffisantes.

Dans le cas où il y aurait plusieurs qualités de ciment, ou plusieurs origines dans une même qualité, les différentes fournitures devront être stockées séparément. Les silos devront être équipés de thermomètres.

Les sacs devront être stockés dans des abris secs et bien ventilés permettant une bonne conservation.

La cadence d'approvisionnement devra être telle qu'elle puisse satisfaire aux besoins du chantier, mais n'entraîne pas de stockage anormalement long.

Le ciment qui présenterait des grumeaux sera refusé et enlève des lieux de stockage.

L'Entrepreneur tiendra compte pour ses approvisionnements de la durée d'utilisation des ciments, intégrant le temps d'amenée.

2.6.5. Contrôles

Les laboratoires auxquels pourront être confiés les essais sont les suivants:

- le laboratoire agréé par le Maître d'œuvre,
- ou, le cas échéant, le laboratoire de chantier sous contrôle du Maître d'œuvre.

En application du paragraphe 3 de l'article 10 du fascicule 3 du C.C.T.G, il sera effectué systématiquement un (1) prélèvement conservatoire par livraison c'est-à-dire un camion de ciment de même spécification, avec au moins un (1) prélèvement par vingt (20) tonnes ou fraction de vingt (20) tonnes de ciment.

Dans le cas où un lot de ciment serait refusé, il sera retiré du chantier et le lot de remplacement fera l'objet des mêmes essais à la charge de l'Entrepreneur.

Les prélèvements pour analyses seront conservés par le laboratoire qui procédera aux analyses; les prélèvements conservatoires seront conservés par le Maître d'œuvre jusqu'à la réception.

Les essais effectués sur les prélèvements à analyser sont décrits ci-après.

2.6.6. Essais physiques

- temps de prise (épreuve normale) : un (1) essai par prélèvement,
- stabilité de volume,
- détermination de la quantité d'eau de gâchage,
- expansion a. chaud (sur pate pure) : un (1) essai par prélèvement après cinq (5) jours de repos,
- essais de retrait et de gonflement.

2.6.7. Essais mécaniques

- résistance a la flexion a sept (7) jours : deux (2) essais par prélèvement ;
- résistance a. la compression a. 7, 14, 28 et 90 jours selon les normes AFNOR en vigueur: 1 essai par prélèvement.

2.6.8. Analyses chimiques

- vérification de l'indice de qualité "prise mer" ;
- vérification de teneur en éléments secondaires ;
- proportion d'eau de gâchage.

Les résultats de ces essais devront être communiqués au Maître d'œuvre dans les soixante douze (72) heures qui suivent les essais.

Pour chaque ouvrage, les résultats d'un même essai obtenus sur les prélèvements analyses seront interprétés conformément au paragraphe 8 de l'article 10 du fascicule 3 du CCTG. Si l'une des épreuves donne des résultats défavorables, le lot correspondant sera rebuté.

2.7 - ADJUVANTS POUR BETONS

Les seuls adjuvants autorisés en emploi systématique sont les en trameurs d'air. Les autres adjuvants ne pourront être utilisés qu'exceptionnellement après agrément du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra fournir dans ce cas à l'appui de sa demande d'agrément, tous les éléments (arrêtes d'homologation, description, mode d'emploi, résultats d'essais, effets de variation de dosage) permettant au maître d'œuvre de juger de l'opportunité d'utiliser le produit proposé

2.8 - ACIERS RONDS LISSES

La fourniture des aciers fait partie de l'entreprise.

2.8.1. Nuance des aciers

Les armatures rondes et lisses seront de la nuance Fe E 22 ou Fe E 24 ainsi que défini au chapitre II du titre I du fascicule 4 du CCTG.

2.8.2. Domaine d'emploi

Ces aciers seront utilisés:

- comme armatures de frettage ;
- comme barres de montage;
- comme armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à dix (10) millimètres si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

2.9 - ARMATURES A HAUTE ADHERENCE

2.9.1. Classe des aciers

Les armatures à haute adhérence utilisées seront de la nuance Fe E40 et seront choisies parmi celles qui sont définies au chapitre III du titre I du fascicule 4 du CCTG et qui font l'objet d'une fiche d'identification diffusée par décision ministérielle.

2.9.2. Approvisionnement

Les armatures seront approvisionnées en longueurs telles qu'elles nécessiteront le minimum de recouvrements. L'Entrepreneur devra fournir les certificats d'origine des barres comportant les caractéristiques et garanties des aciers.

2.9.3. Domaine d'emploi

Seuls les aciers Fe E 40 pourront être utilisés pour constituer les armatures soudées de diamètre supérieur ou égal à vingt (20) millimètres, les cadres, les étriers et les épingles non prévus en ronds lisses.

2.10 - COFFRAGES

2.10.1. Coffrages de bois

Les bois des coffrages seront en sapin ou similaire, équarris à arêtes vives. Dans le cas d'emploi de panneaux de contreplaqués pour l'obtention de parements fins, la qualité sera du type à imprégnation spéciale pour bétons. L'épaisseur minimale des panneaux sera de 20 mm.

2.10.2. Coffrages métalliques

Les coffrages pour béton armé pourront être métalliques. Comme pour les coffrages en bois, tous les coffrages métalliques devront être parfaitement étanches et non déformables sous l'effet de la pervibration et résister à l'action de la mer.

CHAPITRE 3 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 - INSTALLATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

3.1.1. Installation du chantier

Dans les quinze jours à compter de la notification de l'ordre de service de commencer les travaux, l'Entrepreneur présentera au Maitre d'œuvre :

- le plan d'implantation des installations de chantier (baraque de chantier emportant une salle de réunion, dépôts de matériaux, parc à matériel, installations diverses) à l'échelle de 1/1500^{ème};
- le plan présentant les mesures destinées à minimiser le gêne apporté aux usagers dans la zone des travaux du chantier;
- le plan présentant les mesures destinées à assurer les activités des usagers du quartier de Thiawlène;
- l'état détaillé des matériels et personnels affectés au chantier ;
- la liste des arrières, usines et fabricants de matériels pour tous les approvisionnements nécessaires au chantier pour approbation préalable,
- les éléments de planning de réalisation permettant au Maitre d'œuvre de définir le planning général de coordination des divers lots ;
- la justification des déclarations préalables à l'ouverture du chantier déposées auprès des services de voirie et concessionnaires de réseaux,
- la police d'assurance couvrant l'exécution du chantier.

3.1.2. Mesures destinées à minimiser le gêne des usagers empruntant la route de contournement.

L'Entrepreneur présentera au Maitre d'œuvre les dispositions visant à assurer la circulation des usagers riverains de la zone. Ces mesures pourront consister à détourner la circulation en liaison avec le maitre d'œuvre.

3.2 PIQUETAGE

Dans les 15 jours qui suivront la notification de l'ordre de service prescrit, l'Entrepreneur fera approuver par le Maitre d'œuvre l'ensemble du piquetage détaillé nécessaire à l'exécution des travaux. Les piquets d'axes devront être déportés pour ne pas provoquer de gêne à la circulation et protéger notamment des engins pendant toute la durée du chantier.

Un plan de piquetage des ouvrages au 1/500^{ème} comportant tous repérages utiles en X, Y et Z sera fourni en trois (3) exemplaires au Maitre d'œuvre par l'Entrepreneur. En particulier, le plan de pose des divers réseaux sera accompagné des dessins détaillés des croisements des réseaux.

3.3 - COMPOSITION ET FABRICATION DES MORTIERS

Le tableau ci-après fixe le poids de liant en kg/m³ de sable sec:

Type de mortier	Dosage
Mortier n° 1	250
Mortier n° 2	300
Mortier n° 3	400
Mortier n° 4	600

La fabrication des mortiers sera conforme aux prescriptions du Cahier des Prescriptions Communes (fascicule 63.Article 5).

Localisation des diverses compositions :

- Mortier N° 1 : p.m.
- Mortier N° 2 : Maçonneries
- Mortier N° 3 : Enduits intérieurs des regards
- Mortier N° 4 : Joints de buses - Jonction des collecteurs dans les regards - Scellements divers.

3.4 - MODE D'EXECUTION DES BETONS

3.4.1. Composition des bétons

Le tableau ci-après fixe les dosages minimal en ciment ainsi que les résistances minimales requises tant a la compression qu'a la traction.

N° BETON	Dosage nominal en ciment	Dimension du plus gros granulat (mm)	Resistance nominale à la compression			Resistance de la Référence à la traction a 28 jours
			7j	28j	90j	
B.1	320 kg	63	200	270	300	20
B.2	350 kg	25	200	270	300	20
B.3	450 kg	31,5	270	380	420	24
B.4	150 kg	63	-	-	-	-

Les dosages des liants sont donnés en kilogrammes par mètre cube (KG/M³) mesures après mise en œuvre, les résistances sont exprimées en bars (10 bars = 1 MPa).

La composition des bétons sera proposée par l'Entrepreneur à l'agrément du Maitre d'œuvre. Pour chaque béton utilisé, une étude de laboratoire sera effectuée portant sur:

- les qualités physiques et mécaniques propres à chacun des constituants (provenance et qualité du ciment, qualité de l'eau, granulométrie du sable, granulométrie et résistance mécanique des granulats moyens et gros etc....),

- les proportions des constituants autres que le ciment ;
- le mode de fabrication et de mise en œuvre des bétons (malaxage, vibration, etc...),
- L'addition éventuelle d'adjuvants.

Ces études auront pour résultat de détenir, en fonction des qualités des composants et des modalités de fabrication et de mise en œuvre, la composition optimale de chaque béton pour obtenir les résistances mécaniques requises, ainsi que des qualités convenables au point de vue maniabilité, compacité et étanchéité. Il est précisé que les bétons seront vibres dans la masse.

L'agrément du Maître d'œuvre pourra être retiré à tout moment s'il apparaît que l'une des qualités n'est pas obtenue. L'Entrepreneur devra alors reprendre à ses frais l'étude de la composition.

L'Entrepreneur devra fournir le compte rendu détaillé des essais de laboratoire dans un délai de 45 jours après la date de notification du marché. Le Maître d'œuvre fera connaître ses observations dans un délai de 15 (quinze) jours.

3.4.2. Tolérances de composition

Les tolérances de composition accordées à l'Entrepreneur seront les suivantes :

Granulat	3 % pour chaque catégorie 2 % pour l'ensemble
Eau	2%
Liant	2%

3.4.3. Tolérances sur les résistances

Aucune tolérance n'est admise sur les résistances mesurées à 28 jours à la compression.

3.4.4. Localisation des diverses compositions

BETON N° 1 - béton pour bloc artificiel (Accropode ou similaire)

BETON N°2 - béton pour mur de soutènement, mur d'arrêt, dalle de béton

BETON N°3 – canal rectangulaire

BETON N°4 - tous les bétons de propreté.

3.4.5. Acier pour béton armé

Tous les aciers entrant dans la composition des ouvrages devront satisfaire aux spécifications des normes AFNOR homologuées à la date d'exécution des travaux: aciers à haute adhérence de nuance HA E 22 et HA E40 (armatures secondaires et principales).

Une série d'essais à la charge de l'entrepreneur pourra être demandée par l'ingénieur afin de contrôler leur conformité. Ils seront exécutés suivant les prescriptions des normes AFNOR:

NFA 03.002 Mode de Prélèvement
NFA 03.101 Essai de traction
NFA 03.107 Essai de pliage

Les lots n'ayant pas satisfait les prescriptions seront enlevés du chantier.

3.4.6. Epreuves et contrôles

Des essais de contrôle seront exécutés par l'Entrepreneur, à ses frais, au cours des travaux. Le rythme de ces essais sera déterminé au gré du Maître d'œuvre, leur fréquence étant de 1 essai pour 100 m³ au plus de béton en moyenne.

3.4.7. Epreuves de compression

Chaque essai se composera des opérations suivantes:

- trois éprouvettes seront brisées à 7 jours
- trois éprouvettes seront brisées à 28 jours
- trois éprouvettes seront brisées à 90 jours

Tout résultat inférieur de 20% à la moyenne des résultats de même date ne sera pas pris en considération. On fera la moyenne des résultats observés.

3.4.8. Plasticité

L'épreuve du cône de l'American Society For Testing Materials (A.S.T.M) sera exécutée sur le chantier. L'affaissement obtenu devra être compris entre 2,5 et 5 cm. La composition des bétons devra faire l'objet d'adaptations jusqu'à obtention de ce résultat.

3.4.9. Coffrages

Les surfaces de coffrage en contact avec le béton seront lisses et nettes pour que le parement présente des surfaces parfaitement lisses et régulières. L'étanchéité sera suffisante pour que l'excès d'eau du béton ne puisse entraîner le ciment.

Les éléments ou planches de coffrages ne laisseront entre eux aucun vide de largeur supérieure à 1 mm. Les vides seront bouchés soigneusement au mastic de vitrier. L'emploi de bourrage en papier est formellement interdit.

Il ne sera procédé au décoffrage qu'à l'expiration des délais fixés par le Maître d'œuvre pour chaque ouvrage. L'utilisation des coffrages métalliques est autorisée mais ils devront résister aux contraintes calicules.

3.4.10. Mise en place des armatures

Des procès verbaux d'usine pourront être exigés par le Maître d'œuvre.

Les aciers seront, avant emploi, débarrassés par brosse et grattage des particules de rouille et calamines non adhérentes. Les armatures du béton armé seront solidement fixées de façon à éviter tout déplacement sous l'influence du serrage du béton.

Elles seront maintenues à distance des coffrages par des cales en béton de ciment, cette distance

mesurée depuis la génératrice extérieure de l'armature jusqu'à la paroi inférieure du coffrage ne sera en aucun cas inférieure à 5 cm ou inférieure à la dimension du plus gros granulat. Les cales en béton seront en nombre suffisant pour répondre aux contraintes provoquées par la pervibration. Les plans de ferrailage seront conçus de manière à ne prévoir que le recouvrement de barres strictement indispensables à la bonne réalisation des ferrillages.

3.4.11. Mise en place du béton

Le béton sera mis en place par vibration ou pervibration. L'Entrepreneur s'attachera à réduire au minimum les interruptions de bétonnage et le Maître d'œuvre fixera la durée maximum de ces interruptions éventuelles pour un bon ouvrage.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre un programme de mise en place du béton, faisant connaître le procédé, les types d'appareils, notamment ceux employés à la vibration ou à la pervibration, les dispositions prévues ainsi que le délai d'exécution.

Les reprises de bétonnage seront interdites. En cas d'absolue nécessité, après accord du Maître d'œuvre, elles devront être effectuées suivant les conditions autorisées notamment la purge de la laitance en surface du béton ancien.

Par ailleurs le mode de mise en œuvre du béton immergé devra être soumis au maître d'œuvre (goulette, benne ouvrant etc). Tous les travaux exécutés sous l'eau nécessiteront la mise à la disposition de scaphandriers sauf décision contraire du maître d'œuvre.

Les surfaces vues des éléments préfabriqués ou coulés sur place ne seront pas enduites, mais simplement ébarbées à la confection.

Pour les éléments préfabriqués, les délais minimaux suivants devront être respectés:

- décoffrage: ne pourra être décoffré que le surlendemain de son coulage
- reprise et mise en place: 28 jours après coulage

Toutefois ce délai pourra être produit sous réserve de justifications fournies par l'Entrepreneur et agréées par le laboratoire. Tous les éléments préfabriqués porteront un numéro d'ordre et la date de leur fabrication.

3.4.12. Cure du béton

Un soin particulier sera apporté à la cure du béton, notamment pendant les périodes chaudes et sèches. La durée de cure ne sera pas inférieure à 4 jours. La mise en œuvre du béton et le traitement des surfaces bétonnées ne seront pas autorisés en plein air sous les rayons du soleil. Les surfaces bétonnées seront protégées pendant les travaux de finition.

3.4.13. Tolérances sur les dimensions et le trace des ouvrages

Les tolérances admises pour les ouvrages en béton armé seront celles fixées par le Cahier des Prescriptions Communes (fascicule 65) pour les bétons courants. Les tolérances admises pour les ouvrages en béton seront égales au double des précédentes.

3.5 MODE D'EXECUTION

Il appartiendra à l'entreprise de prévoir la réalisation et de présenter leur méthodologie technique, les dispositifs (épingles, rainures, etc.....) et de les proposer à l'agrément du Maître d'œuvre.

3.5.1 Confection des blocs

Les blocs artificiels dont les caractéristiques géométriques ont été définies dans le chapitre I, comporteront les dispositions nécessaires, soit à leur levage, soit à leur éligage, pour bardage et mise en place.

L'attention de l'entrepreneur est attirée tout particulièrement en ce qui concerne la rigidité des coffrages moyennant les tolérances sur la planéité des parements admis sont fixés comme suit,

Béton de superstructure

- sur les niveaux : ± 5 mm
- en plan: axe des ouvrages ± 3 mm ;
- rectitude des parements : ± 5 mm

Tout manquement à ces tolérances entrainera, aux frais de l'entrepreneur la démolition et la reconstruction de la partie d'ouvrage incriminée.

Le serrage du béton des blocs sera assuré par vibration dans la masse sans vibration des coffrages, ni par l'intermédiaire des armatures.

En cas de panne, même partielle des vibrateurs, le bétonnage sera arrêté.

La surface supérieure de chaque bloc sera parfaitement plane, elle sera réglée à la régie vibrante sans utilisation d'apport de mortier.

Les blocs ne seront démoulés que le surlendemain après leur achèvement. Il ne pourra être procédé leur déplacement, leur bardage ou leur mise en place qu'au bout d'un délai de séchage suffisant laissé à l'appréciation du Maître d'œuvre; ce délai ne sera jamais inférieur à quatorze (14) jours.

Les points déligage ou de levage des blocs ne devront en aucun cas avoir un effet néfaste sur la longévité de l'ouvrage terminé.

Les aciers traversant les zones déligage seront des aciers inoxydables afin d'éviter toute corrosion pendant la durée de l'ouvrage.

Les plans de l'Entrepreneur indiqueront les exigences de renforcement pour les blocs notamment près des dispositifs de levage / déplacement.

Les solutions proposées seront soumises au Maître d'œuvre délégué.

3.5.2 Mise en place des éléments préfabriqués

La méthode de reprise et de pose des éléments (épingles perdues, rainures, etc.) est laissée à l'initiative de l'entrepreneur, sous réserve de l'agrément du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre pourra exiger l'enlèvement des éléments épaufrés ou endommagés lors de la pose s'il estime que les avaries constatées sont de nature à compromettre la durabilité des éléments. Ces éléments seront donc rebutes.

3.5.3 Exutoire rectangulaire

Le canal rectangulaire sera en béton armé, joints en élastomère série 135 A ou similaires.

Le ciment utilisé pour la confection du béton de canal devra être d'une qualité susceptible de résister aux corrosions de l'eau de mer. La surface intérieure ne devra présenter ni aspérité, ni cavité, ni vide quelconque (cloques, fendillements ou vagues).

3.6 REALISATION DES TRAVAUX

3.6.1 Equipment requis

Pour la construction de la digue sur le littoral, on utilisera des engins terrestres pour l'exécution de l'ouvrage. Sur la terre ferme, on utilise en général les pelles mécaniques et hydrauliques, les grues sur chenilles, les camions-bennes et éventuellement les bulldozers. Des outils tels que les élingues, les bennes preneuses ou les crochets sont nécessaires pour le placement des enrochements.

La taille des camions dépend des volumes de matériaux utilisés pour la construction du corps de la digue, celle des grues dépend de la masse et de la distance de placement des éléments les plus lourds.

Les équipements sélectionnés devront dans tous les cas répondre aux aspects sécuritaires de la réalisation des travaux. Ils dépendront du savoir-faire et de l'expérience de l'entrepreneur.

3.6.2 Etapes de construction de la digue frontale

La séquence type de construction de la digue frontale est la suivante :

- Etape 1 - Si nécessaire, apports de remblais et sable pour constituer le noyau de la digue
- Etape 2 - Profilage du noyau de la digue et mise en place du filtre géotextile
- Etape 3 - Installation des sous-couches à l'aide d'une pelle hydraulique
- Etape 4 - Installation de la carapace à l'aide d'une pelle ou d'une grue
- Etape 5 - Finition de la construction de la partie supérieure de la digue, avec installation du mur de soutènement et réalisation des infrastructures complémentaires

Séquence de construction type d'une digue frontale, le long du littoral existant (ES), ou en gagnant du terrain sur la mer (étapes 1 à 5) ; source : Rock Manual

Note : les apports de matériaux peuvent se faire par une barge depuis la mer (a) et/ou par un camion depuis la terre (b)

Comme sur la zone d'installation de l'ouvrage on travaillera depuis la terre et pour la partie immergée en eau peu profonde, on considère qu'il n'y a pas de problème à priori pour réaliser le profilage de la digue. Les volumes de sédiments prélevés pour la formation de la tranchée seront replacés devant et en couverture du pied de l'ouvrage.

Le géotextile sera posé sur la pente du noyau de la digue exposée à la houle lors des conditions les plus favorables (mer calme). C'est une étape très délicate. On s'assurera que la largeur de recouvrement recommandée est respectée. Le géotextile sera installé jusque sous la crête de l'ouvrage, au sommet du noyau.

3.7 PROPOSITIONS ALTERNATIVES (Variantes)

Les soumissionnaires souhaitant offrir des variantes techniques doivent d'abord chiffrer la solution de base du Maître de l'Ouvrage telle que décrite dans le Dossier d'Appel d'offres. Ils devront confirmer au préalable la faisabilité technique du projet par notes de calcul, plans etc, qui seront joints aux offres.

Ils devront fournir en outre tous les renseignements dont le Maître de l'Ouvrage a besoin pour procéder à l'évaluation complète de la variante proposée, y compris les plans, notes de calcul, spécifications techniques, sous-détails de prix et méthodes de construction proposées, et tous autres détails utiles.

Les variantes respectant ces dispositions seront examinées.

Il est précisé que seuls l'alignement avec la magistrale du projet, la hauteur de la crête, les données du climat maritime sont imposés pour les variantes qui seront proposées.

NB. : La solution de base est une digue frontale avec enrochements des rochers naturels sur toute la longueur du projet (cf. CPT du lot – paragraphe 1.4.)

3.7.1 Accropode ITM

Informations spécifiques à l'installation des AccropodesTM

Le placement des blocs artificiel peut être une étape demandant un temps conséquent dans la construction de la digue, en raison du nombre d'unité à placer et des contraintes existant pour leur installation (orientation, compacité, etc.).

Les AccropodesTM peuvent être positionné aléatoirement en ce qui concerne l'orientation des unités, mais en suivant une grille décalée. Le bras de la grue utilisée pour le placement doit être en principe équipé d'un système GPS pour réaliser une installation précise.

Placement de blocs artificiels utilisés en simple couche ; Source : Rock Manual

L'installation des AccropodesTM se fait à partir de la zone du tronc de la digue la moins exposée possible, en commençant par l'installation d'une section triangulaire. Puis les unités sont ajoutées les unes après les autres en remontant en diagonale du pied vers le haut de la digue. Le positionnement précis des AccropodesTM au niveau du pied de la digue est essentiel, particulièrement pour ce qui est de l'espacement horizontal entre les blocs.

Pour les Accropodes ITM qu'il est prévu d'utiliser, de volume unitaire 1.5 m³, on considère que l'on peut installer 7 unités par heure en ayant l'équipement adéquat.

Spécification pour les Accropodes ITM ; Source : CLI

ACCROPODE™ - Robustesse.

Spécificités de résistance du béton pour les Accropodes™ I

	Contrainte Min. de compression Fc à 28 jours	Contrainte Min. de trac Ft à 28 jours
$0.8 \text{ m}^3 \leq \text{Volume unitaire} \leq 16.0 \text{ m}^3$	30 MPa	3.0 MPa
$18.0 \text{ m}^3 \leq \text{Volume unitaire} \leq 20.0 \text{ m}^3$	35 MPa	3.5 MPa

ACCROPODE™ - Aspects Pratiques

COFFRAGE

Le démoulage et l'assemblage des deux coques sont rapides.

SIMPLICITE DE FABRICATION

La surface minimale requise pour couler un bloc de hauteur H est $A = 1.50H^2$

Les moules sont ouverts lorsque la résistance du béton atteint :

- 7MPa pour les blocs jusqu'à 9 m^3
- 10MPa pour les tailles à partir du 12 m^3

Le taux de production standard quotidien est habituellement de un bloc par moule.

Stockage et manutention

Les chariots élévateurs peuvent être utilisés pour transporter les blocs de taille petite à moyenne. Les gros blocs sont manipulés avec des élingues.

Les blocs ACCROPODE™ peuvent être stockés sur un ou deux niveaux en fonction de la taille des blocs. La surface minimale requise pour stocker 10 blocs sur un même niveau est $S = 8H^2$ où H = Hauteur de l'ACCROPODE™.

RAPIDITE DE POSE

Le principe : chaque bloc est posé de manière aléatoire pour obtenir la densité de pose spécifiée, en utilisant un GPS.

VITESSES DE POSE

Temps de pose moyen par unité :

$0.8 \text{ m}^3 \leq \text{Volume unitaire} \leq 3.0 \text{ m}^3$	5 à 8 min
$4.0 \text{ m}^3 \leq \text{Volume unitaire} \leq 9.0 \text{ m}^3$	9 à 12 min
$9.0 \text{ m}^3 \leq \text{Volume unitaire} \leq 20.0 \text{ m}^3$	12 à 20 min

3.8 Investigation du projet

Selon article 28.1 CCAG l'entreprise reste contractuellement responsable à établir les documents nécessaires à la réalisation d'ouvrage.

3.8.1 INVESTIGATION GEOTECHNIQUE

En ce qui concerne, les recherches géotechniques approfondies sont à réaliser et à documenter. Les prestations des recherches géotechniques sont définies comme suivant :

Premier étape

- (A) Six axes de sondage principal avec une distance d'environ 100 m,
- chaque axe comporte trois points de sondage d'une profondeur correspondant à l'hauteur de l'ouvrage prévue, une distance de 25 m entre les trois points,

- dont 3 forages = 160 mm, 130 mm ou 110 mm ;
- dont 15 sondages à battage/essais pressiométrique,
- Echantillon ø 80 mm.....200mm,
- Quatre échantillons par forage, dont un échantillon non remanié ;

(B) Programme d'essais du laboratoire détaillé comme suivant

- Courbe granulométrique avec les limites d'atterberg comme
- limite de liquidité w_L ,
- limite de plasticité w_p ,
- pouvoir hydrophile w_a ,
- limite de retrait w_s
- Cohésion non drainée
- Angle de frottement par un essai de la résistance au cisaillement (KREY ou similaire)

Deuxième étape

Si on trouve des informations sans plausibilité ou douteuse, la deuxième étape sera à lancer:

Les points intermédiaires entre les points principaux (distance 50 m) sont à ajouter.

Le même programme comme la première étape reste valable, mais modifié par

- Deux forages = 160 mm, 130 mm ou 110 mm et 9 sondages à battage ;
- quatre échantillons par forage,
- Programme d'essais du laboratoire détaillé comme susdit

Justification

Les résultats de la recherche géotechnique influenceraient profondément la dimension de l'ouvrage prévu, en respectant leur calcul de la stabilité d'ensemble ainsi que la planification détaillée ainsi que la méthodologie pour l'exécution des travaux.

3.8.2 INVESTIGATION BATHYMETRIQUE

En ce qui concerne, les recherches géotechniques approfondies sont à réaliser et à documenter. Les prestations des recherches comportent une investigation bathymétrique, définie comme suit.

Sondages hydrographiques (Bathymétrie)

Il sera procédé, avant tout commencement des travaux d'excavation, à l'exécution de sondages contradictoires portant sur la zone du projet (largeur 300 m par rapport de la magistrale du projet). Ces sondages seront effectués avec du matériel et suivant des procédures agréées par le Maître d'œuvre. Les sondages seront exécutés par l'entrepreneur en présence du Maître d'œuvre ou son représentant chargée du contrôle des travaux.

De même, en fin de travaux, il sera procédé à l'exécution de sondages contradictoires permettant de vérifier qu'il existe après travaux des modifications du fond marin. Il sera en outre procédé, si nécessaire et après acceptation du Maître d'œuvre, à des sondages contradictoires en cours de travaux.

Les sondages contradictoires avant, pendant et après travaux seront en principe effectués avec un sondeur ultrason ou tout autre matériel agréé par lui.

Le plan de repérage des sondages préalablement établis par l'entrepreneur sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre avant le début des opérations.

CHAPITRE 4 : SOUS-PROJETS D'URGENCE

4.1 MESURE RESTREINTE « Rempiètement du mur de Diokoul »

Dans le cadre du projet il est à inclure le rempiètement du mur existant de Diokoul, longueur 115 m, hauteur 4 m, construit en béton armé. La mesure est à réaliser comme indiquée au croquis ci-dessous. Il est prévu d'utiliser la même installation de chantier comme pour les travaux au quartier Thiawllène.

Croquis d'orientation

N°	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire (Francs CFA) hors TVA	Prix total HT (Francs CFA) hors TVA
Rempiètement du mur de Diokoul					
1 - 1	Enlèvement et évacuation de matériaux de la digue existante (matériaux à emporter)	m ³	4.600		
1 - 2	Enlèvement de matériaux de la digue existante (matériaux à réutiliser)	m ³	300		
1 - 3	Fourniture et mise en place de caillasse comme filtre gravier 1 à 20 kg, épaisseur 20 cm, réglage de profile inclus	m ²	3.200		
1 - 4	Fourniture et mise en place de filtre géotextile	m ²	3.200		
1 - 5	Fourniture et mise en place de moellons de 60 à 300 kg comme couche d'encrochements de seconde classe	m ³	2.300		
1 - 6	Fourniture et mise en place d'encrochements de 2 à 4 tons (Basalte)	m ³	4.300		

Le maitre d'ouvrage propose de rembourser la prestation de la mesure restreinte comme prix forfaitaire.

4.2 MESURE RESTREINTE « Protection du mur de cimetièrre de Diokoul »

Dans le cadre du projet il est à inclure la mesure de protection du mur existant au bord de la mer du cimetièrre de Diokoul, longueur 130 m, hauteur 1,2 m environ, construit en béton sur une couche des gabions. La mesure est à réaliser comme indiquée au croquis au-dessous. Il est prévu d'utiliser la même installation de chantier comme pour les travaux au quartier Thiawllène.

Croquis d'orientation

Protection du mur de cimetièrre de Diokoul

N°	Désignation	U	Quantité	Prix unitaire (Francs CFA) hors TVA	Prix total HT (Francs CFA) hors TVA
Protection du mur de cimetière de Diokoul					
1 - 1	Enlèvement et évacuation de matériaux de la digue existante (matériaux à emporter)	m ³	5.200		
1 - 2	Enlèvement de matériaux de la digue existante (matériaux à réutiliser)	m ³	300		
1 - 3	Fourniture et mise en place de caillasse comme filtre gravier 1 à 20 kg, épaisseur 20 cm, réglage de profile inclus	m ²	3.500		
1 - 4	Fourniture et mise en place de filtre géotextile	m ²	3.500		
1 - 5	Fourniture et mise en place de moellons de 60 à 300 kg comme couche d'encrochements de seconde classe	m ³	2.500		
1 - 6	Fourniture et mise en place d'encrochements de 2 à 4 tons (Basalte)	m ³	5.860		

Le maître d'ouvrage propose de rembourser la prestation de la mesure restreinte comme prix forfaitaire.

***PROJET DE REBOISEMENT DE LA BANDE DE FILAO DU
LITTORAL DE FADIOUTH ET RESTAURATION ET
FIXATION DE LA DIGUE ANTISEL***

Conception :

SARR Mignane
Ingénieur forestier /agroéconomiste
Conservateur Aire Marine Protégée de Joal fadiouth
migsarr@gmail.com
Tel : 221 77 5313251

Juillet 2010

I. Description du projet :

1.1- Intitulé du projet :

Projet de reboisement de la bande de filaos du littoral de fadiouth et restauration et fixation de la digue antisel

1.2- Localisation du projet :

Le Projet est localisé dans la commune de Joal au Sénégal, dans la région de Thiès. Cette zone se situe sur la sur l'axe de la petite côte 110km environ de la capitale.

1.3- Objectif du projet :

Ce projet en cours pourra contribuer de façon significative à la préservation de l'équilibre du milieu naturel par le renouvellement de la bande de filaos, la protection de la lagune de fadiouth et la promotion des systèmes de production agricole durable. Par ces mesures, il doit contribuer à améliorer les conditions de vie des exploitants des fruits de mer et de leurs familles. Il s'agira de en plus des filaos de restaurer la digue antisel et de la fixer par un bande d'espèces adaptées aux conditions de salinité du milieu telles que *Tamarix senegalensis*,

Les objectifs du projet ainsi formulés:

La stabiliser les berges et de pérenniser le peuplement de filao. A travers ce reboisement le site de ponte des tortues marines bénéficie d'une protection totale par l'agression des vagues qui occasionnent des dégâts sur la berge. La restauration et le maintien des équilibres écologiques : renouvellement de la bande de filaos et restauration du potentiel ligneux des du cap finion;

Par ailleurs le projet intègre une gestion rationnelle et durable des ressources naturelles tant menacées par des systèmes d'exploitation tels l'émondage des filaos utilisés par les pêcheurs pour la pêche des poulpes. Ces objectifs entrent en ligne droite avec les objectifs de l'AMP qui reposent sur :

- La protection des espèces et des habitats vulnérables (écosystèmes et biodiversité)
- La protection des stades biologiques fragiles (lieux de ponte et d'alevinages)

II. Caractéristiques de la zone:

2.1-Des données du milieu

Le relief est caractérisé par une bande de sable fin faisant office de barrière pour protéger l'île de fadiouth. Le secteur enregistre une pluviométrie variant entre de 350mm et 600mm avec des précipitations étalées sur 3mois. La température moyenne annuelle est de 30°C et la vitesse moyenne annuelle des vents (Harmattan chaud et sec, mousson humide et pluvieuse) est de 2.5m/s.

A ces aspects caractéristiques du milieu il faut ajouter la dimension socioéconomique des populations locales en organisation avec la présence de groupement de femmes, d'association de jeunes...

Sur la base de l'analyse des parties prenantes et l'analyse des problèmes nous retenons un problème essentiel : menaces de l'île de fadiouth face aux phénomènes de changements climatiques.

La résolution de ce problème contribue à l'amélioration des conditions de vie des populations et nécessite la réalisation des objectifs suscités:

Zone du projet	Relief	Type de sols	Végétation	Problèmes à résoudre
Bande de terre de filao du cap finion	Zone sableuse	Sols meubles (sables dunaires)	Formation de fourré arbustes buissonnant présentant des touffes <i>avicennia germinans</i> , <i>avicennia africana</i> ; <i>eucalyptus camaldulensis</i> ; et d'épineux (<i>Acacia</i> ...) parfois tapissés d'herbes comme <i>Ipomea azarifolia</i> ; on note un envahissement du <i>Neem (Azadirachta indica)</i> Peuplement relativement dense à dominance <i>Acacia seyal</i> , <i>Acacia nilotica</i> avec une diversité végétale	-Erosion en nappe avec ravinement ; -Coupes abusives de bois de chauffe ; -Surpâturage ; -Emondages ou coupes intenses de filao pour pêche à la poulpe; -Emondage et récolte précoce des baobabs -Extraction abusive de plantes médicinales, -Production forestière faible... - Ensablement des bas fonds, - adaptation aux changements climatiques ;

2.3-Justification :

Le constat général au niveau de joal est que la côte se dégrade et que les espèces adjacentes telles le peuplement de filao est fortement dégradé par les actions anthropiques. Cette situation a contribué à une pression énorme sur la ressource et l'exposition de la façade maritime de fadiouth. Dès lors la sécurité des populations de fadiouth est menacée si des efforts de réhabilitation ne sont pas engagés. Dès lors ce projet entre dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques qui se manifeste au niveau de joal et surtout vers le cap finion.

Dans cette zone, cette situation se manifeste comme suit :

- Perte de site de ponte des tortues marines ;
- Disparition des ressources végétales;
- Risques d'ensablement de la lagune de joal fadiouth;

2.4-Résultats attendus

- Prise en compte des préoccupations des femmes dans le cadre de la cueillette des fruits de mer;
- Réduction de l'acuité de l'ensablement et l'érosion hydrique ;
- Amélioration et valorisation de la qualité des prix de fruits de mer cueillis dans la lagune...

RESTAURATION ET FIXATION DE LA DIGUE ANTISEL

il est important de noter que la restauration de la digue anti sel est un volet très important pour permettre la récupération des terres salées et de sauver les rizières jadis cultivées par les femmes de fadiouth.

A cet effet il est nécessaire de reboiser les abords de la digue une fois restaurée afin de la fixer solidement avec des espèces adaptées au milieu. Une étude approfondie afin de tenir compte des différents paramètres à l'échelle du bassin versant sont imminents. Sur ce, une mission sur le terrain permettrait avec les acteurs à la base de bien diagnostiquer la digue afin de proposer des aménagements durables.

Conclusion :

La situation sans projet montre la détérioration progressive des conditions de vie des groupes cibles (arbre à problème). La viabilité du projet réside dans l'amélioration des conditions sans projet au bénéfice de la communauté avec un système de production durable.

Les haies vives brise vent installées maintiennent stables les surfaces emblavé.

Le couvert végétal est restauré. Les capacités opérationnelles des populations sont renforcées en matière de reboisement. Un système de suivi est assuré par les bénéficiaires bien organisés et encadrés compte tenu du caractère pédagogique du site vis-à-vis des écoles de présentes dans la zone.