

セネガル国

- I. セネガル川中流アラム地区農業開発計画
- II. ジゲンショー東部（ギデル地区）農業開発計画

基礎調査報告書

平成4年3月

(社) 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

太陽コンサルタンツ株式会社は、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会（ADCA）の補助金を得て、平成3年11月23日から12月7日までの15日間に亘り、セネガル国北部のセネガル川中流地域及び同国南部のジゲンショー東部地域の農業開発計画の基礎調査を各々実施した。

セネガル国は1960年代の半ばから早魃年が続き、1969～73年に農業は大打撃を被った。それ以来砂漠化が進行し、農業生産は徐々に不安定な状況になってきた。このため落花生などの換金作物の輸出は減退し、他方食糧の輸入は増大して、国の経済事情を悪化させることとなった。

セネガル国政府はこの打開策として1984年に食糧自給の向上と加工農産物の増大を主目的とし、農業と民間部門の活性化に力点を置いた新農業政策(NPA)を打出した。この政策は対外的な経済依存を縮小すること、国民自らの生産活動を助長すること、農民の農村部から都市部への流出を防止することなどを強調している。

セネガル川及びカザマンス川流域はセネガル政府が強調する食糧自給政策において最重要地域となっている。北部のセネガル川沿岸では、河口堰のディアマダム（10億ト）と貯水ダムのマナンタリダム（110億ト）の完成により水源開発は終了し、あとは灌漑農地開発を進行させるばかりである。現在までに全体の16%に当たる38,500haの農地が灌漑施設を装備したが、更に拡大していく計画が示されている。

一方、カザマンス川沿岸、特に農業生産上多くの問題をかかえる下流域においても農業開発政策が実施されてきている。これらの問題は主にカザマンス川下流一帯の海水侵入の影響を受ける広大な区域で、塩害及び酸性害である。

セネガル川中流アラム地区は、ポドール地区農業水利開発地区（4地区）の1つで、灌漑開発計画調査は既に行われ、事業の実施がセネガル国政府に希望されている地区である。

カザマンス川下流域ジゲンショー東部のギデル地区は、同地域の塩害土壌地帯の開発モデル地区の1つとして取り上げられ、1982年に防潮堤及び樋門（ギデル・ダム）が完成したが、その後の堤内地の灌漑排水、農地整備が行われず、農業生産性が依然として低い状況となっている。このためにセネガル政府は、老朽化しつつある防潮樋門の改修とともに地区内の農業開発の早期の着手を待ち望んでいるところである。

両地区の事業計画及び実施が、日本政府による技術、経済協力により実現することを期待するものである。

本調査の実施にあたり、在セネガル日本大使館の塚原一等書記官並びにJICAセネガル事務所の朝日所長には多大なご支援を賜りましたことを付記し、深く感謝申し上げます。

平成4年3月

太陽コンサルタンツ株式会社

総目次

まえがき

	頁
I. セネガル国 セネガル川中流アラム地区農業開発計画 基礎調査報告書	1-1
II. セネガル国 ジゲンショー東部（ギデル地区）農業開発計画 基礎調査報告書	2-1
III. 添付資料	3-1
添付資料－1 基礎調査団の構成と調査日程	
添付資料－2 関係機関の面会者リスト	

セネガル国

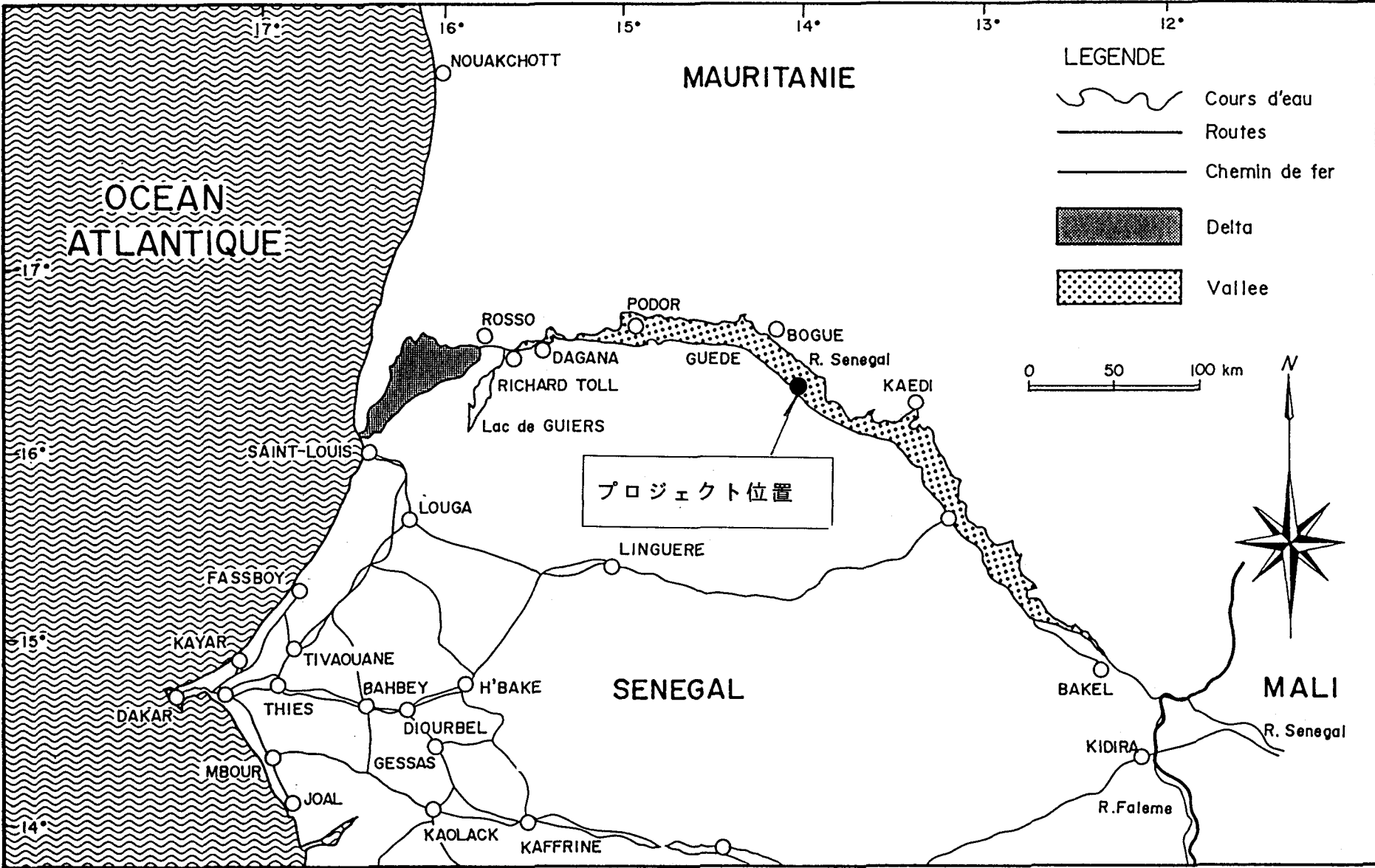
セネガル川中流アラム地区農業開発計画

基礎調査報告書

平成4年3月

(社) 海外農業開発コンサルタント協会

CARTE DE SITUATION



位置図

セネガル川中流アラム地区農業開発計画

基礎調査報告書

目 次

位 置 図

	頁
1. 背景	1- 1
1.1 国の概況	1- 1
1.2 セネガル川沿岸の農業開発	1- 2
2. プロジェクトの内容	1- 3
2.1 プロジェクトの背景	1- 3
2.2 プロジェクト地区の選定	1- 6
2.3 プロジェクト地区の概要	1- 6
2.4 プロジェクトの目的	1- 7
2.5 プロジェクトコンポーネント	1- 8
2.6 利用可能な資料	1- 9
3. 現地写真	1-10
4. プロジェクト説明資料	1-14
1) 仏文	
2) 英文	

1. 背 景

1.1 国の概況

セネガル国は、アフリカ大陸西岸の北緯12～16度、西経11度～17度に分布し、国土面積は 196,722km²である。地形は概して平坦で、主な河川としては、ギニア国に源を発しマリ国を経てセネガル川がモーリタニア国との国境線となって大西洋に注いでいる。また、南部には国内東部を起点とするカザマンズ川が西流し、その北側を平行してガンビア川が走るが、その両岸はガンビア国としてセネガル国に貫入している。

気候は亜熱帯から熱帯の気温を示すが、降水はほぼ緯度線に平行して等雨量線が走り、北部では 300mm以下、南部では 1,000mm以上となり、北部はサヘル、中央はスーダン、南部は既にギニア帯に属するものもみられる。

セネガル国は1960年にフランスより独立し、1988年の人口は 711万人、人口密度は36人/km²、年増加率は約 3 %である。人口の22%は首都ダカール及びその周辺に集中している。

1988年の国民総生産(GNP)はUS45.2億ドル、一人当 GNPはUS 630ドルで、産業別には 1次産業25%、2次産業30%、3次産業45%のシェアである。

19.7百万haの国土面積のうち、3.8百万haが耕作可能地で、そのうちの2.4百万haが現在耕作されている。残りのうち、1.3百万haは国有保留地、7.0百万haは国有林、5.0百万haは放牧に利用されているソーンブッシュステップ（刺のある灌木の混じった草原）である。

セネガル国は1960年代の半ばから旱魃年が続き、1969～73年に農業は大打撃を被った。それ以来砂漠化が進行し、農業生産は徐々に不安定な状況になってきた。このため落花生などの換金作物の輸出は減退し、他方食糧の輸入は増大して、国の経済事情を悪化させることとなった。

セネガル国政府はこの打開策として1984年に食糧自給の向上と加工農産物の増大を主目的とし、農業と民間部門の活性化に力点を置いた新農業政策(NPA)を打出した。この政策は対外的な経済依存を縮小すること、国民自らの生産活動を助長すること、農民の農村部から都市部への流出を防止することなどを強調している。これを実現するために政府は農民の責任体制の確立、農村環境や水資源の十分な管理、食糧保護の増長などの方策を講じてきた。

第8次5ヵ年計画(1989~1995)の下ではセネガル国の農業にとって農産物の多様化が緊急の課題となっている。これは同時に、これまでのグランドナッツを主役とする農業からの脱却をも目指している。農産物の多様化には食糧赤字の解消と農家収入の増加という2つの狙いがあり、作物としては米、綿花、メイズ、ニエベ(豆類)、野菜類が上げられている。しかしながら、作物の多様化はまだ限られた範囲内で、油用グランドナッツとミレット、ソルガムの作付面積は、1960年で90%を占めていたが、1987年に至ってもまだ86%を占めている。

1.2 セネガル川沿岸の農業開発

セネガル国では早くからセネガル川の水資源に着目し、1945年頃から本格的な開発が進められた。当初はデルタ域や下流域に集中し、1970年代には最上流のバケル地区に及んだ。技術的には堤防を築設し、天水と洪水を利用しポンプで揚水を補給するものから完全灌漑を狙ったものまであり、経営的には国営及び集団農場から村落付設の開発地など多様な方式での開発が進められた。この間、かつての国営稲作公社は1972年に製糖企業のCSSに移管され、二つのトマト加工企業の出現でトマト作が可能となるなど、多様化の様相をみせつつある。

1972年にはセネガル川に関係するモーリタニア国とマリ国との3国での国際開発機構のOMVSを結成し、セネガル川の河口を堰き止めて海水の遡上を阻止する(ディアマダム:10億トン)と共に、上流のマリ領内に貯水ダム(マナンタリダム:110億トン)を建設することを計画した。これは流域の農業開発、発電及び水運を目的とするものである。これによる灌漑可能面積は37.5万ha、そのうちセネガル分は24.5万haである。既に河口堰は1986年、貯水ダムは1988年に完成し、現在は人口洪水によって中流域までの洪水跡農業用地に

冠水を起こさせて洪水農業を継続させ、それ以外の開発予定地については全面的な灌漑耕地化を終了させる予定である。従って、現在は灌漑農業のための水源開発は終了し、あとは3国の努力による農地開発を待つばかりの状況にある。

このため、セネガル政府はセネガル川の農業開発を国の社会開発計画の中で優先的に取扱い、1983年に新農業政策を施行する以前の1980年から、大統領府の統轄する省間委員会において開発計画を立案し、3年毎に開発担当機関のSAED（セネガル川流域開発整備公社）に業務指示書を示して開発業務の的確な推進を図り、現在既に第4次指示書の業務段階にある。指示書では開発は出来るだけ政府の介入を少なくし、民間努力の活性化を促す考え方の下で、既開発地のリハビリを優先しつつ新規開発も年4,000haのペースで進行させ、紀元2000年には食料自給率80%を達成するための責任の大部分をセネガル川流域が負うこととし、組織体制、要員の配置、予算規模も示している。

尚、セネガル川沿岸では、現在までに開発可能地（24.5万ha）の16%に当たる38,500haの農地が灌漑施設を装備した。

2. プロジェクトの内容

2.1 プロジェクトの背景

プロジェクト地区はセネガル川中流域のポドール工区（Délégation de Podor）の開発プロジェクトの一つであるアラム（Aram）地区である。

ポドール工区は1984年にセネガル政府よりSAEDに示された第2次業務指示書の中で強調された(1)既存農地の拡大、(2)新規農地の開発、特にデルタ地域以外のセネガル川流域開発、を受けて計画された農業水利開発地区である。

ポドール工区の開発は同区内で開発可能な7,460haのうち3,000haを対象にヨーロッパ開発基金（FED）のファイナンスによって1984年に調査が開始され、UNE（Unites Naturelles d'Equipement）と呼ばれる以下の4つのユニットに区分されている。

これらの4ユニットはセネガル川左岸開発マスタープランの中で高いプライオリティが置かれ選定された地区である。

UNE	対象地域	開発可能面積 (ha)	開発面積 (ha)	堤防延長 (m)
M03	NDIOUM	1,535	600	18,200
M06 Bis	DIOMANDOU	1,000	480	9,000
D01	AERE-LAO	2,200	1,200	15,300
D02	ARAM	2,725	660	19,300
計		7,460	3,000	61,800

これらの地域には既に完成したディアマ及びマナントリ両ダムによるセネガル川の新しい水のコントロール条件を考慮した洪水防御堤が築造される計画である。

また、堤内地の開発は以下のように計画されている。

- ① 独立したかんがいユニット (UAI) としてグロス36ha、ネット30haの分割農地
開発 (4地区で100UAI又は3,000haの農地)
- ② 植林地
- ③ 牧草の集約的生産を含む畜産用地
- ④ 養魚用地
- ⑤ 居住地や伝統的畑農業のための用地

農業開発においては集約的なかんがい農業が主とされ、開発農地の少なくとも75%に米の2期作が導入される計画である。土壌的に米作に適しない区域では主に穀類 (メイズ、ソルガム) や既に一部で営まれている農産加工業のためのトマトなどの加工農産物の適用が計画されている。

また、農民は小グループに組織され小区画の農地 (1ha : 米、0.5ha : 畑作) が配分される。これは農民自らが農業生産資材、償却及びインフラ施設の維持管理等に必要な資金を確保できる収入を得ることを目的としている。

2.2 プロジェクト地区の選定

アラム地区は前述のように FEDによってポドール工区 3,000haの開発調査プログラム (FED-V) の中で選択された4つの農業開発地区の1つである。

4地区の調査終了後、FED-VIプログラムとしてアラム地区を除く他の3地区については開発実施計画が出された。このうちディオマンドゥ (DIOMANDOU)地区は既に工事が完了し、他の2地区も直ちに着手される予定となっている。

アラム地区は資金不足のため実施が延期されることとなったが、基本計画及び予備的な詳細設計が既に行われており、セネガル政府は、実施援助国を募っているところであり、この度日本の無償資金協力で当プロジェクトの実施を希望しているところである。

2.3 プロジェクト地区の概要

(1) 位置

UNE D02 と呼ばれるアラム地区はサンルイとバケルを結ぶ国道RN2 に隣接し、サンルイより約 280km東方のセネガル川中流域にあり、セネガル川の支流ドウエ川 (Doué) の左岸に位置する。国道より3km川の方に入り、アクセスはディエリ (Dieri) と呼ばれる砂質の高位部が利用されている。

(2) 人口

プロジェクト地域に関係する村の人口は1986年の調査によれば以下のとおりである。

<u>村名</u>	<u>人口 (人)</u>
LOLO DIAWBE	205
FRESBE	175
ARAM	825
SOUBALO-MADINA	275
MADINA-NDIATHBE	1,245
KENENE	310
計	4,760

人口の構成は男性46%、女性54%で成人は53%、14歳以下が40%、65歳以上が7%という比率になっている。

(3) 土 壤

プロジェクト地域内の土壌は調査された 1,140haのうち、620haが稲作に適し、450haが僅かに適し、70haは適しないという結果となっている。

2.4 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、アラム地区の開発可能面積 2,725haの中で 1,210haを対象として計画される農業開発プロジェクトであり、以下の開発内容とする。

- ① 米の2期作と一部に穀類や加工農産物を導入する灌漑農地開発で、面積は660haである。
- ② 植林、養魚、牧草の集約生産と畜産の導入を550haについて行う。

既に行われている基本計画及び予備的な詳細設計の中で、灌漑システムの相違により2つの計画案が提示された。

① オルタナティブA

幹線用水路を地区高位部に築造し、重力により各ユニットにかんがいする用排分離システムで以下の工種により構成される。

- －堤防
- －用水機場（ドゥエ川下流のケネネ地点）
- －排水機場（ドゥエ川上流のアラム地点）
- －幹線用水路
- －幹線排水路～既存の自然水路を改修
- －農道

② オルタナティブB

地区内の既存の自然水路を改修して用・排兼用水路として利用するシステムで以下の工種で構成される。

- －堤防
- －用・排水機場（ドゥエ川上流のアラム地点）
- －用・排兼用水路
- －ブースタポンプ場
- －農道

SAEDはこれらの内、オルタナティブBをアラム地区の開発に適するとして選択している。予備設計の中で検討された両案についての結論は以下のようである。

- ① A案の概算コストが5.03百万CFA/haに対してB案のそれは3.74百万CFA/haと安価である。
- ② ポンプ施設に関するコストはA案がやや低廉となるが、その差は小さく維持費を考慮した30年間の経費差は約340千CFA/haである。（年間11千CFA/ha）
- ③ A案は全地域のかんがい可能面積がB案に比して約50ha少なくなる。
- ④ 故に、水量1 m³あたりに換算するとポンプに関するコストはほぼ同一になる。

2.5 プロジェクトコンポーネント

本プロジェクト（無償資金協力）は計画の見直しを中心とする調査と建設工事実施に大別される。

(1) 調査（基本設計及び詳細設計）

基本設計及び詳細設計ステージに分けられ、各々主に以下の内容とする。

① 基本設計

- －地形及び土壌調査のデータの無い550haの区域についてこれらの調査を実施する。
- －SAEDの提唱している灌漑開発計画（B案）の660haについて、現行のスタディレポート、図面、データ等を見直しを行う。

② 詳細設計

- －全体の開発計画面積1,210haについて詳細設計を行う。

(2) 実施（建設）

建設される工種としては以下の内容が予想される。

- ① 主ポンプ場（用排兼用タイプ）とブースターポンプ場の建設
- ② 用排兼用水路の掘削
- ③ 堤防の構築

- ④ 農道の建設
- ⑤ 圃場施設の施工（圃場均平含む）
- ⑥ 倉庫（機械、収穫物）
- ⑦ その他

また、建設期間はその工事規模を考慮すると2ヶ年程度が予定される。

2.6 利用可能な資料等

本プロジェクトの基本設計調査においては主に以下の資料が利用可能である。

- 1) Orientation Plan for Socio-Economic Development 1989-1995
Ministry of Plan and Cooperation, October 1989.
- 2) Integrated Development Plan for Left Bank of Senegal River-Podor Area-
Ministry of Plan and Cooperation, March 1990
United Nations Development Program(UNDP)
International Bank for Reconstruction and Development(IBRD)
- 3) Integrated Development Plan for Left Bank of Senegal River-Valley Area-
- 4) Poder 3000 ha Study-Preliminary Basic Design-June 1987
- 5) DD UNE D02-Preliminary Study-2 Alternatives-October 1987
- 6) DD UNE D02-Alternative A, Main Canals. (Draft). March 1988
- 7) AGRER Bid for the Addtional Studies. October 1991
- 8) Maps and Drawings

（原文は仏文）

3. 現地写真



Source Principale d'Eau: Le DOUE



Le Village d'ARAM



Rizières dans les PIV



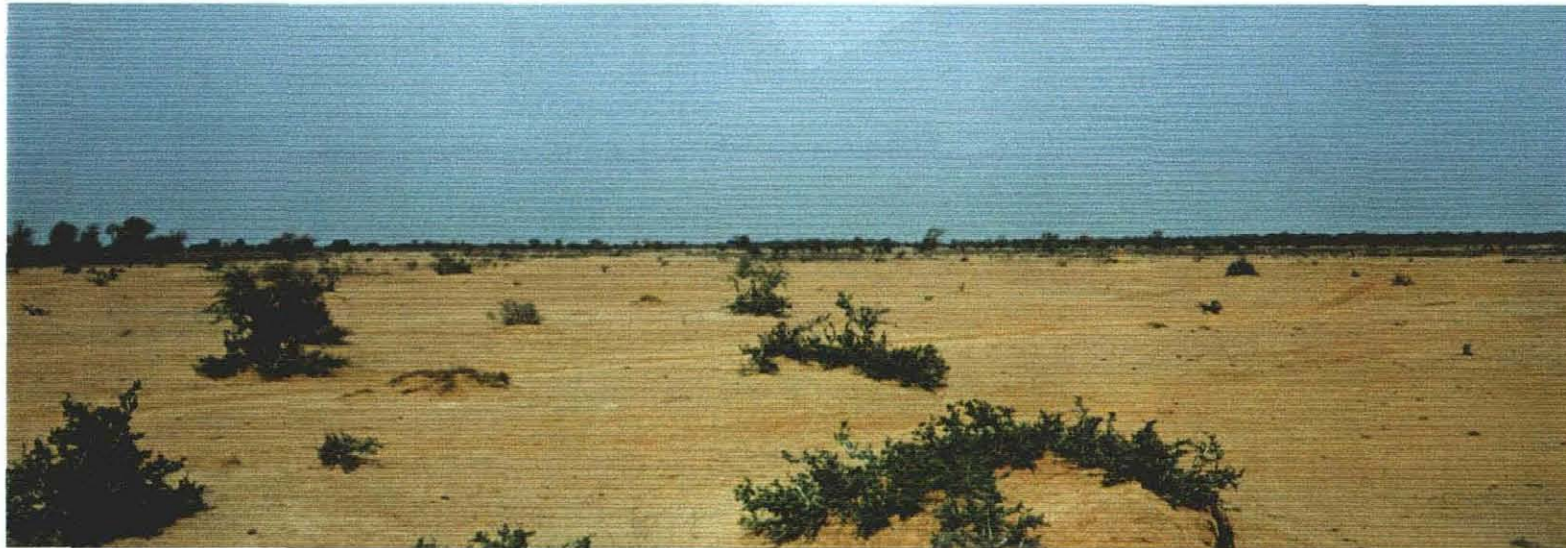
Champ de Sorgho sur le Plateau



Une Station de Pompage



Un Canal Principal d'Irrigation



Quelques Terres à Développer

4. プロジェクト説明資料

1) 仏文

2) 英文

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE
SOCIETE D'AMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DES EAUX DU DELTA (SAED)

COOPERATION TECHNIQUE PAR LE GOUVERNEMENT DU JAPON

TERMES DE REFERENCE
DU PROJET DE DEVELOPPEMENT RURAL EN
BASSE VALLEE DU FLEUVE SENEGAL - ARAM -

REQUETE DE FINANCEMENT DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL
ADRESSEE AU GOUVERNEMENT DU JAPON

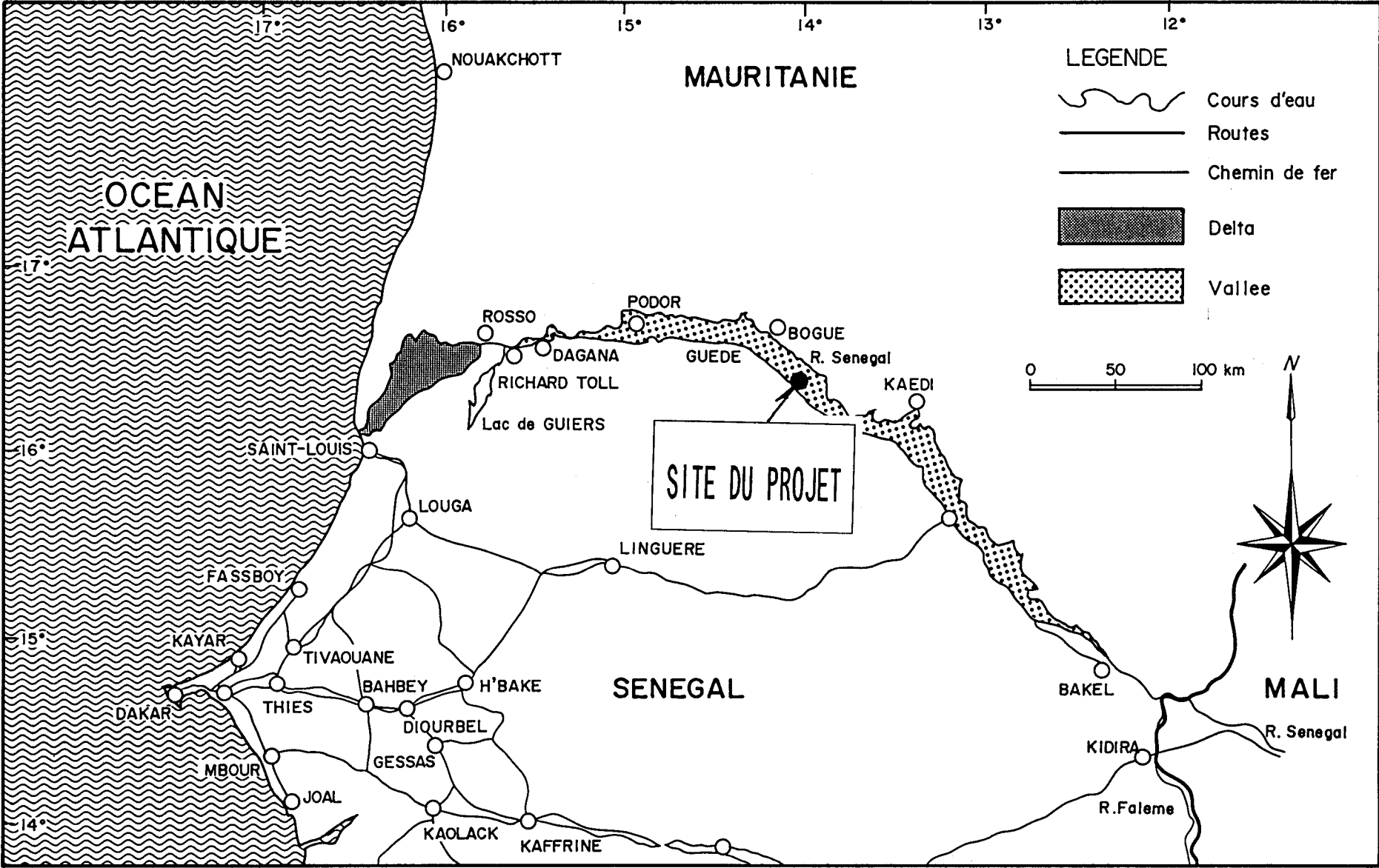
AVRIL 1992

SOMMAIRE

CARTE DE SITUATION

I.	CONTEXTE DU PROJET	1
1.	Profil du Senegal	1
2.	Le Secteur Agricole	2
3.	Developpement de la Rive Gauche du Fleuve Senegal	3
4.	La Delegation de Podor	4
II.	DESCRIPTION DU PROJET	6
1.	Presentation de la Cuvette d'ARAM	6
2.	Aire du Projet	10
3.	Elements du Projet	10
4.	Donnees Disponibles	12






CARTE DE SITUATION



MAURITANIE

OCEAN ATLANTIQUE

LEGENDE

-  Cours d'eau
-  Routes
-  Chemin de fer
-  Delta
-  Vallee

0 50 100 km



SITE DU PROJET

SENEGAL

MALI

R. Senegal
R. Faleme

NOUAKCHOTT

ROSSO
PODOR
BOGUE
DAGANA
GUEDE
R. Senegal
RICHARD TOLL
Lac de GUIERS
KAEDI

SAINT-LOUIS

LOUGA

LINGUERE

BAKEL

DAKAR

THIES

BAHBAY

H'BAKE

DIQURBEL

GESSAS

KIDIRA

MBOUR

JOAL

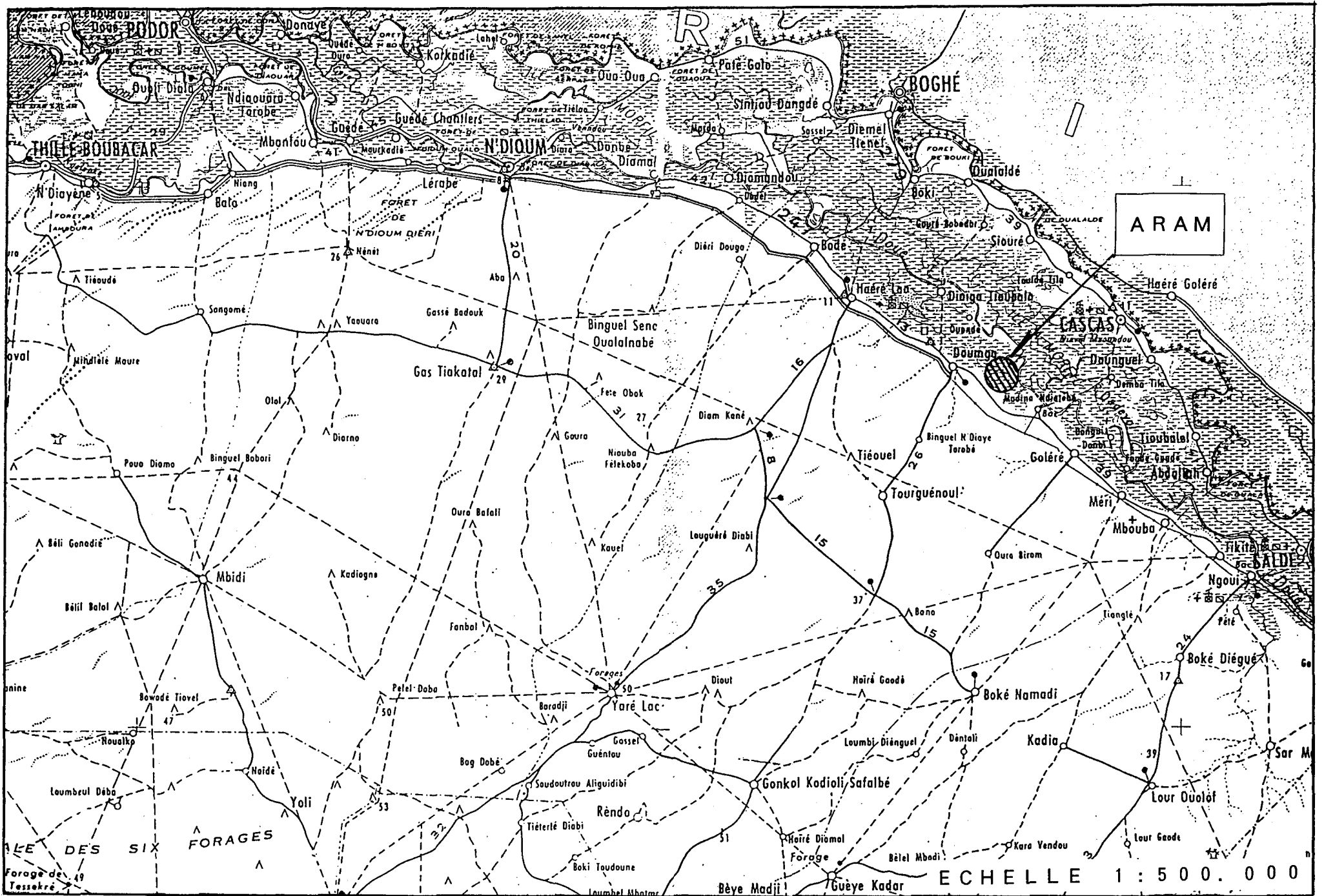
KAOLACK

KAFFRINE

FASSBOY

KAYAR

TIVAOUANE



I. CONTEXTE DU PROJET

1. Profil du Sénégal

Le Sénégal est situé sur la côte ouest du Continent Africain entre 12° et 16° de latitude nord et entre 12° et 18° de longitude ouest. Il couvre une superficie de 197.000 km² et a une population de 7.110.000 habitants dont 39% sont concentrés dans les zones urbaines. Cette population se caractérise par une densité moyenne de 36 habitants au km² et une assez forte croissance démographique de 3%.

Le Produit National Brut (PNB) était de 4,52 milliards de dollars U.S. en 1988, ou un revenu per capita de 630 dollars U.S.. Le poids relatif de chaque secteur industriel est de 25% pour le primaire, 30% pour le secondaire et 45% pour le tertiaire.

Sur les 19,7 millions d'ha que constitue le territoire national, les superficies cultivables sont estimées à 3,8 millions d'ha dont en moyenne 2,4 millions d'ha sont effectivement cultivés; les parcs nationaux et réserves occupent 1,3 millions d'ha; les forêts non classées représentent 7,0 millions d'ha; les zones à vocation sylvopastorale sont estimées à près de 5,0 millions d'ha.

2. Le Secteur Agricole

Le Sénégal a connu depuis les années 1960 des séries de sécheresse dont les effets combinés à une désertification accrue ont marqué une production agricole devenue de plus en plus instable. Ces effets qui ont été aggravés par la stagnation de l'exportation des produits agroalimentaires dont l'arachide a été le plus important et l'augmentation de l'importation des denrées alimentaires pesaient lourd sur l'économie nationale.

Ainsi depuis 1984, le Gouvernement du Sénégal a défini la Nouvelle Politique Agricole dont l'objectif fondamental a été de promouvoir l'autosuffisance alimentaire tout en consolidant les cultures industrielles dans le cadre d'une redynamisation du monde rural et du secteur privé. Cette politique visait en particulier à la réduction de la dépendance et la vulnérabilité de l'économie, la consolidation du potentiel national de production et la diminution de l'exode des villages vers les villes. Elle visait aussi à assurer la responsabilisation réelle des producteurs ruraux, l'amélioration de l'environnement rural et pastoral, l'établissement de la sécurité agricole sur l'ensemble du pays, la lutte contre la désertification et la maîtrise de l'eau.

Ces mesures citées visaient un niveau d'autosuffisance alimentaire de 80% à l'an 2000 (le niveau en 1983/84 était de 52%).

Le Plan d'Orientation pour le Développement Economique et Social 1989-1995 met l'accent sur la diversification des cultures

comme une orientation essentielle pour l'agriculture sénégalaise. Ceci pour libérer le pays de l'arachide d'huilerie qui constituait le pilier de l'économie coloniale. Depuis les indépendances en 1960, le développement des cultures de riz , de coton, de maïs, de niébé, de légumes et, plus-tard, celui de l'arachide de bouche ont été promus dans le double but de resorber le déficit vivrier et d'améliorer le revenu des producteurs. Cependant, les résultats de cette diversification restent encore très limités: les surfaces d'arachide d'huilerie et de mil-sorgho qui occupaient 90% des terres cultivées en 1960 représentent encore 86% en 1987.

La mise en oeuvre d'une politique globale de l'hydraulique en milieu rural s'est particulièrement intensifiée suite à la sécheresse de 1972/73. Les études et recherches hydrauliques se sont considérablement accrues de 1973 à nos jours.

Actuellement, 38.500 ha dotés d'installations hydro-agricoles sont aménagés sur le Fleuve Sénégal, soit 16% du potentiel aménageable.

3. Développement de la Rive Gauche du Fleuve Sénégal

La rive gauche du Fleuve Sénégal constitue un pôle essentiel de l'agriculture nationale, et l'avancement du programme d'aménagement du fleuve permet d'envisager avec optimisme la réalisation d'investissements nouveaux.

En Juillet 1981, la SAED obtenait du Gouvernement Sénégalais la signature d'une première "Lettre de Mission", définissant en

rapport à l'aménagement de la vallée les engagements réciproques des deux parties pour une période courant de Juillet 1981 à Juin 1984. La situation de départ en Juillet 1980 était de 15.370 ha de terre irriguée. Les réalisations effectuées au terme de cette première lettre de mission s'élevaient à 20.260 ha soient 97% des objectifs assignés. Au vu des résultats de cette période triennale, une seconde "Lettre de Mission" était signée en Décembre 1984 pour 3 nouvelles années couvrant la période Juillet 1984 à Juin 1987. Les termes de ce Contrat s'articulaient particulièrement sur l'extension des périmètres déjà existants et le développement de nouveaux périmètres principalement dans les vallées basse, moyenne et haute. L'aménagement de ces nouveaux périmètres répondaient à l'application de la politique de rééquilibrage des équipements entre le Delta et la Vallée.

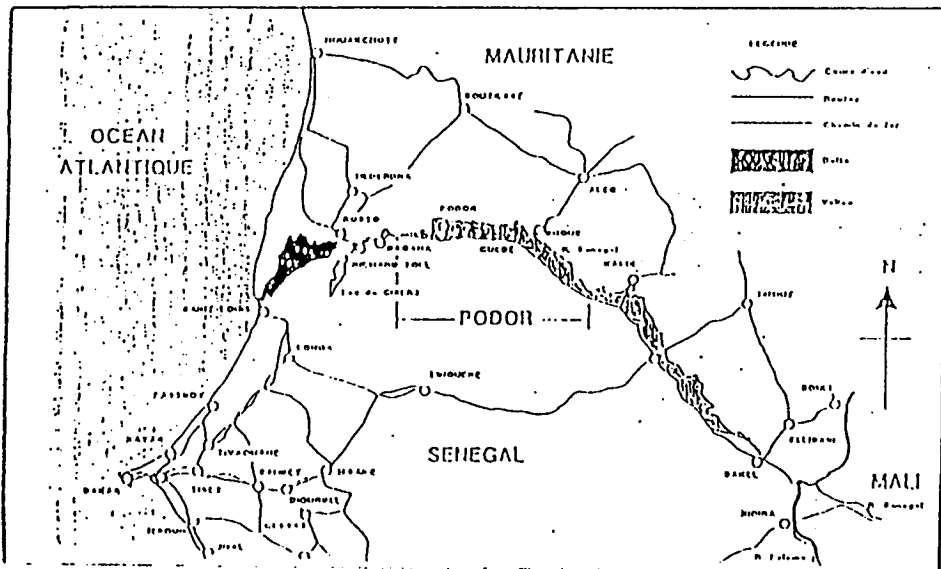
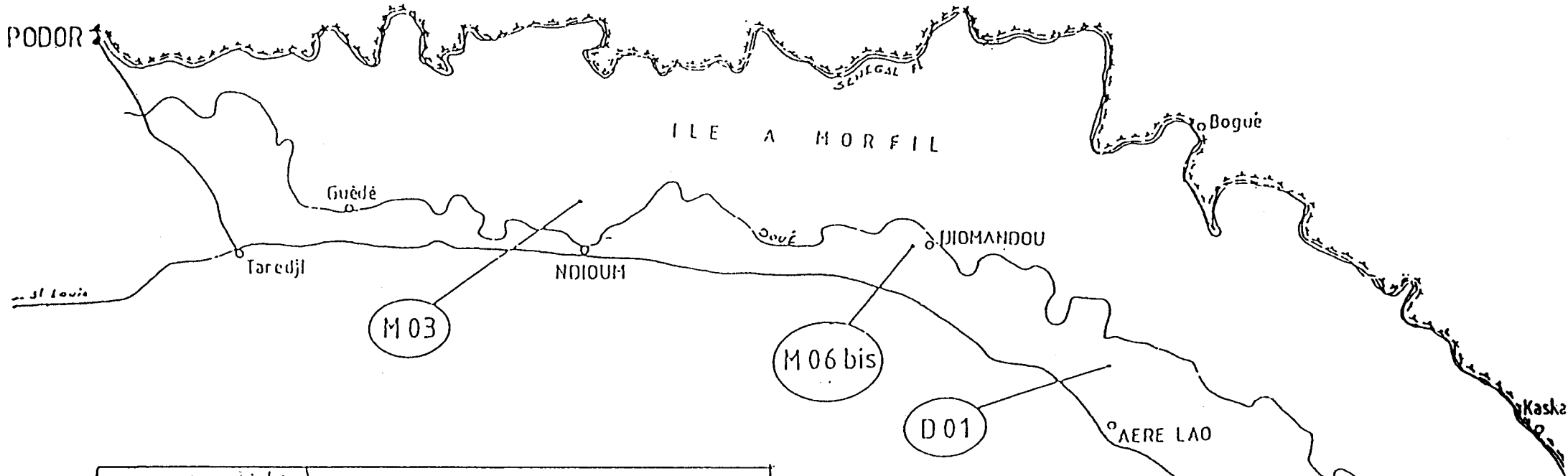
4. La Délégation de Podor (Basse Vallée du Fleuve Sénégal)

Le choix de Podor s'inscrit dans la deuxième lettre de Mission de la SAED, visant notamment à rééquilibrer le développement rural entre le Delta et les Basse, Moyenne et Haute Vallées. Les aménagements bénéficieront des conditions nouvelles amenées par la réalisation des deux barrages sur le fleuve et verraient ce département doubler son potentiel irrigué.

Les développements prévus seront financés par le Fond Européen de Développement (FED).

Le Projet a démarré avec l'étude d'un aménagement hydro-agricole sur une superficie nette de 3000 ha, répartis sur quatre Unités Naturelles d'Équipement (UNE) et définies comme

MAURITANIE



CARTE DE SITUATION
Delegation de Podor

FIG. 1. Situation des U.N.E.

prioritaires dans le Plan Directeur d'Aménagement de la Rive Gauche du Fleuve Sénégal (GERSAR 1983). Les quatre UNE sont présentées à la Figure 1 et s'identifient comme suit:

- UNE MO3 correspondant à la cuvette de NDIOUM
- UNE MO6_{bis} correspondant à la cuvette de DIOMANDOU
- UNE DO1 correspondant à la cuvette d'AERO-LAO
- UNE DO2 correspondant à la cuvette d'ARAM

Les zones aménagées sont protégées des crues du fleuve et de ces défluent par un endiguement. La superficie endiguée a une vocation de mise en valeur intensive. On trouvera ci-dessous les principales caractéristiques par UNE:

UNE	Longueur endiguement (m)	Superficie endiguée brute (ha)	Superficie nette aménagée (ha)
MO3 NDIOUM	18.200	1.535	660
MO6 _{bis} DIOMANDOU	9.000	1.000	480
DO1 AERO-LAO	15.300	2.200	1200
DO2 ARAM	19.300	2.725	660
TOTAL	61.800	7.460	3000

A l'intérieur de l'endiguement seront localisées:

- des Unités Autonomes d'Irrigation (UAI) d'une superficie brute de 36 ha environ correspondant à une superficie nette de 30 ha-
- AU TOTAL LE PROJET PERMETTRA L'AMENAGEMENT DE 100 UAI, soit une superficie nette totale de 3000 ha.
- des zones réservées au reboisement.

- des zones réservées à l'élevage avec possibilité de production intensive de fourrages permettant la conduite moderne de troupeaux.
- des zones réservées à la pisciculture.
- des zones réservées à l'habitat et aux cultures traditionnelles de case.

Au moins 75% des surfaces aménagées seront affectées à la double culture annuelle du riz. Sur les sols non aptes à la riziculture, il est proposé de pratiquer la polyculture principalement vivrière (maïs, sorgho) et les cultures industrielles (tomates) permettant d'alimenter les complexes de transformation existants.

Les paysans seront organisés en groupements autonomes et se verront attribuer une parcelle (1 ha riz - 0.5 ha polyculture) pour leur permettre de tirer un revenu suffisant pour financer, sans subventions, les facteurs de production ainsi que l'amortissement et l'entretien des infrastructures mises à leur disposition.

II. DESCRIPTION DU PROJET

1. Présentation de la Cuvette d'ARAM

1.1. Situation

La cuvette d'ARAM dénommée Unité Naturelle d'Équipement (UNE) DO2 est située dans la Basse Vallée du Fleuve Sénégal, le long de

la route nationale RN2 qui relie Saint-Louis à Bakel, à 280 km de Saint-LOUIS. Elle est située précisément à 3 km de la RN2. Son accès est permanent, tout au moins pour les zones non inondables du "Diéri". L'alimentation en eau est assurée par le Doué qui est un défluent du Fleuve Sénégal.

1.2. Population

Les enquêtes ont donné au niveau des villages suivants en 1986:

LOLO DIAWBE	205
FRESBE	175
ARAM	825
SOUBALO-MADINA	275
MADINA-NDIATHBE	1725
DOUMGA	1245
KENEKE	310

TOTAL 4760 habitants qui se répartissent comme suit:

46% d'hommes

54% de femmes

40% jeunes jusqu'a 14 ans

53% d'adultes

7% de personnes âgées (65 ans et plus).

1.3. Pédologie

L'UNE DO2 contient 620 ha de sols aptes à la riziculture et 450 ha de sols marginalement aptes. Il a été relevé 70 ha de sols inaptes à la riziculture.

1.4. Historique

La cuvette d'ARAM fait partie de 4 cuvettes retenues par le FED dans le cadre de "l'Etude 3000 ha PODOR" financée sur les crédits du 5^{ème} FED. Le programme du 6^{ème} FED a prévu après les études l'aménagement de 3 de ces cuvettes (DIOMANDOU, NDIOUM et AERO-LAO). DIOMANDOU est aménagé et est déjà entré en operation. Les travaux pour NDIOUM et AERO-LAO vont bientôt débiter.

ARAM dont l'aménagement est retardé par manque de fonds a cependant déjà fait l'objet d'un avant-projet sommaire et d'un avant-projet détaillé préliminaire sur les 2 variantes possibles (variante en ligne d'eau haute ou variante canaux dominants ici appelé variante A et variante en ligne d'eau basse ou variante chenaux mixtes appelé variante B), ainsi que d'un avant-projet détaillé (version provisoire) en ligne d'eau haute.

- la variante A ou variante canaux dominants comprend:
 - . un endiguement
 - . une station de pompage simple effet en aval du DOUE
à KENENE
 - . une station d'exhaure simple effet en amont du DOUE
à ARAM

- . canaux principaux
- . drains principaux
- . réseau de pistes.

- la variante B ou variante chenaux mixtes comprend:

- . un endiguement
- . une station de pompage mixte à double effet en amont du DOUE à ARAM
- . chenaux mixtes
- . stations de reprise
- . réseau de pistes

La variante B correspond au choix de la SAED pour mieux valoriser la cuvette. Ceci se justifie par les conclusions suivantes découlant de l'étude comparative sur les deux variantes:

- . La variante canaux dominants (Variante A) revient à 5,03 millions CFA/ha contre 3,74 millions CFA pour la variante chenaux mixtes (Variante B).
- . Les coûts de pompage, moins élevés dans le système à canaux dominants, ne justifient cependant pas le choix de cette variante: la différence du coût de pompage, calculé sur 30 ans, est de l'ordre de 340.000 CFA/ha.
- . En outre, les canaux dominants ne permettent pas d'irriguer tous les secteurs de polyculture recensés.
- . Enfin, la différence de coût de pompage sera nivelée par le fait que le prix du m³ d'eau facturé aux groupements de producteurs intégrera, outre que les dépenses énerge-

tiques, les charges d'amortissement et d'entretien. Ces dernières sont nécessairement plus élevées pour les canaux dominants.

En outre, la SAED prévoit des travaux topographiques et pédologiques sur quelques 550 ha supplémentaires qui seront réservés au reboisement, à l'élevage et la production de fourrages, la pisciculture, l'habitat, et les cultures traditionnelles de case.

2. Aire du Projet

UNE DO2 ARAM est située sur la rive gauche du DOUE, un défluent du Fleuve Sénégal. Sur une surface brute de 2725 ha, l'aire nette du projet couvre 1210 ha qui seront subdivisés comme suit:

- 660 ha seront aménagés en 22 UAI
- 550 ha seront dévolus au reboisement, à l'élevage et la production de fourrages, la pisciculture, l'habitat, et les cultures traditionnelles de case

3. Eléments du Projet

Les éléments du projet peuvent être grossièrement classés en deux catégories qui sont principalement celle afférente à la partie études et celle concernant la partie travaux;

3.1. Partie études

Cette partie consistera:

- à des travaux topographiques et pédologiques sur les 550 ha supplémentaires;
- à une phase d'avant projet sommaire qui fera la révision de toutes les études, rapports et données sur la variante B, 660 ha, qui correspond au choix de la SAED pour mieux valoriser la cuvette;
- à une étude d'avant-projet détaillé sur les 1210 ha.

3.2. Partie travaux

Cette partie consistera à l'aménagement de la cuvette et des mesures d'accompagnement. Les éléments sont les suivants:

- (1) construction de la station principale de pompage et des stations de reprise.
- (2) creusement des chenaux mixtes.
- (3) construction des digues.
- (4) construction des systèmes de route.
- (5) construction des ateliers, salle de stockage, rizerie... etc.
- (6) autres.

4. Donnees Disponibles

- 1) Plan d'Orientation pour le Developpement Economique et Social 1989-1995.

Ministere du Plan et de la Cooperation, Octobre 1989.

- 2) Plan Directeur de Developpement Integre pour la Rive Gauche de la Vallee du Fleuve Senegal-Schema Directeur de Podor-Document Definitif-.

Ministere du Plan et de la Cooperation, Mars 1990

Programme des Nations Unies pour le Developpement (PNUD)

Banque Internationale pour la Reconstruction et le Developpement (BIRD).

- 3) Plan Directeur de Developpement Integre pour la Rive Gauche de la Vallee du Fleuve Senegal-Schema Directeur de la Vallee du Fleuve Senegal-

- 4) Etude 3000 ha PODOR-Avant Projet Sommaire-Juin 1987.

- 5) A.P.D. UNE DO2-Etude Preliminaire 2 Variantes-Octobre 1987.

- 6) A.P.D. UNE DO2- Variante Canaux Dominants (Version Provisoire)- Mars 1988.

- 7) Offre AGRER pour l'Etude Complementaire - Octobre 1991.

- 8) Cartes et Plans.

ANNEXE

TERMES DE REFERENCE (IN ENGLISH)

REPUBLIC OF SENEGAL
MINISTRY OF RURAL DEVELOPMENT AND HYDRAULIC
AGENCY OF LAND DEVELOPMENT OF SENEGAL RIVER BASIN (SAED)

TECHNICAL COOPERATION OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

TERMS OF REFERENCE
FOR
SENEGAL RIVER LOWER VALLEY
RURAL DEVELOPMENT PROJECT - ARAM -

REQUEST OF JAPAN GRANT AID

April 1992

CONTENTS

I. BACKGROUND	1
1. Profile of Senegal	1
2. The Agricultural Sector	1
3. Senegal River Left Bank Development	3
4. Podcr Delegation	4
II. PROJECT OUTLINE	6
1. Introduction of the Basin of ARAM	6
2. Project Area	10
3. Project Components	10
4. Available Data	11

I. BACKGROUND

1. Profile of Senegal

Senegal is located in the western coast of African Continent between 12° to 16° north latitude and between 12° and 18° west longitude. Senegal has 197 thousand sq. km of national land and the population stands at 7.11 million. The population density is 36 inhabitants per sq. km with relatively high population growth rate at 3.0% and 39% of the total population is in urban areas.

The Gross National Product(GNP) in 1988 was US \$ 4,520 million meaning US \$ 630 per capita. The share of each industrial sector is 25% in the primary, 30% in the secondary and 45% in the tertiary sector.

Within 19.7 million ha of the national land, 3.8 million ha is cultivable area and 2.4 million ha is cultivated area, 1.3 million is national reserve area, 7.0 million ha is forest area and 5.0 million ha is thorn bush steppe utilized for grazing.

2. The Agricultural Sector

Senegal has experienced a series of dry years since the mid-1960s; the consequences for agriculture were most severe in 1969-1973, when dreadful drought compounded by the effects of desertification have marked agricultural production which became gradually instable. These effects which have been aggravated by

the stagnation of the exportation of cash crops, with groundnut being the most important, and the increase of the importation of food stuff have had a negative bearing on the national economy.

Therefore, since 1984, the Senegal Government has defined the New Agricultural Policy(NPA) whose main object would be the promotion of food self-sufficiency and the consolidation of industrial crops to revitalize the agricultural and private sectors. This policy was mainly geared towards reducing the dependency and the vulnerability of the economy, consolidating the national production potential and stopping the exodus from villages to cities. To reach these goals, few measures have been taken, which include mainly the real responsabilization of farmers, a sound management of rural environment, pastures and water resources and the promotion of food security.

According to the Social and Economic Development Plan, 1989-1995, crop diversification is urgently needed for the Senegalese agriculture. This includes freeing the country from the domination of the groundnut crop which was a main support of the colonial economy. Since the independence in 1960, crop diversification is directed to rice, cotton, maize, niébe and vegetables with the double aim to compensate for food deficit and to increase farmers' income.

However, the results of crop diversification are yet very limited. The area devoted to groundnut for oil and millet-sorghum, which occupied 90% in 1960, still occupied 86% in 1987.

The implementation of a global policy on rural hydraulic has been particularly emphasized after the 1972-1973 drought. Studies and researches devoted to hydraulic has considerably increased from 1973 up to now.

At present, 38,500 ha with hydro-agricultural installations are developed along the Senegal River. This represents 16% of the potential.

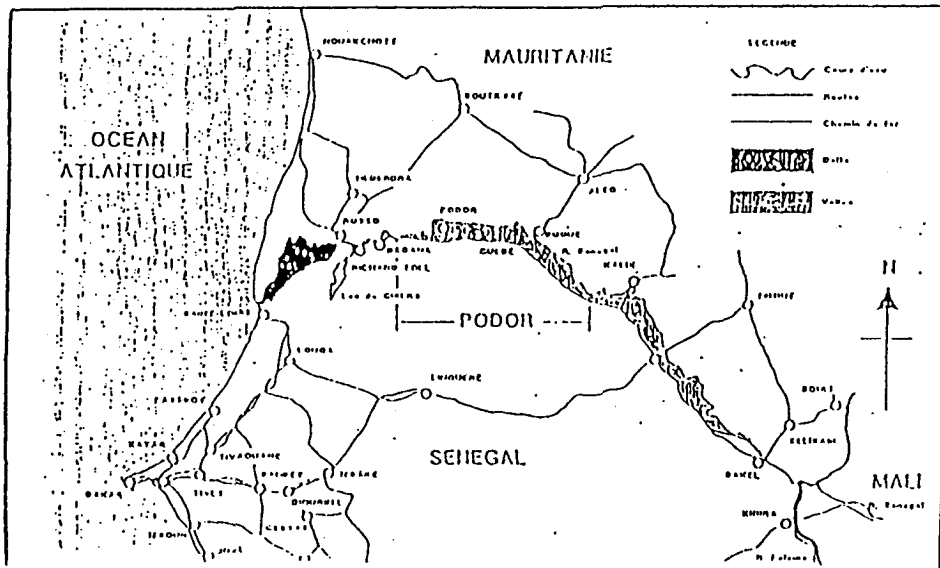
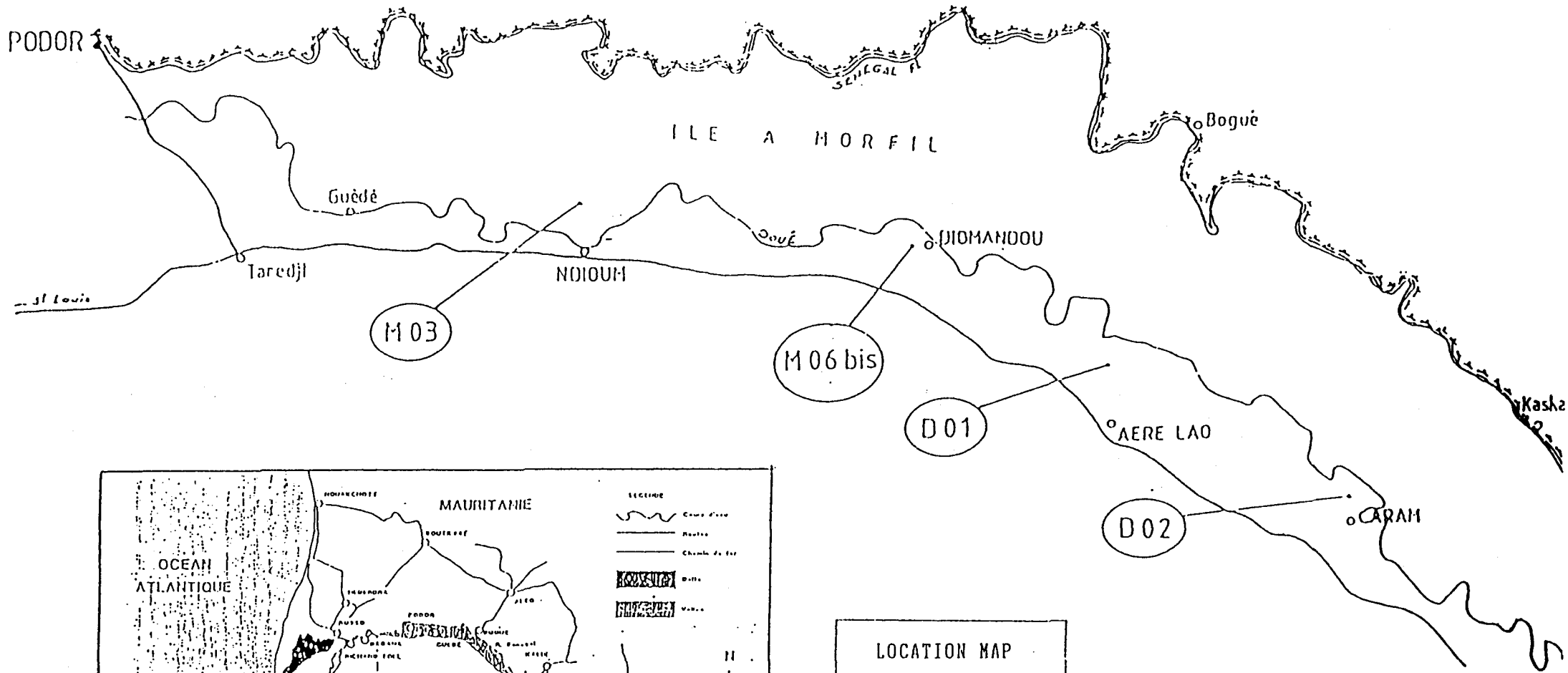
3. Senegal River Left Bank Development

The Senegal River Left Bank constitutes an essential centre of attraction for the nation agriculture and the progress recorded in the development program of the area allows to anticipate with optimism the realization of new investments.

In July 1981 SAED obtained from the Senegalese Government the contract, 1st Letter of Mission, which defines with respect to the development of the River Valley the mutual commitments from both sides for the period from July 1981 to June 1984. Initially, 15,370 ha were irrigated in July 1980. At the end of the 1st Letter of Mission this area was brought to 20,260 ha, corresponding to 97% realization of the assigned objectives. From these results, the 2nd Letter of Mission was signed on December 1984 for 3 new years starting July 1984 to June 1987. The terms of this Contract deal particularly with the:

- extension of already existing perimeters
- development of new perimeters (mainly in the lower, middle and upper valley) in accordance with the policy to reequilibrate the rural development

MAURITANIE



LOCATION MAP
Podor Delegation

FIG. 1. Location of UNE

between the Delta area and the Valley.

4. Podor Delegation(Lower Valley of Senegal River)

The choice of Podor Delegation fits into the 2nd Letter of Mission. The development planned would see this area double its irrigated potential.

The proposed developments would be financed by the European Development Fund(FED) and will involve 3000 ha.

The project started with the study of the hydro-agricultural development of the previously mentioned 3000 ha. The area has been partitioned in 4 different units commonly called "Unites Naturelles d'Equipement"(UNE). These units whose development has been defined as priorities in the Master Plan for the Development of the Left Bank of Senegal River(GERSAR 1983) are shown in Figure 1 and can be identified as follows:

- UNE MO3 corresponding to NDIOUM Basin
- UNE MO6_{bis} corresponding to DIOMANDOU Basin
- UNE DO1 " to AERO-LAO Basin
- UNE DO2 " to ARAM Basin

The developed areas which will take into account the new conditions brought by the realization of the two dams, Diama and Manantali, will be protected from the flood of Senegal River and its tributaries by a dyke. The main characteristics of each UNE is as follows:

UNE	Lenght of Dyke (m)	Potential Area (ha)	Net Area (ha)
MO3 NDIOUM	18,200	1,535	660
MO6 ^{bis} DIOMANDOU	9,000	1,000	480
DO1 AERO-LAO	15,300	2,200	1200
DO2 ARAM	19,300	2,725	660
TOTAL	61,800	7,460	3,000

Inside the dyke there will be:

- Autonomous Irrigation Units(UAI) of 36 ha gross area corresponding to a net area of 30 ha which will be developed. The project will develop 100 UAI or a net area of 3000 ha.
- areas for reforestation
- areas reserved to animal husbandry with the possibility of intensive production of fodder
- areas reserved to pisciculture
- areas reserved to accomodations and traditional upland farming.

The development of the area will mainly put emphasis on intensive irrigated agriculture. At least 75% of the developed area will be devoted to rice annual cropping. On soils not suitable for rice cultivation, it is proposed to practise polyculture which will be mainly cereal crops (maize-sorghum) and industrial crops such as tomatoes, a potential supply to the presently existing agroindustries.

Farmers will be organized into groups and will be allocated the parcels(1 ha rice-0.5 ha polyculture) which will allow them an income sufficient enough to finance without subsidies the production factors and ensure the amortization and maintenance of the infrastructures.

II. PROJECT OUTLINE

1. Introduction of the Basin of Aram

1.1. Location

The Basin of Aram commonly called "Unite Naturelle d'Equipement", UNE DO2, is located along National Road RN2 joining Saint-Louis to Bakel, at 280 km of Saint-Louis in the lower valley of Senegal River, precisely 3 km from RN2.

Its access is permanent, at least for the non-flooded areas of the "Dieri"(sandy upland soils).

The main water source is the Doue which is a tributary of Senegal River.

1.2. Residing Population

An 1986 survey shows for the following villages which will be directly involved in the project;

OLOL DIAWBE	205	inhabitants
FRESBE	175	"
ARAM	825	"
SOUBALO-MADINA	275	"
MADINA-NDIATHBE	1245	"
KENENE	310	"
TOTAL	4760	"

a population that can be partitioned as follows:

- 46% men
- 54% women
- 40% under 14 years old
- 53% adults
- 7% 65 years old and more

1.3. Pedology

Soil survey conducted on parts of UNE DO2 indicates 620 ha of soil suitable for rice cultivation, 450 ha fairly or marginally suitable and 70 ha not suitable.

1.4. Background

The basin of ARAM is part of 4 basins originally selected for development by FED in the framework of Podor 3000 ha Development Study Program under FED V.

FED VI Program has planned after completion of the studies the development of 3 of the basins which are DIOMANDOU, NDIUM and

AERO-LAO. Works for the DIOMANDOU basin have been already completed and those for NDIOUM and AERO-LAO are due to begin soon.

ARAM whose development have been delayed due to lack of fund has been already the subject of a basic design, a preliminary detailed design study which compares the two(2) possible alternatives for the organization of the irrigation network to be applied for the development of the basin:

- Alternative A considers the development of the basin with a network of Main Canals and includes:

- . a dyke
- . a pumping station downstream of the DOUE at KENENE
- . a drainage pumping station upstream of the DOUE at ARAM
- . main canals
- . main drains
- . roads network

A draft detailed design report for this Alternative is also available.

- Alternative B which is a network of Mixed Channels includes:

- . a dyke
- . a pumping station with a double function of irrigation and drainage located upstream of the DOUE at ARAM
- . mixed channels(irrigation and drainage)
- . booster pumping stations

roads network

Alternative B have been selected over Alternative A, which corresponds to SAED best choice to develop the basin. The preliminary comparative study for the two alternatives shows the following conclusions:

- . The development of the basin by Alternative A will cost 5.03 million CFA Francs/ha against 3.74 million for Alternative B.
- . Pumping costs which will be less for Alternative A do not however justify the choice of this alternative as cost differences calculated over a 30 years period amount only to 340,000 CFA Francs/ha.
- . In addition, Alternative A do not allow the irrigation of all the area devoted to polyculture which will amount to about 50 ha less than the area irrigated with Alternative B.
- . Finally, the pumping cost differences cited previously will level off as the price of the m³ of water charged to the farmers' groups will include in addition to energy costs, amortization and maintenance costs. These latter costs are necessary higher for Alternative A.

What follows justifies well the choice of Alternative B over A.

In addition, SAED foresees topographical and pedological works on 550 ha additional area that would be devoted to reforestation,

animal husbandry and fodder production, pisciculture, accommodations and traditional upland cropping.

2. Project Area

UNE DO2 ARAM is located at the left bank of the DOUE, a tributary of Senegal River. For a potential area of 2725 ha, the net project area covers 1210 ha that can be partitioned as follows:

- 660 ha that will be developed into 22 UAI
- 550 ha that will be devoted to reforestation, pisciculture, animal husbandry and fodder production, accommodations and upland traditional cropping.

3. Project Components

The project components are broadly divided into two categories which are namely the study and the construction works;

3.1. Study

The study will consist of:

- a topographical and pedological survey on 550 ha additional area
- a basic design stage which will include a review of the existing reports, drawings and data on Alternative B, 660 ha, which correspond to SAED best choice to develop the basin.

- a detailed design study of Alternative B including all 1210 ha.

3.2. Construction Works

The construction works will take into account the irrigation system and accompanying measures. The items involved are:

- (1) construction of the main pumping station and booster pump stations
- (2) digging of irrigation and drainage channels
- (3) construction of dyke
- (4) construction of roads
- (5) construction of workshop, storage house, rice mill etc...
- (6) others

4. Available Data

- 1) Orientation Plan for Socio-Economic Development 1989-1995
Ministry of Plan and Cooperation, October 1989.
- 2) Integrated Development Plan for Left Bank of Senegal River-Podor Area-
Ministry of Plan and Cooperation, March 1990
United Nations Development Program (UNDP)
International Bank for Reconstruction and Development (IBRD)

- 3) Integrated Development Plan for Left Bank of Senegal River-
Valley Area-
- 4) Podor 3000 ha Study-Preliminary Basic Design-June 1987
- 5) DD UNE DO2-Preliminary Study-2 Alternatives-October 1987
- 6) DD UNE DO2-Alternative A, Main Canals. (Draft). March 1988
- 7) AGRER Bid for the Additional Studies. October 1991
- 8) Maps and Drawings

セネガル国

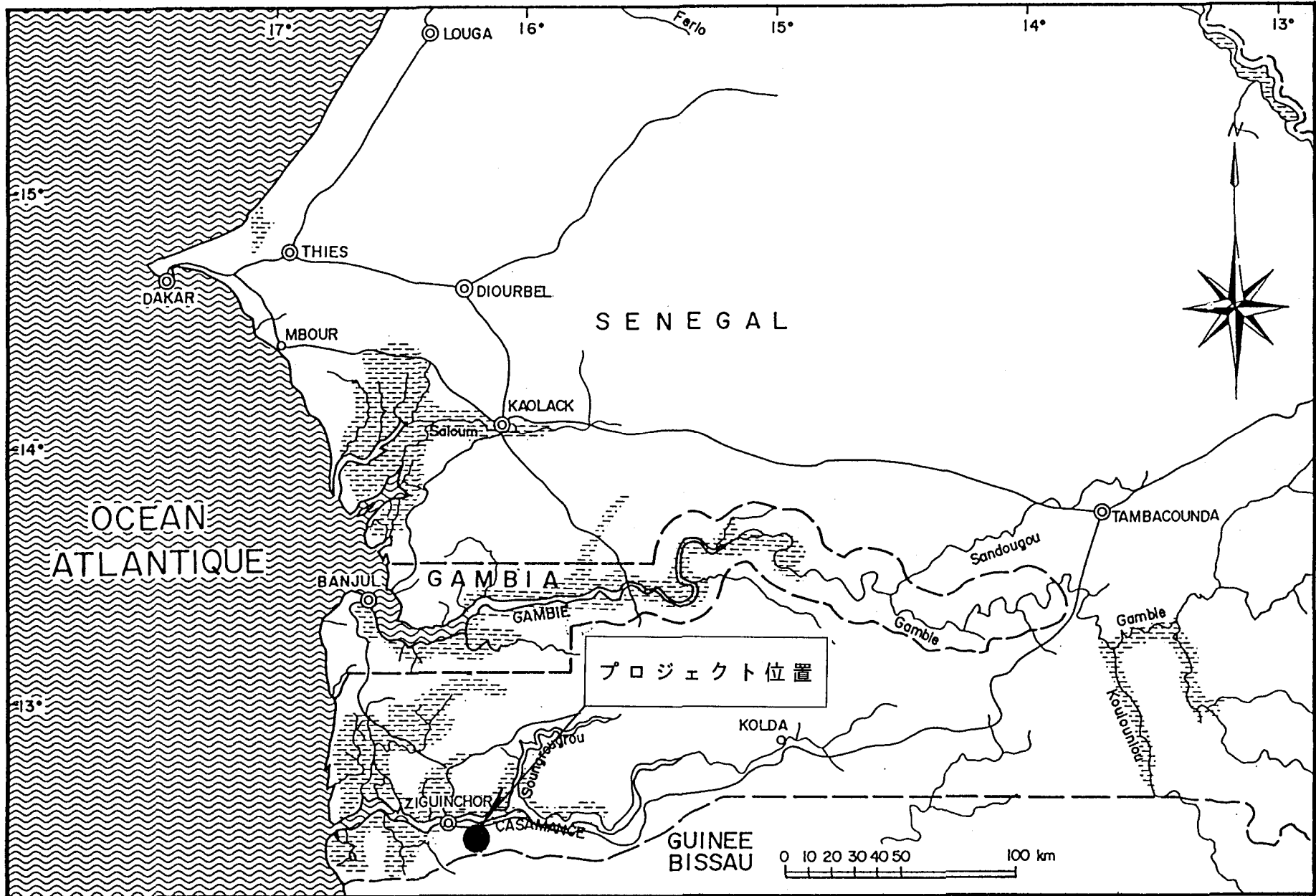
ジゲンショー東部（ギデル地区）農業開発計画

基礎調査報告書

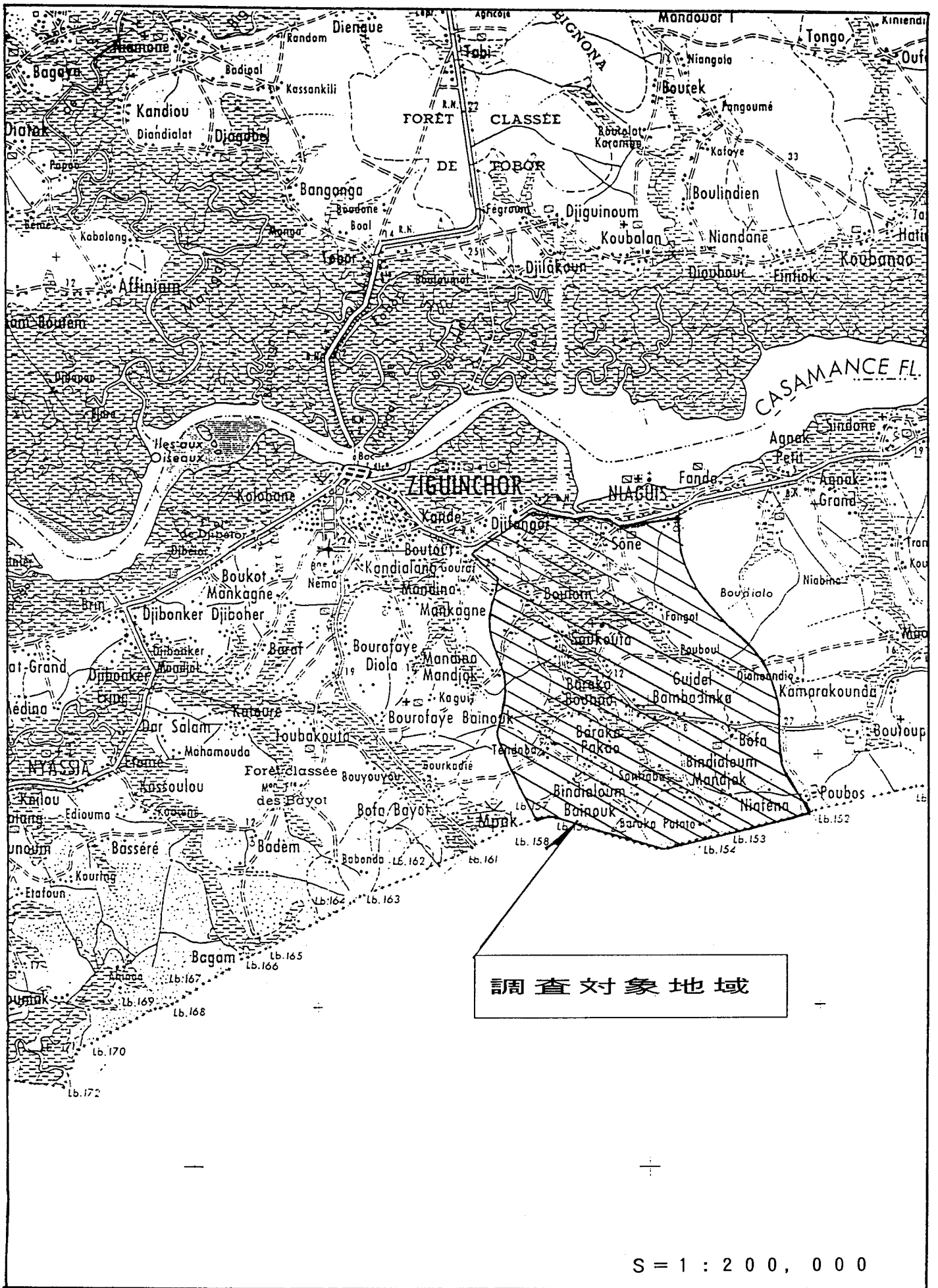
平成4年3月

(社) 海外農業開発コンサルタント協会

CARTE DE SITUATION



位置図



S = 1 : 2 0 0 , 0 0 0

ジゲンショー東部（ギデル地区）農業開発計画

基礎調査報告書

目 次

位 置 図

	頁
1. 背 景	2- 1
1.1 国の概況	2- 1
1.2 農業の概況	2- 1
1.3 ギデル地区開発の経緯	2- 2
2. プロジェクト地区	2- 4
2.1 概 況	2- 4
2.2 地区の現状と開発方向	2- 4
3. プロジェクトの内容	2- 5
3.1 プロジェクトの目的	2- 5
3.2 プロジェクトの内容	2- 5
3.3 F/S 調査の内容	2- 6
3.4 利用可能な資料	2- 7
4. 現地写真	2- 8
5. プロジェクト説明資料	2-12
1) 仏文	
2) 英文	

1. 背景

1.1 国の概況

セネガル国は、アフリカ大陸西岸の北緯12～16度、西経11度～17度に分布し、国土面積は196,722km²である。地形は概して平坦で、主な河川としては、ギニア国に源を發しマリ国を経てセネガル川がモーリタニア国との国境線となって大西洋に注いでいる。また、南部には国内東部を起点とするカザマンス川が西流し、その北側を平行してガンビア川が走るが、その両岸はガンビア国としてセネガル国に貫入している。

気候は亜熱帯から熱帯の気温を示すが、降水はほぼ緯度線に平行して等雨量線が走り、北部では300mm以下、南部では1,000mm以上となり、北部はサヘル、中央はスーダン、南部は既にギニア帯に属するものもみられる。

セネガル国は1960年にフランスより独立し、1988年の人口は711万人、人口密度は36人/km²、年増加率は約3%である。人口の22%は首都ダカール及びその周辺に集中している。

1988年の国民総生産(GNP)はUS45.2億ドル、一人当GNPはUS630ドルで、産業別には1次産業25%、2次産業30%、3次産業45%のシェアである。

19.7百万haの国土面積のうち、3.8百万haが耕作可能地で、そのうちの2.4百万haが現在耕作されている。残りのうち、1.3百万haは国有保留地、7.0百万haは国有林、5.0百万haは放牧に利用されているソーンブッシュステップ(刺のある灌木の混じった草原)である。

1.2 農業の概況

セネガル国は1960年代の半ばから旱魃年が続き、1969～73年に農業は大打撃を被った。それ以来砂漠化が進行し、農業生産は徐々に不安定な状況になってきた。このため落花生などの換金作物の輸出は減退し、他方食糧の輸入は増大して、国の経済事情を悪化させることとなった。

セネガル国政府はこの打開策として1984年に食糧自給の向上と加工農産物の増大を主目的とし、農業と民間部門の活性化に力点を置いた新農業政策(NPA)を打出した。この政策は対外的な経済依存を縮小すること、国民自らの生産活動を助長すること、農民の農村部から都市部への流出を防止することなどを強調している。これを実現するために政府は農民の責任体制の確立、農村環境や水資源の十分な管理、食糧保護の増長などの方策を講じてきた。

第8次5ヵ年計画(1989~1995)の下ではセネガル国の農業にとって農産物の多様化が緊急の課題となっている。これは同時に、これまでのグランドナッツを主役とする農業からの脱却をも目指している。農産物の多様化には食糧赤字の解消と農家収入の増加という2つの狙いがあり、作物としては米、綿花、メイズ、ニエベ(豆類)、野菜類が上げられている。しかしながら、作物の多様化はまだ限られた範囲内で、油用グランドナッツとミレット、ソルガムの作付面積は、1960年で90%を占めていたが、1987年に至ってもまだ86%を占めている。

1972~73年のアフリカ大旱魃以来、世界的な世論として農村の水源手当(水利装備)の必要性が言われている。それ以来現在まで、水源手当のための試験、調査が確実に進められている。灌漑農業はセネガル川、カザマンス川流域及び野菜生産が盛んな海岸地域の”Niayes”で主に行われているが、セネガル川及びカザマンス川流域はセネガル政府が強調する食糧自給政策において最重点地域となっている。北部のセネガル川沿岸では、現在までに全体の16%に当たる38,500haの農地が灌漑施設を装備したが、更に拡大していく計画が示されている。

一方、カザマンス川沿岸、特に農業生産上多くの問題をかかえる下流域においても農業開発政策が実施されてきている。これらの問題は主にカザマンス川下流一帯の海水侵入の影響を受ける広大な区域で、塩害及び酸性害である。

1.3 ギデル地区開発の経緯

セネガル政府は、農業生産の多様化政策の一環として、第5次4ヵ年計画以降、各種穀物生産の振興を策してきた。それ以前の経済・社会開発計画の期間中にもこの政策がとら

れ、その焦点は稲作におくべきであるとされてきた。

この枠組みの中で、ジゲンショール州とコルダ州（1984年以前のカザマンス州）では、気象及び地形、土壌が稲作に適し、この地方の住民が長年稲作の伝統をもっていることもあって、1980年にジゲンショール州ジゲンショール県ニアギス郡のギデル地区にダムを建設して稲作を中心とする開発を行うことになった。

セネガルを含めてサヘル諸国に居座るようになった早魃によって、この地方の稲作面積は減少した。早魃によって、土壌の塩分濃度が上がり、農民の作業日程や栽培技術が攪乱されるようになった。

この現象に対処するため、セネガル政府はカザマンス川下流域にダムを数カ所建設することを予定した。この地域では土壌は海水の影響を受けて酸性硫酸塩土壌になっており、それが最も甚だしいのがマングローブ地帯である。このような土地（開発が比較的容易なマングローブ地帯を含む）を改良して農地として利用できるところがこの地域には広大な面積を占めているので、この地域の開発のひとつのパイロット地区として、ギデル地区が採り上げられ、1980年から82年にかけてギデル・ダムが建設された。

現在までに実現した施設等は以下のとおりである。

- －防潮堤及び防潮樋門（ギデル・ダム）
- －事務所、普及員及びプロジェクト関係者の宿舎、ガレージ兼修理工場、倉庫、疫病研究室等

2. プロジェクト地区

2.1 概要

プロジェクト地区はセネガル国の南西部ジゲンショー州のカザマンス川下流域に位置するギデル地区である。州都ジゲンショーの中心から東へ約10kmに位置し、北は国道6号線に接し南はギニア・ビサウ国に接している。地区の中央部にはカザマンス川左岸に注ぐギデル川（Guidel Marigot）が貫入している。

ギデル川は流域面積が約130km²でカザマンス川河口（大西洋）より約65kmの位置でカザマンス川に合流するが常に海水に影響を受けている。

ギデルプロジェクトはカザマンス川下流域の塩害土壌地帯における開発モデル地区の1つとして位置付けされている。同地域の塩害地は180,000haに及び、このうち100,000haは長期的な開発に組み入れられている。

ギデルプロジェクトはカザマンス川下流地域における穀類の生産増を狙いとしており以下の開発目標を有している。

- －地区下流のニアギスに存する防潮樋門により、1,150haの塩害地に海水が流入するのを防御する。
- －防潮堤で防除される塩害地及び流域内で塩害を被っている休耕地の水田開発を行う。
- －流域内の高位部における水田の拡大を行う。
- －農業技術の普及を通じて畑作物改良を行う。

2.2 地区の現状と開発方向

現在のギデル地区は、継続する早魃とそれに伴う降雨不足のために防潮堤建設当初の目的は未だ十分に達成されていない。また、1987年頃から樋門の水漏れも生じている。したがって、防潮堤上流側の低位部地帯は依然として高い塩分混入（水と土）のために米の生育には適していない状況にある。加えて、地区内の灌漑・排水機能の不備や圃場の未整備等のために生産性が低い状況となっている。

故に、当地域での開発方向としては、防潮樋門の効果をより高めるために地区内の末端施設の整備と圃場整備を兼ね備えたプロジェクト内容とすることが必要である。これにより塩分及び酸性による被害を軽減し農民が放棄した農地の再開発が可能となるものである。

3. プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの目的

対象地区の自然、社会経済的背景を十分に考慮し、本プロジェクトは以下の事項を開発の基本方針とし、このための必要な調査（F/S）を行うこととする。

- ① 水稻を中心とした雨季作の収量安定
- ② 畑作を中心とした乾期における作付け面積の拡大
- ③ 農業、農村の近代化と雇用の促進
- ④ 自然環境の保全

3.2 プロジェクトの内容

上記の目的を達成するために具体的に以下の方策を講じる。

(1) 防潮樋門の改修及び貯水池の設置

地区内への潮の遡上を防止するため、及び地下水位の調整を行うために既に老朽化した防潮樋門の改修を行う。これは本地区開発の最も基本になる事項であり不可欠である。

地区内に広く分布するとともに、降雨によるリーチングを促進するためにも水密性にとんだ操作の容易な、しかも耐用年数の大きい防潮樋門が必要である。

また、高位部地域の灌漑水源として雨期の降雨を貯水するためにギデル川支流に小ダム（貯水池）を設け、水稻の2期作や乾期畑作に資することとする。

(2) 道路網の整備

地区内の幹線道路網の整備を行い国道6号とリンクさせること、及び農業用道路の整備を行い、流通及び生産の基盤を確立する。

(3) 灌漑排水施設の整備

表流水の速やかなる排除、地下水調整及び除塩を目的とした排水施設の整備を行う。特に酸性硫酸塩土壌は、土壌の乾燥、酸化を進めた後、水で洗い流し、石灰（貝殻の利用）で中和することが肝要である。また、貯水池利用による水田灌漑のための用水路の整備を行う。重力灌漑を基本とするが、高位部についてはポンプ灌漑の検討も行う。乾期における不完全な灌漑は塩害を助長するばかりでなくコスト高となり営農を圧迫するので十分に検討を行わなければならない。

(4) 圃場整備

水田及び畑作の生産性を高めるために基本的な（あまり高度なレベルでない意）圃場整備を行う。これによって圃場の大きさを定め、これ以上の細分化を防止する。

(5) プロジェクト運営センターの設立

プロジェクトの運営管理を強化するために現在ある諸施設（事務所、ガレージ兼修理工場、倉庫、疫病研究室等）を統合、強化して新たに”プロジェクト運営センター”を設置する。特に、栽培技術及び土地改良技術の研究、改善、普及に関する施設を建設し当プロジェクトに関係するスタッフの訓練を行う。

また、当地区では農業開発に伴う環境破壊防止の調査を行うことも大きな目的である。特に淡水化することによる疫病発生調査（コレラ等）、マングローブに与える影響、森林化促進等が重要である。

(6) 農業、農村インフラストラクチャーの整備

営農及び農村生活改善のための極く基本的なインフラの整備を行う。ライスミル、倉庫、集出荷場、農業協同組合、簡易上水、簡易農産物加工場等の施設を整備し雇用の拡大、農村生活の向上に資するものとする。

3.3 F/S調査の内容

(1) F/Sの調査項目

主に以下の事項をF/Sの現地調査で行う。

- 1) 地 形（測量）
- 2) 土壌、土地利用
- 3) 水 質
- 4) 気象・水文
- 5) 既存の施設
- 6) 灌漑排水
- 7) 農 業
- 8) 社会、農業経済
- 9) 農民組織
- 10) 環 境
- 11) その他

(2) F/Sの計画内容

F/Sの計画策定内容は以下の通りである。

- 1) 気象、水文解析
- 2) 土壌分析
- 3) 水質分析
- 4) 農業開発計画
- 5) 土地利用計画
- 6) 灌漑排水計画
- 7) 農産加工計画
- 8) 付帯施設計画
- 9) 圃場造成計画
- 10) 農民組織、農民訓練、普及計画
- 11) 事業実施、維持管理計画
- 12) 事業費積算
- 13) 事業評価（環境評価含む）

これらのF/S調査は雨期及び乾期の2フェーズの現地調査によって行われる。

3.4 利用可能な資料

- 1) Orientation Plan for Socio-Economic Development 1989-1995
Ministry of Plan and Cooperation, October 1989.
- 2) Integrated Development Plan for Left Bank of Senegal River(Master Plan) -
Senegal River Vally -
Ministry of Plan and Cooperation, June 1990
United Nations Development Program (UNDP)
International Bank for Reconstrction and Development (IBRD)
- 3) Project for Valorization of Guidel Valley
- Land Developement and Advisory Services -
Grant Request, July 1980.
Ministry of Equipment - DGER - DER.
Ministry for Rural Development - DGPA - SOMIVAC.
- 4) Project for Development and Valorization of Guidel Valley in Ziguinchor
Region - Project Form - MDRH - MDCH - DGRH
- 5) Conclusions and Recommendations of 2nd Debate on Anti-Salt Dam in Lower
Valley of Casamance River
Reserch and Development Committee - 12-15 June 1985.
Ziguinchor - Extract from General Report.

(原文は仏文)

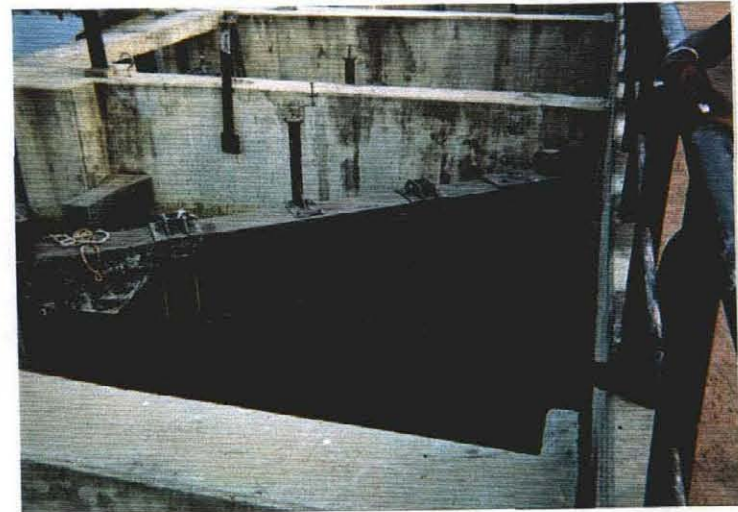
4. 現地写真



Barrage Anti-Sel de Guidel



Vue d'une Vanne à glissement



Vue d'une Vanne Battante



Quelques Rizières



Une Zone de Mangroves



Le Pont de Soukouta



La Principale Route Agricole

5. プロジェクト説明資料

1) 仏文

2) 英文

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

DIRECTION DU GENIE RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

COOPERATION TECHNIQUE PAR LE GOUVERNEMENT DU JAPON

TERMES DE REFERENCE
DE L'ETUDE DE FAISABILITE
SUR LA RENTABILISATION DU BARRAGE ANTI-SEL DE GUIDEL
ET LA MISE EN VALEUR DE LA VALLEE

REQUETE DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL

ADRESSEE AU GOUVERNEMENT DU JAPON

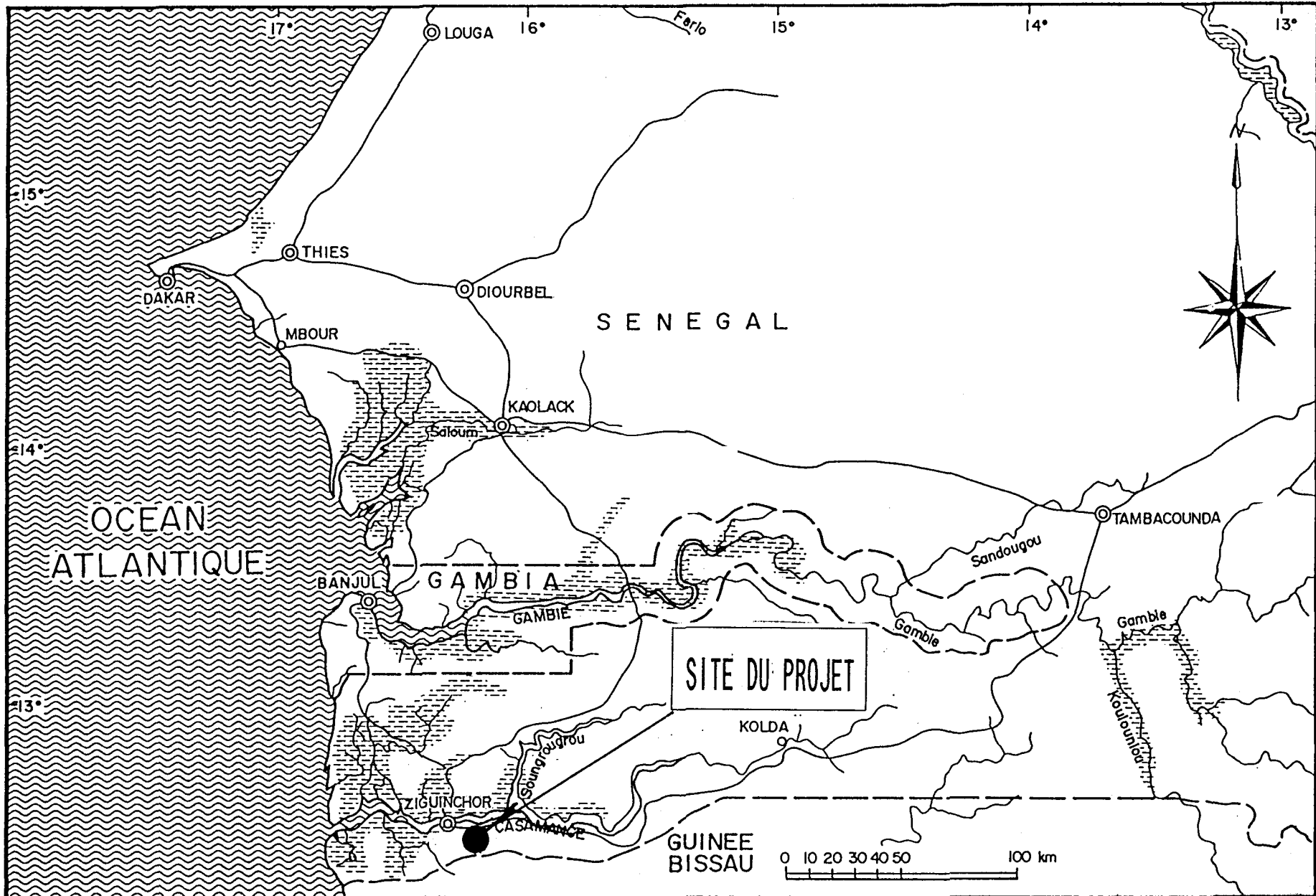
(REQUETE RE-ACTUALISEE, AVRIL 1992)

SOMMAIRE

PLAN DE SITUATION

I.	CONTEXTE DU PROJET	1
1.	Profil du Sénégal	1
2.	Le Secteur Agricole	2
3.	Développement de la Basse Vallée du Fleuve Casamance	4
II.	DESCRIPTION DU PROJET DE GUIDEL	8
1.	Généralités	8
2.	Situation Actuelle	9
III.	TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE L'ETUDE DE FAISABILITE	10
1.	Nécessité/Justification de l'Etude	10
2.	Objectifs de l'Etude	10
3.	Eléments de l'Etude	13
IV.	DONNEES DISPONIBLES	15
V.	ENGAGEMENTS A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT DU SENEGAL AFIN DE FACILITER L'EFFICACITE ET LA BONNE MARCHE DE L'ETUDE	16

CARTE DE SITUATION





AIRE D'ETUDE

ECHELLE 1 : 200.000

I. CONTEXTE DU PROJET

1. Profil du Sénégal

Le Sénégal est situé sur la côte ouest du Continent Africain entre 12° et 16° de latitude nord et entre 12° et 18° de longitude ouest. Il couvre une superficie de 197.000 km² et a une population de 7.110.000 habitants dont 39% sont concentrés dans les zones urbaines. Cette population se caractérise par une densité moyenne de 36 habitants au km² et une assez forte croissance démographique de 3%.

Le Produit National Brut (PNB) était de 4,52 milliards de dollars U.S. en 1988, ou un revenu per capita de 630 dollars U.S.. Le poids relatif de chaque secteur industriel est de 25% pour le primaire, 30% pour le secondaire et 45% pour le tertiaire.

Sur les 19,7 millions d'ha que constitue le territoire national, les superficies cultivables sont estimées à 3,8 millions d'ha dont en moyenne 2,4 millions d'ha sont effectivement cultivés; les parcs nationaux et réserves occupent 1,3 millions d'ha; les forêts non classées représentent 7,0 millions d'ha; les zones à vocation sylvopastorale sont estimées à près de 5,0 millions d'ha.

2. le Secteur Agricole

Le Sénégal a connu depuis les années 1960 des séries de sécheresse dont les effets combinés à une desertification accrue ont marqué une production agricole devenue de plus en plus instable. Ces effets qui ont été aggravés par la stagnation de l'exportation des produits agroalimentaires dont l'arachide a été le plus important et l'augmentation de l'importation des denrées alimentaires pesaient lourd sur l'économie nationale.

Ainsi depuis 1984, le Gouvernement du Sénégal a défini la Nouvelle Politique Agricole dont l'objectif fondamental a été de promouvoir l'autosuffisance alimentaire tout en consolidant les cultures industrielles dans le cadre d'une redynamisation du monde rural et du secteur privé. Cette politique visait en particulier à la réduction de la dépendance et la vulnérabilité de l'économie, la consolidation du potentiel national de production et la diminution de l'exode des villages vers les villes. Elle visait aussi à assurer la responsabilisation réelle des producteurs ruraux, l'amélioration de l'environnement rural et pastoral, l'établissement de la sécurité agricole sur l'ensemble du pays, la lutte contre la desertification et la maîtrise de l'eau.

Ces mesures citées visaient un niveau d'autosuffisance alimentaire de 80% à l'an 2000 (le niveau en 1983/84 était de 52%).

Le Plan de Développement Economique et Social du Sénégal, 1989-1995, met l'accent sur la diversification des cultures comme

une orientation essentielle pour l'agriculture sénégalaise. Ceci pour libérer le pays de l'arachide d'huilerie qui constituait le pilier de l'économie coloniale. Depuis les indépendances en 1960, le développement des cultures de riz , de coton, de maïs, de niébé, de légumes et, plus-tard, celui de l'arachide de bouche ont été promus dans le double but de résorber le déficit vivrier et d'améliorer le revenu des producteurs. Cependant, les résultats de cette diversification restent encore très limités: les surfaces d'arachide d'huilerie et de mil-sorgho qui occupaient 90% des terres cultivées en 1960 représentent encore 86% en 1987.

La mise en oeuvre d'une politique globale de l'hydraulique en milieu rural s'est particulièrement intensifiée suite à la sécheresse de 1972/73. Les études et recherches hydrauliques se sont considérablement accrues de 1973 à nos jours. L'agriculture irriguée est pratiquée dans les vallées des fleuves Sénégal et Casamance et dans la zone côtière des Niayes où la production des légumes est prédominante. Les vallées des fleuves Sénégal et Casamance constituent des pôles essentiels de développement pour les objectifs d'autosuffisance alimentaire fixés par le Gouvernement du Sénégal.

Actuellement, 38,500 ha dotés d'installations hydro-agricoles sont aménagés sur le Fleuve Sénégal, soit 16% du potentiel aménageable. L'avancement du programme d'aménagement du Fleuve Sénégal permet d'anticiper avec optimisme le développement progressif de cette zone.

Des efforts similaires de développement sont consentis pour la Casamance, particulièrement dans la Basse Vallée qui connaît bien des obstacles à la production agricole, obstacles liés notamment à des problèmes d'acidité et de salinité des sols. Un vaste programme de mise en valeur des sols du domaine fluvio-marin de la zone a été arrêté par le Gouvernement bien avant la période de sécheresse actuelle.

3. Développement de la Basse Vallée du Fleuve Casamance

Le programme de développement de la Vallée qui est inscrit dans le Plan de Développement Economique et Social a les orientations générales du secteur primaire suivantes:

- la résorption progressive du déficit alimentaire par l'accroissement et la diversification de la production agricole et surtout vivrière, par la réorientation de la consommation locale vers les productions nationales
- l'accroissement du niveau de vie du monde rural par la mise en place d'une politique de prix rémunérateurs, d'une intensification des cultures d'exportations
- la sécurisation de la production agricole et des revenus du monde rural par une couverture du pays en réseau d'ouvrages hydrauliques
- la participation accrue du monde rural à la gestion de ses

activités par le développement du système coopératif et l'expansion du crédit agricole.

Ce programme rejoint celui lié aux barrages Anti-Sel conçu dans une période de pluviosité favorable qui permettait un dessalement régulier et prolongé des marigots en hivernage.

Les hypothèses, à cette époque (1965), reposaient sur l'existence de larges zones de mangrove rizicultivables situées en aval avec des contraintes majeures d'acidification une fois à sec. Depuis cette période, la sécheresse s'est progressivement installée entraînant un bilan hydrique nettement défavorable au niveau des vallées. Du fait du déficit pluviométrique, la salinisation des sols et des eaux est devenue la contrainte majeure. Ce qui a entraîné l'abandon des rizières de la Mangrove et le report d'intérêt sur les rizières de terrasses basses ou moyennes, qu'elles soient douces ou salées.

En définitive, on est passé d'une première phase à pluviosité favorable où la contrainte principale d'acidification des sols demandait une solution unique applicable à tous les bassins versants, à une sécheresse durant laquelle l'inversion dans la hiérarchisation des contraintes appelle à la recherche de solutions choisies en fonction des contraintes connues, maîtrisables et mieux adaptées aux situations locales.

C'est ainsi que le Gouvernement du Sénégal et la SOMIVAC se sont engagés dans deux voies d'Aménagement et de Mise en Valeur.

La première voie est: l'option Petits Barrages Anti-Sel, aux dimensions villageoises, caractérisée par une forte initiative paysanne et par un coût peu élevé des travaux.

La seconde voie est: l'option Grands Barrages, sur une approche pilote, comme celle du type Guidel (ouvrage moyen), prolongée par l'exécution d'un ouvrage de dimension beaucoup plus grande: type de barrage d'Affiniam.

3.1. Les Petits Barrages

Cette expérience du PIDAC et d'ILACO est basée essentiellement sur l'initiative des populations paysannes et vise les objectifs suivants:

- l'arrêt de la remontée de la langue salée
- la sécurisation de la production agricole sur une superficie limitée correspondant à la disponibilité en eau
- la récupération progressive des terres salées
- le désenclavement.

Globalement, il est noté que cette initiative des Petits Barrages est positive. En effet, grâce à elle, la riziculture aquatique connaît dans certaines vallées endiguées, un regain d'intérêt grandissant. L'intrusion de plus en plus grande des eaux salées des "bolons"(bras secondaires) en marée haute

(phénomène préoccupant pendant la saison sèche ces dernières années) se trouve réduite.

3.2. Les Grands Barrages

3.2.1. Guidel

Le barrage-écluse de Guidel est un ouvrage-test destiné, d'une part, à accélérer le processus de dessalement; d'autre part, à empêcher l'oxidation et l'acidification des sols potentiellement sulfaté-acides pendant la saison sèche, grâce à l'admission d'eau salée du fleuve en marée haute.

Contrairement aux Petits Barrages Anti-Sel il est exécuté dans le lit mineur du "bolon" principal (affluent de premier ordre du Fleuve Casamance) non loin du point de confluence. Il domine ainsi tous les types de sols de mangrove, et permet par conséquent la récupération de plus grandes superficies de terres salées.

3.2.2. Affiniam

L'objectif initial est de protéger 12,000 ha de terre dont 6,500 ha sont salés. L'ouvrage est déjà terminé, mais cette situation, bien qu'étant un acquis, est déplorée du fait qu'elle note une certaine désarticulation dans le programme national de construction de Barrage Anti-Sel en Casamance. En effet, il était retenu que la construction future des Grands Barrages (Affiniam, Kamobeul, Soungrougrou) devrait attendre l'exploitation des

résultats des études dans la vallée de Guidel.

Par ailleurs, le programme de développement prévoit aussi trois importantes études de factibilité pour l'aménagement des marigots de Baila, Kamobeul, et Soungrougrou dont les terres salées occupent plus de 60,000 ha.

II. DESCRIPTION DU PROJET DE GUIDEL

1. Généralités

La vallée de Guidel se trouve en Basse Casamance située à l'extrême Sud-Ouest du Sénégal dans la région de Ziguinchor. Le marigot de Guidel est un affluent de rive gauche du Fleuve Casamance. Le bassin versant couvre près de 130 km². Le Marigot qui est situé à 10 km de Ziguinchor, est soumis à l'influence des marées et s'étale de Niaguissé jusqu'à la frontière avec la Guinée-Bissau située à une quinzaine de km. Le confluent Guidel-Casamance est à 65 km de l'Océan Atlantique.

Le projet de Guidel est un projet test pour l'aménagement des terres salées de Basse Casamance (mangroves et tannes) qui couvrent 180,000 ha, et dont on estime qu'environ 100,000 ha seraient récupérables à très long terme. Le projet vise à l'accroissement de la production céréalière de la Basse Casamance grâce à:

- la protection de 1,150 ha de terres salées contre les marées par le barrage anti-sel construit à proximité du pont de Niaguisse,
- l'amélioration de la riziculture salée sur les terres protégées par le barrage, de la riziculture douce existante (rizière de fonds de vallée en amont de la zone salée, rizières de pente), et l'extension de la riziculture de plateau,
- l'amélioration des cultures de plateau déjà pratiquées par la vulgarisation des techniques agricoles.

L'aménagement de la vallée, dont la population est très intéressée par la riziculture, et particulièrement la riziculture salée, permettra d'étudier et de résoudre en vraie grandeur tous les problèmes qu'on peut rencontrer dans ce type d'entreprise.

2. Situation Actuelle

A l'heure actuelle, à cause de la sécheresse de plus en plus persistante et se traduisant par une mauvaise répartition de la pluviométrie dans l'espace et dans le temps, les objectifs fixés pour ce barrage n'ont pas été atteints entièrement. C'est ainsi que les superficies en amont du barrage sur les terres basses sont restées impropres à la riziculture du fait du taux toujours élevé de la salinité des sols et des eaux. En plus, étant donné qu'il n'existe pas d'installations terminales pour le drainage

des eaux d'irrigation et que l'aménagement des parcelles n'est pas effectué, les effets de dessalement ne peuvent se manifester sur la production.

Par conséquent, un projet efficace pour l'augmentation de la production alimentaire de cette région serait un projet qui consisterait à installer les facilités terminales et les parcelles à l'intérieur des périmètres qui bénéficient de l'apport des barrages. Ceci permettra la minimisation des dégâts causés par les contraintes sel et acide, et la récupération des rizières abandonnées par les populations de la zone.

III. TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE DE FAISABILITE

1. Nécessité/Justification de l'Etude

Près de deux décennies de sécheresse ont modifié l'écologie sénégalaise. Il est impératif de définir la meilleure façon de tirer parti du milieu physique des ouvrages hydrauliques du barrage de Guidel.

2. Objectifs de l'Etude

- compléter par une étude d'aménagement hydroagricole le barrage anti-sel réalisé à Guidel
- élaborer un dossier d'exécution pour l'aménagement de 600 ha de terres douces et la mise en valeur d'une superficie totale de 5,500 ha

- mettre au point un modèle de mise en valeur et de gestion des terres salées
- accroître le revenu du monde rural
- limiter l'exode rural
- améliorer la balance commerciale de l'Etat.

Pour atteindre ces objectifs, la réalisation des actions suivantes s'imposent:

- (1) Réhabilitation du barrage anti-sel et mise en place de réservoirs

Le barrage qui est déjà vétuste est l'élément fondamental pour le développement du présent site. Il faudra avant tout améliorer la nature des sols dont la teneur en sel est élevée et les sols acides sulfatés, largement répandus dans la zone. Pour cela, il est nécessaire d'arrêter complètement la remontée des eaux salées, et en même temps, accélérer l'exsudation du sel à l'aide des pluies. C'est ainsi qu'un barrage à étanchéité élevée, facile à manipuler et d'une grande durabilité s'avère donc indispensable. La lutte anti-sel sera couplée avec l'action de réservoirs placés à des sites choisis du marigot pour maximiser l'étendue des surfaces à exploiter et la double culture annuelle.

(2) Aménagement du réseau routier

Le réseau routier à l'intérieur de la zone en question sera aménagé et relié à la route nationale. En outre, les voies agricoles seront aménagées pour renforcer les structures de base de la production et l'écoulement des produits.

(3) Aménagement des installations d'irrigation et de drainage

On aménagera les installations de drainage pour l'élimination rapide des eaux de surfaces et pour le réglage du niveau de la nappe phréatique. Notamment, il est nécessaire d'installer des drains (conduits souterrains) aux rizières situées sur des sols à teneur élevée de sel, ou des sols acides sulfatés. Cette mesure est très efficace pour accélérer le dessalement. Le traitement efficace des sols acides sulfatés consisteraient à les laver à l'eau après avoir fait accélérer l'assèchement et l'acidification, et à les neutraliser avec de la chaux (utilisation de coquillages).

A partir des réservoirs prévus, des canaux d'irrigation seront aménagés pour l'irrigation par gravité dans les dépressions et par pompage sur les plateaux.

(4) Aménagement des parcelles

Pour augmenter la productivité des rizières et des champs, on aménagera les parcelles de base. On espère que, cette mesure permettra d'éviter la morcellisation des parcelles.

(5) Mise en place d'un Centre administratif du projet

En vue de consolider la gestion du projet, on mettra en place un nouveau centre administratif qui réunira les installations existantes (bureaux, atelier de réparation servant de garage, magasins, laboratoires, etc...) et renforcera leurs fonctions.

Notamment, il sera prévu des installations destinées à la vulgarisation agricole et à la recherche et développement de techniques culturales appropriées, et de techniques pour l'amélioration des sols. D'autre part, il faudrait étudier l'influence du projet sur l'environnement.

(6) Aménagement des infrastructures agricoles et rurales

Afin d'améliorer la gestion agricole et la vie rurale, on aménagera des infrastructures appropriées pour l'augmentation des emplois et l'amélioration des conditions paysannes. On installera en outre une rizerie, des silos, une station de collecte et d'expédition, une coopérative agricole, un réseau d'eau potable, et une usine simple de transformation des produits agricoles, etc...

3. Eléments de l'Etude de Faisabilité

(1) Enquêtes à mener

Ceci consistera à collecter et vérifier les données et les informations existant dans les domaines suivants:

- 1) Topographie
- 2) Sol et Utilisation des Terres
- 3) Météorologie et Hydrologie
- 4) Facilités Existantes
- 5) Agriculture
- 6) Irrigation et Drainage
- 7) Qualité des Eaux
- 8) Socio et Agro-économie (y compris agro-industrie)
- 9) Institution Agricole
- 10) Environnement
- 11) Autres

(2) Etudes à mener

Les études suivantes seront menées pour le rapport final et la formulation du projet:

- 1) Analyses météorologiques et hydrologiques
- 2) Analyses pédologiques et de la qualité des eaux
- 3) Plan de développement agricole
- 4) Classification et utilisation des sols et terrains
- 5) Systèmes d'irrigation et de drainage
- 6) Agro-industrie
- 7) Mesures d'accompagnement, y compris mesures après-récolte, atelier, autres buildings
- 8) Remise en valeur des terres, y compris le réseau de pistes agricoles, etc...
- 9) Institutions rurales, formation et vulgarisation

- 10) Programme d'exécution du projet
- 11) Estimation des coûts
- 12) Evaluation du projet, y compris l'environnement

L'étude doit être divisée et menée en 2 phases; une en saison sèche et l'autre en saison des pluies.

IV. DONNEES DISPONIBLES

1. Plan d'Orientation pour le Développement Economique et Social 1989-1995.

Ministère du Plan et de la Coopération, Octobre 1989.

2. Plan Directeur de Développement Intégré pour la Rive Gauche de la Vallée du Fleuve Sénégal.

Ministère du Plan et de la Coopération, Juin 1990.

Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD).

Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement (BIRD).

3. Projet de Mise en Valeur de la Vallée de Guidel.

-Aménagement des terres et Vulgarisation-

Requête de Financement sur le Fonds de Contrepartie Canado-Sénégalais, Juillet 1980.

Ministère de L'Equipement - Direction Générale de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural - Direction de l'Equipement Rural.

Ministère du Développement Rural - Direction Générale de

la Production Agricole - SOMIVAC.

4. Projet d'Aménagement et de la Mise en Valeur de la Vallée de Guidel dans la Région de Ziguinchor - FICHE DE PROJET-MDRH - MDCH - DGRH.
5. Conclusions et Recommendations de la II^{ème} Table Ronde sur les Barrages Anti-Sel en Basse Casamance - Cellule de Recherche et Développement - 12-15 Juin 1985 - Ziguinchor. Extrait du Rapport Général.

V. ENGAGEMENTS A PRENDRE PAR LE GOUVERNEMENT DU SENEGAL AFIN DE FACILITER L'EFFICACITE ET LA BONNE MARCHE DE L'ETUDE; LE SENEGAL PRENDRA LES MESURES NECESSAIRES POUR:

- (1) assurer la sécurité des membres de la mission d'étude;
- (2) permettre aux membres de la mission d'entrer, de sortir et séjourner dans le pays en fonction de leurs obligations sur place et de les dispenser des formalités d'enregistrement au service des étrangers et des taxes consulaires;
- (3) exonérer la mission d'étude des frais et droits de douane sur tous les équipements, machines et autres matériels apportés ou ressortis du Sénégal et qui sont nécessaires pour la poursuite de l'étude;

- (4) exonérer la mission d'étude des impôts sur le revenu ou des taxes de quelque sorte que ce soit imposés sur/ou en rapport avec les émoluments ou les frais de mission et indemnités versés aux membres de la mission pour leur travail effectué dans le cadre de l'étude menée;
- (5) accorder les facilités nécessaires à la mission pour la remise et l'utilisation des fonds dans le pays, et en provenance du Japon dans le cadre de la poursuite de l'étude;
- (6) procurer des laissez-passer pour les propriétés privées ou les zones interdites d'accès nécessaires à la bonne marche de l'étude;
- (7) autoriser la mission d'étude à recueillir toutes les données, documents et matériels relatifs à l'étude au Sénégal et de les envoyer au Japon;
- (8) fournir tous les soins médicaux requis. La dépense sera laissée à la charge des membres de la mission.

Le Gouvernement du Sénégal devra supporter les plaintes à l'encontre des membres de la mission japonaise pouvant s'élever ou résultant des activités menées dans le cadre de l'étude, excepté lorsque de telles plaintes résultent d'une négligence grossière ou d'une faute lourde de la part de l'un des membres de la mission.

La D.G.R.H. devra servir d'agence intermédiaire à la mission et assurer un rôle de coordination avec les autres organisations gouvernementales et non-gouvernementales concernées afin d'assurer une bonne application de l'étude réalisée.

Le gouvernement du Sénégal prend l'engagement que tous les points abordés dans le présent document seront respectés pour un bon déroulement de l'étude de développement réalisée par la mission d'étude Japonaise.

Pour le Gouvernement.....

NOM.....

Fait à.....LE.....

TITRE.....

ANNEXE

TERMES DE REFERENCE (IN ENGLISH)

MINISTRY OF RURAL DEVELOPMENT AND HYDRAULIC
DIRECTORY OF AGRICULTURAL ENGINEERING AND HYDRAULIC

TECHNICAL COOPERATION OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

TERMS OF REFERENCE
FOR THE
FEASIBILITY STUDY
ON
THE VALORIZATION OF GUIDEL DAM
AND
THE DEVELOPMENT OF THE VALLEY

REQUEST OF JAPAN TECHNICAL ASSISTANCE

(UPDATED REQUEST, APRIL 1992)

CONTENTS

I.	BACKGROUND OF THE PROJECT	1
1.	Profile of Senegal	1
2.	The Agricultural Sector	1
3.	Development of Casamance River Lower Valley	3
II.	GUIDEL PROJECT DESCRIPTION	7
1.	Generalities	7
2.	Actual Conditions	8
III.	TERMS OF REFERENCE OF THE FEASIBILITY STUDY	9
1.	Necessity/Justification of the Study	9
2.	Objectives of the Study	9
3.	Components of Feasibility Study	12
IV.	AVAILABLE DATA	14
V.	UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF SENEGAL	14

I. BACKGROUND OF THE PROJECT

1. Profile of Senegal

Senegal is located in the western coast of African Continent between 12° to 16° north latitude and between 12° and 18° west longitude. Senegal has 197 thousand sq. km of national land and the population stands at 7.11 million. The population density is 36 inhabitants per sq. km with relatively high population growth rate at 3.0% and 39% of the total population is in urban areas.

The Gross National Product(GNP) in 1988 was US \$ 4,520 million meaning US \$ 630 per capita. The share of each industrial sector is 25% in the primary, 30% in the secondary and 45% in the tertiary sector.

Within 19.7 million ha of the national land, 3.8 million ha is cultivable area and 2.4 million ha is cultivated area, 1.3 million is national reserve area, 7.0 million ha is forest area and 5.0 million ha is thorn bush steppe utilized for grazing.

2. The Agricultural Sector

Senegal has experienced a series of dry years since the mid-1960s; the consequences for agriculture were most severe in 1969-1973, when dreadful drought compounded by the effects of desertification have marked agricultural production which became gradually instable. These effects which have been aggravated by

the stagnation of the exportation of cash crops, with groundnut being the most important, and the increase of the importation of food stuff have had a negative bearing on the national economy.

Therefore, since 1984, the Senegal Government has defined the New Agricultural Policy(NPA) whose main object would be the promotion of food self-sufficiency and the consolidation of industrial crops to revitalize the agricultural and private sectors. This policy was mainly geared towards reducing the dependency and the vulnerability of the economy, consolidating the national production potential and stopping the exodus from villages to cities. To reach these goals, few measures have been taken, which include mainly the real responsabilization of farmers, a sound management of rural environment, pastures and water resources and the promotion of food security.

According to the Social and Economic Development Plan, 1989-1995, crop diversification is urgently needed for the Senegalese agriculture. This includes freeing the country from the domination of the groundnut crop which was a main support of the colonial economy. Since the independence in 1960, crop diversification is directed to rice, cotton, maize, niébe and vegetables with the double aim to compensate for food deficit and to increase farmers' income.

However, the results of crop diversification are yet very limited. The area devoted to groundnut for oil and millet-sorghum, which occupied 90% in 1960, still occupied 86% in 1987.

The implementation of a global policy on rural hydraulic has been particularly emphasized after the 1972-1973 drought. Studies and researches devoted to hydraulic has considerably increased from 1973 up to now. Irrigated agriculture is practised in the Senegal and Casamance River valleys and in the coastal area of the "Niayes" where vegetables production is dominant. The Senegal and Casamance River valleys constitute essential areas of development in respect with the objectives of food self-sufficiency set forth by the Government of Senegal.

At present, 38,500 ha with hydro-agricultural installations are developed along the Senegal River. This represents 16% of the potential. However, the progress recorded in the development program of this area allows to anticipate with optimism further realizations.

Similar efforts have been put forth in support of the development of Casamance River valley, specially the lower valley which experiences numerous obstacles to agricultural production. These obstacles relate namely to acidity and salinity problems. The sea-river influenced area is part of a vast development program which has been initiated well before the drought period.

3. Development of Casamance River Lower Valley

The development program of this valley has been set forth in the Senegal Social and Economic Development Plan. Concerning the agricultural sector, the Plan has the following orientations:

- gradual re-absorption of food deficit through increased and diversified agricultural production, namely food crops, and re-orientation of local eating habits toward the consumption of national production

- better living standard of the rural population through implementation of good price policy for crop and intensification of export of agricultural products

- secured agricultural production and rural income through the establishment of hydro-agricultural networks throughout the country

- increased participation of rural population in managing their own activities through the development of cooperative systems and expansion of agricultural product.

This program connects with the anti-salt dam program which was established in a period of good rainfall. The anti-salt dam program made possible a regular and prolonged desalination of the marigots during the rainy season.

The assumptions were based on that period (1965) on the existence of large rice cultivable areas of Mangrove located downstream and having major constraints of acidity once they were dry.

The series of drought that directly followed have caused in the valleys a very unfavorable water balance. Because of the rainfall deficit, salinization of soil and water has been the major constraint. This has caused the paddy fields in the Mangrove to be deserted to the profit of fields located on lower or middle terraces whether they were salty or not.

In short, we went through a first phase of good rainfall where the major constraint of acidity allowed a unique solution for the valleys, to a second phase of drought where the inversion in the hierarchy of constraints calls for the research of solutions, based on known constraints, which are manageable and most adapted to local conditions.

In this respect, the Senegal Government and Somivac have set forth two options regarding land valorization:

- option 1 deals with small anti-salt dam (village scale) which involves full farmers' participation in the works and low cost

- option 2 deals with big dams; on a pilot approach such as the Guidel dam (medium size) which was followed by the construction of a bigger size dam, the Affiniam dam.

3.1. Small Dams

This experience of PIDAC and ILACO is mainly based on

This experience of PIDAC and ILACO is mainly based on farmers' initiatives and has the following objectives:

- stop the advance of the salt front
- secure the production practised on a limited area due to water availability
- gradually recuperate the salt affected areas.

It is generally noted that the small dam initiative is positive in that it has allowed a regain of interest toward paddy production in some areas of the valley. Salt intrusion which is a serious problem during the dry season is reduced.

3.2. Big Dams

3.2.1. Guidel

Guidel dam referred to as a test-work will contribute in the one hand to speed up the desalination process; and in the other hand to prevent oxydation and acidification by admitting salty water from the river on potentially acidic soils during high tide in the dry season. It differs with the small dams in that it has been built on the minor bed of the main "bolon" (first order affluent of Casamance River) close to the point of confluence. It, therefore, overlooks all the type of Mangrove soils, which will allow to recuperate much bigger salt affected areas.

3.2.2. Affiniam

The initial objective is to protect 12,000 ha of land of which 6,500 ha are affected by salt. The dam has been already built, but this situation is somewhat criticized. In fact, it was agreed that future big dam construction (Affiniam, Komobeul, and Soungrougrou) should wait results from the study conducted in Guidel valley.

Moreover, the development plan foresees trois important feasibility studies for the development of Baily, Kamobeul, and Soungrougrou marigots including 60,000 ha of total area affected by salt.

II. GUIDEL PROJECT DESCRIPTION

1. Generalities

Guidel is located at the lower valley of the Casamance in Ziguinchor region, south western part of Senegal. Guidel Marigot which is an affluent located at the left bank of the Casamance is subjected to the influence of the tides. The Marigot which is 10 km of Ziguinchor, runs from Niaguise to the boundary with Bissau Guinea, located at about 15 Km upstream. The confluent Guidel-Casamance is about 65 km from the Atlantic Ocean and the catchment area of the Marigot covers about 130 km².

Guidel Project is a test project which is part of the development of the salt affected soils of the lower Casamance

valley. The total affected area covers 180,000 ha of which 100,000 ha will be recuperated in the very long term. The project is intended to increase the production of cereal crops in the lower valley by:

- protecting 1,150 ha of salt affected area against the tides using the anti-salt dam built near Niaguissse bridge
- improving rice cultivation on the salt affected area protected by the dam, and on the presently existing salt free area (bottom of the valley after the salty area, and on the low slopes)
- extending upland rice cultivation
- improving upland crops already practised through the extension of agricultural techniques.

The development of the valley whose population has shown a keen interest in rice growing will allow to study and solve in real magnitude all the problems that can be encountered in this type of enterprise.

2. Actual Conditions

Today, with the persisting drought and the subsequent abnormal rainfall distribution, the objectives which have been set for the barrage have not been entirely met. Therefore, the whole area

located upstream from the dam, in the bottom valley have remained inapt to rice growing due to still high salinity of both water and soil. In addition, due to the lack of terminal installations for irrigation and drainage and proper land consolidation, the effects of desalination are not sensible on production.

Consequently, the right project for the region would be a project which will take into account the installation of terminal facilities and the development of parcels in the perimeters benefiting from the dams. This will contribute to minimize damages from the constraints salt and acid and allow the reclamation of the fields abandoned by the populations.

III. TERMS OF REFERENCE OF THE FEASIBILITY STUDY

1. Necessity/Justification of the Study

Nearly two decades of drought has modified the ecology of Senegal. It is imperative to define better ways to make use of the physical environment provided by Guidel dam.

2. Objectives of the Study

- to complete the realization of Guidel dam with a study on the hydro-agricultural development to adopt
- to elaborate a plan to execute the development of 600 ha salt free area and the use of 5,500 ha total area

- to elaborate a model to use and manage the salt affected area
- to increase farmers' income
- to control the exodus from villages to cities
- to improve the country commercial balance

To meet these goals, the following actions are necessary:

(1) rehabilitate Guidel dam and set up small reservoirs

The dam which is already decayed is a fundamental component for the development of the site. Soils with a high salt content and those with a dormant acidity which are widely spread in the area should be improved first. Therefore, a dam with high tightness, easy to operate, and long lasting is necessary. The action of the dam will be coupled with that of small reservoirs set up at selected sites of the Marigot to maximize the amount of area to be developed and annual double cropping.

(2) develop the road network

The road network inside the area will be developed and connected to the National Road to reinforce the basic production structure and facilitate the flow of products.

(3) develop the irrigation and drainage network

The drainage installations will be set to allow for the rapid disposal of surface water and to control the ground water table. Namely, it is necessary to install the drains on the fields with soils of high salt concentrations and/or soils with dormant acidity. This measure is very efficient to accelerate desalination. A efficient measure for potentially acidic soils is to wash them with water after an induced drying to allow acidic conditions. Then, they will be neutralized with lime (use of shells).

Irrigation canals connected to the provided reservoirs will be set to allow for irrigation by gravity in the low areas and irrigation by pumps in the plateaux.

(4) development of parcels

To increase productivity, it will be developed basic parcels. This measure will allow to avoid the parcelling out.

(5) establish an Administrative Project Centre

In order to consolidate the management of the project, it will be established an administrative centre which will include the now existing infrastructures (office, workshop, laboratories, etc...) and will reinforce their functions. Namely, it will be established installations intended to research and develop appropriate cultural techniques, techniques to improve soil

conditions and to provide extension services. In addition, it should be studied the effect of the project on the environment.

(6) development of agricultural and rural infrastructure

In order to improve management and rural life, appropriate infrastructures will be developed to boost employments and improve farmers' conditions. Moreover, it will be installed a rice mill, a storage house, a station of collect and distribution, a rural cooperative, a network for clean water, and a small agroindustry for the transformation of products.

3. Components of Feasibility Study

(1) Survey for F/S

This will involve the followings:

- 1) Topography
- 2) Soil and Land Use
- 3) Meteorology and Hydrology
- 4) Existing Facilities
- 5) Agriculture
- 6) Irrigation and Drainage
- 7) Water Quality
- 8) Socio and Agro-Economy (including agro-industry)
- 9) Farmers Organization

- 10) Environment
- 11) Others

(2) F/S Items

The following items will be studied to formulate the final project plan and to prepare the final F/S report:

- 1) Meteorological and hydrological analysis
- 2) Soil analysis
- 3) Water quality analysis
- 4) Agricultural development plan
- 5) Land use plan
- 6) Irrigation and drainage plan
- 7) Agro-processing plan
- 8) Supporting facilities plan, including post-harvesting, warehouse, other buildings
- 9) Land reclamation, including farm road network, etc..
- 10) Farmers organization, training and extension plan
- 11) Project implementation plan
- 12) Project cost estimation
- 13) Project evaluation, including environment

It is preferred that F/S is divided and executed both in rainy and dry seasons.

IV. AVAILABLE DATA

1. Orientation Plan for Socio-Economic Development 1989-1995
Ministry of Plan and Cooperation, October 1989.

2. Integrated Development Plan for Left Bank of Senegal River
(Master Plan) - Senegal River Valley -
Ministry of Plan and Cooperation, June 1990.
United Nations Development Program (UNDP)
International Bank for Reconstruction and Development (IBRD)

3. Project for Valorization of Guidel Valley
- Land Development and Advisory Services -
Grant Request, July 1980.
Ministry of Equipment - DGER - DER.
Ministry of Rural Development - DGPA - SOMIVAC.

4. Project for Development and Valorization of Guidel Valley
in Ziguinchor Region - Project Form - MDRH - MDCH - DGRH

5. Conclusions and Recommendations of 2nd Debate on Anti-Salt
Dam in Lower Valley of Casamance River
Research and Development Committee - 12-15 June 1985.
Ziguinchor - Extract from General Report.

V. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF SENEGAL

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Senegal shall take the necessary

measures:

- (1) to secure the safety of the study team
- (2) to permit members of the study team to enter, leave and rejoin in Senegal in connection with the resignation therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees
- (3) to exempt the study team from taxes duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Senegal for the conduct of the study
- (4) to exempt the study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the study team for their services in connection with the implementation of the study
- (5) to provide necessary facilities to the study team for remittance as well as utilization of the funds introduced to Senegal from Japan in connection with the implementation of the study
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the study
- (7) to secure permission for the study team to take all data,

documents and necessary materials related to the study out of Senegal to Japan; and

- (8) to provide medical services as needed and its expences will be chargeable to members of the study team.

The Government of Senegal shall bear claims, if any arise against member(s) of the Japanese study team resulting from, occuring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the study, except when such claims arise from gross negligence of willful misconduct on the part of the member of the study team.

D.G.R.H. shall act as counterpart agencies to the Japanese study team and act also as the coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organisations concerned for the smooth implementation of the study.

The Government of Senegal assured that the matters refered to in this form will be ensured for a smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed:

Title:

on behalf of the Government of the Republic of Senegal

Date:

Ⅲ. 添付資料

添付資料－ 1

基礎調査団の構成と調査日程

1-1 調査員並びに経歴

堀 親和	生年月日	昭和30年8月14日		
	最終学歴	九州大学 昭和53年3月卒業		
	職 歴	S. 53～S. 58	太陽コンサルタンツ株式会社	本社技術部
		S. 58～S. 60	〃	本社技術部 主任技師
		S. 60～S. 63	〃	海外事業本部 主任技師
		S. 63～H. 2	〃	海外事業本部 課 長
		H. 2～現在	〃	海外事業本部 第2部次長
マサバ・ゲイ	生年月日	昭和27年11月23日		
	国 籍	セネガル国		
	最終学歴	東京農工大学院（博士課程）	平成元年3月修了	
		米国パーデュ大学（修士課程）	昭和57年8月修了	
		米国パーデュ大学	昭和55年8月卒業	
		モロッコ国ハサニア短期大学	昭和51年7月卒業	
	職 歴	S. 51～S. 53	セネガル国政府設備省	ダカル空港気象情報官
		S. 57～S. 60	セネガル国政府設備省	農業気象局 部 長
		H. 1～H. 2.10	セネガル国政府設備省	農業気象局 部 長
		H. 2～現在	太陽コンサルタンツ株式会社	海外事業本部 主 幹

1-2 調査日程

日数	月日	出発地	到着地	宿泊地	備考
1	11.23 土	成田	パリ	パリ	移動日 JL-405
2	24 日	パリ	ダカル	ダカル	” AF-323
3	25 月			”	日本大使館、JICA表敬 MRDH、MEFP表敬
4	26 火			サンライ	(ダカル～サンライ)、SAED打合せ
5	27 水			リシャートル	(サンライ～リシャートル) JICA圃場視察、アラム地区調査
6	28 木			サンライ	アラム地区調査、SAED打合せ (リシャートル～サンライ)
7	29 金			ダカル	(サンライ～ダカル)、SAED打合せ
8	30 土			ダカル	MRDHスタッフと打合せ
9	12. 1 日			ジゲンショウ	移動日 (ダカル～ジゲンショウ)
10	2 月			”	ギデル地区調査
11	3 火			”	”
12	4 水			ダカル	移動日 (ジゲンショウ～ダカル)
13	5 木			”	MRDH、MEFP打合せ
14	6 金			”	日本大使館、JICA報告 資料収集
15	7 土	ダカル	アビジャン	アビジャン	移動日 RK-300

関係機関の面会者リスト

- (1) 在セ日本大使館 特命全権大使：村田光平、一等書記官：塚原大貳
- (2) JICAセネガル事務所 所長：朝日紀樹
- (3) Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique(MDRH)
- | | |
|-----------------------|---|
| Assane FALL | : Directeur de Cabinet |
| Mamadou Thierno BA | : Conseiller Technique |
| Abdoulaya SENE | : Directeur du Génie Rural et de l'Hydraulique |
| Xavier BADJI | : Chef Division Regionale Génie Rural et de l'Hydraulique, Ziguinchor |
| Antoine Diokal THIAW | : Directeur par Interim du Génie Rural et de l'Hydraulique |
| Victor Emmanuel NKAYE | : Chef Division des Etudes Agricoles/DGRH |
| Mathias D. R. BADIANE | : Ingenieur en Hydrotechnique DEA/DGRH |
- (4) Ministère de l'Economie des Finances et du Plan(MEFP)
- | | |
|---------------|---|
| Mamadou Faye | : Chef Division de la Cooperation Financière
Direction de la Dette et de la Cooperation Financière |
| Arona N' Doye | : Chef Division de la Dette et des Investissements
Direction de la Dette et des Investissements |
- (5) S. A. E. D.
- | | |
|-----------------------|---|
| Sidy Moctar KEITA | : Président Directeur Général |
| Alioune Badara DIALLO | : Directeur du Bureau d'Etudes et de Contrôle |
| Abdourahim N' DIAYE | : Chargé d'Etudes/BEC |
| Mamadou Samba BA | : Directeur du Périmètre de Richard Toll |
| Issa SOCK | : Chef Projet JICA THIAGO, Richard Toll |
- (6) A D C A 賛助会員
- | | |
|------|-----------------------|
| 板野征伸 | : 兼松(株) ダカール事務所 所長 |
| 小西純平 | : 三菱商事(株) ダカール事務所 所長 |
| 森田 実 | : 住友商事(株) ダカール事務所 副所長 |