

ジンバブエ国

オズ川左岸地区(マニカランド州)灌漑開発計画

セネガル国

セネガル川下流ラムサール地域灌漑計画

基礎調査報告書

平成 2 年 12 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の補助金を得て、平成2年10月9日から11月5日までの28日間にわたって、ジンバブエ国及びセネガル国の農業開発かんがい計画の基礎調査を行った。

ジンバブエ国では、人口の半分以上が住んでいるコミユナルランドの開発が、国の経済発展の最重要政策となっているため、マニカランド州のコミユナルランドであるオズ川左岸地域のかんがい開発計画を調査した。本地域は、現在建設が始まった上流のオズボーンダム (OSBORNE DAM)の完成後に水利用の権利が生じるところで、コミユナルランドの中の重点地域である。

セネガル国では、開発ポテンシャルの高いセネガル川流域（河口堰のディアマダム10億 m^3 、上流のマナンタリダム 110億 m^3 が完成し、開発目標は24万ha）の穀倉地帯である下流デルタの中で、セネガル川から取水しているラムサール (Lampsar Axis) 地域の2次開発を要請してきた。

セネガル川流域は世界各国が援助を行っている地域であり、中流部のポドールは西独、上流部のマタムはフランス・イタリー、最上流部のバケルはアメリカである。今までは日本に対して上流の開発に協力を行って欲しいと言っていたが、今回は日本に、下流デルタを要請してきた。この事は今までに無かったことであり、日本政府が行ってきた今までの協力がセネガル政府に高く評価されたためと思われる。

両国のこれらの計画が、日本政府による技術及び経済協力を結びつくことを期待するものである。

本調査の実施にあたり、在ジンバブエ日本大使館の川尻一等書記官及び在セネガル日本大使館の塚原一等書記官、JICAセネガル事務所の辰見所長には多大なご支援を賜りました事をここに記し、深く感謝申し上げます。

平成2年12月

太陽コンサルタンツ株式会社
専務取締役 望月 由三

ジンバブエ国

オズ川左岸地区（マニカランド州）灌漑開発計画

基礎調査報告書

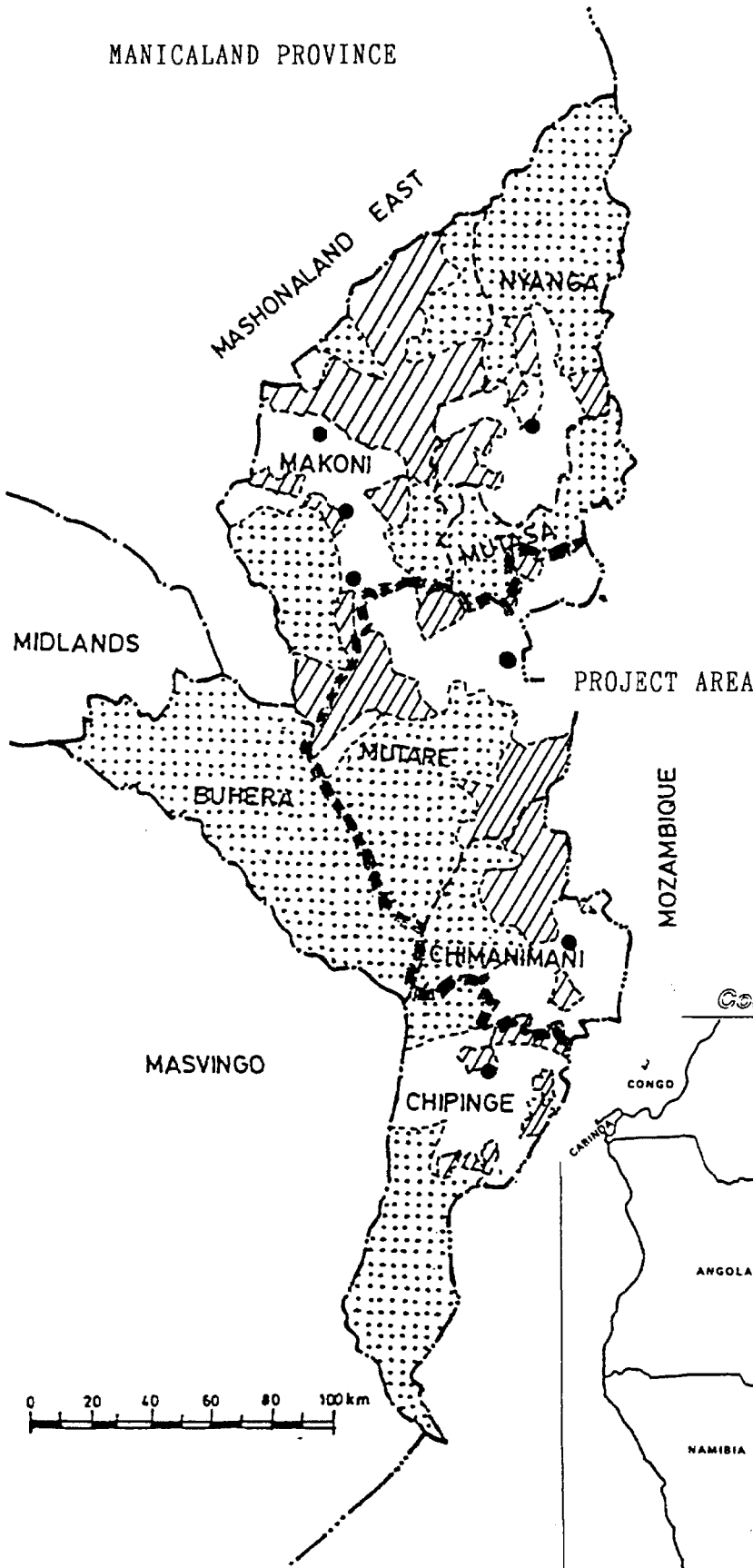
平成2年12月

目 次

1. 背 景	1-1
1.1 緒 言	1-1
1.2 土地の所有制度	1-1
1.3 土地所有の現況	1-3
1.4 今後の開発方向	1-4
2. ジンバブエの農業	1-5
2.1 国家経済の中の農業	1-5
2.2 第1次国家開発5ヶ年計画	1-5
2.3 農業の概況	1-6
3. プロジェクトの内容	1-8
3.1 プロジェクトの概要	1-8
3.2 プロジェクトの背景	1-8
3.3 プロジェクトの内容	1-10
4. 調査の要点	1-11
4.1 調査の期間	1-11
4.2 調査の実施	1-12
5. プロファイ調査の日程	1-13
6. プロファイ調査員並びに経歴	1-14
7. 関係機関の面会者	1-15
8. 現地政府に提出したTOR	1-16

LOCATION MAP

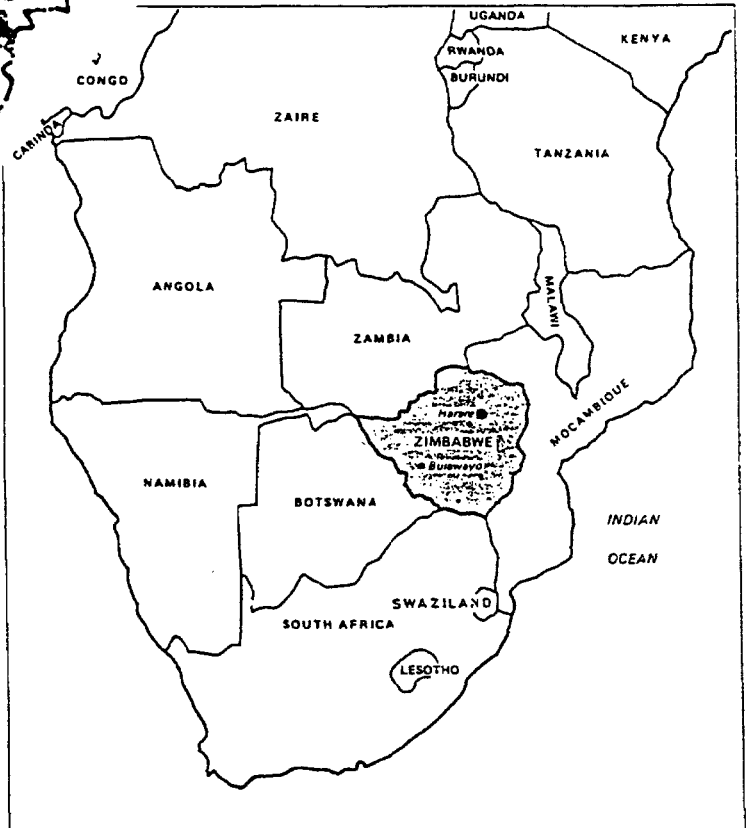
MANICALAND PROVINCE

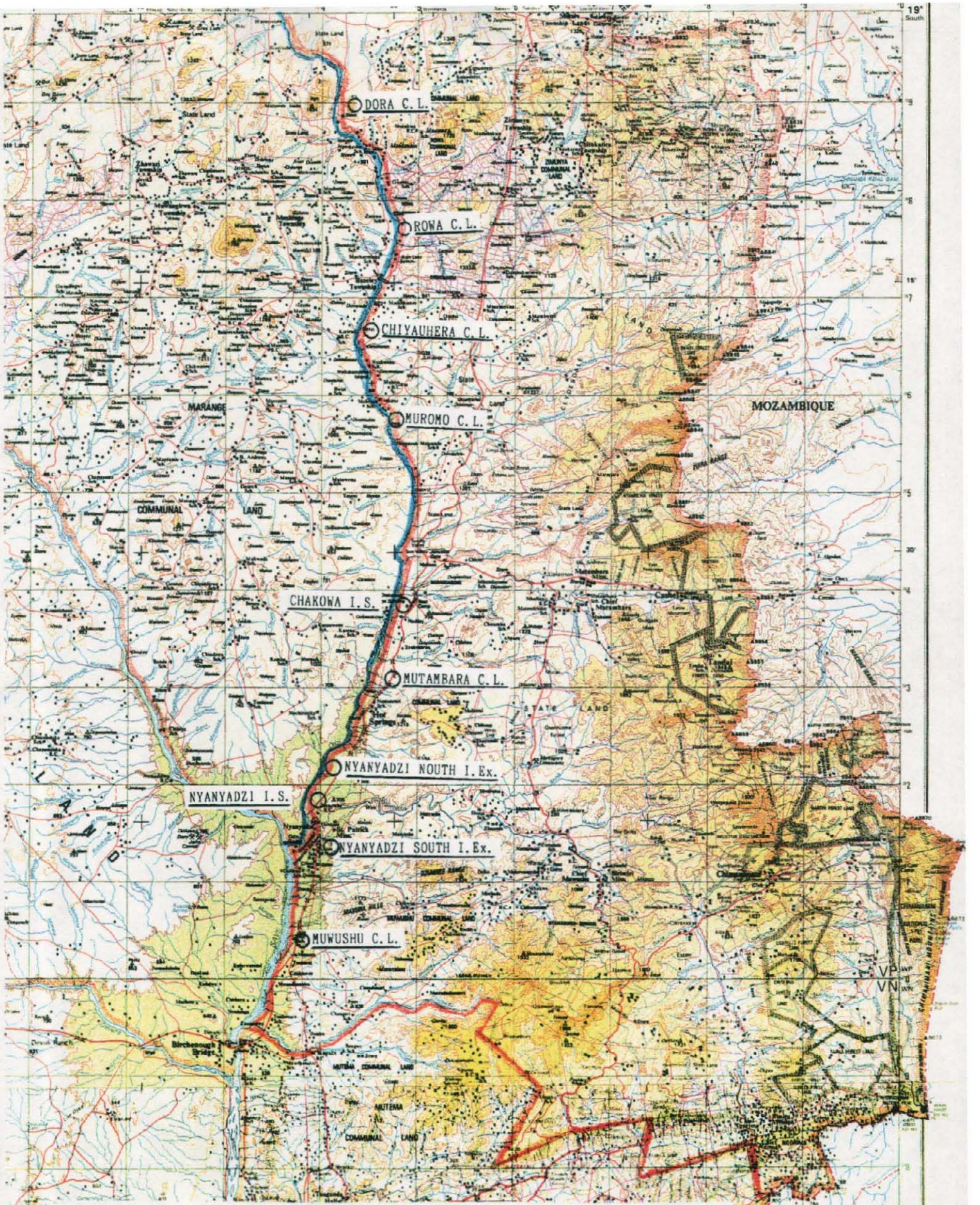


LEGEND

- INTERNATIONAL BOUNDARY
- - - - - PROVINCIAL BOUNDARY
- - - - - DISTRICT BOUNDARY
- [Dotted Box] COMMUNAL AREAS
- [Plain Box] COMMERCIAL AREAS
- [Diagonal Lines Box] RESETTLEMENT AREAS
- [Black Dot Box] TOWNS

Countries of southern Africa





LOCATION MAP OF PROJECT SITES

1 : 500,000

1:500,000	1:250,000	1:125,000	1:62,500	1:31,250
1:15,625	1:7,812.5	1:3,906.25	1:1,953.125	1:976.5625

1. 背 景

1.1 緒 言

ジンバブエ国の主要経済指標は以下の通りである。

1. 国 名	ジンバブエ共和国
2. 国 土 面 積	39万 km ² (日本の約1.04倍)
3. 首 都	ハラレ
4. 人 口	888 万人 (1988)、760 万人 (1982)
5. 言 語	英語 (公用語)、主要部族語ショナ、ンデベレ
6. G N P	6,070 百万 \$ (1988)、6,260 百万 \$ (1981)
7. 1人当りGNP	660 \$ (1988)、870 \$ (1981)
8. 独 立 日	1980年 4月18日

上を見ても判るように、独立当初より現在の経済は下降きみであるが、周辺の国から見ると優等生である。

1.2 土地の所有制度

(1) 1980年にイギリスから独立したジンバブエは、それまでの植民地政策により、アフリカ人農民は辺地の狭い居留地に追いやられていた。独立運動までの経緯は以下の様であった。

1889年	イギリスの南アフリカ会社の支配下に組み込まれる。
1923年	南ローデシア自治政府が設立される。
1953年	中央アフリカ連邦を結成する。(北ローデシア、ニアランドと3国で)
1963年	中央アフリカ連邦解体される。
1965年	白人国家として一方的に独立宣言する。イギリス本国は承認せず。
1970年代	アフリカ人が人民同盟、民族同盟に別れてゲリラ戦を展開する。
1979年	アフリカ人穏健派と白人でジンバブエ=ローデシア政権を建てる。 ランカスター会議で、総選挙の実施を決定する。
1980年	2月に総選挙が実施される。アフリカ人多数支配の新政府が成立する。 4月、ジンバブエ共和国として独立する。

(2) 1880年頃から本格化したイギリスの植民地政策は、当初鉱山開発を中心に進められたが、1890～1925年の不成功から、ヨーロッパ系政府と住民は、資本と関心を”大規模な商業的農業”に傾注するようになった。これを契機に白人の土地確保への執着とアフリカ人の抵抗の歴史が始まった。

(3) 1930年、白人のバイブルとまで言われた”土地分配法 (The Land Apportionment Act)”が制定された。これにより白人の土地所有は1911年の約22%から47%に急増した。

(4) 1951年、”土地耕作法 (The Land Husbandry Act)”が施行された。これは土地利用をコントロールし、土地無し農民の工業部門への吸収を図るものであった。

(5) 1953～1963年、近隣3国で中央アフリカ連邦を結成していたこの10年間は、鉱山開発と共に農業生産も拡大した。この間”白人のバイブル”も何度も改訂され、1960年代になって最終版になったが、その改訂は常にアフリカ人を犠牲にして、白人が良い土地を広く確保するものであった。

土地分配法では白人とアフリカ人の土地の分配率は、50:50となっているが、1973年の土地利用では、約3,800万haのうち、約55%の2,100万haを約3,500戸の白人が所有し、残り約45%の1,700万haを約70万所帯のアフリカ人が利用していたと推定されている。1戸当たりの平均耕地面積は、白人600haに対してアフリカ人2.4haである。

(6) 1979年、”部族信託地法 (The Tribal Trust Land Act)”がこの年制定された。上記の土地分配法が白人の利益確保を目的に運用されてきたのと裏腹に、部族信託地法は現地アフリカ人を”部族信託地”という居留地に封じ込めるためのもので、改訂を重ねてこの年最終版が制定されたものである。

部族信託地は面積が小さ過ぎるため土地の疲弊がひどく、当初の食料自給地から、間もなく食料輸入地に転落した。

この翌年の1980年に独立を達成したため、部族信託地法は僅か3年で廃止され、多少の改訂を経て”共同利用地法 (Communal Land Act, 1982)”に引き継がれた。

1.3 土地所有の現況

- (1) 白人との和解と協調、経済の疲弊の回避の目標は達したが、結果として独立後も経済は白人の手中に握られ、不公平な土地制度はそのまま継続された。

土地所有、土地利用の制度分類は大別すると以下の6種類となる。

区 分	面積	率
国有地 (National Land, Park etc)	36,559 km ²	9.4 %
国有農地 (State Farm, SF)	787	0.2
大規模商業的農地 (Large Scale Commercial Farm, LSCF)	156,304	40.0
小規模商業的農地 (Small Scale Commercial Farm, SSCF)	15,630	4.0
共同利用地 (Communal Land, CL)	164,119	42.0
再移住地 (Resettlement Farm, RF)	17,360	4.4
合計	390,759	100.0

- (2) 国有農地は、1960年代から制度化され、18の大規模エステートがあり、現在は農業農村開発公社によって管理されている。辺境の地にあるため、国営管理を行っているもので、機械化され灌漑施設も装備している。

- (3) 大規模商業的農地は、土地登記法 (The Deed Registries Act) によって、私有を認められているもので、主として白人約3,500人が所有又は利用している。この中には耕作適地だけでも44,012km²あり、1戸当たり平均1,260 haとなる。

- (4) 小規模商業的農地は、アフリカ人の篤農家約8,500戸に私有を認めたもので、アフリカ購買地と呼ばれる国有地を、1戸当たり50~200 haの範囲で配分されたものである。

- (5) 共同利用地 (コミューナルランド) は、共同利用地法 (Communal Land Act) によって、アフリカ人に利用を認めている国有地である。164,119 km²の全体面積のうち、耕作適地は15,476km²である。

農村人口は約 4,800千人、農家戸数は約 800千戸と推定されるので、1戸当たりの耕地はわずか 2 ha程度となる。

独立後の部族信託地法をそのまま継承した共同利用地法では、コミユナルランドは大統領に帰属し、ここに住むアフリカ人の土地私有は認めず、土地利用についても、住民の移動についても厳しい制限が設けられている。

またコミユナルランドは、殆どが辺境の地に置かれ、耕作適地は狭く土地は疲弊しており、生産性は低い。コミユナルランドは政府任命の地方委員（会）によって、すべてコントロールされている。

- (6) 再移住地は、土地利用無し農民、又は過密なコミユナルランドの解消のため、政府事業として国有地内に再移住地を開発し、農民を定着させるもので、17,360km²の土地が割り当てられている。

1.4 今後の開発方向

- (1) 早急にアフリカ人農民の生活を豊かにするためには、辺境の、狭く、疲弊した生産性の低い、人口過密のコミユナルランドの農業の生産性を向上させる必要がある。そのためには、その地域に適した作物を選定し、農業技術を開発し、マーケットを整備して行かなければならない。
- (2) また、白人1戸当たり平均1,260 haとアフリカ人1戸当たりの耕地は僅か 2 haという土地所有のアンバランスを徐々に解消していかなければならない。少数の白人によって占有されている広大で肥沃な、そして交通の便利な大規模商業的農地のアフリカ人への再配分も、今後行わなければならない問題である。土地政策はジンバブエ政府の最大の問題であり、この解決がジンバブエ政府の目下の最大の課題である。

2. ジンバブエの農業

2.1 国家経済の中の農業

1987年のGNPはUS\$ 52.65億、1人当たりGNPはUS\$ 590である。産業別の国内生産は、製造業27.5%、農業13.7%、販売業13.1%、公共サービス 6.9%、輸送業 6.7%、鉱山・石材業 5.8%、その他26.3%の順で、農業はジンバブエ国経済の重要な部門である。

輸出部門においても、農業は重要な位置を占めており、輸出総額 US\$ 10.00億の中で食品を含む農業は35.8%、US\$3.58億に達している一方、輸入では総額 US\$9.60億の中で農産・食品は 7.0%、US\$0.67億に過ぎない。

ちなみに日本との間では、輸出 US\$0.86億に対し、輸入は US\$0.24億である。

アフリカの近隣諸国の中では、健全な経済運営であるといえよう。

2.2 第1次国家開発5ケ年計画（1986～1990）

5ケ年計画は1986年4月に制定され、さらに1988年4月にボリュームⅡが追加制定された。

5ケ年計画が特に強調している点は次の通りである。

- 1) 経済の拡大と、経済の調整及び質的変換
- 2) 土地改革と効率的な土地利用
- 3) 全国民、特に貧困農民層の生活水準の向上
- 4) 就労機会の拡大と人材開発
- 5) 科学・技術の開発
- 6) 環境と開発の良好なバランスの維持

また、農業分野では次のように述べられている。

『農業は三大材料生産部門の一つで、特に農村開発に関連して、国の開発政策の中心に位置づけられる。従って、政府はこの計画期間中に農業・農村開発プログラムを実行し、農業の生産性と生産量を増加させる方針である。』

2.3 農業の概況

2.3.1 気象の概況

ジンバブエの気象は、概略4つのシーズンに区分する事が出来る。9月から11月の暑熱期、12月から2月の雨期、3月～4月の後雨期、5月から8月の寒冷期である。

最も暑い月は10月で、日平均気温は21.3℃である。年平均雨量は863 mmで殆ど雨期に集中し、他の期の雨量は100 mmに満たない。後雨期には雨量が減少し、気温も次第に低下する。5月の半ばまでが寒冷期で、気温は10℃前後まで下がり、地方によっては霜が降る。

以下にジンバブエ国の気候として首都ハラレの気象状況を示した。

ハラレの気象状況

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気温 ℃	20.0	19.8	19.4	18.7	15.9	13.6	13.6	15.6	19.0	21.3	20.8	20.4	18.2
雨量 mm	216	172	99	36	11	4	1	3	5	30	100	186	863
湿度 %	77	79	72	67	61	59	51	47	45	46	61	72	61

2.3.2 農業生産

農業に関する5ヶ年計画の主要部分は以下の通りである。

- (1) ジンバブエ国の農業は国家経済のバックボーンで、5ヶ年計画でも経済の支配的部門として位置づけされている。人口の70%以上が農村に住み、農業によって生計を立てている。食糧の90%以上を自給し、輸出の41%を占める。従って、政府の開発政策の中心は農業部門である。
- (2) 計画期間中に、人口の予想増加率2.76%を上回る5.0%の農業生産の増加を目標とする。これにつれて、農産物の輸出を年間6～7%増加させ、同時に農産加工の増加を図るものとする。
- (3) 期間中に労働集約型の施設園芸を発展させ、年間2.2%の雇用機会の増加を図る。

- (4) メイズ：1990年までに350万トンの生産を達成することを目標にする。そのうち240万トンをコミユナルランドで生産し、収量を1.75t/haに上げることを目標にする。
- (5) 小麦：1990年までに27.5万トンの生産を目標にする。
- (6) 綿花：1990年までに27.5万ha、46万トンの生産を目標にする。そのうち20万ha、23万トンをコミユナルランドで生産する。
- (7) タバコ：ジンバブエのタバコは、世界の市場でも指折りで、アメリカ22.3%、ブラジル21.8%に次いで15.4%のシェアを占める。12万トンの乾燥葉を生産し、9万人の雇用があり、輸出の20%を占める。灌漑施設を必要とするため、コミユナルランドでは、殆ど生産されていないが、今後の増産が期待されている作物である。
- (8) 茶、コーヒー：2万人を雇用し、輸出の3.5%を占める有望作物であるが、灌漑を必要とするため、増産は今後の課題である。
- (9) 大豆、ヒマワリ：大豆はコマーシャルランド、ヒマワリはコミユナルランドで、主として生産されており、政府の推奨作物とされている。
- (10) 園芸作物：果樹、野菜を含め、園芸作物は農業生産の9%を占めている。就労機会が大きく、輸出の可能性も高い上、施設等の周辺軽工業の発展も促進される。対象作物としては、キウイ、アボカド、マンゴー、ナッツ、プラム、アーモンドが上げられる。
- (11) 作物の多様化と転換の推進。
- (12) 灌漑事業の促進。特にコミユナルランドの灌漑を促進させる。

3. プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

- ・プロジェクトの名称：オズ川左岸地区かんがい開発計画
Odzi River Left Bank Irrigation Development Project in Central
Manicaland
- ・協力要請の内容：開発調査
- ・監督官庁：土地・農業再定住省 (Ministry of Lands, Agriculture and Rural
Resettlement ;MLARR)
- ・実施部局：農業技術普及局 (Department of Agricultural Technical and
Extention Services ;AGRITEX)

3.2 プロジェクトの背景

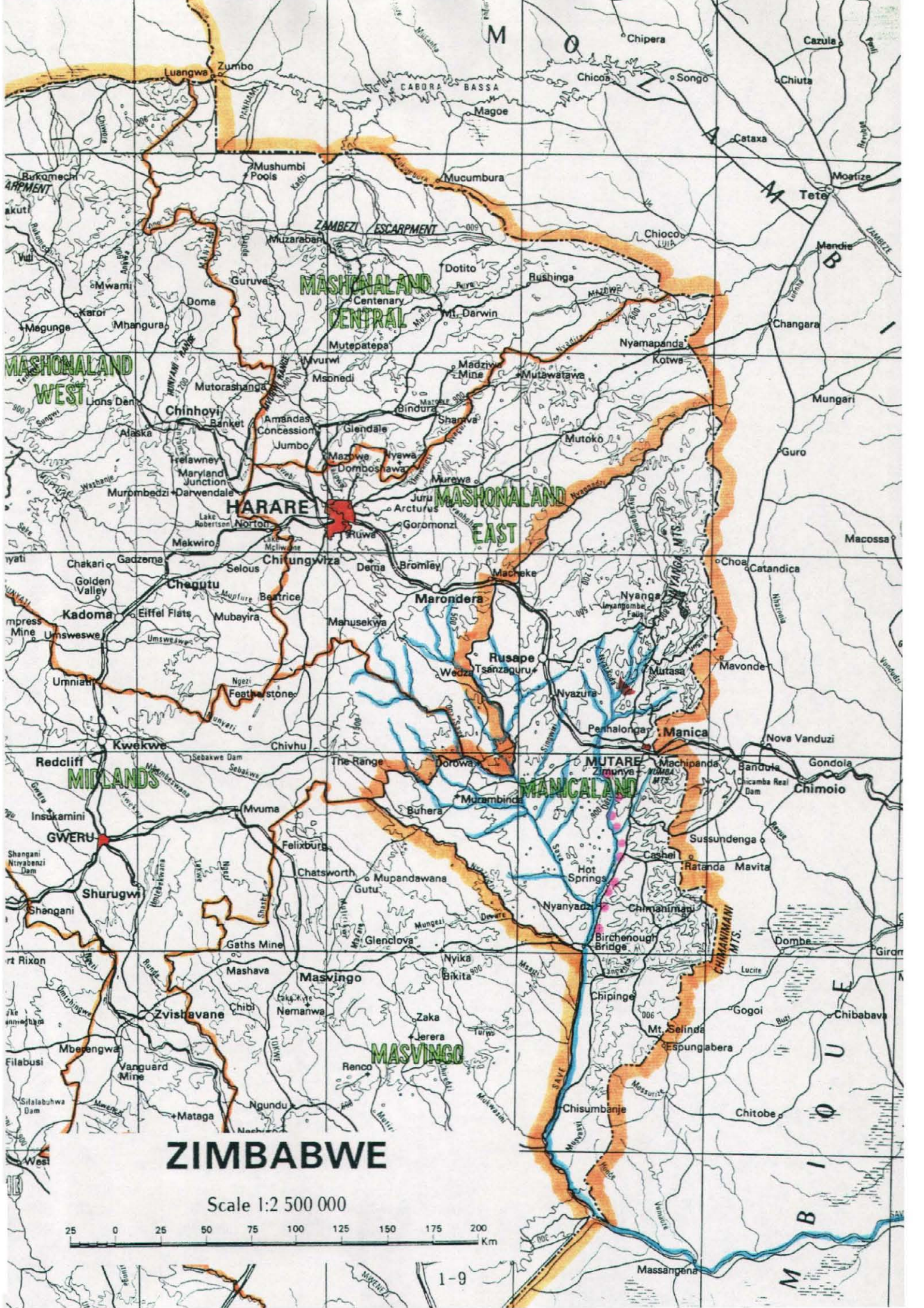
ジンバブエ国のエネルギー水資源省は、サビ川支流オズ川の上流に、イタリアの資金協力でダム建設を開始した。本ダムは1988年からの建設予定であったが、諸事情により遅れており、本年（1990年）より始まった。全体のマスタープラン、資金の額、工事スケジュール等は監督官庁が他省であるため詳細なデータは入手不可能だったが、ダムの諸元は以下のようなものである。

OSBORNE DAM 諸元

- ・ダム高：66.6 m
- ・水深：60.7 m
- ・盛土量：5,095×10³ m³
- ・貯水量：400.9×10⁶ m³ (4 億m³)
- ・満水面積：2,900 ha

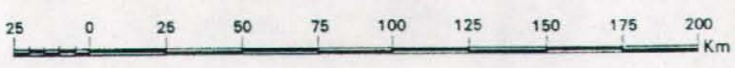
本プロジェクトはオズボーンダムの水を利用し、乾期において灌漑を行い、伝統的自給自足農業から、作物の多様化を図った、新しい農法を導入することによって、経済的に自立した農業を目指すものである。

また、このかんがい農業を成功させるためには、かんがい施設整備の他、営農技術の普及、農産加工、販売ルートの確立、農村インフラの整備等が必要である。



ZIMBABWE

Scale 1:2 500 000



3.3 プロジェクトの内容

3.3.1 マスタープランの策定

オズ川上流のオズボーンダムを利用した農業開発に係るマスタープランを策定する。

(1) 調査対象地域

オズ川流域のコミュナルランド地域を含めた約3,820 km²の地域を対象に以下の開発コンポーネントを樹立する。

(2) 開発コンポーネント

マスタープランの開発コンポーネントは、以下の通りとする。

- ① 農業開発計画
- ② 畜産農業開発計画
- ③ 社会インフラストラクチャー計画
- ④ 環境、土地保全計画
- ⑤ かんがい排水計画
- ⑥ 農村工業計画
- ⑦ 収穫後処理計画
- ⑧ 農民組織・普及計画
- ⑨ その他

3.3.2 フィージビリティの策定

(1) 調査対象地域

マスタープラン調査により選定された優先度の高い地域約5ヶ所（5ヶ所×600 ha＝3,000 ha）にて、以下のフィージビリティ調査を行う。

(2) フィージビリティ調査

- ① 農業開発計画
- ② かんがい排水計画
- ③ 農村工業計画
- ④ 農民組織・普及計画

- ⑤プロジェクト実施計画
- ⑥プロジェクト工事費
- ⑦プロジェクト評価
- ⑧その他

4. 調査の要点

4.1 調査の期間

調査の内容及び現地の気象条件を考え、調査は以下の2 Phaseに分けて行う。

(1) Phase I 調査

5月から11月の乾期調査

- ①地区全体のマスタープラン策定
- ②適正な実施地区の選定
- ③水源調査（主要河川、ダム等）
- ④その他

(2) Phase II 調査

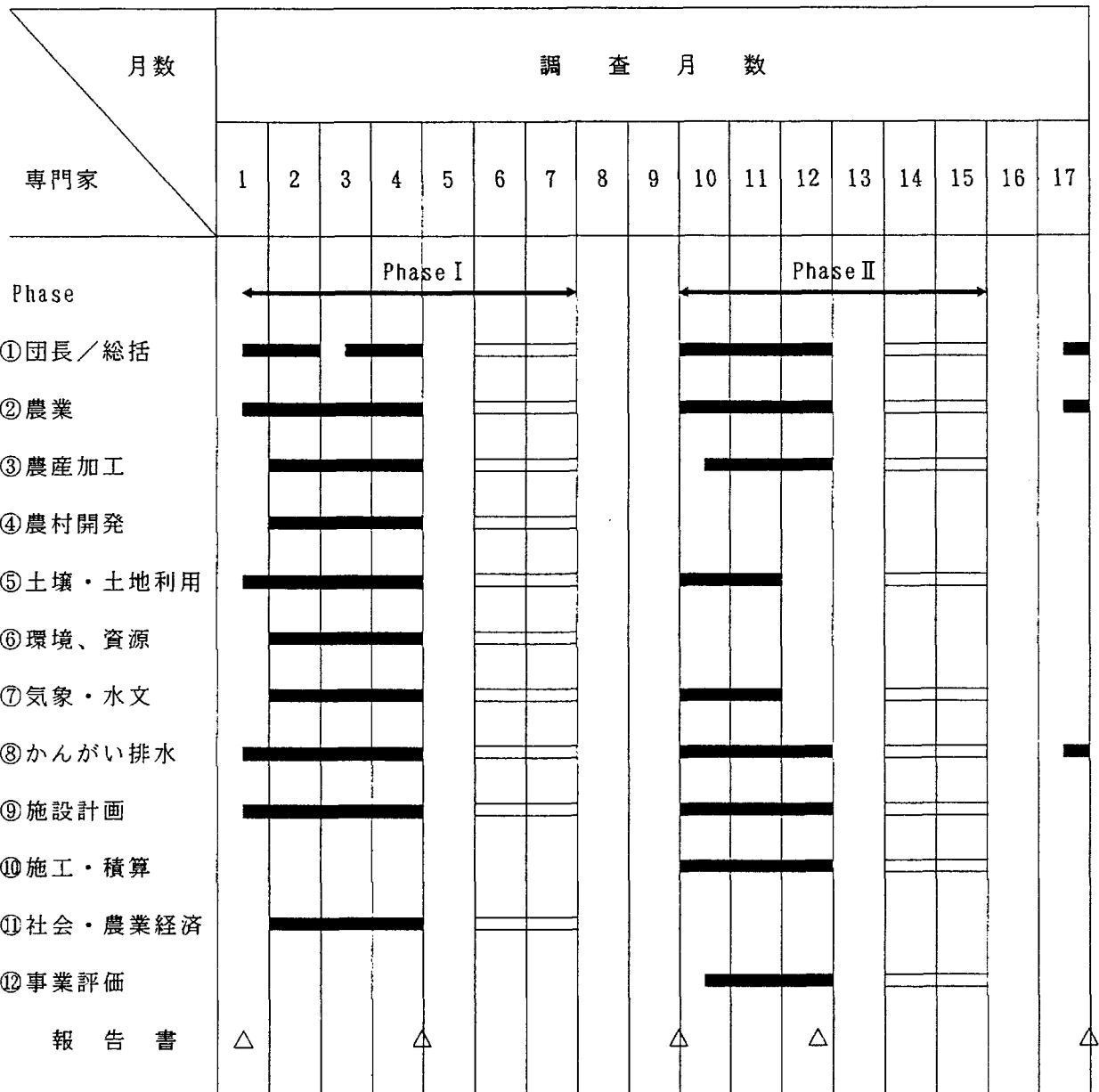
12月から4月までの雨期調査

- ①フィージビリティ調査のための詳細調査
- ②各種開発計画の策定
- ③主要施設計画
- ④工事費積算
- ⑤プロジェクト実施計画
- ⑥プロジェクト評価
- ⑦その他

4.2 調査の実施

Phase I、II 調査は以下の専門家によって行うことが適当である。

調査スケジュール



凡例： □ ; 国内作業 ■ ; 現地作業 △ ; 報告書の提出

5. 調査日程

日 程 表

日数	年月日	出発地	到着地	宿泊地	備 考
1	10. 9 火	成 田	ロンドン	ロンドン	移動日 BA-008 (13:30→17:55)
2	10 水	ロンドン		機 中	移動日 BA-053 (22:10
3	11 木		ハラレ	ハラレ	" →09:05) 日本大使館表敬、AGRITEX 表敬
4	12 金			"	AGRITEX 打合せ、資料収集
5	13 土			"	資料収集・整理
6	14 日			(ムケ)	ハラレ →ムケ 現地調査
7	15 月			ハラレ	現地調査 ムケ →ハラレ
8	16 火			"	AGRITEX 打合せ、報告書作成
9	17 水			"	AGRITEX 打合せ、資料収集
10	18 木	ハラレ		機 中	日本大使館報告 移動日 BA-052 (22:20
11	19 金		パ リ	パ リ	" BA-306 →15:30)

6. 調査員並びに経歴

望月 由三	生年月日	昭和7年10月16日
	最終学歴	東京農工大学 昭和30年3月卒業
	職 歴	S.30～S.42 北海道開発局 農業水産部計画課係長
		S.42～S.44 ジャパンコンサルタンツ(株) 技術第3課長
		S.44～現在 太陽コンサルタンツ(株) 専務取締役
住友 俊夫	生年月日	昭和25年2月7日
	最終学歴	道立岩見沢農業高校 昭和43年3月卒業
	職 歴	S.43～S.44 ジャパンコンサルタンツ(株)
		S.44～現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部 企画営業部長

7. 関係機関面会者

(1) 日本大使館

六條 幸雄 参事官

川尻 幸雄 一等書記官

二宮 和義

(2) 土地農業再定住省 (Ministry of Lands, Agriculture and Rural Resettlement)

Mr. j. M. Makadho Assitant Director (Irridation Division)
Department of Agricultural Technical and Extension Services
(AGRITEX)

Mr. B. Madondo Provincial A. E. Officer, AGRITEX

Mr. G. R. S. Mwapaura Provincial A. E. Officer, AGRITEX

Mr. Z. William Provincial A. E. Officer II, AGRITEX

Mr. Hakutangwi Cheef Training Officer, AGRITEX

(3) 大蔵省 (Ministry of Finance)

Ms. M. A. Bamu Assitant Secretary

(4) ADCA 賛助会員

正岡 敬始 丸紅(株)ハラール出張所 所長

吉野 朝一 住友商事(株)ハラール事務所 副長

REPUBLIC OF ZIMBABWE
MINISTRY OF LAND, AGRICULTURE AND RURAL RESETTLEMENT (MLARR)

TERMS OF REFERENCE
FOR
ODZI RIVER LEFT BANK IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT
IN
CENTRAL MANICALAND

DECEMBER 1990, HARARE

PREFACE

This is the Terms of Reference for Odzi River Left Bank Irrigation Development Project in Central Manicaland, Republic of Zimbabwe.

Agriculture in Zimbabwe plays a very important role in both the national economy and the trading sector, and Manicaland Province has the highest potential for agricultural development within the country.

The Government of Zimbabwe, therefore, requests to the Government of Japan to execute the Master Plan and Feasibility Study for irrigation and rural development project in Central Manicaland, which is formed by Mutare and Chimanimani District.

TABLE OF CONTENTS

PREFACE

LOCATION MAP

I. SUMMARY OF THE PROJECT	1
II. CONTENTS OF THE FEASIBILITY STUDY	1
1. Objectives	1
2. Study Area	3
3. Water Sources (Osborne Dam)	3
4. Project Components	4
4.1 Survey Items	4
4.2 Master Plan	4
4.3 Feasibility Study	5
5. Phasing of the Study Period	5
6. Specialists for the Study	6
 *** APPENDICES ***	
APPENDIX I. INTRODUCTION OF NATIONAL PROFILE	7
1. National Economy	7
2. Social Condition	8
3. First 5-Year National Development Plan	8
4. Agriculture	9
 APPENDIX II. BACKGROUND OF THE PROJECT	 12
1. Profile of Manicaland Province	12
2. Agriculture in Manicaland Province	14
3. Existing Irrigation in Manicaland Province	16
4. Irrigation Plan in Manicaland Province	17

TERMS OF REFERENCE
FOR
ODZI RIVER LEFT BANK IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT

I. SUMMARY OF THE PROJECT

- 1) PROJECT NAME : Odzi River Left Bank Irrigation Development Project.
- 2) PROJECT SITE : on Left Bank of Odzi River,
located between Mutare and Birchennough Bridge,
Mutare and Chimanimani Distrects, Manicaland Province,
- 3) PROJECT AREA : Acreage of Master Plan Study ; 3,820 km² ,
Acreage of Feasibility Study ; 3,000 ha,
- 4) WATER SOURCE : Osborne Dam ; Water Capacity 400 million cu.m
Dam Height 66.6 m
Water Surface 2,900 ha
- 5) RESPONSIBLE : AGRITEX ; Department of Agricultural and Technical and
ORGANIZATION Extension Services.
MLARR ; Ministry of Land, Agriculture and
Rural Resettlement.

II. CONTENRS OF THE FEASIBILITY STUDY

1. Objectives

In Zimbabwe there is a total of 164,119 sq.km of Communal Land which is equal to 42 %of total national land. However, Communal Lands are located in marginal areas, and located on low class lands for agriculture such as Natural Farming Region 4 and 5.

The majority of Zimbabwe's population, about 55 % or 4.8 million persons, live on Communal Lands which were called Tribal Trust Land before Independence. Popuration Pressure, land degradation, the overall lack of access to annual production inputs, and diminished production means are the major Communal Land constraints.

Therefore, to improve agricultural productivity and the livelihood of Communal Land inhabitants are the most important national economic improvements, and also to dissolve the discrimination of the land tenure system between Commercial and Communal Lands are the most important social justice security. Those are Government's agricultural policy.

All of Commercial Farms are equipped the mainly sprincler irrigation system, on the contrary almost of Communal Farms are rainfed farming in the only rainy season. For modernization and commercialization of agriculture in Communal Lands it is indispensable to equip the irrigation system, as a result double or triple cropping shall be rearized.

Being in this current situation, Manicaland Province is given the highest potential for agricultural development by the Government. The main agricultural activities in the Province are crop and cattle production. The potential crops are maize, sorghum, groundnuts, rice, sunflower, tea, coffee, cotton, tobacco, wheat, soyabeans, potatoes, and a variety of horticultural products.

There are well developed irrigation schemes in the Province which are made possible by perennial rivers. there is still potential for the development of additional irrigation schemes.

In this occasion, there has been started to construct Osborne Dam in the upstream of Odzi River. The water capacity of Osborne Dam is planned 400 million cu.m, and the large part of dam water can be utilized to the irrigation for the riverbank farms.

Mutare and Chimanimani Districts, are located in the basin of Odzi River, form the central part of Manicaland Province which are also the center of agriculture in the Province. Especially, both districts have a possibility to produce so many crops, because there are various altitude from 600 to 2,000 m elevation areas.

Objectives are, therefore, composed of two important parts, one is to establish the master plan of agricultural development in the central province, and the other is to carry out the feasibility study for integrated rural development in the selected prior area(s) extracted by the master plan.

2. Study Area

Study area is the scope of central province, namely Mutare District and Chimanimani District. All of Communal Lands and Irrigation Schemes existing in Odzi River basin are included in the Study as follows.

Mutare ; 4 Communal Lands = Dora, Rowa, Chiyauhera and Muromo
Chimanimani; 2 Communal Lands = Mutambara and Muwushu
; 2 Irrigation Schemes = Chakohwa(120ha) and Nyanyadzi(460ha))
; 2 Irrigation Expansion = Nyanyadzi Nouth(600ha) and South(100ha)

3. Water Sources (Osborne Dam)

Odzi River, which covers almost of the project area, is expected as the water sources of irrigation for each project. Hydrological survey is needed, however, weirs are considered as an intake structures, in some parts pumping stations may be needed according to relief conditions.

The proposed dam-site of Osborne Dam is located 15 km north of Odzi Bridge on Harare-Mutare main road. Construction works have been started in this year 1990, and the completion is scheduled in 1994.

Osborne Dam is the dam which scheduled the most early completion in the country. Therefore, the basin development plans should urgently be carried out until the dam completion.

Dimensions of Osborne Dam are as follows.

Catchment Area	3,020	sq.km
Max. Height of Main Dam	66.60	m
Max. Depth of Water	60.70	m
Embankment Volume	5,095	* 10 ⁶ cu.m
Capacity at F.S.L.	400.9	* 10 ⁶ cu.m
Surface Area at F.S.L.	2,900	ha
Spillway Type	Drop inlet	
Construction Period	1990 - 1994	
Cooperated by	Government of Italy	

4. Project Components

4.1 Survey Items

Through the survey term of the Master Plan and Feasibility Study, data collection and field investigation on following items are carried out.

- (1) Meteorology and hydrology.
- (2) Geology and soil.
- (3) Land-use (each of Commercial, Communal and State Land).
- (4) Land conservation (soil erosion, water quality and deforestation).
- (5) Irrigation and drainage.
- (6) Agriculture and animal husbandry.
- (7) Socio and agro-economy (include agro-industry).
- (8) Farmers organization.
- (9) Others.

4.2 Master Plan

Master Plan for integrated rural development in the Central Province (Mutare and Chimanimani District, Study Area is 3,820 km²) shall be established, including following items.

- (1) Study of the project area (natural conditions and social conditions)
- (2) Agricultural development plan (crop diversification, cultivation and farming)
- (3) Animal husbandry development plan
- (4) Infrastructure plan (road network, water supply, electricity etc.)
- (5) Land conservation measures (mechanical, agricultural and reforestation)
- (6) Irrigation and drainage plan
- (7) Agro-industries (selection and plan of suitable small scale industries) such as ; fruit juice bottling,
dry vegetables processing, tea packing,
ketchup and jam casing,
meat processing or smoking, etc.
- (8) Study of post-harvesting, warehouse, transportation, etc.
- (9) Study of farmers organization, training and extension
- (10) Cost estimation and project evaluation
- (11) Environmental analyses and resources
- (12) Others.

In the above items (7) Agro-industries may be given a special consideration as well as a raw material production plan, because of it gives much additional values for the export products. Agro-industries is a sector of good earner of foreign currency and providing of much employment opporntnities.

4.3 Feasibility Study

Feasibility Study for 5 pilot areas (5 sites * 600 ha = 3,000 ha) selected within the Project Area shall be completed for actual construction schemes with following items.

- (1) Final sellection of sites for 5 pilot areas.
- (2) Agricultural development plan.
- (3) Irrigation and drainage plan.
- (4) Agro-industries plan.
- (5) Supporting facilities plan.
- (6) Project implementation plan.
- (7) Project cost estimation.
- (8) Project evaluation.

5. Phasing of the Study Period

The implementation schedule of the Feasibility Study are briefly divided into two broad phases as follows,

- Phase I :
- 1) In the Phase I period, the Master Plan shall be prepared for both Mutare and Chimanimani Districts.
 - 2) To select 5 pilot areas (total area is 3,000 ha) shall be carried out for the Feasibility Study.
 - 3) Phase I period is consisted of the field survey in Zimbabwe and the home work in Japan.
 - 4) Phase I (M/P) shall be set during the dry season from May to October.

- Phase II :
- 1) In the Phase II period, the Feasibility Study shall be carried out for 5 pilot areas selected by the Master Plan.
 - 2) The Final Report for the Master Plan and the Feasibility Study are prepared in this Phase.
 - 3) Phase II period is also consisted of the field survey and the home work.
 - 4) Phase II (F/S) shall be set during the rainy season from November to April.

6. Specialists for the Study

To complete of above surveys and studies it is considered that specialists below mentioned are expected to attend for M/P and F/S respectively.

<u>SPECIALISTS</u>	<u>ATTENDANCE</u>	
	M/P(Months)	F/S(Months)
1) Leader / Rural Planning	○ (3.0)	○ (3.0)
2) Agriculture	○ (3.5)	○ (3.0)
3) Agro-industries and Processing	○ (3.0)	○ (2.5)
4) Rural Development	○ (3.0)	
5) Soil and Land Classification	○ (3.5)	○ (2.0)
6) Socio and Agro-Economy	○ (3.0)	
7) Environment and Resources	○ (3.0)	
8) Hydrology and Meteorology	○ (3.0)	○ (2.0)
9) Irrigation and Drainage	○ (3.5)	○ (3.0)
10) Facilities Planning	○ (3.5)	○ (3.0)
11) Design and Cost Estimation		○ (3.0)
12) Project Evaluation		○ (2.5)
Total	32.0	24.0

Note: Months means for field survey only, excluding home work.

TERMS OF REFERENCE
FOR
ODZI RIVER LEFT BANK IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT

*** APPENDICES ***

I

APPENDIX I. INTRODUCTION OF NATIONAL PROFILE

1. National Economy

The republic of Zimbabwe achieved the independence from British in 1980 and it is now a part of the Commonwealth.

Zimbabwe has the national land of 391 thousand sq.km, and the population of 8.64 million persons. The national land is situated between 15° 30' and 22° 30' south latitudes and lies within the tropics as an inland country, however which has comparatively higher altitude 1000 meters from the mean sea level or more in average.

Zimbabwe has, therefore, so much possibilities to expand various agriculture according to utilize the natural conditions such as tropics and highland.

Gross National Product (GNP) was US\$ 5,265 million, it means US\$ 590 per capita which shows No.3 high figure within 9 countries of Southern African Development Coodination Conference (SADCC).

Major sectoral shares in Gross Domestic Product (GDP) are 27.5% in manufacture, 13.7% in agriculture, 13.1% in distributive services, 6.9% in public administration, 6.7% in transportation, 5.8% in mining and quarryings, and 26.3% in others. Agriculture is still an important sector in Zimbabwe national economy.

In the trading sector agriculture has also a very important role namely within total amount of US\$ 1,000 million in the export and also US\$ 960 million in the import, food occupies 35.8% or US\$ 358 million of export and 7.0% or US\$ 67 million of import, respectively.

It can be, therefore, said the national economy in Zimbabwe is in a very sound position.

2. Social Conditions

As mentioned above the independence of Zimbabwe in 1980 was about 20 years late than the most of other African countries. Zimbabwe achieved the independence without the decline of productivity in agriculture, manufacture and other sector of the economy.

In 1987 the population of Zimbabwe is 8.64 million. Population density is 22 person per sq.km, and population growth rate is relatively high at 3.10%. 23.6% of the total population is in the urban area.

The breakdown of working population is 7.7% in the primary industry, 26.5% in the secondary industry and 65.8% in the tertiary industry. Therefore Zimbabwean industry can be called a commercialized structure centering on mining and manufacture.

The employment rate in Zimbabwe is rather low, according to Statistical Yearbook 1987, the labour force participation rate in 1982 including communal farmers and excluding communal farmers are 63.5% and 50.3%, respectively. This means that employment creation is a priority, especially in the Communal Land.

Education is the sector which Government is most encouraging, that is the primary school figures jumped up remarkably from 2,401 schools in 1979 to 4,234 in 1985.

3. First 5-Year National Development Plan

First Five-Year National Development Plan 1986-1990 was formulated in April 1986, for which the second part was added in April 1988 as Volume II. This 5-Year Plan emphasized to promote following 6 items in special, that is

- 1) Transformation and control of the economy as well as economic expansion;
- 2) Land reform and efficient utilization of land;
- 3) Raising the standards of living of the entire population and, in particular, the peasant population;
- 4) Enlargement of employment opportunities and manpower development;
- 5) Development of science and technology; and
- 6) Maintenance of a correct balance between the environment and development.

In the 5-Year Plan, there is the following description on the agricultural sector that Agriculture, which is one of the three material production sectors, is placed at the center of the development strategy, especially as it relates to rural development. During the Plan period, therefore, the Government will implement agricultural and rural development programmes and projects that are intended to increase agricultural productivity and output.

4. Agriculture

4.1 Climate Feature in Harare

The climate of Zimbabwe is divided into four seasons which are the hot season (Sept.- Nov.), the rainy season (Dec.- Feb.), the post rainy season (Mar.- Apr.) and the cold season (May - Aug.).

The hottest month is October, so its average daily temperatures is 21.3°C. Annual rainfall is 863 mm in average and this amount is concentrated in the rainy season, total of out-rainy season is less than 100 mm only. In the post rainy season rainfall is steadily decreasing and temperatures dropping. The cold season comes after the middle of May and lasts about the middle of August, there is an occasional short period of drizzle and light rain mainly in the mountains of the Eastern district. The weather is mainly fine with sunny days and cold nights. On calm nights ground frosts are fairly widespread.

Items	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Temperat	°C	20.0	19.8	19.4	18.7	15.9	13.6	13.6	15.6	19.0	21.3	20.8	20.4	18.2
Rainfall	mm	216	172	99	36	11	4	1	3	5	30	100	186	863
Humidity	%	77	79	72	67	61	59	51	47	45	46	61	72	61

4.2 Agricultural Production

(1) Agriculture, which has been the backbone of the economy in the past, will remain the dominant sector in the economy over the 5-Year Plan period. This is borne out by the fact that over 70.0% of the population lives in rural areas and their main source of livelihood is farming. In addition, the growth of the economy is largely conditioned by the performance of the agricultural sector, which in addition to providing more than 90.0% of the food requirements of the society, accounts for 41.0% of total merchandise exports. Therefore, meaningful development must place the agricultural sector in the center of the development strategy.

(2) During the Plan period, agricultural output is expected to grow at 5.0% per year. This is well above the average rate of projected population growth of 2.76%. This level of output will enable the country to increase its export of agricultural products by 6.0 to 7.0% annually and also to increase the processing of agricultural raw materials.

(3) It is projected that over the Plan period, employment in the sector will increase at an average annual rate of 2.2%. This increase will occur mainly in subsectors using labour-intensive production techniques such as horticulture.

(4) MAIZE; Maize output is expected to increase and stabilise at 3.5 million tonnes by 1990. Of the total maize output of 3.5 million tonnes, approximately 2.4 million tonnes will be produced by communal and resettled farmers, with the remainder produced by commercial farmers. While productivity in communal and resettlement areas will have risen by the end of the Plan period (1.75 tonnes/ha), it will still be far below that of commercial farms (4.75 tonnes/ha).

(5) WHEAT; Wheat output is expected to reach 275,000 tonnes by 1990. Wheat production declined to 99,000 tonnes in 1984, because of the drought which caused water shortage for irrigation. In 1985 due to good rainfall, wheat production reached a level of 215,000 tonnes of which about 200,000 tonnes came from the large scale commercial sector and the remaining 15,000 tonnes from the small scale sector. It is estimated that to attain self-sufficiency.

(6) COTTON; Cotton production is expected to increase to about 460,000 tonnes by 1990 on an enlarged area of about 275,000 ha. While the large-scale commercial sector is expected to maintain its present level of production and area planted of 170,000 tonnes and 75,000 ha. It is projected that communal farmers and small scale commercial farmers will increase output to about 230,000 tonnes on an increase area of 200,000 ha.

(7) TOBACCO; Zimbabwe's "golden leaf" tobacco, the country's number one earner of foreign currency has a good potential for further expansion. Export of tobacco accounts for one fifth of the country's merchandise export and generates 50.0% of Zimbabwean agricultural exports. Not only it is the tobacco industry responsible for a large percentage of Zimbabwe's export earnings, but is also provides employment to 90,000 workers. Zimbabwe's tobacco production are based on promising forecasts of world market, in which Zimbabwe stands firmly as the third largest exporter with a 15.4% share following the U.S.A. (22.3%) and Brazil (21.8). Annual tobacco production is about 120,000 tonnes.

(8) TEA and COFFEE; Both are increasingly becoming important crops in the agricultural sector. In 1984, combined export of these two crops amounted to Z\$ 55 million or 3.5% of the total export. Over 90% of the coffee plantations and about 60% of the tea plantations are irrigated. Both industries are labour-intensive, providing employment for nearly 20,000 peoples.

(9) SOYA-BEAN and SUNFLOWER; Both are crops for further expansion. Soya-bean is produced mainly by large scale commercial farmers while sunflower is grown mainly in communal areas where it has a promising future because of its resistance to drought and its importance as a cash crop. Government will encourage and support production of these two crops.

Zimbabwe has potential for expansion of many other agricultural produce such as sorghum, mhunga and rapoko which are drought resistant crops.

(10) HORTICULTURAL CROPS; Horticultural crops account for about 9.0% of agricultural output. These include mostly fruits and vegetables. During the Plan period horticulture will be promoted. The strategy is intended both to widen employment opportunities throughout the year and to increase exports. Horticultural production will need back up services such as green houses, cooling rooms, quarantine and supply of plant materials.

The development of horticulture will lead to expansion of packaging, canning and other small scale industries which will also promote industrial decentralization and expand the material production industries of the economy.

Horticultural crops such as kiwis, avocados, mangoes, paw-paws, granadillas mecadeniam nuts, plums and almonds have great export potential.

Mulberry cultivation provides good scope for expansion.

(11) Agricultural diversification of this nature has a number of advantages such as improving the diet of the community, alleviation of transport problems associated with bulky commodities, especially in exporting to distant lands, and provision of full time agricultural employment as well as increasing incomes of the people in communal area. Diversification of crops will also reduce the undue reliance on traditional crops.

(12) There has been insufficient emphasis on irrigation schemes. During the Plan period Government will take measures to promote irrigated cultivation in communal lands. These measures will also change the regulations that now govern the National Irrigation Funds in order to make funds more readily available to peasant farmers.

APPENDIX II. BACKGROUND OF THE PROJECT

1. Profile of Manicaland Province

1.1 Administration

Manicaland Province is one of the total 8 provinces in Zimbabwe, inside of which there are 1 Urban Council and 7 District councils who are authorities responsible for the administration and development of the existing urban areas and commercial farmlands/communal lands respectively.

Mutare and Mutasa District, which are two of 7 districts, form the center of Manicaland Province and have the communal land area of 4,051 sq. Km and the population of 212,366 people as below.

Table 1. Population Densities in Communal Lands by District 1982

District	Population	Land Area (sq.Km)	Population Dencity
Buhera	168,520	5,364	31.4
<u>Mutasa</u>	90,638	1,441	62.8
Chipinge	121,310	3,044	39.8
Chimanimani	55,539	1,211	45.8
Makoni	140,968	2,713	51.9
<u>Mutare</u>	121,728	2,610	46.6
Nyanga	69,260	3,231	21.4
Total	767,963	19,614	39.2

Mutare, the capital of the Province, is an average district in population and land area. A major part of the district is belonging to National Farming Region III because of the less rainfall. Therefore, agriculture in the District needs the irrigation system for modernaised farming.

Mutasa has an average density of 62.8 persons per sq. Km, which is the highest in Manicaland. The high density in Mutasa is not surprising because most of the land is agriculturally productive and falls in Natural Farming Region I. However, population pressure in Mutasa is evidenced by the movement of some of the districts' population to Resettlement Schemes.

Communal Lands account for 67.9% of the total population of the province. Most of the communal lands are not very productive. The poor soils, out-moded agricultural methods and an ever increasing rural population make for continued low living standards. The problem of land pressure will be a common problem in a few years time if appropriate solutions are not devised.

1.2 Physical Factors

Manicaland Province, correctly the Eastern Highlands, is characterised by high altitude and relief rising from 1,200 m to 2,100 m on average above sea level.

The belt of high relief forms a main watershed from which big rivers such as Odzi, Pungwe, Honde, Gairezi, Odzani, Mpudzi, Rusitu and Nyahode have their sources. Several waterfalls and rapids scatter along the river courses forming sites of scenic beauty.

On the other hand, the river valleys of the Save, Odzi, Ruenya, Honde and Pungwe form the lowest-lying areas in the province which are the main drainage channels in the province ultimately shed their water. Here land lies flat below 900 m above sea level with some differing climate, vegetation and soil types.

1.3 Natural Farming Regions

Manicaland is the only province that boasts of Natural Farming Region I. About 18.5% or 673,374 ha of the Province falls under Region I. Mutasa falls under Region I with 54% or 80,492 ha, and Mutare is 12% or 78,458 ha.

Table 2. Distribution of Natural Farming Regions

Rural/District Council Area	Region I		Region II		Region III		Region IV		Region V		Total Ha
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%	
Mutare	78,458	12	61,508	9	265,225	40	183,302	28	66,507	10	655,000
Nyanga	165,650	29	133,000	24	110,000	20	145,000	26	10,000	2	563,650
Buhera	-	-	-	-	171,732	32	181,824	34	182,844	34	536,400
Chipinge/											
Chimanimani	329,662	38	86,157	10	77,161	9	157,783	18	206,387	24	857,150
Mutasa	80,492	54	63,041	42	5,317	4	-	-	-	-	148,850
Total	654,262	18	343,706	24	629,435	23	667,909	22	465,738	13	2,761,050

The agricultural values and riches of the region find expression in highly developed forestry, perennial crops, fruit and intensive livestock production.

It is a region of specialised and diversified farming with rainfall above 1,000 mm/year in areas below 1,700 m altitude. Low temperatures and high rainfall together with fertile soils enable afforestation, fruit and intensive livestock production. In frost-free areas high yields of tea, coffee and plantation crops are realised.

2. Agriculture in Manicaland Province

2.1 Introduction

In Manicaland, agriculture plays an important role in the Production of crops for consumption and export as well as being the largest employer of labour. The agricultural potential is very high due to the diversity of crops that can be grown in the Natural Region and the perennial high yielding nature of the major rivers for irrigation.

The Government through the Ministry of Land, Agriculture and Rural Resettlement (MLARR) has emphasized the importance of agriculture to the country's economy and has therefore encouraged the production of crops and livestock, improved credit and marketing facilities and provided attractive producer prices for farmers since 1980.

2.2 Land Distribution

Manicaland has a distribution of farming land relative to the relief and natural regions. The majority of Commercial Farmland is concentrated in the highveld in Region I, II, and III, while the Communal Lands are in the middle and lowveld in Region IV and V. Approximately 57% of all farmland is Communal Land, while over 15.2% of land is given over to resettlement on former Commercial Farmland. This is the largest land area for resettlement in Zimbabwe and is concentrated in the Makani, Tsungwezi and Mutare Rural Council Areas. With the Resettlement Programme in Manicaland there has been a large movement of people from Communal Lands to Resettlement Schemes in addition to settling landless people.

2.3 Employment and Income

The agricultural sector in Manicaland employs more than 65% of the economically active population. Approximately 330,000 people are employed by all farming systems, approximately 72% in the Communal Lands. The income of employees in Communal Lands is generally half that of the Commercial Farms and Irrigation Schemes.

A summary of employees in all farming system in Manicaland reveals that there are 35,816 employed in Large Scale Commercial Farms, 11,359 in Small Scale Commercial Farms, 46,410 in Resettlement Schemes and 237,067 in Communal Lands. Considering the formal sector employment (LSCF, SSCF) 35% of all employees are casual or seasonal employees. These are found in the cotton, wheat, coffee, tea and tobacco plantations of Manicaland.

The Communal Lands can be considered as informal agricultural employment because it cannot be counted. However, using the 1982 population census and an assumption of 1 hectare of arable land per person for effective farming, the Communal Lands of Manicaland can support a marginal increase in employment. Therefore, during the plan period, the arable land in the Communal Lands will not be sufficient to employ the population.

Those persons employed either permanently or seasonally in the Commercial sector receive the current stipulated minimum wage. However, in the communal and resettlement areas incomes from agriculture vary tremendously. A national average figure is approximately Z\$ 250 with remittances bringing this figure per household to Z\$ 550 per annum.

Communal area irrigation schemes provide a very much higher income per household than their dryland counterparts, namely average individual gross income in irrigation schemes is Z\$ 1,817 and figures of net income are 40 to 70% of gross income.

2.4 Crop Production

There are 290,047 ha under cultivation in the province, of which the majority 142,840 ha is under maize. Other significant crops are sorghum, groundnuts and millet in the Communal Lands, tobacco, wheat, cotton, tea and coffee in the Commercial Farms and maize, cotton, wheat, tea and coffee on irrigation schemes.

The production of grain for subsistence (internal consumption) in the Communal Lands cannot support the population. Current land use practices in Communal Lands prohibit the maximisation of yields, inhibit the proper use of inputs, restrict the provision of extension services and diminish the efficient marketing of produce.

The communal and small scale farmers now produce an impressive share of total production for the more commonly grown crops like cotton and maize. The commercial sector need to diversify their production base away from the more traditionally grown crops into other crops like fruit, vegetable and flowers.

Table 3. Area and Yield in Communal and Commercial Lands

Crops	Communal Land		Commercial Land	
	Area (ha)	Yield (ton/ha)	Area (ha)	Yield (ton/ha)
Tobacco			3,021	1.9
Burley			289	1.7
Maize	127,382	0.76	8,701	3.6
Sorghum	18,362	0.46	90	2.5
Wheat			7,804	4.2
Cotton	3,788	0.80	4,597	2.4
Groundnuts	6,227	0.25	260	3.0
Sunflower	230	6.30		
Millet	72,298	0.49		
Rapoko	6,774	0.36		
Soyabeans			2,265	3.0
Tea			4,397	2.4
Coffee			6,052	1.2
Potatoes			119	11.5
Other	2,006			
Total	237,067		37,595	

3. Existing Irrigation in Manicaland Province

3.1 General

Manicaland is well endowed with perennial rivers and it is logical to utilize this water for irrigation of crops. The Province has well developed irrigation schemes in excess of 26,000 ha, both Large Scale and Small Scale. there is a high potential for further expansion of irrigation in the Province.

3.2 Small Scale Irrigation

This expansion of small scale irrigation schemes will facilitate a successful development of commodity gardens for the provision of green vegetables throughout the year and reduce the menace of malnutrition and will also be a reliable relief for ease of cashflow as well as provision of labour to the unemployed in the rural areas.

There are over 2,000 ha of irrigation in 8 small scale schemes in Communal areas in Manicaland. All but one are in the Save catchment and there are approximately 2,090 plottolders. The largest schemes, Nyanyadzi, Nyamaropa and Chibuwu are the most viable and produce burley, tobacco, cotton and maize in summer, and tomatoes, wheat and beans in the winter.

The schemes are developed by Government in Communal Lands and are presently being administered by plottolders committees. The Government carries an average subsidy of Z\$ 600 per ha per year.

3.3 Large Scale Irrigation

There are over 24,800 ha of large scale irrigation in Manicaland, the largest estates being at Middle Save and Chisumbanje in the Save Valley comprising 8,500 ha. The schemes are developed and administered by Agricultural and Rural Development Authority (ARDA) while there are individual commercial farmers at Middle Save. The remaining irrigation 16,300 ha is undertaken by commercial farmers throughout the Province.

The schemes are highly productive enterprises which produce cotton in summer and wheat in winter and they depend on water from the Save River.

4. Irrigation Plan in Manicaland Province

Expansion of irrigation in the Save Valley is being planned by the Provincial 5-Year Development Plan both for communal areas as well as for state farms.

The Save catchment covers almost three quarters of the Province's territory and comprises most of the fertile irrigable lands, moreover in the middle and lower Save valley dry conditions (not region v) are combined with high population densities (50- 100 people/sq.km).

Out of a total potential of about 120,000 ha only about 10% is presently developed, but further development is hindered by insufficient water storage in the catchment.

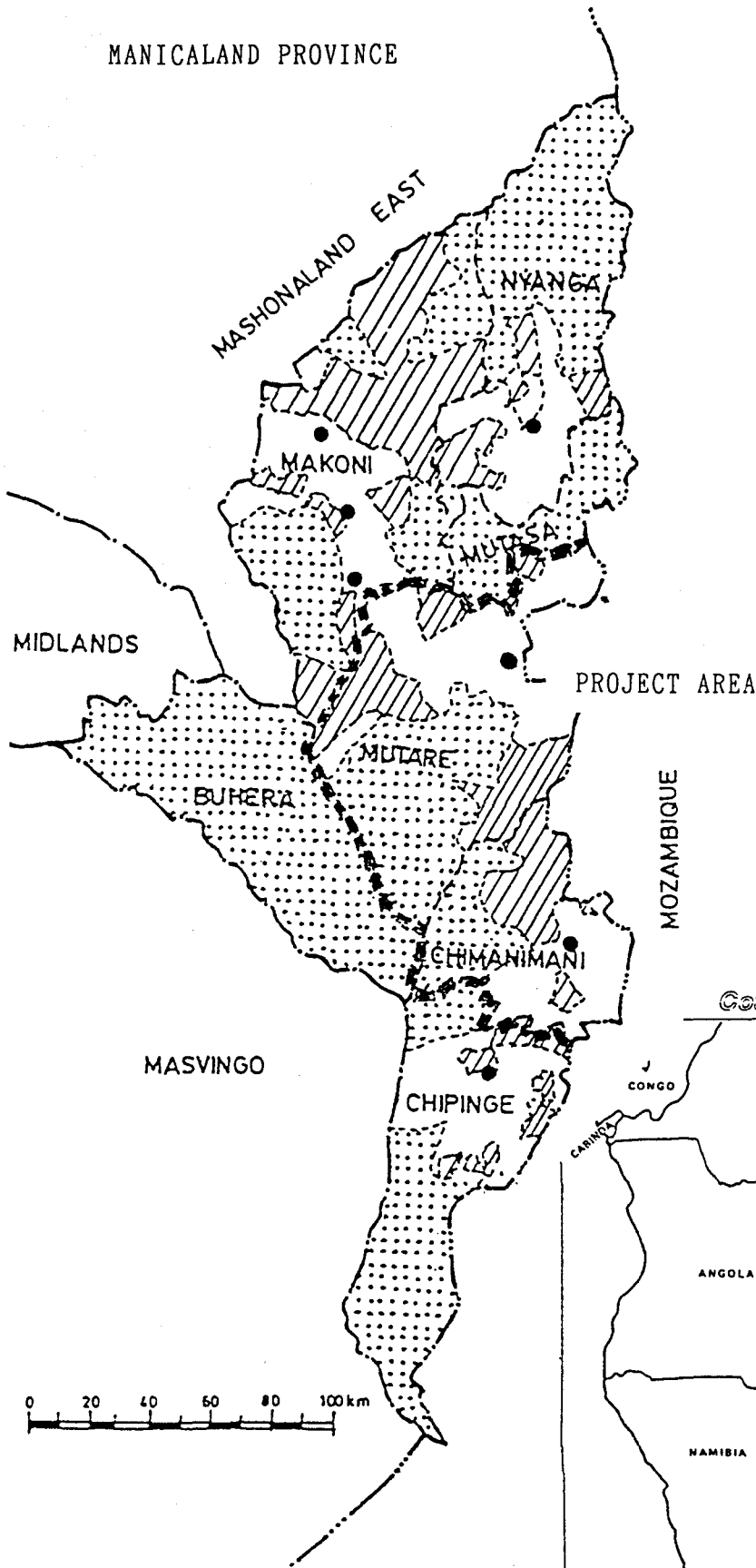
The irrigation development programmes envisages the implementation of the schemes for which water rights have been already secured as a first step together with the construction of a new major dam on the Odzi river, further to this the development of new irrigation in Communal areas, commercial farms ARDA estates.

Table 4 The breakdown of the proposed development





Items	Area(ha)	Capital Investment(Z\$)
First Phase Communal Areas	1,578	13,800,000
ARDA Estates	3,760	29,800,000
Construction of Osborne Dam (162 million Cu.M)		40,800,000
Sub-Total	5,500	84,400,000
Second Phase Communal Areas	890	11,830,000
ARDA Estates	7,500	60,000,000
Commercial Farms	4,500	20,000,000
Sub-Total	12,890	91,830,000
Grand Total	18,390	176,230,000

LOCATION MAP

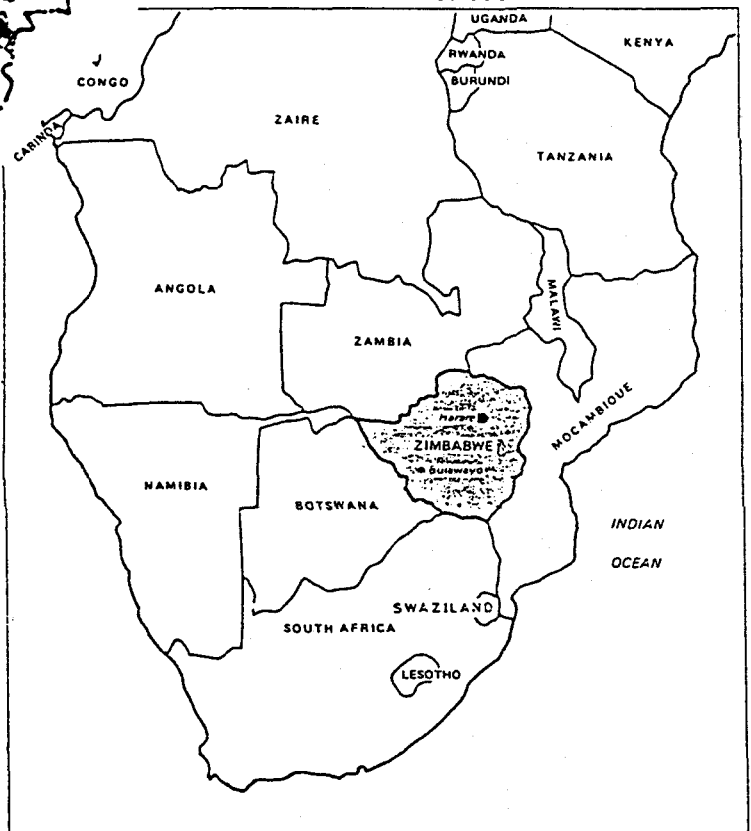
MANICALAND PROVINCE

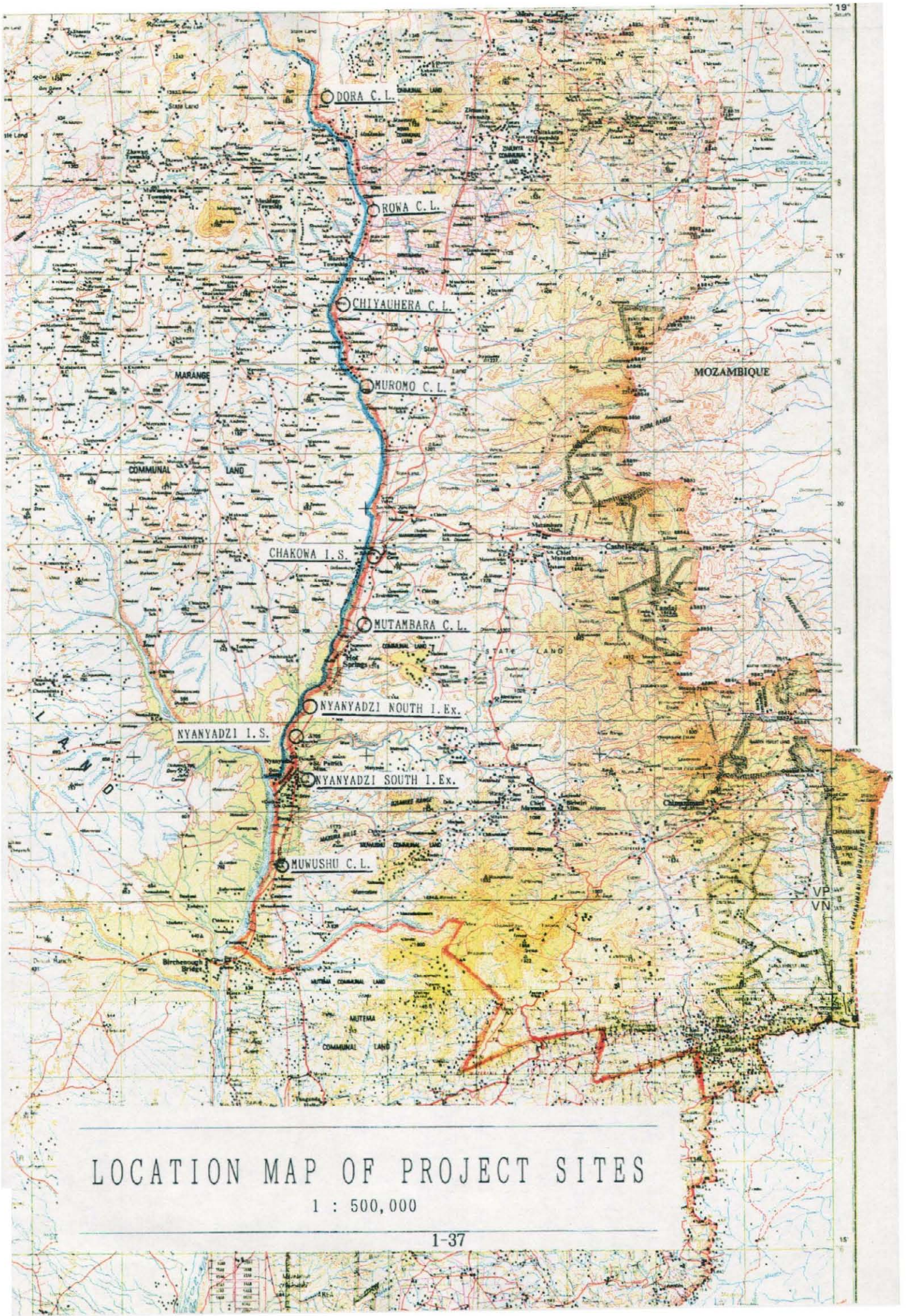


LEGEND

- INTERNATIONAL BOUNDARY
- PROVINCIAL BOUNDARY
- DISTRICT BOUNDARY
-  COMMUNAL AREAS
-  COMMERCIAL AREAS
-  RESETTLEMENT AREAS
-  TOWNS

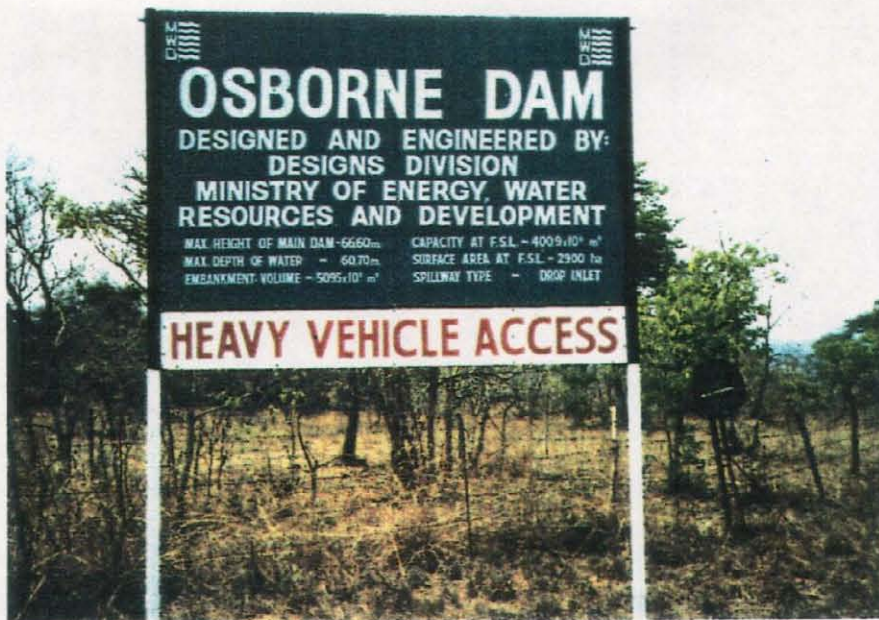
Countries of southern Africa





LOCATION MAP OF PROJECT SITES

1 : 500,000



Construction works of Osborne Dam have been started in 1990, and it is scheduled completion in 1994.

Water capacity 400 million m³
 Main Dam height 66.6 m.



Road for construction work. Dam site is 15 km from the National Road Harare - Mutare Route.



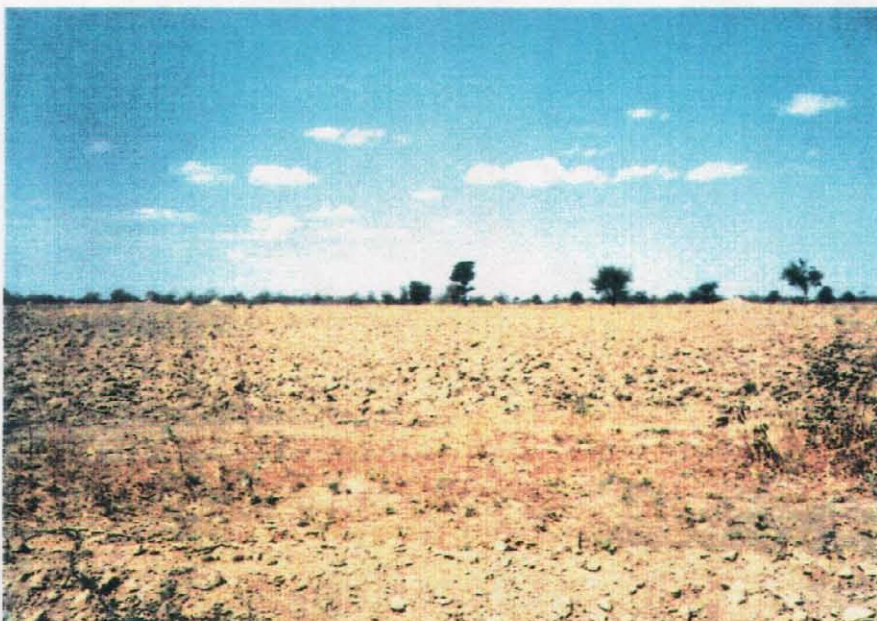
Construction work for Connection Bridge in dam site.



Odzi River at 15 km point
downstream from dam site.



Communal Farm which waiting
irrigation water supply (1).



Communal Farm which waiting
irrigation water supply (2).



Construction works of Osborne Dam have been started in 1990, and it is scheduled completion in 1994.

Water capacity 400 million m³
Main Dam height 66.6 m.



Road for construction work. Dam site is 15 km from the National Road Harare - Mutare Route.



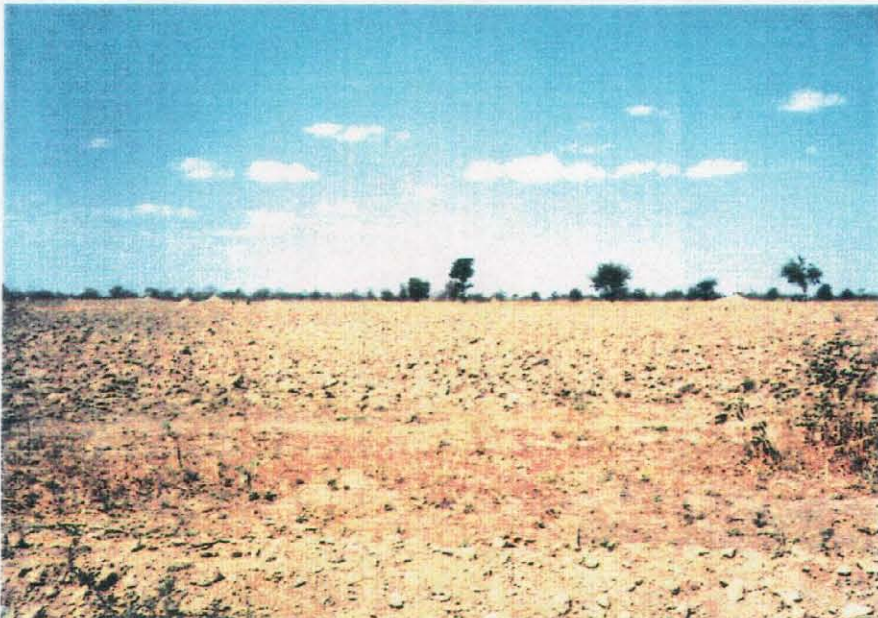
Construction work for Connection Bridge in dam site.



Odzi River at 15 km point
downstream from dam site.



Communal Farm which waiting
irrigation water supply (1).



Communal Farm which waiting
irrigation water supply (2).

セネガル国

セネガル川下流ラムサール地域灌漑計画

基礎調査報告書

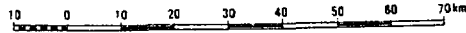
平成2年12月

目 次

1. 背 景	2-1
1.1 緒 言	2-1
1.2 セネガルの概況	2-1
1.3 セネガル川左岸開発	2-2
1.4 セネガル川下流デルタに於ける灌漑開発	2-3
2. プロジェクトの内容	2-4
2.1 目 的	2-4
2.2 調 査 地 区	2-5
2.3 計画の内容	2-6
2.4 調査の実施	2-9
3. プロファイ調査の日程	2-10
4. プロファイ調査員並びに経歴	2-11
5. 関係機関の面会者	2-12
6. 現地政府に提出したTOR（仏文）	2-13
ANNEXE（英文訳、写真）	2-23

調査位置図

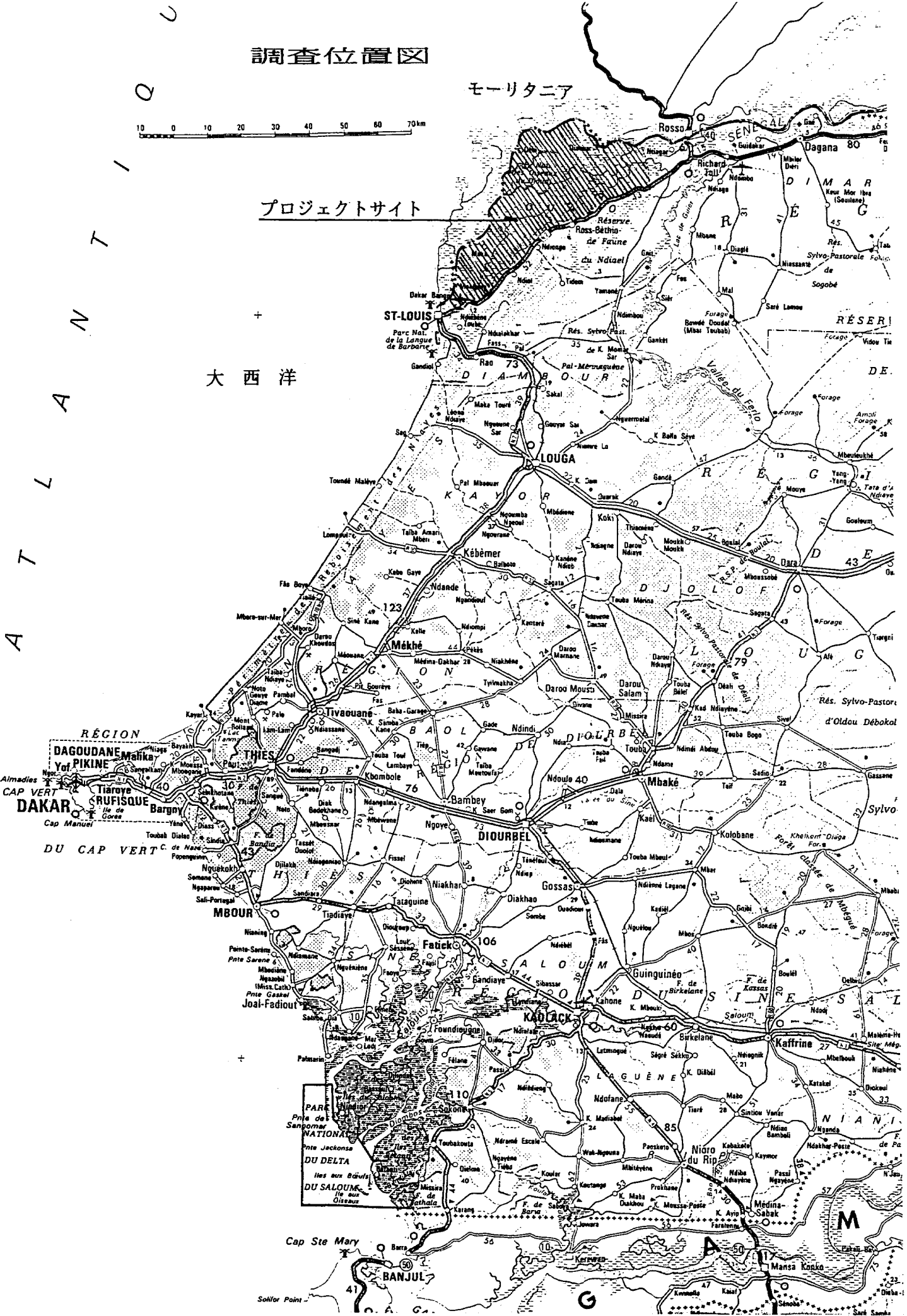
モーリタニア



プロジェクトサイト

大西洋

ATLANTIC OCEAN



BANJUL

Mansa Konko

Sahel Point

1. 背景

1.1 緒言

セネガル国の主要経済指標は以下の通りである。

1. 国名	セネガル共和国
2. 国土面積	19.7万km ² （日本の約0.52倍）
3. 首都	ダカール
4. 人口	711万人
5. 言語	仏語（公用語）、ウオロフ語、プル語他
6. GNP	4,520百万\$（1988）、2,530百万\$（1981）
7. 1人当りGNP	630百万\$（1988）、430百万\$（1981）
8. 独立日	1960年8月20日

1.2 セネガルの概況

セネガル国は、アフリカ大陸の西岸、北緯12-16度に分布する、国土面積197,000km²、人口7,110千人の国である。人口密度36人/km²、年間の人口増加率は比較的高く3.0%、国民の61%は農村部に居住している。

1988年の国民総生産(GNP)はUS4,520百万ドル、一人当り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。

現在、第8次5か年計画（1989～1994）の下にあり、農業に関しては作物の多様化と営農の平準化を緊急の課題としている。グランドナッツは、植民地時代の経済を支えた主役であったが、1960年の独立以来、綿花、メイズ、ニエベ（豆類）、野菜類に転換されつつある。多様化には二つの狙いがあり、食料赤字の解消と農家収入の増加が計られている。

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主食用のソルガムは、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。セネガル川沿岸では、現在までに全体の 16%に当たる 38,500 haの農地がかんがい施設を装備した。

1.3 セネガル川左岸開発

1986年に、SAEDはセネガル川左岸開発マスタープランを作成した。これによると、ダガナ工区（Delegation of Dagana）については、次のように概括されている。

(1) ゴロム・ラムサール水系の施設の復旧と水量の再配分

ゴロム・ラムサール水路（gorom-Lampsar Axis）は、セネガル川デルタのかんがいの幹線水路である。現在のラムサールの通水能力は約 $8 \text{ m}^3/\text{sec}$ しかないが、計画用水量は $67 \text{ m}^3/\text{sec}$ である。

この水路の現在のかんがい面積は 6,940 ha であるが、中期計画で 2,300 ha、長期計画では 15,600 haの開発が見込まれている。

(2) 中央幹線排水路（Emissaire Delta）

塩分を含んだ土壌が多いため、デルタ地帯のかんがいには排水施設を欠くことは出来ない。

セネガル川左岸は堤防が完備しているため、自然河川の支流を利用して、排水は全てポンプによることになる。

1.4 セネガル川下流デルタに於ける灌漑開発

セネガル川の開発整備は、ディアマとマナンタリの二つのダムが完成したことで、本格化した。ディアマダムは、1986年に完成した河口堰で 10 億トンの調整容量を持つ。マナンタリダムは、上流のマリ国内に 1988 年に完成した多目的ダムで、110 億トンの貯水量を持つ。

河川の仕上げ工事として、モーリタニア領の右岸堤防の新設と、セネガル領の左岸堤防の嵩上げ改修が、1993年までに完成の予定である。工事はヨーロッパ政府の協同による、セネガル川開発機構によって行われている。

今までに SAED によって、デルタにおいて全体の水調整により、約 13,000 haの水田が開発されたが、一貫した維持管理が行えず施設は老朽化して、水稻収量は当初の 5.0トンが、近年は 3.5トンに落ちている。

このため、SAEDは 7,000 ha を対象に、“Programme Irrigation IV” と呼ぶ野心的な改善計画を打ち出した。この計画は世銀、ECCT、アラブ銀行、ドイツ、フランス等の協同出資 250 億 F.CFAによって賄われるものである。

このかんがい施設改善の試みは、農民がかんがい事業における営農、維持管理に対し責任を負う方向に持って行かなければならない。

2. プロジェクトの内容

2.1 目的

セネガル川流域の農業開発は1940年代から始まった。すなわち、ポドール県のゲデ地区では1940年代に、中国の協力によりかんがい施設を伴う水田で、苗代移植方式で稲作が開始されたのが初めてで、現在もこの方式で続けられている。

セネガル川流域の開発については、名称の変更はあったが政府の一貫した方針のもと、現在のSAEDに引き継がれている。流域内には1988年現在 38,500 haのかんがい施設を装備した水田がある。ダガナ県はデルタの殆どを占めるが、そのデルタ内には約 14,000 ha の水田が存在する。

このような全体の経過の中で、デルタ左岸に位置するラムサールかんがい事業は、1976年以前から SAED によって実施されてきたものである。この地区は、かんがいポンプ場、かんがい水路、排水路、水田から成り立っている。しかしどの施設も既に老朽化しており、早急な改良を必要としている。

ラムサール水路は、この事業の根幹をなすかんがい用水路であるが、元はセネガル川の支流の自然河川である。このため水路の横断面、縦断面は不整形で、土砂の堆積や雑草の繁茂等が流水を妨げ、大きな問題となっている。

ロンク(Ronq)・かんがいポンプ場は、セネガル川から揚水するための主ポンプ場であるが、ディアマダム完成以前の海水塩分の影響もあり、既に老朽化して容量も落ちており、早急な取替えが必要となっている。

幾つかの水田工区は、小用水路、小排水路、農道の改良と、水田の均平が必要となっている。

ラムサールかんがい事業は、セネガル川流域では最大でかつ複雑な内容である。したがって、改修事業の前に、綿密な調査計画が必要である。

2.2 調査地区

ラムサールかんがい水路は、延長 92 km、水田工区は16区に分かれ、面積 12,000 ha、今後の水田開発の可能な面積 20,000 haである。

改修を必要とする主要な施設は、以下のとおりである。

1) ロンクかんがい(主)ポンプ場；

口径 900 mm * 2.5 m³/sec : 3 台

口径 550 mm * 0.9 m³/sec : 2 台

2) ポンプ場上屋、付属機器。

3) ラムサール水路；

延長 L = 92 km、底幅 B = 8 ~ 100 m、深さ D = 0.5 ~ 2.0 m

4) テレル(Telet)かんがい(加圧)ポンプ場；

口径 600 mm * 1.4 m³/sec ; 4 台

5) 排水路および排水施設

6) 工区内の開発；

15 工区、面積 12,000 ha

工種：かんがい、排水、農道、均平

2.3 計画の内容

調査計画は、既存計画の見直しと、フィジビリティスタディ(F/S)の二つに大別される。

2.3.1 既存計画の見直し

SAEDが実施した調査に基づく既存のレポート、計画設計図、データ等を見直し、現在の状況との整合性を検討し、利用可能な物を確認する必要がある。これらは、長い年月の間に個々別々に作成されているので、現況との整合性と同時に、それぞれの相互の整合性についても検討が必要である。

その内容は次のとおりである。

- 1) 必要水量の確認、2期作の場合の用水量と排水量
- 2) ポンプ計画、揚水量、ポンプ仕様、重力取水の併用の可能性
- 3) 用水路の流量
- 4) 排水路の流量
- 5) 道路網、配置、構造
- 6) 水田、配置、一筆面積、レベリング
- 7) その他

2.3.2 フィジビリティスタディ(F/S)

(1) 調査対象地区

セネガル川デルタ地域のラムサール関連地域の約1,100 km²

(2) F/Sの内容

約1,100 km²の調査と、F/Sのための作業及び専門家は次のとおりである。現地調査は雨期(Phase I)と乾期(Phase II)の2回に分けて行われる。

① ロックかんがいポンプ場の取水量の検討

今までは洪水期間は自然取水、水位の低下する乾期はポンプ取水となっていたが、ディアマダムの運転開始に伴い、セネガル川水位が一定になり、取水位が変動した。

この為、マナンタリダムの運転状況とディアマダムからのバックウオーターの検討を行い、自然取水施設の規模とポンプ施設容量を決定しなければならない。

②ラムサール水路の検討

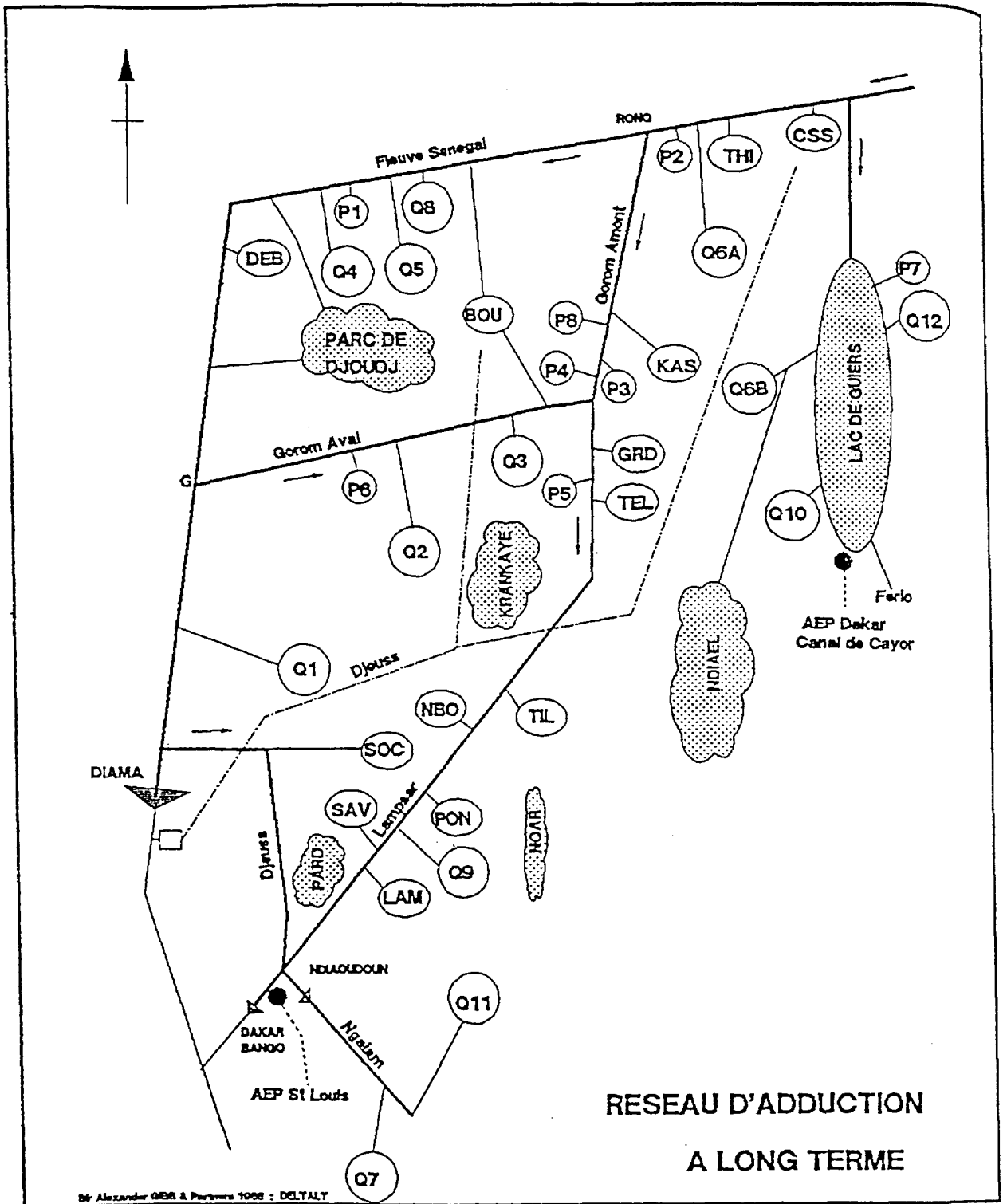
上記①の検討と共に、ラムサール水路の流下能力の検討と、取水位置を下流に追加する案の検討を行わなければならない。この案は世界銀行の行った「セネガル川流域総合開発マスタープラン」※1990年にも記述されており（次ページ図参照）、デルタ全域の要水量と、これに対応する最も経済的な取水ネットワークの検討が必要である。

※ PLAN DIRECTEUR DE DEVELOPPEMENT INTEGRE POUR LA RIVE GAUCHE DE LA VALLEE DE FLEUVE SENEGAL

- 1) 団 長 : 農村開発計画
- 2) 気象・水文 : 特に取水地点、ディアマダム、マナンタリダムの3点での水文解析
- 3) 土壌・農業 : 特に2期作導入の方式
- 4) 農業経済
- 5) かんがい排水(1) : 特に5工区、2,150 haの開発計画 (Ngao, Polo, M' Bodiene, Savoigne, and Bifeche)
- 6) かんがい排水(2) : 特に新規開発の可能性と計画
- 7) 水路計画設計 : ポンプ場の計画、ラムサール水路の計画
土砂堆積の対策(水陸両用ドラグライン等)
水生雑草の対策(水陸両用刈取機等)
水路の比較設計
- 8) 構造物設計 :
- 9) 機械計画 :
- 10) 実施計画・事業費積算 :
- 11) 事業評価 :

(2) 調査期間

- 1) 雨期調査 ; 7月 ~ 12月
- 2) 乾期調査 ; 1月 ~ 6月

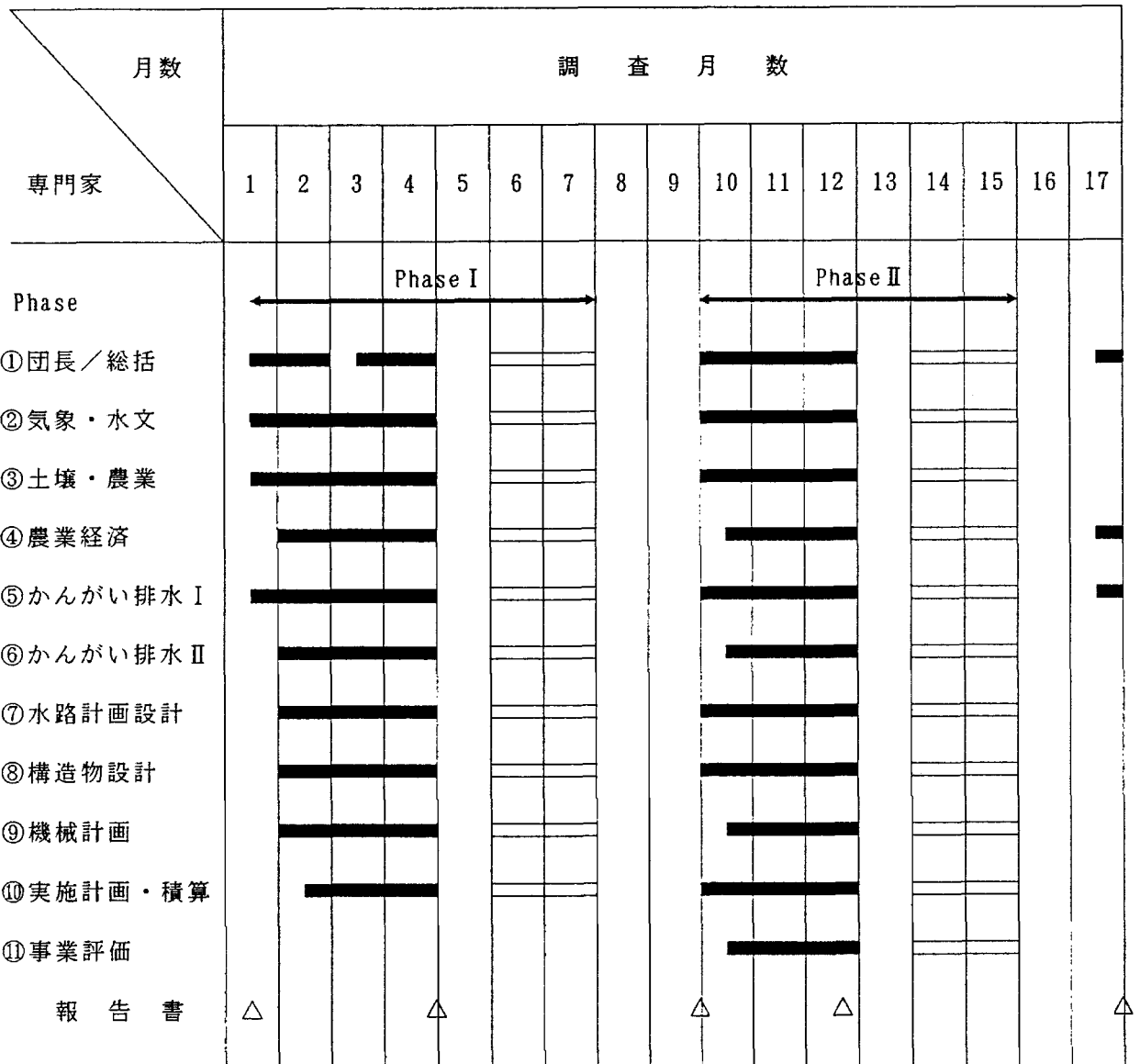


世界銀行の「セネガル川流域総合開発マスタープラン」から抜粋

2.4 調査の実施

Phase I、II 調査は以下の専門家によって行うことが適当である。

調査スケジュール



凡例：  ; 国内作業  ; 現地作業  ; 報告書の提出

3. 調査日程

日 程 表

日数	年月日	出発地	到着地	宿泊地	備 考
12	10.20 土	パ リ	ダカール	ダカール	移動日 RK-035 (11:00→19:30)
13	21 日			"	現地駐在社員と打合せ 0
14	22 月			"	日本大使館表敬、農村開発水利省
15	23 火			(サンライ)	ダカール→サンライ、SAED打合せ
16	24 水			(リシャトル)	サンライ→リシャトル、現地調査
17	25 木			"	現地調査
18	26 金			"	現地調査
19	27 土			"	現地調査
20	28 日			"	現地調査
21	29 月			"	リシャトル→サンライ、SAED打合せ
22	30 火			ダカール	サンライ→ダカール、日本大使館、JICA報告
23	31 水			"	報告書作成
24	11. 1 木			"	"
25	2 金			"	農村開発水利省打合せ、EOJ 報告
26	3 土	ダカール	ロンドン	ロンドン	移動日 SR-243/836 (11:10-19:15)
27	4 日	ロンドン		機 中	" BA-007 (14:30
28	5 月		成 田		" →11:25)

4. 調査員並びに経歴

望月 由三	生年月日	昭和7年10月16日
	最終学歴	東京農工大学 昭和30年3月卒業
	職 歴	S.30～S.42 北海道開発局 農業水産部計画課係長
		S.42～S.44 ジャパンコンサルタンツ(株) 技術第3課長
		S.44～現在 太陽コンサルタンツ(株) 専務取締役
住友 俊夫	生年月日	昭和25年2月7日
	最終学歴	道立岩見沢農業高校 昭和43年3月卒業
	職 歴	S.43～S.44 ジャパンコンサルタンツ(株)
		S.44～現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部 企画営業部長

5. 関係機関面会者

(1) 日本大使館

藤原 定 参事官

塚原 大貳 一等書記官

太田 光一 二等書記官

(2) J I C Aセネガル事務所

辰巳 石夫 所長

月井 芳文 JOCV調整員

渡辺 建 JOCV調整員

(3) 農村開発水利省 (Ministère du Développement Rural et de l'hydraulique)

Mr. Tran Minh DUC Conseiller Technique

(4) セネガル川流域整備開発公社 [La Société Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé (S. A. E. D.)]

Mr. Sidy Moctar KEITA Président-Directeur Général (S. A. E. D. 総裁)

Mr. Mamadou SAMBE Secrétaire Général

Mr. Alioune Badara DIALLO Directeur du Bureau d'Etudes et de Contrôle

Mr. Seyni NDAO Assistant Programme Irrigation IV

Mr. Youssoupha DIOP Ingénieur Géomètre

Mr. Alioune Thioubou SAMB Chef Projet JICA (Périmètre N' Dombo Thiago)

Mr. Thiouso DIALLO Ingénieur Délégué Dagana

(5) Aセネガル国立農業研究所 [Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques (ISRA)]

Mr. Mamadou N' DIAYE Chercheur ISRA (Ingénieur Agronome)

(6) ADCA 賛助会員

板野 征伸 兼松隈ダカール駐在員事務所長

TERMES DE REFERENCE
DE L'ETUDE DE FAISABILITE
DU PROJET DE DEVELOPPEMENT DE L'IRRIGATION SUR
L'AXE LAMPSAR
DANS LE DELTA DU FLEUVE SENEGAL

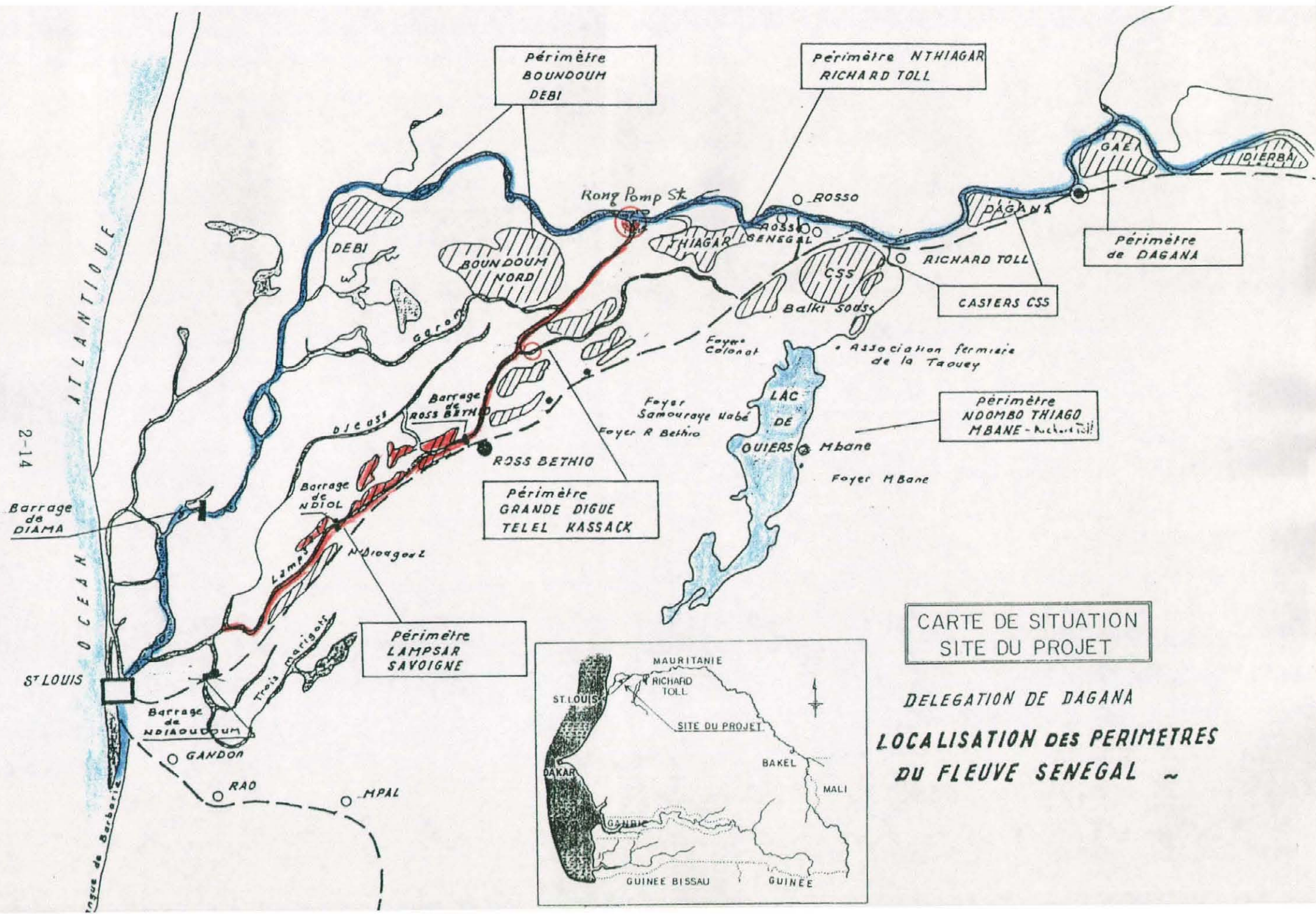
(POUR LA REQUETE DE L'ASSISTANCE TECHNIQUE JAPONAISE)

Décembre 1990

SOMMAIRE

CARTE DE SITUATION

I. CONTEXTE DU PROJET	1
1. Profil du Sénégal	1
2. Développement de la Rive Gauche du Fleuve Sénégal.....	2
3. Développement de l'Irrigation dans le Delta	3
II. DESCRIPTION DU PROJET	3
1. Objectifs	3
2. Aire du Projet	4
3. Elements du Projet	5
3.1 Elements à Re-étudier	5
3.2 Etude de Faisabilité	6
4. Données Disponibles	7



2-14

Barrage de DIAMA

ST LOUIS

Barrage de NDIAOUDUM

GANDON

RAO

MPAL

Périmètre BOUNDIUM DEBI

Périmètre NTHIAGAR RICHARD TOLL

Périmètre de DAGANA

CASIERSS CSS

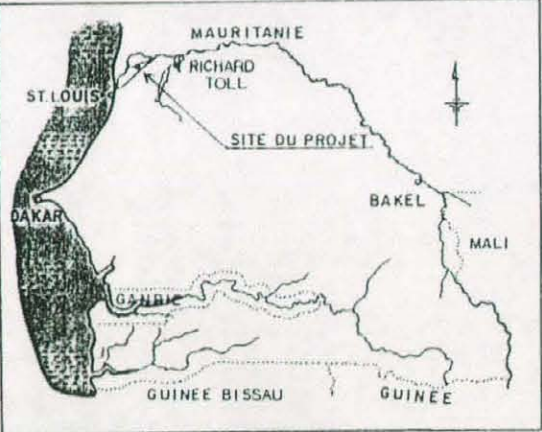
Périmètre NDOMBO THIAGO MBANE - Richard Toll

Périmètre GRANDE DIGUE TEHEL KASSACK

Périmètre LAMPSAR SAVOIGNE

CARTE DE SITUATION SITE DU PROJET

DELEGATION DE DAGANA
LOCALISATION DES PERIMETRES DU FLEUVE SENEGAL ~



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 k m² et a une population de 7.110.000 habitants. La densité de la population est de 36 habitants au km² avec une assez forte croissance démographique de 3% et 39% de la population totale concentrée dans les zones urbaines.

Le produit national brut (PNB) était de 4.520 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 milliards 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 sylvo-pastorale sont estimées à près de 5,0 millions d'ha.

L'arachide constituait le pilier de l'économie coloniale: depuis les indépendances en 1960, le développement des cultures de coton, de maïs, de niébé 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.

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

2. Développement de la Rive Gauche du Fleuve Sénégal

En 1986, la SAED a préparé le Plan Directeur de Développement Intégré pour la rive gauche du Fleuve Sénégal. Concernant la délégation de Dagana, le Plan peut se résumer comme suit:

les autorités sénégalaises doivent assurer le développement des infrastructures hydrauliques du Delta (IHD). Si les discussions techniques sont toujours ouvertes concernant la conception de ces IHD, les priorités sont maintenant identifiées:

(1) Réhabilitation et recalibration de tout l'axe Gorom-Lampsar

L'axe Gorom-Lampsar est le principal canal hydraulique qui fournit l'eau d'irrigation du Delta. Son débit actuel est d'environ $8 \text{ m}^3 / \text{sec}$. et les besoins à long terme pour toute la zone dépendant de cet axe sont évalués à $67 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Les travaux prévus vont permettre le développement à moyen terme de 2.300 ha et à long terme de 15.600 ha et vont assurer l'irrigation de 6.940 ha de terre déjà existants.

(2) Création d'un canal central de drainage (Emissaire Delta)

Le problème majeur du Delta est un problème de drainage vu le degré important de salinité des sols.

Il est prévu le recalibrage d'un canal naturel dans lequel toutes les eaux de drainage seraient pompées. Ce canal va alors rencontrer le Fleuve Sénégal en aval du barrage de Diama et les eaux seront pompées dans le fleuve.

3. Développement de l'irrigation dans le Delta

Le programme de mise en place de l'infrastructure régionale de base sur le Fleuve Sénégal a démarré avec la construction et la mise en eau des deux barrages Diama et Manantali. Diama a été terminé en 1986 et sa capacité est de 1 milliard de m³, Manantali complété en 1988 a une capacité de 11 milliards de m³.

Des travaux complémentaires sont en cours ou vont voir le jour à très court terme. Ceux-ci portent essentiellement sur la construction de la Digue Rive Droite et les travaux de réhabilitation de la Digue en Rive Gauche. L'ensemble de ces travaux sera entièrement réalisé avant 1993.

Dans le Delta du Fleuve Sénégal, le potentiel aménagé, en maîtrise totale de l'eau, par la SAED est de l'ordre de 13.000 ha. Par défaut d'un entretien systématique, ces aménagements se sont détériorés progressivement entraînant, dans le même temps, une régression de leur potentiel de production qui est passé d'une moyenne de 5 tonnes à 3,5 tonnes/ha.

C'est dans ce contexte que la SAED a défini un important programme de réhabilitation dit Programme Irrigation IV portant sur 7.000 ha. Ce programme est conjointement financé par la Banque Arabe pour le Développement de l'Afrique, la K.F.W. et le Ministère Français de la Coopération pour un coût global de près de 25 milliards de F. CFA..

Cet effort de réhabilitation et de remise en état des infrastructures hydro-agricoles doit être poursuivi dans le cadre d'une politique de responsabilisation réelle des producteurs dans l'exploitation, l'entretien et la gestion des périmètres irrigués.

II. DESCRIPTION DU PROJET

1. Objectifs

Le développement agricole du bassin du Fleuve Sénégal a commencé depuis les années 1940 principalement à Podor dans le périmètre de Guédé où sous la direction d'une équipe de la

Coopération Chinoise, la production du Paddy par irrigation et repiquage avait été déjà initiée.

Actuellement, après plusieurs autres agences, la SAED est devenue depuis 1965 la seule société gouvernementale responsable pour le développement de ce bassin.

En 1988, il y'avait environ 38.500 ha de paddy irrigué dans le bassin du Fleuve Sénégal dont près de 14.000 ha sont dans la délégation de Dagana qui constitue la zone du Delta du Fleuve Sénégal.

Le système d'irrigation du Lampsar situé en rive gauche dans la zone du Delta a été aménagé par la SAED en 1981. Ce système est composé de stations de pompage, de canaux d'irrigation et de drainage, et des périmètres. Aujourd'hui, la réhabilitation des installations est d'une priorité manifeste.

Le canal Gorom-Lampsar, qui est un deffluent naturel du Fleuve Sénégal, constitue le principal canal d'irrigation. L'ensablement et l'enherbement sont des problèmes sérieux du canal.

La station de pompage de Ronq qui est la principale station est vieille et de faible capacité. Les pompes doivent être par conséquent remplacées.

Sur certains périmètres, la réhabilitation des canaux d'irrigation, des routes, et le nivellement des parcelles sont de rigueur.

Le système d'irrigation du Lampsar qui constitue la plus large et la plus complexe entité dans le bassin du Fleuve Sénégal en est aussi la plus vieille. Par conséquent, études et réhabilitation doivent être menées urgemment.

2. Aire du Projet

La vallée du Lampsar est située sur la Rive Gauche du Fleuve Sénégal dans la zone du Delta . L'axe Gorom-Lampsar qui couvre

une longueur de 92 km irrigue actuellement près de 12.000 ha, superficie qui s'étendra à plus de 20.000 ha dans le future. Il comporte deux principales stations de pompage et 15 casiers ou périmètres irrigués.

Les principales installations qui ont besoin de réhabilitation sont comme suit:

- 1) pompes d'irrigation de la station de Rong(station principale);
 - 3 jeux, diam.= 900mm et 2.5 m³ / sec. chaque
 - 2 jeux, diam.= 550mm et 0.9 m³ / sec. chaque
- 2) bâtiment des pompes et installations auxiliaires
- 3) Axe Gorom-Lampsar;
long. = 92 km, larg. = 8 à 100 m, haut. 0.5 à 2.0 m
- 4) pompes d'irrigation de la station de Tellel(station de relais);
 - 4 jeux, diam.= 600mm et 1.4 m³ / sec. chaque
- 5) canal et installations de drainage
- 6) developpement des périmètres;
total = 15 périmètres de 12.000 ha
irrigation, drainage, routes, nivellement

3. Eléments du Projet

Les éléments du projet peuvent être grossièrement classés en deux catégories qui sont principalement celle affairante à une re-étude et celle concernant l'étude de faisabilité.

3.1 Eléments à re-étudier

Basés sur les rapports, plans, données et autres compilés à la SAED, les éléments faisant l'objet d'une re-étude sont les suivants:

- 1) Demandes en eau d'irrigation et de drainage en ce qui concerne principalement l'introduction d'une double culture.
- 2) Plan des pompes, débit, possibilité de prise d'eau par système gravitaire, dimensions des pompes.
- 3) Capacité des canaux d'irrigation.
- 4) Capacités des canaux de drainage.
- 5) Système des routes.

6) Nivellement des parcelles.

7) Autres.

3.2 Etude de faisabilité

3.2.1 Sommaire de l'Etude

Les spécialistes et leurs activités dans l'étude de faisabilité qui interressera 20.000 ha sont énumérés comme suit:

1) Chef d'Equipe / Planificateur du Developpement Rural.

2) Metéorologie / Hydrologie;

spécialement analyse hydrologique sur le Fleuve Sénégal en un point, sur Diama et Manantali.

3) Sol et Agriculture;

spécialement introduction de la double culture.

4) Agro-Economie;

5) Irrigation et Drainage (1);

spécialement plan de developpement d'un total de 2.150 ha intéressant 5 périmètres (Ngao, Polo, M'Bodiène, Savoigne, et Bifèche).

6) Irrigation et Drainage (2);

spécialement possibilité de developpement de nouveaux périmètres.

7) Etude du Canal;

spécialement station principal de pompage, tracé de l'axe d'irrigation principal Gorom-Lampsar, mesure de sédimentation (ex. dragline amphibie), mesure de l'enherbement (ex. coupeur d'herbes amphibie), et autres études alternatives.

8) Etude des Installations;

9) Etude de la Machinerie;

10) Plan d'Exécution et Estimation des Coûts;

11) Evaluation du Projet.

3.2.2 Termes d'Enquête de l'Etude

1) Etude et Enquête en Saison des Pluies; Juillet-Décembre 1991.

2) Etude et Enquête en Saison Sèche; Janvier-June 1992

Elem. Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
Temp.(°C)	21.2	20.4	20.7	21.6	23.1	26.0	27.2	27.2	27.5	27.4	26.0	23.1	24.3
Pluie(mm)	0	2	0	0	1	15	88	249	163	49	5	6	578
Humid (%)	69	75	76	77	78	76	76	78	79	79	73	64	75
	----- Saison Sèche -----					----- Saison des Pluies -----							

(Saint-Louis)

4. Données Disponibles

- 1) Plan d'Orientation pour le Developpement Economique et Social 1989-1995
Ministère du Plan et de la Coopération, Octobre 1989
- 2) Plan Directeur de Developpement Intégré pour la Rive Gauche de la Vallée du Fleuve Sénégal
- pour la zone du Delta -
Ministère du Plan et de la Coopération, Mars 1990
Programme des Nations Unies pour le Developpement (PNUD)
Banque Internationale pour la Reconstruction et le Developpement (BIRD)
- 3) Plan Direcreur de Developpement Intégré pour la Rive Gauche de la Vallée du Fleuve Sénégal
- pour la Vallée du Fleuve Sénégal -
Ministère du Plan et de la Coopération, Juin 1990
Programme des Nations Unies pour le Developpement (PNUD)
Banque Internationale pour la Reconstruction et le Developpement (BIRD)
- 4) Plan de Génie Civil pour le Périmètre de Débi
SAED, 1981
- 5) Brève Description d'un Programme Quadriennal de Developpement de la SAED
SAED, Juin 1989
- 6) Requête de Financement pour la Remise en Etat des Casiers de la Vallée du Lampsar et de Débi
SAED, Octobre 1990

7) Divers Cartes et Plans

ANNEXE

- I. Termes de Référence en *ANGLAIS*
- II. Photographies dans la Zone du Projet

REPUBLIC OF SENEGAL

.....

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

.....

TERMS OF REFERENCE

FOR
FEASIBILITY STUDY
FOR
LAMPSAR AXIS IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT

IN
DELTA AREA OF SENEGAL RIVER

(FOR REQUEST OF JAPAN'S TECHNICAL ASSISTANCE)

December, 1990

.....

CONTENTS

LOCATION MAP	
I. BACKGROUND OF THE PROJECT	1
1. Profil of Senegal	1
2. Senegal River Left Bank Development	2
3. Irrigation Development in the Delta	2
II. THE PROJECT	3
1. Objectives	3
2. Project Area	4
3. Project Components	5
3.1 Restudy	5
3.2 Feasibility Study (F/S)	5
4. available Data	6

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. Senegal has 197 thousand sq. km of national land and the population stands at 7.11 million. The population density is 36 persons 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 sectors are 25 % in primary industries, 30 % in secondary industries and 45 % in tertiary industries.

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 ha is national reserve area, 7.0 million ha is forest area and 5.0 million ha is thorn bush step utilized for grazing.

According to the 8th 5-Year Plan 1989-1995, for the Senegalese agriculture diversification and simplification are urgently required.

Groundnut crop was a main support of the colonial economy. Since the independence in 1960, crop diversification was directed to cotton, maize, niebe and vegetables, also diversification has the double aim to compensate for food deficit and to increase the farmers' income.

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

The implementation of a global policy on rural hydraulic has been particularly emphasized after the 1972-73 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.

2. Senegal River Left Bank Development

In the year 1986, SAED has prepared the General Master Plan for the Left Bank Development. According to it the summary is described as follows for the Delegation of Dagana.

Senegalese authorities should secure the hydraulic system of the delta called "les infrastructures hydrauliques du delta (IHD)". If technical discussions are still opened for the conception of these IHD, the priorities are now identified.

(1) Rehabilitation and recalibration of the whole Gorom-Lampsar system

The Gorom-Lampsar Axis is the main hydraulic channel that brings water to the irrigated areas of the delta. Its nowadays capacity is around 8 cu.m/sec and the needs for long term development is about 67 cu.m/sec for the whole area depending on this hydraulic axis.

These works will allow the mid-term development of 2,300 ha and long term development of 15,600 ha and will secure the irrigation of the 6,940 ha of existing irrigated areas.

(2) Creation of a central drainage channel (Emissaire Delta)

The main problem for the irrigated areas in the delta is drainage as soils have an important rate of salinity.

It is planned to recalibrate a natural channel in which all the drainage water will be pumped. This channel will then meet the Senegal River downstream from the Diama Dam and waters will be pumped in the Senegal River.

3. Irrigation Development in the Delta

The program implementing the basic regional infrastructure on the Senegal River has started with the building and the operation of the two dams Diama and Manantali. Diama Dam was completed in 1986 and water capacity is 1,000 million cu.m, also Manantali Dam was completed in 1988 and water capacity is 11,000 million cu.m.

Complementary works are either under way or due to begin in a very

short term. These works deal mainly with the building of the right bank dyke and the rehabilitation of the left bank dyke. All the works will be entirely realised by 1993.

In the Delta in terms of total water management, the potential area developed by SAED is about 13,000 ha. For lack of systematic maintenance these installations have gradually deteriorated and as a result the potential production has dropped from 5.0 to 3.5 tons/ha.

Because of that, SAED has defined an ambitious rehabilitation program, termed "Programme Irrigation IV" involving 7,000ha. This program is jointly financed by World Bank, Economic Cooperation Central Treasury, Arab Bank for Economic Development of Africa, KFW and the French Cooperation Ministry for a global cost of 25 billion F.CFA.

This effort of rehabilitation and repairing of the hydro-agricultural infrastructures should be pursued to lead towards a policy of real responsibility of the farmers in the farming, the maintenance and the management of the irrigated perimeters.

II. THE PROJECT

1. Objective

Agricultural development in the Senegal River basin were commenced since 1940s, namely in Guede Perimeter in Podor paddy production with transplanting farming and irrigation system were started already in 1940s, which directed by the Chinese Cooperation Team.

At present, SAED is the responsible governmental agency since 1965, which tookover from OAV through several agencies.

As of 1988, there are existing about 38,500 ha of the irrigated paddy field in the Senegal River basin, of which about 14,000 ha are existing in Dagana Delegation which occupies the delta area of Senegal River.

In above mentioned situation, Lampsar Irrigation Scheme was commenced by SAED before 1976, which is located in the left bank of the delta area, and the scheme is composed of pumping stations, irrigation canal, drainage canal and perimetres. However, nowadays it is needed to rehabilitate

urgently.

Gorom-Lampsar Canal, which is the trunk irrigation canal for the Scheme, utilizes an originally natural river. Since cross sections of the canal are irregular, therefore, sand sedimentation and water weed growing are severe problems.

Rong Pumping Station, which is main station from Senegal River, is old and low capacity, therefore, replacement of pumps are required.

Some perimetres are required to rehabilitate on irrigation canals, drainage canals, roads and field levelling.

Lampsar Irrigation Scheme is the largest and complex project within the Senegal River basin, however so old project too, therefore studies and rehabilitation works are required urgently.

2. Project Area

Lampsar Irrigation Scheme is located in the left bank of the delta area of Senegal River, Gorom-Lampsar Canal is 92 km, acreage of the paddy field area about 12,000 ha and potential area about 20,000 ha with 16 perimetres.

Existing principal facilities which are required to rehabilitate are as follows.

- 1) Rong irrigation pumping station (main) ;
3 sets, Φ 900 mm * 2.5 m³/ sec
2 sets, Φ 550 mm * 0.9 m³/ sec
- 2) Pump house and ancillary facilities
- 3) Gorom-Lampsar irrigation canal ;
l = 92 km, b = 8 ~ 100 m, d = 0.5 ~ 2.0 m
- 4) Tellel irrigation pumping station (booster) ;
4 sets, Φ 600 mm * 1.4 m³/ sec
- 5) Drainage canal and drainage facilities
- 6) Development of perimetres ;
total = 12,000 ha of 15 perimetres
irrigation, drainage, roads, levelling

3. Project Components

Project components are broadly divided into two categories, namely one is the restudy and another is the Feasibility Study.

3.1 Restudy

Based on the exiting reports, drawings, data and others which are reserved by SAED, following restudies should be carried out.

- 1) Water requirement, especially in case of an introduction of double cropping system, both of irrigation and drainage,
- 2) Pump plan, on discharge, possibility of water intake by gravity system and pump dimension,
- 3) Capacity of irrigation canals,
- 4) Capacity of drainage canals,
- 5) Road system,
- 6) Levelling of paddy fields,
- 7) Others.

3.2 Feasibility Study (F/S)

3.2.1 Contents of F/S

Specialists and their activities for F/S, for which survey area 20,000 ha, are mentioned as follows. It is preferred that F/S is divided and executed both in rainy and dry seasons.

- 1) Team-Leader / Rural Development Planner ;
- 2) Meteorology and Hydrology ;
 - especially hydrological analysis for Senegal River at an intake point, Diama Dam, and Manantari Dam.
- 3) Soil and Agriculture ;
 - especially introduction of the double cropping.
- 4) Agro-Economy ;
- 5) Irrigation and Drainage (1) ;
 - especially development plan of total 2,150 ha for 5 perimetres (Ngao, Polo, M'Bodiene, Savoigne, and Bifeche).
- 6) Irrigation and Drainage (2) ;
 - especially possibility of new perimetres development.
- 7) Canal Design ;
 - especially main pumping station,
 - alignment plan of Gorom-Lampsar main irrigation canal,
 - sedimentation measurement (ex. amphibious dragline),

·water weeds measurement (ex. amphibious grass-cutter),
 ·and several alternative plans for main canal.

- 8) Facilities Design ;
- 9) Mechanical Design ;
- 10) Implementation Plan and Cost Estimation ;
- 11) Project Evaluation.

3.2.2 Survey Term of F/S

- 1) Rainy Season Survey and Study ; July - December 1991.
- 2) Dry Season Survey and Study ; January - June 1992.

Item Unit	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
Temp. (°C)	21.2	20.4	20.7	21.6	23.1	26.0	27.2	27.2	27.5	27.4	26.0	23.1	24.3
Rain (mm)	0	2	0	0	1	15	88	249	163	49	5	6	578
Humid (%)	69	75	76	77	78	76	76	78	79	79	73	64	75
	-----		Dry Season			-----		-----			Rainy Season		-----

(Saint-Louis)

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
 - For Delta 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
 - For Valley Area -
 - Do -
- 4) Short Description of the Development Program of SAED
 for the Next 4 Years
 SAED, June 1989
- 5) Request for Financing the Delivery of Agricultural Plots
 in the Basin of Lampsar and Debi
 SAED, October 1990
- 6) Maps and Drawings

.....



Station de Pompage de Rong.

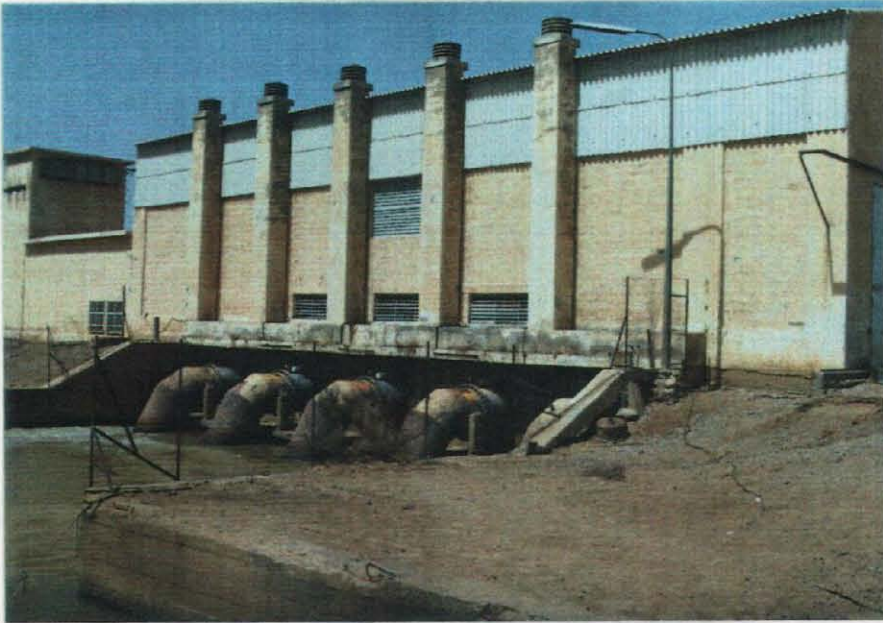
Station Principal de Pompage sur
l'Axe Gorom-Lampsar.
Un Système Gravitaire de Pompage
existe à l'Arrière Plan.



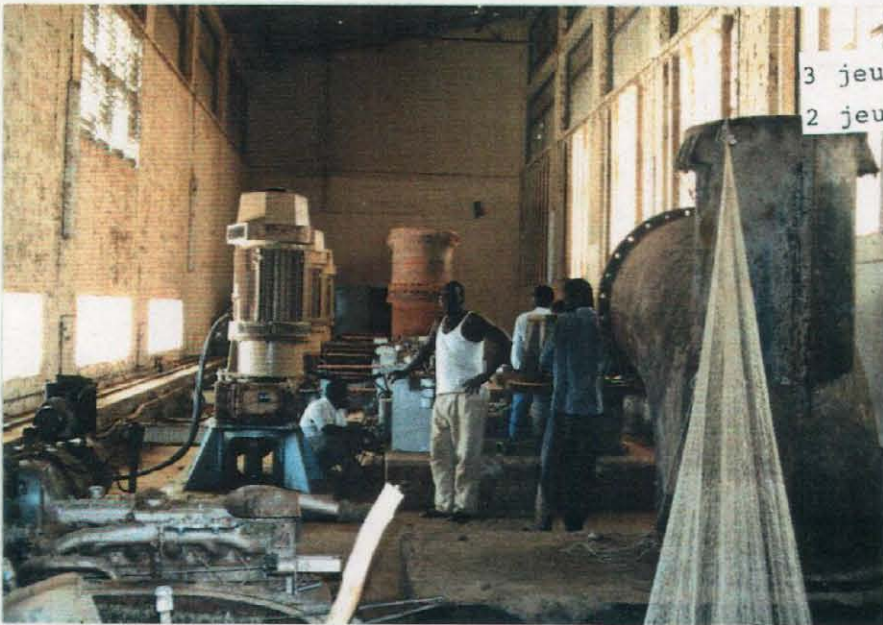
Canal d'Amenée.
(Vue du Fleuve Sénégal à l'ar-
rière Plan)



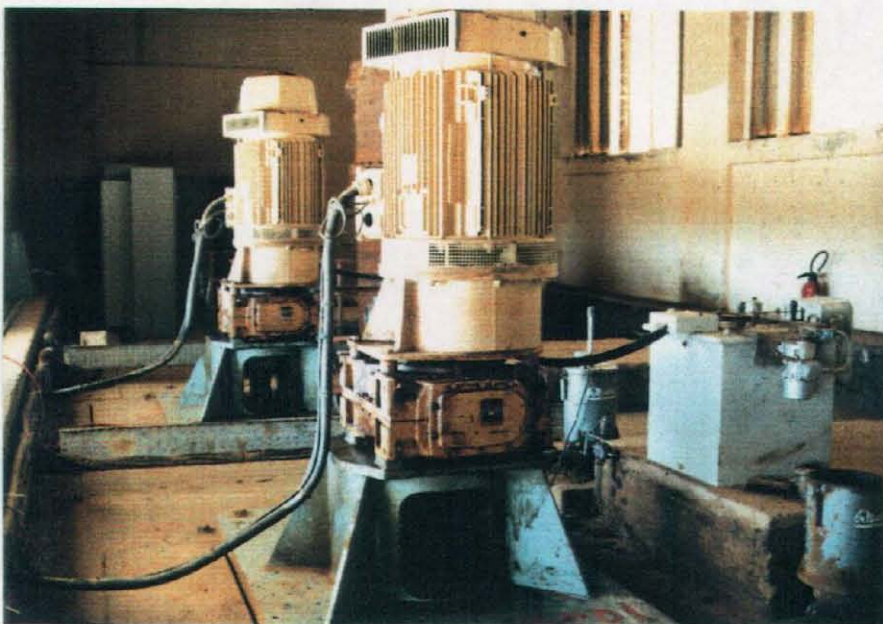
Système Gravitaire de Pompage.
N'est pas actuellement utilisé
dû à l'élévation du lit du Canal.



Cuvette de Décharge de la Station de Rong.



Intérieur de la Station (1).
3 jeux de pompes, diam. 900mm, 2.5t/sec
2 jeux de pompes, diam. 550mm, 0.5t/sec
Besoin Urgent de Réhabilitation.



Intérieur de la Station (2).



Canal Gorom-Lampsar (1).

Cas de rétrécissement du lit et
Envasement.



Canal Gorom-Lampsar (2).

cas d'Enherbement Excessif.



Périmètre de NGao

Exemple d'un Périmètre qui doit
être Développé.