

## 第2章 S/W協議経過

### 1. セネガル川デルタ地域整備開発公社 (SAED) との協議

1-1 「小規模農村開発計画」についてはSAEDがカウンターパートとなることとし、調査方針に原則的な同意が得られた。

1-2 対象地域については、チャゴ村からキエル湖までの未墾地のうち第2堤防（地区のほぼ中央にある）からチャゴ村までの範囲に概定することとなった。

1-3 「農業実証調査」についてはSAEDの設置規程から試験研究活動は行なえないことになっており、セネガル国農業研究所 (ISRA) がその任に当たるべきとの見解が述べられた。

これに対し、調査団は、「実証」は単なる試験研究ではなく、その成果は「農村」の対象地域200haへの普及にも活用される実用的な調査であることを繰り返し説明した。しかし、5haの実証圃には農民が直接的に参加しない建前（もちろん少数の農民が臨時雇用されることはありうる）であるため、農民への普及を含む事業実施が本務である。SAEDとしては上記結論とせざるをえないとのことであった。

### 2. セネガル国農業研究所 (ISRA) との協議

2-1 ISRAはセネガルの唯一独占的な農業研究機関であり、上記SAEDの意見どおり、「実証」のカウンターパートとなるに最も適当な組織であるとの見解が述べられた。

2-2 ISRAは国際機関などとも同様の活動を行っており、「実証」についても必要な協力をを行うことにつき原則的な同意が得られた。

2-3 特に実証圃については地点設定、用地調達（借地等）に対する協力を確認した。

### 3. 合同会議結果

（計画協力省、農村開発省、SAEDが出席）

3-1 「農村」についてはSAED、「実証」についてはISRAが実質的なカウンターパートとなることが確認された。

3-2 計画協力省は本件の実施についてSAED、ISRAそれぞれの主務省である農村開発省、科学技術省との調整を行うことが確認された。したがってS/Wの署名も計画協力省が代表で行うこととなった。

3-3 S/Wについては原則的な合意が得られたが、正式合意のためにはセネガル国政府内の形式的な手続きに若干の時間が必要なため調査団との署名は不可能となった。（計画協力省としてはS/W署名者を前回コンタクト調査時の議事録署名者であるSy局長より上の官房長官を想定しており、この為にも時間が必要とのことであった。）

上記セネガル国内の調整結果は10月24日以前に大使館に連絡するとの約束がなされた。

- 3-4 「実証」のための圃場の手配は ISRA が行うことが確認された。
- 3-5 本計画を円滑に実施するとの観点から、セネガル国政府の要請に基づいて青年海外協力隊員の派遣を検討することについて先方に説明し、先方はこれを了解した。
- 3-6 「農村」の調査完了後、できるだけ早い時期に実施のための資金協力を重ねて欲しいとの強い要請があった。調査国としてはセネガル側の意向は日本国政府に伝えると回答した。
- 3-7 上記 3-1 及び 3-2 については S/W (案) を修正することとし、3-3～3-6 については別添の議事録にとりまとめ、双方の署名を了した。

### 第3章 調査結果

前回のコンタクト調査においても現地を訪ずれているが、今回は軽飛行機を用いた空からの視察も行っており、新たな確認事項を中心に調査結果を報告する。

#### 1. 現地状況

1-1 今雨期は降水量に恵まれたとのことで、前回調査時（7～8月）と比較してギエル湖の水位もかなり高く（通常より約1.5 m高いとのこと）、堤内地が外水位より低い状況であった。

1-2 湖の周辺にはところどころ裸地は残っているものの、一応の植生（草生）がみられ、家畜（牛、羊、山羊）の放牧がなされている。裸地はその土壌の問題による可能性がある。

1-3 10月上旬の現地気象はモヤのかかった状況で蒸し暑さが厳しい状況であった。

1-4 チャゴ・ギエル地域の土地所有は、部落長等の話によると第2堤防以南は共有地（Rural Community）、以北は個人配分地である。前者は関係者の同意がないと開発を行えず、またこの同意取得には相当の期間を要するとのことであった。後者は部落長のリーダーシップで開発は可能とのことである。

1-5 チャゴ・ギエル地域唯一の耕地であるギエル湖岸の水田の一部では個人による水稲作が行われているが、粗放な栽培状況であり雑草の繁茂が旺盛であった。

1-6 チャゴ村の住民は運河対岸のNdonbo（約300 ha）及びThiago（約300 ha）におけるSAEDが開発した農地で水稲、野菜（トマト他）の耕作を行っている。このことから農民は一応の栽培経験を有していると考えて支障ないものと思われる。

土地はSAEDからの長期賃貸借でSAEDが農業投入材の支援（有料）を行っている。

農機具は対岸農地近くの農機具庫に納めているとのことであったが、確認はできなかった。農民の通作時には鋤の類を持ち帰りしているようであった。

1-7 集落インフラとして確認できたものは次のとおりである。

a. 井戸5カ所（うち3カ所は個人住宅の中）、他に空井戸1カ所。

集落中心部の共同井戸は昨年できたばかりとのこと、水面は地表より約6 mの位置にあり、夕方と朝の水位差は約1 mとのことである。なお、井戸に付帯して家畜の水飲場が設けられている。井戸構造は内径1.5 m程度のコンクリート製円筒を7個（最下段は有孔）用いており、底部は有孔コンクリート板を敷き、汲み上げによる井底の侵食を防止している。水はやゝ白濁している。

b. 集落の家屋は日干しレンガ又はブロック積み（一部）にワラ又はトタンぶき（一部）である。

c. ポストハーベスト施設として部落長宅にモミすり機があったが、旧式のものであった。

- d. 集落内にはチャゴ・ギエルの未利用地にはみられない高木（10 m程度）があり生活に不可欠な日陰を提供している。
  - e. テレビアンテナ1カ所を確認したが、近くに電線は認められず自家発電又はバッテリーによるものと思われる。
- 1-8 チャゴ・ギエル地域周辺の情報としては、地域南部のギエル湖東岸部に相当の開発可能地が認められた。（空から観察）
- また、このうち湖に接するMbane地区では中国の協力で200 haの水田が造成されたが、今回空からみたところ湖水位の上昇によって一部で冠水が認められた。

## 2. 試験研究・普及等の実態

- 2-1 本地区の属するサンレイ州では、農業試験研究はISRA、農業普及はSAEDの所掌となっている。
- 2-2 本地区近傍におけるISRAの試験場としては、Richard-Tollに野菜、Fancyeに稲の試験場がある。
- 2-3 USAIDの協力でSAEDが実施した約1,000 haの新規開発農地（位置は確認できず）では5 haのパイロット農場を設け、1977年よりISRA及びWARDA（西アフリカ稲開発協会=West Africa Rice Development Association：本部リベリア国モンロビア）によって共同研究が行われている。研究成果は全地区にSAEDが普及している。
- 2-4 フランス等の協力により普及への応用も含めた。水稻に関する研究が進められている。
- 2-5 Ndonbo, ThiagoのSAED開発農地約600 haのうち50 haを用いてISRAによる応用技術研究が行われている。

このうちThiago地区では45馬力のトラクターを用いた水稻・トマトの研究が行われているとのことであった。
- 2-6 ボドールでは国際機関の協力による研究計画があるとのことであるが内容を確認するに至らなかった。

## 第4章 本格調査に当たっての留意事項

### 1. 計画対象地域

今回の調査で計画対象地域を確定するまでに至らなかったが、次の理由から第2堤防以北チャゴ村までの運河の東側約200haとすることで地区を概定した。

1-1 この地域の土地は個人配分済みであり、部落長のリーダーシップにより開発が容易に行える。

1-2 洪水時に堤内地への浸水があった場合、第2堤防を防衛線として利用しうる可能性もある。(堤防標高、洪水位等の検討を行った結果でないので、上記可能性については細部検討が必要。)

1-3 チャゴ集落から近く、通作距離等の点で好都合である。

1-4 灌漑用水は対岸の農地と同様、セネガル川ーギエル湖の連絡運河から容易に取水できる。

なお、実証圃場サイトは上記計画対象地域内に求めることが望ましい。(当初実証圃場サイトの候補地としていたギエル湖に接する数haの既存農地は借り上げが困難であることが明らかとなった。)水田、畑の配置は土壌条件により決まることとなるが、灌漑用水の手当ての難易度(送水距離等)についても意を用いる必要がある。

### 2. カウンターパート

「農村」はSAED、「実証」はISRAをカウンターパート機関とすることが確認された。

SAEDはセネガル川流域での事業実施機関としての実績を有しているが、近年組織を縮小する動きがあるため、質の良いカウンターパートの確保に留意する必要がある。

ISRAは本来業務が農業試験研究であり、実証調査のカウンターパートとして適当と思料される。しかし、実証調査が日本側のためのデータ収集の他に普及を見据えた実際的な調査を行うことに相当の力点を置く必要があり、この点でISRAが研究の為の研究に偏重することのないよう十分な意思疎通が必要であろう。例えば試験研究項目の選定基準を調査開始時に示し、実際的でないものは排除できるような配慮を行うことも一案であろう。

### 3. 調査の調整体制

「農村」及び「実証」の日本及びセネガルの関係者としてはJICA調査団、青年海外協力隊、SAED、ISRAが想定されるが、「農村」と「実証」が不離一体の関係にあることからこれら関係者の意見調整体制を確立することが不可欠である。

### 4. 調査の実施体制

「農村」と「実証」についての取り組み方及び上記3.の4者及び農民の絡み方として本調査

図4-1-1 Thiago-Guiels 地区小規模農村開発計画  
及び農業実証調査構想図

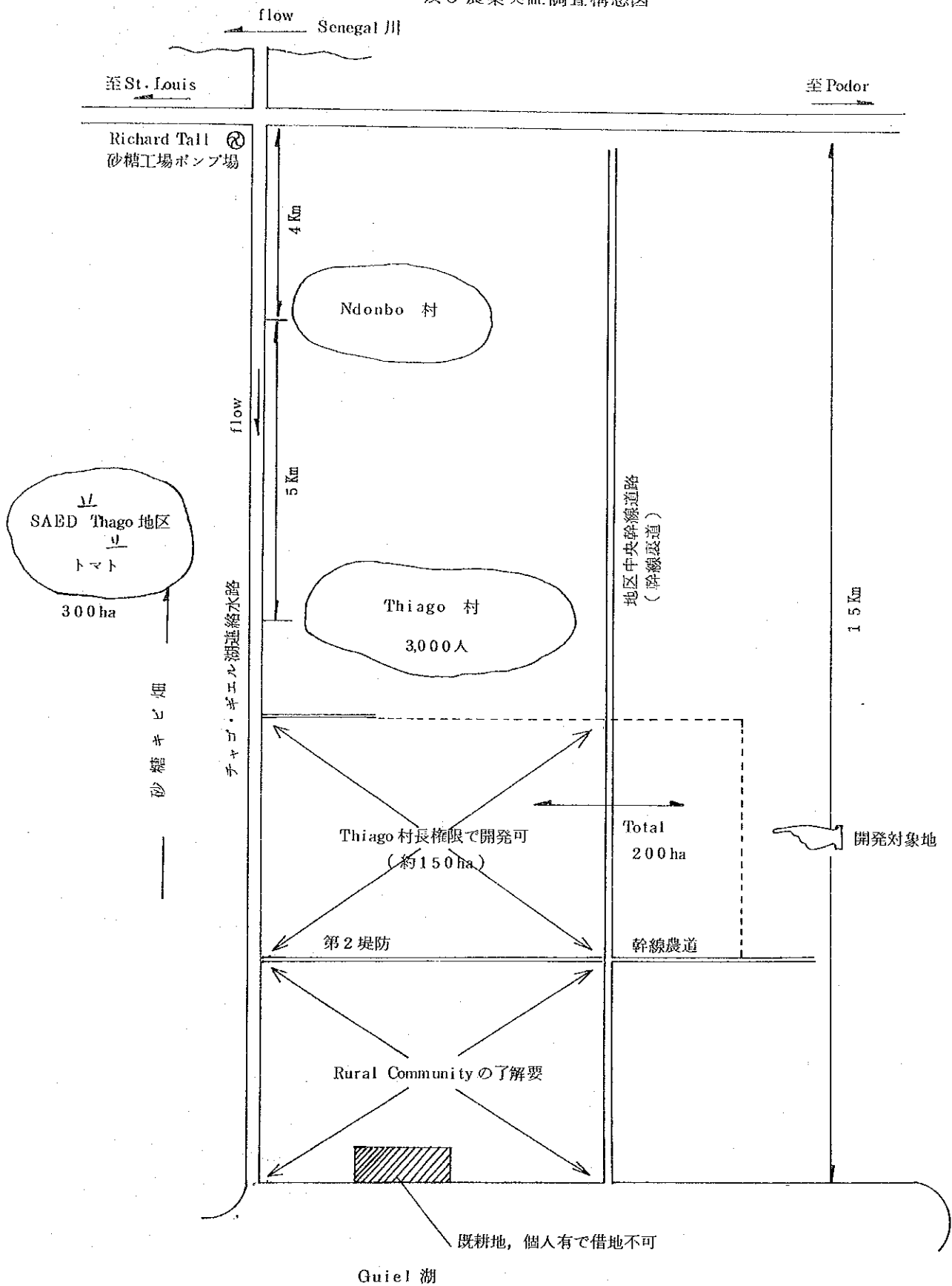
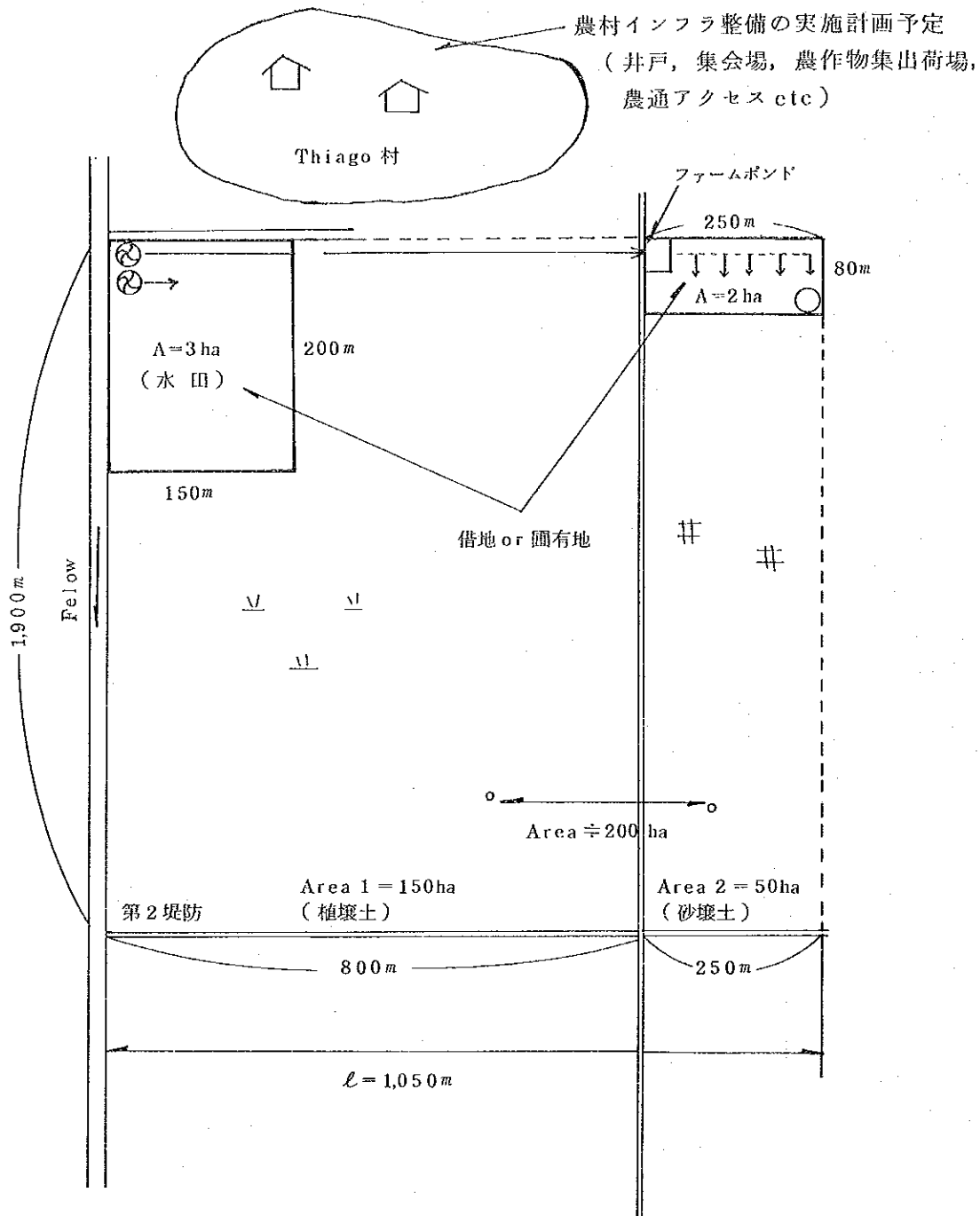


図4-1-2



1. 実証圃はできるだけ Thiago 村に隣接して設置する。
2. 土壌分類に応じ, Area 1 では水田を, Area 2 では畑作用の圃場を設ける。
3. 取水ポンプは水稻, 畑作各々の試験を実施するため別々に機能するように用意。
4. 区画は最低必要な農機具を対象としたものとし大型トラクター等の導入は考えない。
5. 畑かんは末端配管までは考えず各ブロックのセンターまでとする。

団は次の方法を提案したい。

4-1 農業実証調査は、日本側のデータ収集と現地適用技術の検証の2通りの役割りを持たせる。

4-2 農業実証調査のうち基礎的調査については実験圃場の一部においてJICA調査団がISRAの協力のもとに責任をもって実施する。

4-3 農業実証調査のうち現地適用技術に係る調査についても上記(2)の考え方を基本とするが、必要に応じ協力隊員の参加(意見の反映、技術の体得等)及びSAED普及員の参加ができるものとする。

4-4 200haが整備された後は、SAED普及員を協力隊員が直接的に支援し、JICA調査団とISRAが間接的に支援して農民への技術の定着を図る。

場合によっては200haの中での農民所有の農地における実証調査も行いうるものとする。

実証圃については、前出関連機関の絡み方から以下のように分類されよう。

(表4-4-1)

	JICA	JOCV	ISRA	SAED	農民	Note
Type A	◎	—	○	—	雇 〳	借地 or 固有地
Type B	◎	△	○	△	雇 〳	借地 or 固有地
Type C	◎	○	○	○	○	私有地
Type D	△	○	△	◎	◎	私有地

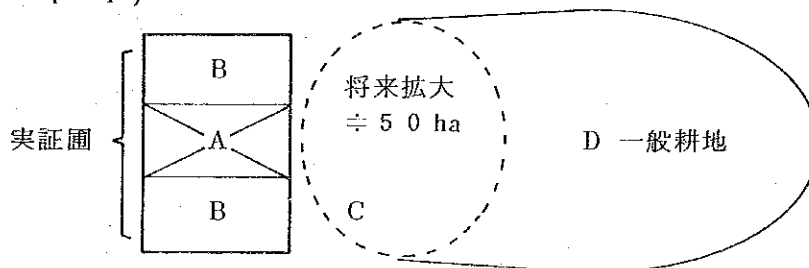
Type A : 純然たるJICAの実証調査地でISRAが副  
農民は植付・刈取等の時に雇傭する

Type B : 上に同様であるが、必要に応じJOCV及びSAEDが参画

Type C : 仮に将来対象面積を拡大して調査を進める可能性が出た場合(約50ha単位)にはJICAチームがイニシアティブを取り各機関が副

Type D : 一般農民の耕地を対象としたものでSAEDが中心となり農民の普及に努める

(図4-4-1)



## 5. 小規模農村開発調査

セネガル川流域では国際機関や各国により同様の協力が行われており、本件「農村」の調査



報告書も多くの目にさらされ評価されることとなろう。このため計画策定に当たっては地域の現状を踏まえた実現可能な計画づくりが望まれる。特に200haの整備が実現した後の営農面での農民の関わり方について十分な配慮が必要であろう。

## 6. 農業実証調査

半乾燥地農業に関する情報については、ISRAを中心にすでに相当の蓄積があるとの先方関係者の説明があった。これに対し、我方としては乾燥、半乾燥地域の農業についての経験が少ないことから既存の技術・データであっても自らこれを確認した上で実用に供したいと考えている旨の説明を行った。

先方としても我方のこうした考えに理解を示したが、過去の蓄積を踏まえた上で「実証」を行うとの基本姿勢を明らかにする意味からも「実証」の細部調査計画を樹てる前に既存の報告書その他に目を通しておくことが重要である。

「実証」には前述のとおりISRAが関係するが、調査はあくまでも日本側のイニシアティブにより進めることが肝要である。ISRAに対しては、最低限次の3点について協力をあおぎたい旨の説明を行っており、これが確保されれば調査実施上支障はないものと思われる。

- ① 既存資料・情報の提供
- ② 実証圃場のアレンジ（借地料，建設費は日本側負担を前提とする）
- ③ 実証調査の方針，報告書に対する意見の提出

## 7. 調査環境

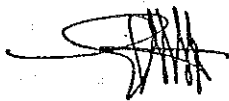
チャゴ村には適当な宿泊施設もないため、Richard-TollあるいはSaint Louisからの往復にならざるを得ないと思われるので車輛及び現地仮設作業事務所（例えばキャンピングカーなどの利用も可）の手配が不可欠である。

なお、長期間の滞在となる実証調査専門家及び協力隊員のためには、例えば「農村」の計画において宿泊機能も備えたチャゴ村の集合施設を検討することも一案と考えられる。

( 付属资料 - 1 )

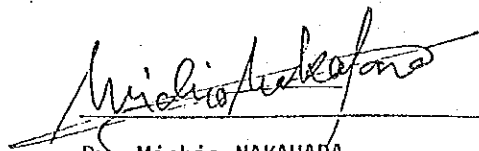
MINUTES OF MEETING  
OF  
PRELIMINARY SURVEY  
ON  
SMALL SCALE RURAL DEVELOPMENT PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF SENEGAL

31st July, 1985 DAKAR



---

ELIMANE HAMEDINE SY  
Assistant Director of Financing Plan  
Ministry of Plan and Cooperation



---

Dr. Michio NAKAHARA  
Leader of the Japanese  
Preliminary Survey Team  
The Japan International  
Cooperation Agency

In response to the request of the Government of the Republic of Senegal ( hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan dispatched the preliminary survey team of the small scale rural development project (hereinafter referred to as "the Team") from 18th July to 31st July, 1985 through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the Government of Japan.

The Team headed by Dr. Michio NAKAHARA has made field visits to all the potential sites of the proposed technical cooperation scheme for small scale rural development project, exchanged views with the Senegalese officials concerned and discussed on technical issues relevant to formulation and execution of the said technical cooperation during and after the Team's field inspection.

As a result of the discussions, both sides have agreed with the major findings, conclusions and the salient results are as follows :

1. The project priority for the said project is given as below by the Team based on the findings of the field inspection of each proposed site.

The top priority is to be THIAGO-GUIERS proposed site and second is KEBEMER site as well.

Other proposed sites were screened out as the Team could not formulate any possible cooperation scheme because of various negative reasons.

2. The Team explained the need of feasibility study at the earliest timing and Senegalese side fully understood.

3. The Team explained the role of trial scheme for verification on small scale rural development planning in semi-arid area and Senegalese officials concerned realized the need and agreed it's aspect.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

.../...

4. The official request for the both THIAGO-GUIERS and KEBEMER proposed sites are not forwarded yet.

However, the Government confirmed that it would submit the requests as promptly as possible and by 10th August, 1985 at the latest.

5. Accordingly, the site/s of the above mentioned verification study at THIAGO-GUIERS and/or KEBEMER will be determined by the next Scope of Works (hereinafter referred to as "S/W") mission which will be dispatched by the Government of Japan through JICA upon the request from the Government.

6. The Government strongly requested to the Team that the Government of Japan will take a necessary measures for project processing and dispatch the said S/W mission as early as possible.

7. Regarding to this project, the Ministry of Plan and Cooperation (hereinafter referred to as "the Ministry") shall act as counterpart agency and also as coordinating body to other relevant organization of the smooth implementation of the project.

The Ministry of Rural Development also shall act as implementation agency in the course of the project.

8. Attendance list to the meeting is attached herewith.

*M.M.*

*Suzuki*

LISTE DES PARTICIPANTS

-----

PARTIE SENEGALAISE :

Matouré DICUM, Assistant CER ZIGUICOR/SEA CER  
Assane DIAGNE, Adjoint Chef Division Etudes & Projets/SEA CER  
Alassane Tairou NDIAYE, Direction Hydraulique rurale  
Alioune Badara SY, Direction du Financement du Plan, Ministère Plan et  
Coopération  
Elimane Hamedine SY, Adjoint Directeur Financement du Plan, Ministère  
Plan et Coopération  
Tran Minh Duc, Conseiller technique Cabinet Ministre Développement rural  
Gorgui Djibril DIALLO, Ingénieur Agronome Direction Agriculture  
Ministère du Développement rural

PARTIE JAPONAISE :

Dr Michio NAKAHARA, Leader of Japanese Mission  
Mr Hiroshi KUDOH, (Groundwater) Member of Japanese Mission  
Mr Hirakazu SHIKATA, (Agriculture) Member of Japanese Mission  
Mr Hisayoshi KAWASHIMA, (Rural Planning) Member of Japanese Mission  
Miss Takako SAITO (Grant Aid Planning), Member of Japanese Mission  
Mr Shin IMAI, (Coordination), Member of Japanese Mission  
Mr HAKKAKU, Embassy of Japan  
Mr HIKIHARA, Embassy of Japan

*M.M.*

*2/3*

PROCES-VERBAL DE LA REUNION  
DES ETUDES PRELIMINAIRES POUR LE PROJET  
DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ECHELLE  
DANS LA REPUBLIQUE DU SENEGAL

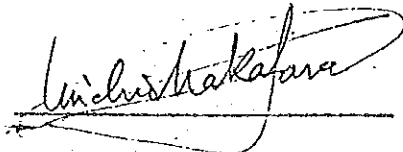
-----

A DAKAR, le 31 juillet 1985



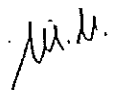
---

Elinane Hamadine SI.  
Directeur Adjoint du Financement  
du Plan  
Ministère du Plan et de la  
Coopération



---

Dr. Michio NAKAHARA  
Chef de la Mission des Etudes  
préliminaires  
The Japan International Cooperation  
Agency (JICA)



En réponse de la requête du Gouvernement de la République du Sénégal (ci-après "le Gouvernement"), le Gouvernement du Japon a envoyé la mission d'études préliminaires pour le projet de développement rural de petite échelle (ci-après désignée "la mission") du 18 au 31 juillet 1985 par l'intermédiaire de The Japan International Cooperation Agency (ci-après désignée "JICA"), agence officielle responsable du Gouvernement du Japon.

La mission, dirigée par Dr. Michio NAKAHARA, a effectué les visites sur le terrain dans tous les sites susceptibles de faire l'objet du programme proposé de la coopération technique pour le projet de développement rural de petite échelle, échangé des opinions avec les autorités compétentes sénégalaises et mené des discussions sur les aspects techniques concernant l'élaboration et la mise en oeuvre de ladite coopération technique pendant et après les études et investigations sur le terrain.

A l'issue de ces discussions, les deux parties concernées sont tombées d'accord pour les résultats principaux et la conclusion obtenus pendant les visites sur le terrain et ont tiré les conclusions fondamentales suivantes :

1. La priorité du projet sus-mentionné est établie et inscrite ci-après par la mission à la lumière des résultats obtenus des études sur le terrain de chaque site proposé.

La première priorité est attribuée au site proposé de THIAGO-GUIERS et la seconde au site de KEBEMER.

D'autres sites proposés ne figurent pas sur la liste de priorité du fait que la mission n'a pu élaborer aucun programme judicieux de coopération à cause de différents facteurs négatifs.

M. M.

.../...

Signature

2. La mission a donné des explications sur la nécessité des études de faisabilité à la première occasion qui se présente et la partie sénégalaise a acquisé entièrement.
3. La mission s'est expliquée sur la tâche du projet de vérification et d'expérimentation pour le programme de développement rural de petite échelle dans la zone semi-aride et les autorités sénégalaises en ont pris acte.
4. La requête officielle pour les deux sites THIAGO-GUIERS et KEBNER n'a pas encore été formulée. Cependant, le Gouvernement a confirmé que la requête officielle serait soumise dans le plus bref délai possible et tout au plus tard le 10 août 1985.
5. Ainsi, les détails des études de vérification sus-mentionnées au (des) site(s) prévues à THIAGO-GUIERS et/à KEBNER seront déterminés par la mission de rayon de travail (ci-après désignée "la mission r/t") envoyée par le Gouvernement du Japon par l'intermédiaire de JICA sur la demande du Gouvernement.
6. Le Gouvernement a sollicité la mission à faire de sorte que le Gouvernement du Japon prenne des dispositions nécessaires pour l'établissement du programme de travail et envoie la mission r/t sus-mentionnée le plus vite possible.
7. Concernant ce projet, le ministère du Plan et de la Coopération (ci-après, désigné "le ministère") agira en tant qu'interlocuteur du Gouvernement du Japon ainsi qu'organisme de coordination auprès des organisations concernées en vue de la mise en œuvre sans problème du projet.  
Le ministère du Développement rural agira également comme un organisme chargé de la mise en œuvre au cours du projet.
8. La liste des participants à la réunion se trouve ci-jointe.

*[Signature]*

*[Signature]*



LISTE DES PARTICIPANTS

-----

PARTIE SENEGALAISE :

Matouré DIOUM, Assistant CER ZIGUICHOR/SEA CER  
Assane DIAGNE, Adjoint Chef Division Etudes & Projets/SEA CER  
Alassane Taïrou NDIAYE, Direction Hydraulique rurale  
Alioune Badara SY, Direction du Financement du Plan, Ministère Plan et  
Coopération  
Elimane Hamedine SY, Adjoint Directeur Fi. nancement du Plan, Ministère  
Plan et Coopération  
Tran Minh Duc, Conseiller technique Cabinet Ministre Développement rural  
Gorgui Djibril DIALLO, Ingénieur Agronome Direction Agriculture  
Ministère du Développelent rural

PARTIE JAPONAISE :

Dr Michio NAKAHARA, Leader of Japanese Mission  
Mr Hiroshi KUDOH, (Groundwater) Member of Japanese Mission  
Mr Hirakazu SHIKATA, (Agriculture) Member of Japanese Mission  
Mr Hisayoshi KAWASHIMA, (Rural Planning) Member of Japanese Mission  
Miss Takako SAITO (Grant Aid Planning), Member of Japanese Mission  
Mr Shin IMAI, (Coordination), Member of Japanese Mission  
Mr HAKKAKU, Embassy of Japan  
Mr HIKIHARA, Embassy of Japan

*M.M.*

*Sy*

( 付属資料 - 2 )

事前調査協議結果 ( コンタクトミッション )

## 1. コンタクトミッションによる調査結果報告

本件調査団は、各地区の調査に当りチェックリストを作成しこれに基づき検討した結果次のとおりである。

1-1 日本の技術協力の対象地として最も適した Site としてはチャゴ地区である。

1-2 これに次ぐものとしては、ケベメールの3部落をパッケージとした小規模農村開発が考えられる。

1-3 他の Site については、協力のアイデアをうまく組むことが出来ない為、今次の対象からは除外する。又、チャゴ、ケベメールの各 Site については E/S を行なうのが適当と考えるが、この2ヶ所について E/S を行なうかその内1ヶ所について行なうかについては今後論議の対象となろう。

1-4 農家実証調査については、馴染みが薄いので説明を加えると、セネガル側も日本側も農業開発についての経験、蓄積はあるものの必ずしも完全なものではない。

従ってより良い開発手法に到達するために水利用、農業等について試験又は Trial を繰り返して良い方法を見い出そうとするものであり次のような内容を考えている。

1) かんがいを利用した農業のより良い Farm Operation, 作付計画等を小規模な圃場で実際に農民を交えて Trial する。

2) 地下水利用のための調査を実施

3) 農業生産活動の他、種々な諸活動に対する分析

4) 必要に応じ、周辺農業に対する技術的指導

5) 将来共に類似の開発が考えられる為、ここで収集される Data Information は価値のあることと考える。

6) 農家実証調査に必要な専門家は日本から派遣することとし、必要な調査用資機材は日本から持ち込み又は現地で調達する。

7) チャゴ、ケベメールの両方について実証調査をするかどうかは論議の対象となるところで、次期派遣予定の S/W ミッションに委ねるものとする。

1-5 チャゴ地区については、正式要請書が我国政府へ提出されていないと聞き及んでおり、「セ」側で、速かに意志決定して頂きたい。できれば、本件ミッションが持ち帰りたいところ、遅くても8月10日までに日本大使館へ提出願いたい。

## 2. 「セ」側政府関係者からのコメント

2-1 日本の協力対象地としては、チャゴ、ケベメールの両地区と理解する。特に、日本側

は半乾燥地よりも、より湿った方に興味を示し感謝する。この両者は、今後セネガル側が実施していこうとする地区でもあり最も関心のあるところでもある。

2-2 農業実証調査を2ヶ所で実施することに対しては問題は無いが、日本側が調査団を送るについてどの程度時間がかかるのか、又、必要な資機材を送るということであるが、その為にもF/S調査団を早期に派遣してほしい。

2-3 本件調査に際しては、SAED及び農村開発省がその任に当るが、計画協力省も必要な措置をとることとし、正式要請書を所定の期日までに送付する。

### 3. 仏国協力機関CCCEとの関係

本件調査団が、チャゴ地区を最適候補地に採り上げたが、それより以前にSAEDからCCCEに対し協力要請が提出されているという事に関し、仮に事実であるとすれば誠に遺憾である意を表明した。

このことについて、セネガル側政府関係者は、CCCEに対し政府として要請はしていないと明言。

CCCEは確かにチャゴ地域のExtensienについて接触しているものの、チャゴ地区は現在日本と交渉中であり、又、要請書についても日本に提出したのが最初である。

この問題については、必要な措置をとり8月10日までに正式要請書を大使館に提出する件についても官房に直に申し入れることとしており、日本側のProject processingについても早急に対応されるようお願いする。

### 4. 農家実証調査内容

この試みは我が国としても新しい試みであるところ、常に「セ」側と協議し柔軟に対応する必要がある。

4-1 実証の目的に沿った、小規模な圃場に対する水源の確保。

4-2 極く小さなP/Fを造成し、又、むしろTrial Farmと云うべきかもしれないが、その中で試験・作物の選定、水の使い方etcを研究することを考えている。その為にポンプや少量の農機具も必要と考えている。

### 5. ケベメールにおける井戸を中心とした農村開発

5-1 対象地区として考えているのは①ダッテ・ジョクル②ジンジャオ③ンゲ・ンゲの3地区であるが、これ等は離れており、これを含む地域の開発計画を樹てるというものではない。又、井戸水が使える範囲のスポット的な開発計画を研究してみたいということであり、現在の段階では地域をカバーするという考えは持っていない。

というのは、本地域における水資源は地下水に依存せざるを得ず、又、地下水を継続的に使用する為には相当の注意が必要であると考えからである。

最後に、日本の project processing system は階段を昇るように Step by Step で進められている。進展は遅いと思われるかもしれないが確実であると確信しているところであり、今後の調査団の来「セ」に関してもよろしく御協力をお願いしたい。

( 付属資料 - 3 )

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTRE DU DEVELOPPEMENT RURAL

PROJET DE CULTURES IRRIGUEES A PARTIR  
DES EAUX SOUTERRAINES EN ZONE CENTRE NORD SENEGAL

-----  
REQUETE DE FINANCEMENT  
-----

I OBJECTIFS DU PROJET

Depuis une douzaine d'années, avec la persistance de la sécheresse, les zones marginales du Centre Nord Sénégal, où la pluviométrie, largement déficitaire, très mal répartie et de durée de plus en plus courte, n'arrive plus à satisfaire les besoins en eau des espèces cultivées, voient leurs productions agricoles baisser inexorablement, voire s'annuler fréquemment dans certaines localités.

Pour parvenir à l'autosuffisance alimentaire dans ces zones - objectif principal de la Nouvelle Politique Agricole - l'état sénégalais envisage de mobiliser toutes les ressources en eau disponibles (eaux de surface, eaux souterraines) dans le but de sécuriser la production d'hivernage grâce à quelques irrigations d'appoint et d'assurer une production de cultures légumières de saison sèche par des irrigations totales durant tout le cycle cultural.

En zone Centre Nord, les ressources en eaux souterraines existent : nappe du calcaire Lutétien, nappe des sables quaternaires etc.... Elles ne sont exploitées que partiellement : on peut estimer que sur 600 forages existants de la zone, 200 sont équipés et exploités partiellement, les 400 forages à équiper pourraient permettre d'irriguer environ 5000 hectares en toute saison. En particulier, dans le département de KEBEMER, on peut répertorier 8 forages non équipés ou exploités partiellement dont les débits en 1982 variaient

../. ..

entre 30 et 150 m<sup>3</sup>/h. L'eau de ces aquifères (calcaire Lutétien, sables quaternaires) est propre à la consommation humaine et à celle du bétail et considérée comme de très bonne qualité pour l'irrigation (résidu sec inférieur à 1g/litre ; taux de Fluor inférieur à 0,1).

## II/ NATURE DU PROJET

Après réactualisation des essais de pompage (mesures de débits des niveaux statiques et dynamiques) et enquêtes socio-économiques préliminaires, il est proposé d'équiper d'abord les 3 forages existants situés à THIEKENE SECK, DIALLENE et DIENGUE DIAO (cf Fig. plan de situation et caractéristique 1982 des forages) ayant respectivement les débits nets suivants : 80 m<sup>3</sup>/h - 90 m<sup>3</sup>/h et 120 m<sup>3</sup>/h. Cette eau disponible servira à (cf fig.2 schéma d'aménagement) :

- remplir en priorité 6 citernes munies de siphons destinées à l'alimentation en eau du village, soit 50 m<sup>3</sup> par jour environ.

- remplir 4 abreuvoirs pour le bétail, soit 100m<sup>3</sup>/jour

- assurer l'irrigation d'un périmètre villageois en raison de 10 m<sup>3</sup>/h de pompage pour un module de 2,074 hectares divisé en 6 exploitations de 3456 m<sup>2</sup>, chacune gérée par une famille de 6 personnes actives (qui continue à pratiquer les cultures traditionnelles d'hivernage). Ainsi, 1 forage de 120 m<sup>3</sup>/h permettrait d'irriguer 12 modules, soit une superficie de 2,074 X 12 = 24,90 ha cultivés par 72 familles, organisées en groupement de producteurs qui, une année après le démarrage de la 1ère culture, prendra en charge la gestion de l'irrigation,

.../...

le travail du sol par traction bovine et la pratique des cultures (choix des espèces et variétés culturales, approvisionnement en intrants)....

### III DESCRIPTION DU PROJET D'IRRIGATION

#### III.1. Données de base

Le projet est conçu sur la base des résultats obtenus par l'IRAT et l'ISRA à la Ferme Expérimentale des cultures irriguées à partir des forages au CNRA BAMBEY entre 1973 et 1980 (cf bibliographie en annexe)

- Pluviométrie à KEBEMER : année normale 500mm et 350mm comme moyenne des 12 dernières années.

- Sols : Ferrugineux tropicaux faiblement lessivés (Dior) composés surtout de sables moyens, très pauvres en matières organiques (< 1%) très perméables ( $V \neq 230$  mm/h) ; réserve en eau facilement utilisable de 50 - 60 mm pour le mil : 40 - 50 mm pour l'arachide ; 30 - 40 mm pour les légumes.

Dans ce qui suit, on adoptera des doses moyennes de 40 mm nets par irrigation.

#### - Besoins en eau des cultures

En hivernage, les besoins en eau des cultures en période de pointe varient entre 5 et 7 mm/jour en fonction des espèces et les besoins globaux varient entre 400 mm (niébé) 500 mm (mil 90 jours) et 700 mm (Combo, tomate, cerise, Diakhatou 110 jours).

En saison sèche, les besoins de pointe varient entre 9mm/j (oignon) et 11 mm/j (tomates, aubergine) et les besoins globaux entre 850 mm (oignon) et 1100 mm (aubergine, tomate...)

.../...

Compte tenu de l'échelonnement des cultures, on adoptera 6 mm/j comme besoin de pointe en hivernage et 10 mm/j en saison sèche.

- Efficiéce d'irrigation

Aspercion : 90 % d'efficiéce en hivernage  
80 % en saison sèche.

III.2 Systemes de cultures

A. Assolement

Compte tenu des résultats obtenus à la Ferme Modèle de Bambeý (protection phytosanitaire, photopériodisme, thermopériodisme etc..) il est proposé une rotation biennale avec un assolement mil et arachide d'hivernage et Jachère nue - Légumes en saison sèche :

	Année 1 et 3		Année 2 et 4	
	雨期 : Hivernage	乾期 : Saison sèche	雨期 : Hivernage	乾期 : Saison sèche
SOLEA 輪作地A	: Arachide 90 j 落花生 : :(+ Gombo Diakha- アワ アヤカウ : tou)	: LEGUMES 野菜	: Mil Souna 3 ミル スーナ :(+tomate, patate) トマト トウモロコシ	: JACHERE NUE 裸地
SOLE B B	: MIL Souna 3 ミル スーナ :(+ tomate cerise 小トマト : patate) トウモロコシ	: JACHERE NUE 裸地	: ARACHIDE 90j 落花生 :(+ Tomate, Dia- トマト アヤカウ : khatou)	: LEGUMES 野菜

B/ Cultures

Pour diversifier les productions d'hivernage, on peut cultiver sur une petite partie de la sole ARACHIDE, du Gombo et des Diakhatou... à condition de faire suivre ces cultures par des espèces résistantes de saison sèche : Tomate VNF.



Pour augmenter la productivité et la rentabilité des cultures légumières de saison sèche, leur mise en place se fera à 3 dates successives

- 1<sup>er</sup> Octobre: repiquage de tomate, aubergine, diakhatou, piment ; semis des bulbilles d'oignon etc....
- 1<sup>er</sup> novembre : Repiquage de tomate, chou, oignon ... Semis de melon, pastèques, oignon etc...
- 1<sup>er</sup> décembre : Repiquage de tomate, oignon, chou rave etc....

Pour assurer la réussite des légumes de 1<sup>er</sup> date qui rapportent le plus (créneau de vente), il importe qu'ils soient mis en place début octobre. Pour cela, il est impératif que le précédent drachide de 90 j soit semé et irrigué vers le 10 juin et récolté le 10 septembre ; la parcelle sera dégagée vers le 20 septembre et l'on disposera de 10 jours pour travailler le sol (labour avec enfouissement de 5 t/ha de fumiers, passage croisé de rotary-HOE ou de herse). Il faudra prévoir un séjour pépinière de 45 jours (et 60 jours pour l'oignon) pour avoir des plants vigoureux à repiquer.

Les fiches techniques sont disponibles mais il sera nécessaire ) prévoir un encadrement serré la 1<sup>ère</sup> année.

### C. Fertilisation

Il est démontré que dans les charges de cultures, la part de la fertilisation est négligeable par rapport à l'irrigation. Aussi, il convient d'apporter le maximum de fertilisant pour compenser les exploitations qui sont nettement plus importantes qu'en condition pluviale.

Fertilisation minérale : suivre les fiches techniques

Fertilisation organique : enfouissement tous les 2 ans de 5t/ha de fumiers et 3t/ha de paille de mil.

.../...

### Travail du sol

Il est également démontré que sur des sols DIOR très fragiles, la traction bovine permet un meilleur travail du sol et ne favorise pas l'érosion. Une charrue réversible à soc, montée sur bâti ARIANA permet un bon enfouissement du fumier et des tiges entières de paille de mil.

Compte tenu des temps des travaux, une paire de boeufs peut assurer la préparation du sol de 2 modules environ soit 12 exploitations gérées par 12 familles. Cette paire sera nourrie par la totalité des fanes récoltées sur les 12 soles d'arachide et par la moitié de la récolte de paille de mil provenant des 12 soles mil (l'autre moitié est enfouie durant la période creuse : Novembre, et arrosée 1 fois pour accélérer la décomposition). Comme le fumier produit par les boeufs de travail ne suffira pas à amender les 12 soles (environ 10t/ 2 ha) il faudra récupérer les déjections provenant des troupeaux des alentours des abreuvoirs... pour trouver les 20 - 30 % manquants ( 1,5 T de fumiers par an).

### E Protection phytosanitaire

A l'exception de la maladie TOMATO YELLOW LEAF CURL contre laquelle la Recherche essaie de trouver des variétés résistantes ou expérimente les moyens de lutte chimique contre les aleurodes, les techniques de protection culturale sont au point. Il suffira de suivre les fiches techniques.

### III.3 Système d'irrigation

Des résultats d'essais réalisés sur l'aspersion, l'irrigation gravitaire et l'irrigation au goutte à goutte sur sols DIOR, on peut retenir l'aspersion basse pression pour irriguer à la fois les cultures...

.../...

tures hivernage (appoint) et les cultures légumières diverses de contre saison (irrigation totale) :

Il est proposé le schéma d'irrigation suivant (cf fig 2 et 3)

- Station de pompage composée d'une pompe à axe vertical actionnée par un moteur Diesel lent (1500 t/mm) et un renvoi d'angle. Un moteur de secours doit être prévu. Le tout protégé par un abri de pompage bien ventilé.
- adduction composée de conduites PVC PN 10 enterrées.
- réseau de conduites primaires, secondaires et tertiaires en PVC enterrées. Sur les tertiaires, seront disposées des prises 1" à soupape (prise MD) sur lesquelles seront branchées des branchements coudés (branchement MD) chaque fois qu'on veut irriguer. Des asperseurs de série 30 TNT équipés de buses : 11/64 X 3/32 (débit 1,62 m<sup>3</sup>/N à 2,5kg/cm<sup>2</sup> de pression) montés sur traîneaux et prolongateurs, sont reliés aux branchements par l'intermédiaire d'une conduite tricoflex souple de 50 m.

Placés en maille de 12mX 12m, les asperseurs donnent une pluviométrie horaire de 11,3 mm/h brute. En hivernage et en période de consommation maximum (6mm/j), il est prévu une irrigation de 40 mm nets par semaine, ce qui nécessite environ 4 heures de fonctionnement par position d'asperseur. En saison sèche avec un besoin de pointe de 10 mm/jour, il est prévu 2 irrigations par semaine, chaque irrigation apporte 36 mm nets avec 4 heures de fonctionnement par position d'asperseur.

Equipement et irrigation de chaque exploitation (2soles de 0,17 ha chacune)

Chaque exploitation est équipée de :

- 3 prises à soupape 1" MD en surface du sol
- 1 branchement MD 1" coudé

.../...

- 1 conduite tricoflex souple de 50 m et de diamètre 3/4"
- 1 asperseur 30 TNT monté sur traîneau et prolongateur 3/4" de 2m (ces prolongateurs ne servent que durant l'hivernage pour irriguer le mil). Le maillage adopté est de 12m X 12 m.

Chaque sole est couverte par 12 positions d'asperseurs et 3 positions de rampe.

- En hivernage , chaque sole est irriguée en 3 jours en raison de 16 heures par jour (en période de pointe et au cas où la pluviométrie est nulle) avec 4 déplacements effectués à 7h -11h-15h et 19h. La 2e sole est irriguée, en basculant la rampe et l'asperseur de l'autre côté de la conduite tertiaire. Ainsi la superficie totale de l'exploitation est irriguée pendant 6 jours pour satisfaire les besoins en eau de 7 jours, l'exploitant dispose ainsi d'un jour de repos par semaine pour entretenir éventuellement la motopompe et le réseau.

- En saison sèche : une seule sole (légumière) est cultivée et irriguée en 3 jours avec une dose de 36 mm par irrigation, la fréquence étant de 2 irrigations par semaine. En période de pointe, l'asperseur fonctionne 4 heures par position.

#### III.4 Utilisation de l'eau disponible

Si l'on retient les 3 forages de Thiékène Seck, Diallène et Diengue DIAO avec des débits respectifs de 80 - 90 et 120 m<sup>3</sup>/h, il faut consacrer chaque jour, au maximum 2 heures de pompage pour satisfaire les besoins en eau des humains (50m<sup>3</sup>/j) et ceux du bétail (100 m<sup>3</sup>/j). Pour satisfaire les besoins d'irrigation, il faudra pomper entre 10 et 16 heures par jour suivant la période. Comme on veut éviter la construction de grandes réserves d'eau trop coûteuses, le nombre d'exploitations est égal à celui des asperseurs pouvant fonctionner en même temps :

.../...

.../9

- Thiéckène seck :  $\frac{80}{1,62} = 49$  exploitations soit environ 8 modules  
de 6 exploitations (17 hectares)
- Diallène :  $\frac{90}{1,62} = 55$  exploitations ou 9 modules (19ha)
- Diengue DIAO :  $\frac{120}{1,62} = 74$  exploitations ou 12 modules (25ha)

Chaque module de 6 exploitations est irrigué par 6 asperseurs fonctionnant simultanément et consomme un débit instantané de  $9,72 * 10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

IV/ Coût estimatif du projet (Cf tableau suivant)

Le coût total du projet de mise en valeur agricole autour de 3 forages retenus s'élève à 417 millions FCFA, pour l'investissement et à 87,0 millions francs CFA pour le fonctionnement courant de la 1ère année.

Bien entendu, ces chiffres seront affinés après études préliminaires portant sur les possibilités actuelles des forages et sur l'aspect socio-économique des villages intéressés.

Par ailleurs, il convient de noter que d'autres forages existent dans le département de KEBEMER et que, par conséquent, l'extension du projet est possible et, même, à encourager.

Juillet 1985

COUT ESTIMATIF EN MILLIONS DE FRANCS CFA

見積りコスト 単位 百万 CFA

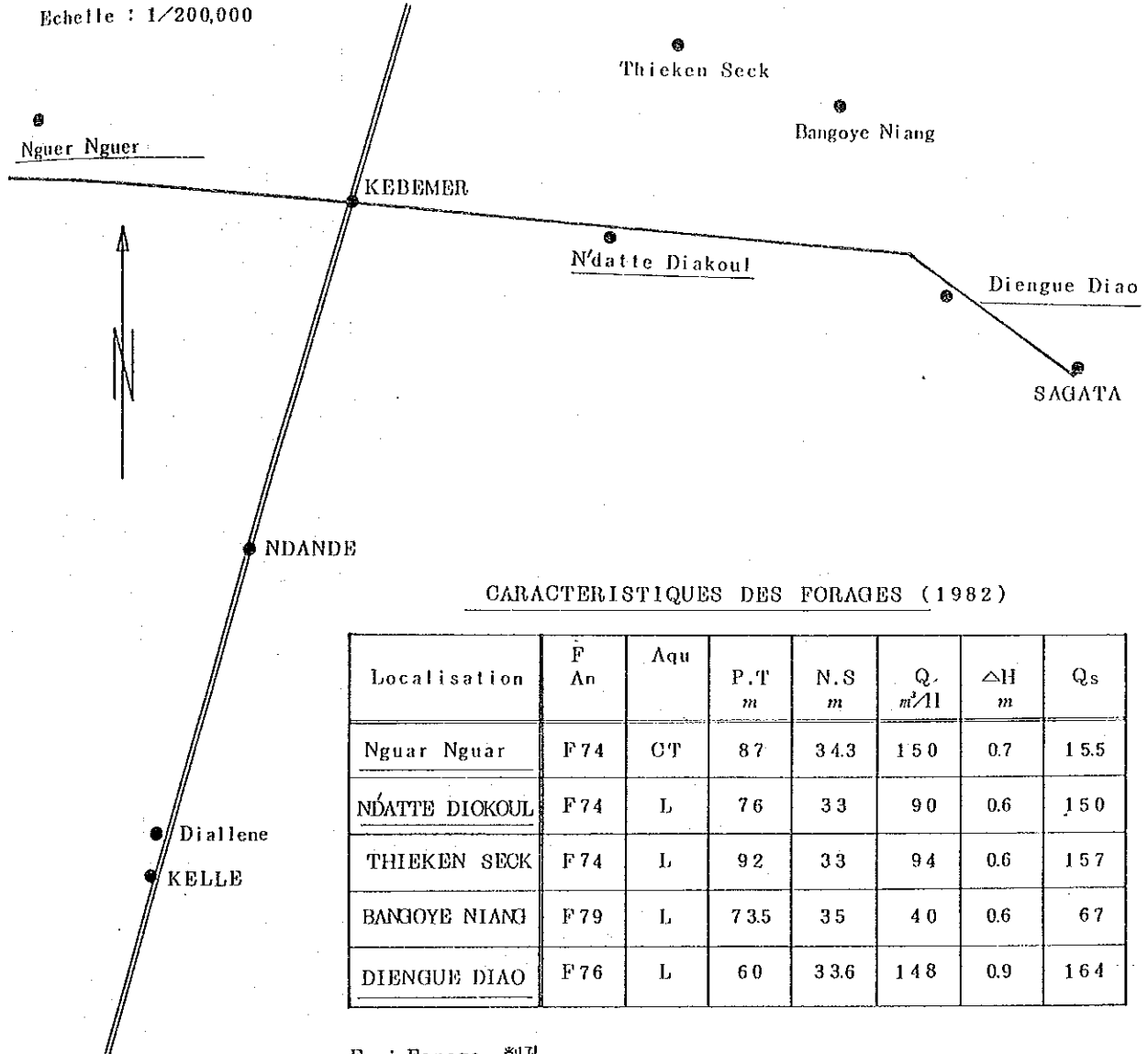
designation 項目	THIEKENE SECK 8 modules	DIALLENE 9 modules	DIENGUE DIAO 12 modules	TOTAL 計 3 forages
investissements				
Motopompe d'exhaure 排水ポンプ	10,0	10,0	12,0	32,0
- Moteur エンジン	7,0	7,0	9,0	23,0
- Abri de pompage ポンプ小屋	4,0	4,0	4,0	12,0
- Equipement station ポンプ設備	2,0	2,0	2,0	6,0
- Logement gardien 看守小屋	7,0	7,0	7,0	21,0
- Adduction 配水管	4,0	4,0	5,0	13,0
- Abrevoirs adduction 給水口	2,5	2,5	2,5	7,5
- Citernes adduction 給水タンク	3,0	3,0	3,0	9,0
- Clôture pépinières 育苗圃柵 et équipement	4,0	4,0	4,0	12,0
- Asperion 噴霧機	28,0	31,3	41,3	100,6
- Machine agricole 農機	8,0	9,0	12,0	29,0
- Aide achat des boeufs 牛の購入補助 de traction	4,0	4,5	6,0	14,5
- Pépinière : adduc- tion et bassins	1,5	1,5	3,0	6,0
- Etudes préalables 事前調査	10,0	10,0	10,0	30,0
- véhicule pour en- cadrement et suivi	6,0	0,4	6,0	12,0
- Transport récoltes	0	10,0	10,0	20,0
- Divers et imprévus 20%	21,0	21,2	27,2	69,4
<b>TOTAL</b>	<b>122,0</b>	<b>131,0</b>	<b>162,0</b>	<b>417,0</b>

DESIGNATION 項目	THIEKENE SECK 8 modules	DIALLENE 9 modules	DIENGUE DIAO 12 modules	TOTAL 3 forage
FONCTIONNEMENT				
- Fonds de roulement pour acheter les facteurs de production la 1ère année				
- intrants	7,0	8,0	10,0	25,0
- gas oil etc.	11,0	12,0	15,0	38,0
- entretien réparation GMP				
- Encadrement (dé- placement + Indemnités) par société d'interven- tion	5,0	5,0	5,0	15,0
- suivi et contrôle (y compris déplacements pour mise en place du projet)	2,0	2,0	2,0	6,0
Divers	1,0	1,0	1,0	3,0
<b>Total fonctionnement</b>	<b>26,0</b>	<b>28,0</b>	<b>33,0</b>	<b>87,0</b>

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE 参考文献一覽

- 1- DIRECTION DES ETUDES HYDRAULIQUES (Ministère de l'Hydraulique)  
 "Répertoire des forages d'eau au Sénégal" 1982 - Doc.02.82DEH  
水利調査会 水利志  
セネガルの水利 9、7、7、2、1、1、1、1
- 2 - TRAN MINH DUC "Ferme Expérimentale des Cultures Irriguées -  
 Bilan de cinq années d'expérimentation" 1978 - Doc. CNRA  
トランミン・デュック 著 「灌漑栽培の試験農場」  
 Bambey - ISRA 五年の試験農場について
- 3 - DESSELAS et M. DUC : "Modélisation de ferme irriguée  
 à partir des eaux souterraines " 1984. Doc IRAT-DEV Montpellier  
デュック トランミン・デュック 著  
地下水利用の灌漑農場のモデル化
- 4 - TRAN MINH DUC : "Système de cultures irriguées à partir  
 de forage" Colloque CIEH - CEFIGRE  
トランミン・デュック 著 セネガル利用の灌漑栽培について
- 5 - CIEPAC: "Aménagements hydroagricoles à l'aval de forages  
 villageois - Enquête et réunions d'animation dans les villages  
 bénéficiaires - Oct 1984 FED GERSAR  
村営田セネガルの川下への水利家系整備  
利用村落での調査と集約会
- 6- GERSAR "Aménagements hydroagricoles à l'aval de forages  
 villageois. Etude préalable à la mise en place d'une opération  
 test. Juin 1984. FED. 村営田セネガルの川下への水利家系整備  
セネガルの水利実施者調査
- 7 - TRAN MINH DUC : "Expérimentation au champ de quelques types  
 d'Asperseurs - Influence du vent sur l'efficience et sur la  
 répartition pluviométrique " 1982. DOC ISRA IRAT  
トランミン・デュック 著 灌漑装置の現場試験  
降雨有効性と風の影響
- 8 - TRAN MINH DUC : Expérimentation au champ de l'irrigation  
 au goutte à goutte" 1978. Document ISRA - IRAT CNRA BAMBEY  
同  
点滴灌漑の現場試験

Fig 1 SITUATION DES FORAGES INTERESSANTS  
DU DEPARTEMENT DE KEBEMER



F : Forage 掘孔

An : Année 年

Aq : Nature de l'aquifère

L : Lutélium ルテチウム (元素記号 Lu, 原子番号 71)

E : Eocène 「地質」始新世 (第三紀初期)

P.T : Profondeur totale de l'ouvrage 掘削工事の深度

N.S : Niveau statique (静止) 水準

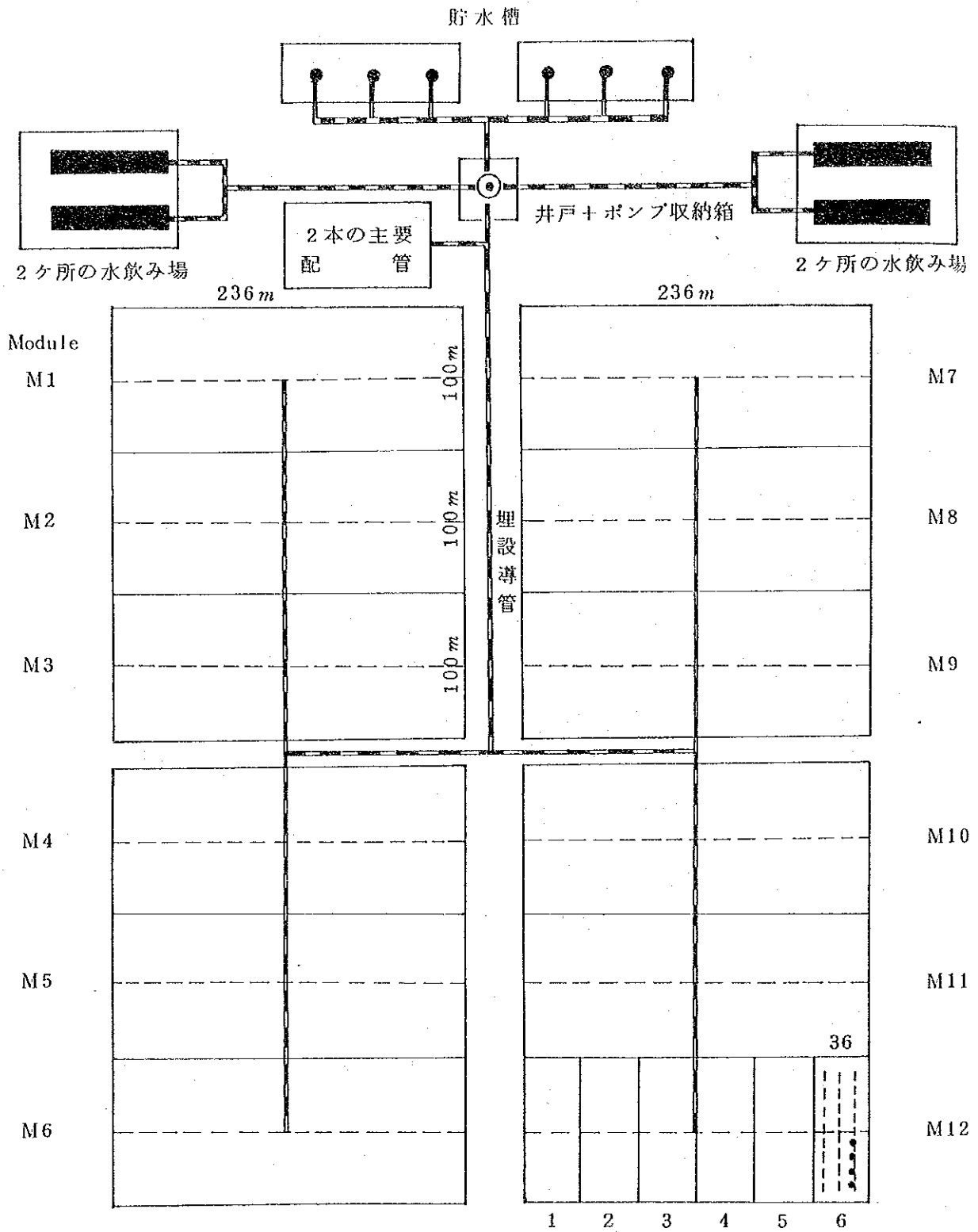
△H : Rabattement pour un débit donné 流量についての投影

Q : Débit 流量

Qs : Débit spécifique 比流量



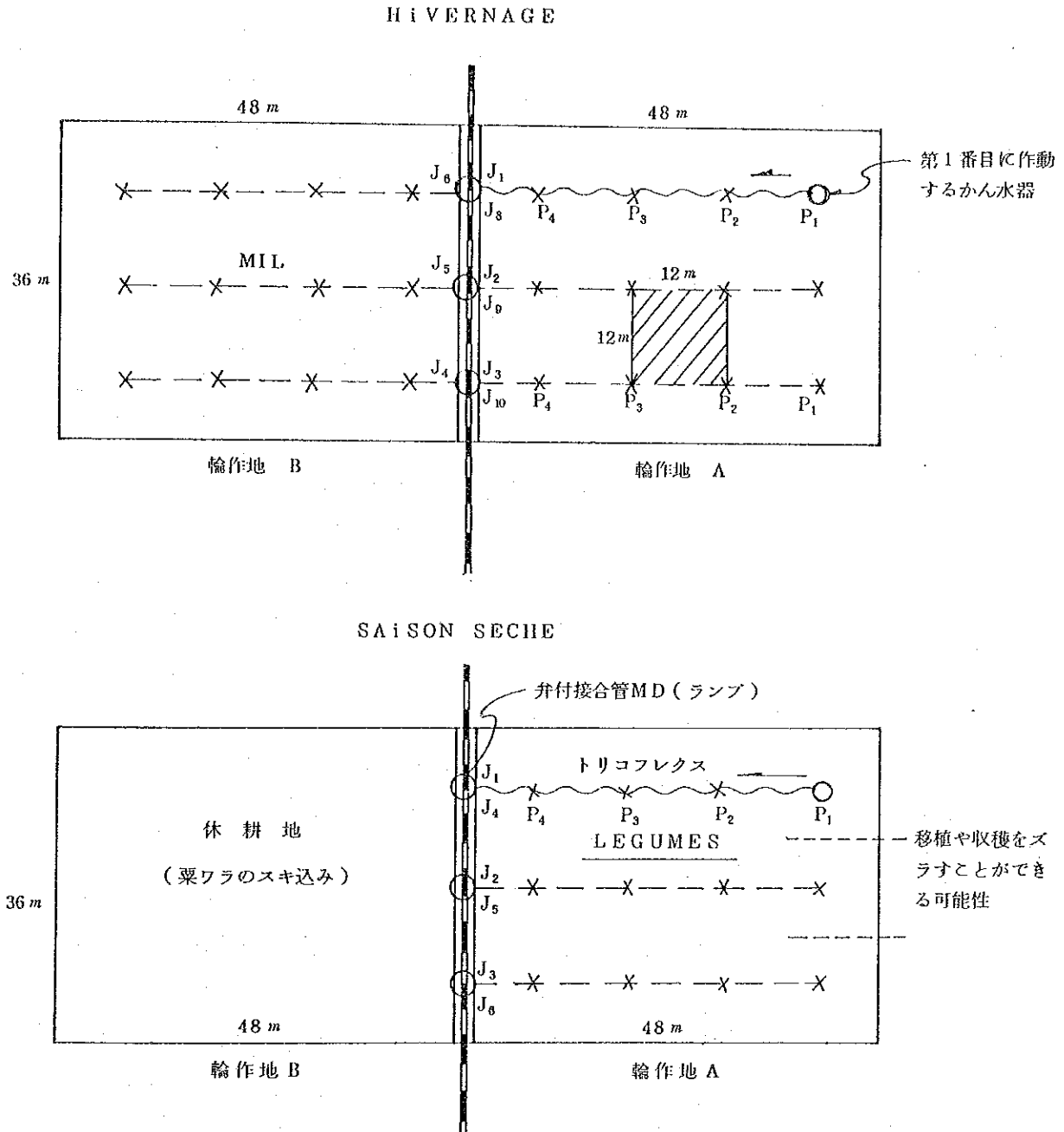
Fig 2 井戸の改良の一般図式  
 ( 120 m<sup>3</sup>/Hの井戸を想定 )



1 Module = それぞれ 0.3 4 5 ha の 6 開発田 = 2.0 7 ha

≒ 必要水量 10 m<sup>3</sup>/H

Fig 3 - 開発田のかんがい耕作図式



灌漑の実施

ピーク時には1日4つの場所で各4時間(7h-11h-15h-19h)灌水。1日に1ヶ所のランプ(散水機)。雨期には散水される2つの区画は7日分の需要を6日で満たされる。7日周期。

乾期には1日溢水器4つにより各位置4時間3, 4日周期。

セネガル共和国  
農村開発省

セネガル中央北部における地下水による灌漑耕作計画

融資の請願

I 計画の目的

ここ十二年以来、旱魃が続いているためセネガル中央北部周辺部では降雨が少く、降雨期もばらつきが多く、さらに降雨期間が段々と短くなっているため農業生産が極端に低下しており、ある地域では完全に無収穫となってしまうことも頻々としている。

新農業政策の主要目的であるこれらの地域での食糧自給を達成するため、セネガル国は補助かんがいを利用することにより乾期の生産を確保し、耕作全期間の全面的かんがいによって乾期の野菜生産を確保する目的で、利用可能な全水資源(表面水、地下水)の有効利用を考えている。

中央北部にはリュッテシア石灰層地下水、第四紀砂層地下水などの地下水資源がある。ただし部分的にしか利用されておらず、この地域にある600の掘削井戸のうち200は整備され部分的に使用されており、400は整備されれば全期間を通じ5,000haをかんがいできるであろうと思われる。特にケベメール県には8ヶ所の掘削井戸があり、これ等は整備されていないが部分的に使われており流量は、1982年で30から150 $m^3/h$ の変動巾を示した。

これら含水層(リュッテシア石灰、第四記砂)の水は人畜飲料に適しておりかんがい用としても上質のものと考えられる。(フッ素率0.1以下、乾燥残留分1g/l以下)

II 計画の性質

揚水試験(静的・動的水準での流量測定)を行い、社会・経済的な調査を行った結果、各々80 $m^3/h$ 、90 $m^3/h$ さらに120 $m^3/h$ の正味流量を持つチェケン・セック、ディアレネさらにジンジャオ(1982年掘削井戸の状況・特性図を参照)の既存の掘削井戸をまず整備することが提案された。この水は以下の事項に役立てられる(整備図fig 2参照)。

1. 村落の給水用サイフォン付6タンクを優先的に満すこと。1日当り50 $m^3$ である。
2. 家畜用の4つの水飲場を満すこと。1日当り100 $m^3$
3. 10 $m^3/h$ を揚水し、この村の単位圃場2074ha、(これは乾期の間伝統的栽培を続けている6稼働人からなる一家族当り3,456 $m^2$ の一栽培地6つに分けられる。)をかんがいする事。このようにすれば120 $m^3/h$ の掘削井戸1つが12単位圃場即ち72家族により耕作される2074 $\times$ 12=24,90haの面積をかんがいできることになる。この72家族は生活

グループとして組織化されており、最初の耕作から1年後かんがい、家畜による耕耘そして栽培（何を栽培するかという選別、インプット補給）等を自分達で行うものとする。

### III かんがい計画明細

#### III.1 基礎データ

当計画は、IRAT及びISRAが1973から1980年の間CNR Aバンベの掘削井戸による実験農場でのかんがい耕作で得られた結果を基にしている。

（別添参考資料参照）

1. ケベメールにおける降雨量：通常年500mm、最近12年の平均350mm
2. 土壌、わずかに灰分を含んだ熱帯鉄分土壌（ディオール）で特に有機物が少く（1%以下）通水性が高い（V：230mm/h）中程度の砂からなっており50-60mmの貯水性のものは容易にミルに使え、40-50mmのものは落花生に30-40mmは野菜に使える。

以下では灌漑平均量を40mmとした。

#### 3. 栽培に必要な水量

雨期では栽培必要水量は最盛期で種類により5-7mm/日の変動を持ち全必要量は400mm（ニエベ）、500mm（90日のミル）、さらに700mm（オクラ、小トマト、ディアカトウ、110日）である。

乾期においては、最高必要水量は9mm/日（玉葱）から11mm/日（トマト、ナス）と変動があり、全必要水量は850mm（玉葱）と110mm（トマト、ナス）の間である。

各種栽培の時期的ずれを考慮して雨期での最高必要水量6mm/日、乾期は10mm/日とする。

#### 4. かんがい効率

雨期では効率90%

乾期では効率80%

### III.2 栽培方法

#### A. 輪作

バンベイモデル農場で得られた結果（植物衛生措置、日照・温度変化）を考慮し、雨期はミルと落花生の輪作と休作地、乾期は野菜の二圃制を提案する。

#### B. 各種栽培

雨期の生産に変化を持たせるため輪作地の一部で落花生、オクラ、更にディアカトウを栽培してもよいが、その後転期には抵抗力の強い種類、トマトVNFを続けて栽培する

ものとする。

乾期野菜栽培の生産性と収益性を高めるため植付を以下の日付で行うものとする。

1. 10月1日：トマト，ナス，ディアカトウ，ピーマンの苗つけ
2. 11月1日：トマト，キャベツ，玉葱の苗つけ…メロン，水瓜，玉葱その他の種まき
3. 12月1日：トマト，玉葱，キャベツ，葱の苗つけ，その他

最も儲けの多い（販売の少ない時期）最初の日付の野菜の成功を確実にするため、それらの植付は10月最初に行われることが重要である。そのためには、その前の90日落花生は6月10日頃播かれかんがいし、9月10日に収穫されなければならない。この畑は9月20日頃自由となり、そうすれば約10日間土地を耕すことができる（堆肥5 t / haを入れて耕作，ロータリホウあるいは均し畝での十字耕作）。苗床滞在日を45日（玉葱は60日）とすれば苗つけ時には元気のよいものを得ることが出来る。

技術カードは使えるが第一年目は緻密な指導体制を行うようにすること。

#### C. 施肥

耕作費用のうち施肥の占める割合はかんがいのそれに比べると極めて少ないことは証明されている。さらに肥料は降雨条件よりもはるかに重要なものであり農耕を補うため、できるだけ多く肥料を施すことが大切である。

鉱物肥料：技術カードに従うこと

有機肥料：2年毎に5 t / haの堆肥と3 t / haのミルのわらを施すこと。

脆弱なディオール土壌においては家畜牽引が耕転に適し、浸蝕を進めないことが実証されている。両方向用鋤車でアリアナ台につけられたものは堆肥とミルのわら全体を土中に鋤込むのに適している。

作業時間をみると、雄牛2頭で2単位即ち12家族で管理される12耕作地の耕転が可能である。この2頭の牛は落花生用12耕作地での乾草全量と、ミル用12耕作地からのミルわらの収穫の半分（残り半分は11月の農閑期に施肥され分解を早めるため1回散水を行う）で完全に飼育できる。

農耕牛の堆肥だけでは12輪作地（約10 t / 2 ha）を改良するのに十分ではないので、水のみ場付近の家畜群の糞を集め20～30%の不足分（一年当たり1.5 tの堆肥）を補わねばならない。

#### D. 植物衛生措置

トマト葉枯れ病と、ありまきについては抵抗品種改良あるいは化学手段による撲滅が研究されているが、これらを除けば耕作植物保護技術は完成されている。技術カードに従えば十分である。

### III.3 かんがいシステム

かん水、重力かんがい、ディオール土壌での点滴かんがいで行なわれた実験の結果から、雨期栽培（補助）と乾期での種々の野菜栽培（全かんがい）の両方に、低圧かん水によるかんがいが行なわれる。

以下のかんがい概要によればよいと思われる（Fig 2×3を参照）

1. 低回転（1500 t/mm）のディーゼルエンジンとスウィングローッドにより運転される垂直軸式ポンプ一式よりなるポンピング・ステーション。予備エンジンを1台予定すること。それら全てが風通しのよい上屋で保護されること。
2. 送水パイプはポリ塩化ビニールPN10を地下埋設すること。
3. 幹線、支線の送水パイプネットワークもポリ塩化ビニールパイプを地下埋設する。ターシャリ（第三次）パイプにはバルブ式水取口（MD水取口）が設けられかんがいの必要な時にはL接続部（MD接続）を水取口に取付けること。11/64×3/32（流量1.62 m<sup>3</sup>/Nで2.5 kg/m<sup>2</sup>圧）の口の設けられた30 TNTシリーズの散水装置が移動可能（そり式）延長装置に載せられ、トリコフレックスビニール管（50 m）を使って接続部に取り付けられる。

12 m×12 mの網状に設置された散水装置により11.3 mm/h（粗）の単位時間散水を行う。乾期及び最大消費時期（6 mm/日）には週当たり40 mm（純）のかんがいが予定されており各散水装置とも4時間の稼動を要する。乾期には最高10 mm/日が要求され、週2回のかんがいが予定され、各かん水は散水装置4時間の稼動により36 mm（純）をかんがいする。

4. 各耕作地の施設とかんがい（単位耕作地0.17 haからなる二輪作地）

各耕作地は以下の設備を有する

- 地上面に1"MDのバルブ式8つ水取口
- I型1"MD接続部
- 長さ50 m直径3/4"のトリコフレックスビニール管1本
- 可動装置と3/4"で2 mの延長装置に積載された30 TNT散水装置（この延長装置は乾期にミルをかんがいする時だけ使用されるのみ）

採択された分布密度（網状）は12 m×12 mである。

各輪作地は12ヶ所の散水装置と3ヶ所の散水装置によりカバーされる。

5. 雨期：各輪作地は3日でかんがいされ、1日当たり16時間である。（最大必要時期と降雨ゼロの場合）、ただし7時、11時、15時、19時に4回の稼動を行う。第2輪作地は散水装置をターシャリ（第三次）管の反対側に回転させることによりかんがいされる。このようにして、耕作地の全面積が7日間に必要な水量を6日でかんがいされることになり、残り1日はポンプとかんがい網のメンテナンスに充てられる。
6. 乾期：唯一の輪作地（野菜）だけが耕作され、各かん水当り36 mmが3日間散水される。散水頻度は週2回である。最盛期では散水装置は各地点で4時間稼動することになる。

### III.4 使用可能水の利用

チェケン・セック(Thiekkène Seck)、ジャレンヌ(Diallène)とジン・ジャオ(Diengue Dia)は各々流量80, 90, 120 m<sup>3</sup>/hであるが、人用必要量(50 m<sup>3</sup>/日)と家畜用必要量(100 m<sup>3</sup>/日)をまかなうためには毎日最高2時間のポンピングをしなければならない。かんがい必要量を充足するためには時期により10時間から16時間のポンピングを行う必要がある。高価な大貯水装置建造を避けたいので耕作地数は同時に稼働できる散水装置数と同じということになる。

1. チェケン・セック(Thiekkène Seck) :  $\frac{80}{1.62} = 49$ であるから約8単位6耕作地(17 ha)である。

2. ジャレンヌ(Diallène) :  $\frac{90}{1.62} = 55$ 耕作地あるいは9単位圃場(19 ha)となる。

3. ジン・ジャオ(Diengue Dia) :  $\frac{120}{1.62} = 74$ 耕作地あるいは12単位圃場(25 ha)

単位圃場は6耕作地からなり、同時に稼働する6散水装置が瞬間流量9.72トン約10 m<sup>3</sup>/hを消費しながらかんがいを行う。

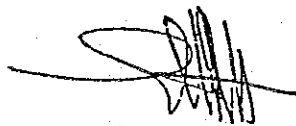
### IV 計画コスト概算(次の表参照)

以上3掘削井戸の周辺農業改善計画総コスト

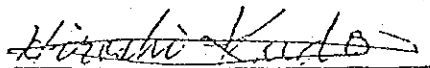
( 付属資料 - 4 )

MINUTE OF MEETING  
OF  
PRELIMINARY SURVEY  
ON  
THE SMALL SCALE RURAL DEVELOPMENT PROJECT  
AND AGRICULTURAL VERIFICATION STUDY  
AT  
THIAGO - GUIERS  
THE REPUBLIC OF SENEGAL

7th October, 1985



Mr. ELIMANE HAMEDINE SY  
Assistant Director of Financing  
Plan  
Ministry of Plan and Cooperation



Mr. Hiroshi KUDO  
Leader of the Japanese  
Preliminary Survey Team  
The Japan International  
Cooperation Agency



In response to the request of the Government of the Republic of Senegal (hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), dispatched the preliminary survey team headed by Mr. Hiroshi Kudo (hereinafter referred to as "the Team") to Senegal from 30th September to 7th October, 1985, in order to discuss the Draft Scope of Work for Small Scale Rural Development Project and Agricultural Verification Study (hereinafter referred to as "the Study") attached in Annex I.

The Team held a series of meetings with the Senegalese officials concerned (hereinafter referred to as "the Senegal Side"), and discussed and exchanged views on the Study.

The salient results are as follows :

1. The Team presented and explained the Draft Scope of Work for the Study to the Senegal Side and the Senegal Side agreed in principle with the said Scope of Work.

However, the Senegal Side explained that the Draft Scope of Work had to be approved by the necessary official procedure in the Government.

The Senegal Side confirmed that it would inform the result of the authorization and submit its comments on the Draft Scope of Work, if any, to the Embassy of Japan in Senegal to be received by 24th October, 1985 at the latest.

2. It was confirmed that the Agricultural Research Institute of Senegal (ISRA) would take necessary measures for the Agricultural Verification Study, especially for the provision of the verification plot for the smooth implementation of the Study.
3. The Team and the Senegal Side mutually confirmed that, upon the request of the Government, JICA would consider the assignment of the expert-volunteers for the purpose of enforcement of the project mentioned in the Scope of Work.

A handwritten signature and date, likely "20/10/85", are present in the bottom right corner of the page.

In connection with the said assignment, the Team and the Senegal Side also understood that privileges to be provided to the expert-volunteers should be equal to the member of the Team specified Article VI of the Scope of Work.

4. The Senegal Side strongly requested that the Government of Japan would extend financial assistance for the execution of the Small Scale Rural Development Project which would be formulated under the Scope of Work by JICA.

The Team will convey the request to the Government of Japan.

5. Attendance list to the meeting is attached in Annex II.



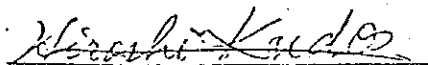
PROCES-VERBAL DE LA  
REUNION DE SYNTHESE DE LA  
MISSION DE L'ETUDE PRELIMINAIRE  
DU PROJET DU DEVELOPPEMENT  
RURAL DE PETITE ENVERGURE ET DE  
L'ETUDE EXPERIMENTALE DE DEVELOPPEMENT  
DE NTHIAGO-GUIERS

A DAKAR, Le 7 Octobre, 1985



---

Elimane Hamedine SY  
Directeur Adjoint du  
Financement du Plan  
Ministère du Plan et de  
la Coopération



---

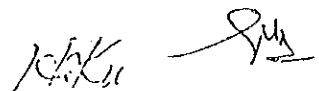
Hiroshi KUDO  
Chef de la Mission  
de l'Etude préliminaire  
Agence Japonaise pour  
la Coopération Internationale

En réponse à la requête du Gouvernement du Sénégal ( ci-après dénommé le Gouvernement ) le Gouvernement du Japon, par l'intermédiaire de l'Agence Japonaise pour la Coopération internationale ( ci-après dénommée JICA ), a envoyé au Sénégal une équipe de l'étude préliminaire conduite par Mr. Hiroshi KUDO ( ci-après dénommée l'Equipe ) du 30 Septembre au 7 Octobre 1985, afin de discuter le projet d'accord concernant le projet de développement rural de petite envergure et l'étude expérimentale du développement agricole ( ci-après dénommé l'Etude ). Le projet d'accord est dans l'annexe I ci-jointe.

L'Equipe a tenu une série de réunions avec les responsables Sénégalais concernés ( ci-après dénommé Le Côté Sénégalais ) pour discuter l'Etude et échanger des vues sur ce sujet.

Les résultats majeurs sont les suivants

1. L'Equipe a présenté au Côté Sénégalais le projet d'accord concernant l'Etude pour le discuter.  
Le Côté Sénégalais a donné son accord de principe sur le-dit projet d'accord.  
Cependant, le Côté Sénégalais a expliqué que le projet d'accord devrait être approuvé, d'une manière officielle, par le Gouvernement.  
Le Côté Sénégalais a confirmé qu'il informera du résultat de la concertation et qu'il transmettra ses observations, s'il en y a, sur le projet d'accord par l'intermédiaire de l'Ambassade du Japon.  
La date de la réception, par l'Ambassade du Japon, du résultat de la concertation et des observations sera le 24 Octobre 1985, au plus tard.
2. Il est confirmé que l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles ( ci-après dénommé ISRA ) prendra des mesures nécessaires pour l'Etude expérimentale du développement agricole, et spécialement pour le choix du terrain d'expérimentation agricole pour que l'Etude se déroule convenablement.



3. L'Equipe et le Côté Sénégalais ont confirmé qu'en réponse à la requête du Gouvernement, JICA prendrait en charge l'envoi des "expert-volunteers" pour la réalisation du projet mentionné dans le projet d'accord. Concernant le dit envoi, l'Equipe et le Côté Sénégalais ont compris que les mesures à prendre par le Gouvernement, inscrites dans l'article VI du projet d'accord et destinées aux membres de la Mission, seront applicables également aux "expert-volunteers" mentionnés ci-dessus.
4. Le Côté Sénégalais a fortement demandé que le Gouvernement du Japon fasse l'assistance financière pour l'exécution du projet expérimentale du développement agricole sur 200ha qui sera formulé dans le projet d'accord concernant l'Etude. L'Equipe transmettra cette requête au Gouvernement du Japon.
5. La liste des participants à cette réunions est dans l'annexe II ci-jointe.

*Handwritten signatures*

( ANNEXE-II )

LISTE DES PARTICIPANTS

PARTIE SENEGALAISE

Elimane Hamedine SY	Adjoint Directeur Financement du Plan, Ministère Plan et Coopération
Alioune Badara SY	Direction du Financement du Plan, Ministère plan et coopération
Gorgui djibril DIALLO	Ingénieur Agronome Direction Agriculture, Ministère du Développement Rural
Tran Minh Duc	Conseiller Technique, Cabinet Ministre Développement Rural
Alioune Badara GUEYE	Directeur, Direction de la Planification et des Amenagements ( D.P.A.) SAED
Massogui GUEYE	Division Gestion des Eaux ( D.G.X.) D.P.A. SAED

*Handwritten signature*

PARTIE JAPONAISE

Mr. Hiroshi KUDO

Chef de la Mission de l'étude  
préliminaire JICA

Mr. Shinsuke OTA

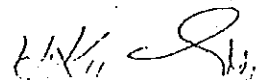
Chargé de la Planification et  
de la Coopération pour le projet,  
JICA

Mr. Keiichi ARAGANE

Chargé de la Planification et de  
la Coopération de JOCV, JICA

Mr. Shin IMAI

Coodinateur de la Mission Cadre  
Chargé des affaires techniques,  
JICA

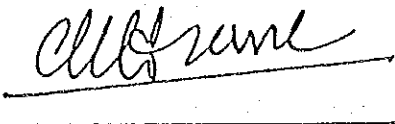


( 付属资料 - 5 )

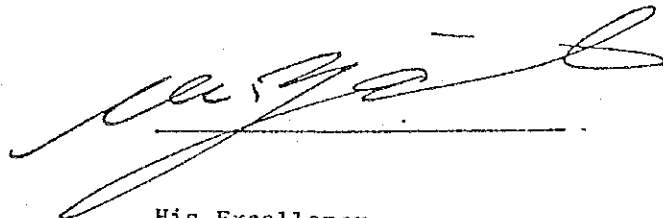
SCOPE OF WORK  
FOR  
SMALL SCALL RURAL DEVELOPMENT PROJECT  
AND AGRICULTURAL VERIFICATION STUDY  
IN  
THE REPUBLIC OF SENEGAL

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF PLAN AND COOPERATION  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DAKAR,            OCTOBER, 1985



His Excellency  
Mister Cheikh Hamidou KANE  
Ministry of Plan and Cooperation



His Excellency  
Mister Manabu YAMAMOTO  
Ambassador of Japan



## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Senegal (hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan decided to implement the project planning for the small scale rural development and the agricultural verification study (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities of the Republic of Senegal.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are :

1. to conduct the project planning for the small scale rural development in semi-arid area.
2. to conduct the agricultural verification study in the selected area within the said project planning area.
3. to undertake on-the-job training and transfer of knowledge to the Senegalese counterparts in the course of the Study.

## III. OUTLINE OF THE STUDY

In order to achieve the above mentioned objectives the Study will cover the following items.

### 1. Study Area

- (1) The Study of the small scale rural development project :  
approximately two hundred (200) hectares, and necessary facilities to and in Thiago village, in Thiago-Guiers site.
- (2) The agricultural verification study :  
approximately five(5) hectares to be selected within the planning area.

## 2. Scope of the Study

The activities to be undertaken by the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") will be divided into two studies as follows :

### (1) Study I

To formulate the project plan for the small scale rural development including preliminary design of necessary structures and measures for agriculture and rural development.

### (2) Study II

To conduct the verification study on farming techniques in semi-arid area within the said project planning area.

#### 2-1 Work Plan for the Study I

The study will cover the following items :

(1) To collect and review the related existing data and information including :

- a. Topography
- b. Meteorology
- c. Hydrology
- d. Geology and Hydrogeology
- e. Soil
- f. Irrigation and Drainage
- g. Agriculture
- h. Agro and regional economy
- i. Agricultural institution
- j. Rural infrastructure
- k. Existing agricultural development plan
- l. Others

(2) To carry out such survey as :

- a. Topographical survey
- b. Meteorological survey
- c. Hydrological survey
- b. Supplemental mapping survey
- e. Geological survey
- f. Ground water survey
- g. Agricultural survey
- h. Soil and land classification survey
- i. Socio-economic survey

- j. Regional economic survey
- k. Agro-institutional survey
- l. Construction material and cost survey
- m. Others

- (3) To formulate the agricultural and rural development plan.
- (4) To prepare preliminary design of necessary facilities and infrastructures for rural and agricultural improvement.
- (5) To formulate the implementation schedule of the project.
- (6) To evaluate the project formulated.
- (7) To prepare the guide lines for operation and maintenance.
- (8) Recommendations

## 2-2 Work plan for the study II

- (1) To collect and analyse the relevant data and information on agriculture and rural development in semi-arid area including :
  - a. Cultivation technique
  - b. Meteorology
  - c. Hydrology
  - d. Water utilization
  - e. Soil
  - f. Others
- (2) To install the necessary equipment and apparatus for measurement.
- (3) To set up the agricultural verification plot.
- (4) To conduct the following trial studies regarding to crop cultivation and to prepare farming guidelines for extension:
  - a. Experimental cultivation of major promising upland crops
  - b. Comparative study of varieties and cultivation methods for upland crops.
  - c. Comparative study of varieties and cultivation methods for rice
  - d. Comparative planting methods for rice
  - e. Experimental cultivation for water-saving
  - f. Others
- (5) To conduct the following studies on improved land and water utilisation for agriculture and rural development
  - a. Size of field plot for cultivation
  - b. Water utilization / management
  - c. Irrigation method

- d. Land reclamation and / or consolidation
- e. Others

#### IV. WORK SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule attached in annex.

#### V. REPROTS

JICA shall prepare and submit the following reports in French to the Government.

##### 1. Reports on the small scale rural development plan

###### (1) Inception reprot

Twenty(20) copies at the commencement of the Study.

###### (2) Interim report

Twenty (20) copies at the end of the field works of the Study.

###### (3) Draft final report

Twenty(20) copies within one (1) month after the end of the home office work.

The Governement is requested to provide its comments on the draft final report to JICA through Embassy of Japan within one (1) months after the submission of the draft final report.

###### (4) Final report

Fifty (50) copies within two (2) months after receiving the comments of the Government of the draft final report.

##### 2. Reports on the agricultural verification study

###### (1) Plan of operation

Twenty (20) copies at the commencement of the agricultural verification study.

###### (2) Verification programme reports

Thirty (30) copies at the begining of every study year.

###### (3) Verification reports

Thirty (30) copies at the end of March annually.

###### (4) Final verification report

Fifty (50) copies within one (1) month after the end of the last study year.

VI. UNDER TAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF SENEGAL

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government shall take necessary measures :
  - (1) To secure the safty of the Team.
  - (2) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in the Republic of Senegal for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
  - (3) To exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipement, machinery and other materials brought into the Republic of Senegal for the conduct of the Study.
  - (4) To exempt the members of the Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study.
  - (5) To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Republic of 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 to take all data and documents including photographs related to the Study out of the Republic of Senegal to Japan by the Team.
  - (8) To provide medical services as needed.  
Its expenses will be chargeable on the members of the Team.

2. The Government shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring 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 or willful misconduct on the part of the members of the Team.
  
3. The Ministry of Plan and Cooperation (hereinafter referred to as "the Ministry") shall act as counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study while the Senegal River Basin Development Authority (SAED) and Agricultural Research Institute of Senegal (ISRA) shall act as implementation agencies in the course of the Study I and Study II respectively.
  
4. The Government shall, at its own expense, provide the Team with the followings, in cooperation with other relevant organizations :
  - (1) Available data and information related to the Study
  - (2) Counterpart personnel
  - (3) Suitable office space with necessary equipment in Thiago-Guiers site.
  - (4) Credentials or identification card
  - (5) Appropriate number of vehicles with drivers

#### VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures :

1. To dispatch, at its own expense, the Team to the Republic of Senegal
2. To pursue technology transfer to the Senegalese counterpart personnel in the course of the Study
3. To provide the necessary equipment for the implementation of the Study, which will remain the property of JICA unless otherwise agreed upon

VIII. JICA and the Ministry shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

ANNEX WORK SCHEDULE

YEAR	1st. Year	2nd. Year	3rd. Year	4th. Year	5th. Year	6th. Year
	10. 11. 12. 1. 2. 3.	4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3.	4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3.	4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3.	4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1. 2. 3.	4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 1.
Small Scale Rural Development Field Work Home Office Work Report	Inc. R Int. R D. R F. R	Inc. R Int. R D. R F. R				
Agricultural Verification Field Work Home Office Work Report	P. O V. P. R V. R F. V. R	V. P. R V. R F. V. R	V. P. R V. R F. V. R	V. P. R V. R F. V. R	V. P. R V. R F. V. R	V. P. R V. R F. V. R

Note  
 Inc. R : Inception Report      P. O : Plan of Operation  
 Int. R : Interim Report      V. P. R : Verification Programme Report  
 D. R : Draft Final Report      V. R : Verification Report  
 F. R : Final Report      F. V. R : Final Verification Report

ACCORD DE COOPERATION TECHNIQUE

entre

LE GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL

et

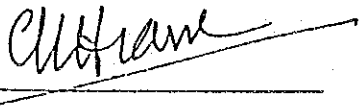
L'AGENCE JAPONAISE POUR LA COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)

SUR LES TERMES DE REFERENCES DU PROJET  
DE DEVELOPPEMENT RURAL DE PETITE ENVERGURE  
ET DE L'ETUDE EXPERIMENTALE  
DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE (THIAGO-GUIERS)

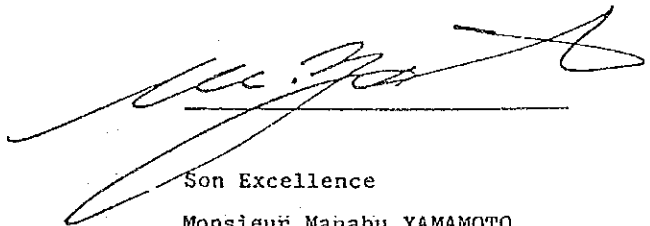
dans

LA REPUBLIQUE DU SENEGAL

A DAKAR, LE 14 NOVEMBRE 1985



Son Excellence  
Monsieur Cheikh Hamidou KANE  
Ministre du Plan et de la Coopération



Son Excellence  
Monsieur Manabu YAMAMOTO  
Ambassadeur du Japon



## I. INTRODUCTION

En réponse à la requête du Gouvernement de la République du Sénégal (ci-après dénommé "le Gouvernement"), le Gouvernement japonais a décidé conformément aux règlements en vigueur au Japon de procéder à la planification du projet de développement rural de petite envergure et l'étude expérimentale de développement agricole dénommée ci-après "l'étude".

En conséquence l'Agence japonaise pour la coopération internationale (ci-après dénommée "JICA"), agence officielle responsable de l'exécution de la coopération technique du gouvernement japonais, procédera à "L'étude en étroite collaboration avec les autorités sénégalaises.

Le présent document établit le champ de cette étude.

## II. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

1. Réaliser les différentes étapes du projet du développement rural de petite envergure dans une zone semi-aride.
2. Réaliser l'étude expérimentale du développement agricole sur un site choisi dans la zone semi-aride mentionnée ci-dessus.
3. Procéder à la formation sur place au cours de l'étude des interlocuteurs sénégalais et effectuer un transfert de savoir-faire dans leur direction.

## III. SOMMAIRE DE L'ETUDE

Pour réaliser les objectifs ci-dessus mentionnés, l'étude s'attachera aux points suivants :

### 1. Zone d'étude:

(1) l'étude du projet de développement rural de petite envergure : environ 200 hectares et les installations nécessaires dans et vers le village de Thiago, sur le site de Thiago-Guiers.

### (2) L'étude agronomique :

environ 5 hectares qui devront être sélectionnés dans ladite zone.

## 2. Champ d'étude

Les activités, qui seront entreprises par la mission japonaise d'étude (ci-après dénommée "la Mission") seront classées en deux groupes comme suit :

### (1) Etude I

Formuler le projet de développement rural de petite envergure y compris le plan préliminaire des structures et des moyens nécessaires au développement agricole et rural.

### (2) Etude II

Conduire l'étude expérimentale des techniques agricoles en zone semi-aride dans la région d'implantation retenue par ledit projet.

## 2 - 1 Plan de travail de l'étude I

Cette étude comprendra les étapes suivantes :

(1) Collecter et vérifier les données et les informations existant dans les domaines suivants :

- a. Topographie
- b. Météologie
- c. Hydrologie
- d. Géologie et Hydro-géologie
- e. Sol
- f. Irrigation et drainage
- g. Agriculture
- h. Agro-économie et Economie régionale
- i. Institution agricole
- j. Infrastructure rurale
- k. Plan de développement agricole déjà existant
- l. autres domaines.

(2) Procéder aux différentes études suivantes :

- a. Etude topographique
- b. Etude météorologique
- c. " hydrologique
- d. " cartographique supplémentaire
- e. " géologique
- f. " de l'hydrographie souterraine
- g. " agricole ..

- h. Etude de classification des sols et terrains
- i. " socio-économique
- j. " d'économie régionale
- k. " des institutions agricoles
- l. " des matériaux de construction et de leur coût
- m. Autres.

- (3) Formuler le plan du développement agricole et rural.
- (4) Préparer le plan préliminaire des commodités et des infrastructures nécessaires au progrès rural et agricole.
- (5) Formuler le programme d'exécution de ce projet.
- (6) Evaluer le projet formulé.
- (7) Préparer les détails de l'exécution et de la maintenance du projet
- (8) Recommandations

## 2- 2 Plan de travail de l'étude II

- (1) Collecter et analyser les données et les informations relatives au développement agricole et rural dans une zone semi-aride y compris
  - a. Technique culturale
  - b. Météologie
  - c. Hydrologie
  - d. Utilisation de l'eau
  - e. Sol
  - f. autres
- (2) Installer l'équipement et les appareils nécessaires aux mesures
- (3) Procéder au choix du terrain d'expérimentation agricole
- (4) Conduire les études expérimentales suivantes concernant les cultures et préparer les repères nécessaires à l'extension agricole.
  - a. Culture expérimentale des principaux produits agricoles prometteurs sur terrain aride
  - b. Etude comparative des variétés et des méthodes de culture de produits agricoles sur terrain aride

- c. Etude comparative des variétés et des méthodes de culture du riz.
  - d. Méthodes comparatives de plantation du riz.
  - e. Cultures expérimentales pour l'économie d'eau.
  - f. autres
- (5) Conduire les études suivantes sur le sol amélioré et l'utilisation de l'eau pour le développement agricole et rural.
- a. Importance de la surface cultivable
  - b. Utilisation et gestion de l'eau
  - c. Méthode d'irrigation
  - d. Défrichement agricole et : ou remembrement agricole
  - e. autres.

#### IV PROGRAMME DE TRAVAIL

L'étude sera effectuée selon le programme ci-joint

#### V RAPPORTS

La JICA préparera et transmettra au Gouvernement les rapports suivants en français.

##### I. Rapports sur le plan de l'Etude expérimentale du développement.

- (1). Rapport initial.  
20 exemplaires au début de l'Etude.
- (2). Rapport intermédiaire  
20 exemplaires à la fin du travail de l'étude sur le terrain.
- (3). Projet de rapport final  
20 exemplaires dans le mois qui suivra la fin du travail de l'Agence centrale

Le Gouvernement est prié de transmettre, à la JICA par l'intermédiaire de l'Ambassade du Japon, ses commentaires sur le projet de rapport final dans un mois qui suivra l'envoi du projet de ce rapport final.

(4). Rapport final

50 exemplaires dans les 2 mois qui suivront la réception des commentaires du Gouvernement sur le projet de rapport final

2. Rapports sur l'Etude d'expérimentation agricole.

(1) Plan de l'opération

20 exemplaires au début de l'Etude

(2) Rapports sur le programme d'expérimentation

30 exemplaires au début de chaque année d'étude

(3) Rapports annuels

30 exemplaires à la fin du mois de mars de chaque année.

(4) Rapport final sur l'Etude d'expérimentation agricole

50 exemplaires dans le mois qui suivra la fin de la dernière année d'étude.

VI - ENGAGEMENTS DU GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE DU SENEGAL.

1. En vue de faciliter l'exécution régulière de l'Etude, le Gouvernement devra prendre les mesures nécessaires suivantes :

(1) Garantir la sécurité de la Mission

(2) Autoriser les membres de la Mission à entrer, quitter et séjourner dans le territoire de la République du Sénégal pour la durée de leur mission dans ce pays, et les exempter des formalités d'enregistrement requises pour les étrangers ainsi que des taxes consulaires

(3) Exonérer les membres de la Mission, des droits d'entrée, taxes douanières sur l'équipement, les machines et le matériel divers introduits dans le territoire de la République du Sénégal en vue de l'exécution de l'Etude.

(4) Exonérer les membres de la Mission de l'impôt sur le revenu et de toutes les autres taxes de toute nature sur tout émolument ou allocation payés aux membres de la Mission pour les services qu'ils effectueront en vue de l'exécution de l'Etude

- (5) Accorder les facilités requises à la Mission en ce qui concerne la remise aussi bien que l'utilisation des fonds envoyés du Japon à la République du Sénégal dans le cadre de l'exécution de l'Etude.
  - (6) Intervenir auprès des autorités locales pour permettre à la Mission d'accéder dans les propriétés privées ou les zones restreintes pour les besoins de l'exécution de l'Etude.
  - (7) Fournir les autorisations permettant à la Mission d'emporter au Japon toutes les données et tous les documents, y compris les photographies, collectés au Sénégal et relatifs à l'Etude.
  - (8) Fournir au besoin l'assistance médicale.  
Les frais occasionnés par cette assistance seront à la charge des membres de la Mission.
2. Le Gouvernement répondra des membres de la Mission en cas de besoin, pour toute réclamation à leur encontre, à la suite de, durant ou en rapport avec l'accomplissement de leurs missions d'exécution de l'Etude, sauf dans le cas où ces réclamations résulteraient de négligence flagrante ou d'inconduite volontaire de la part des membres de la Mission.
  3. Le Ministère du Plan et de la Coopération (ci-après dénommé "le Ministère") devra agir en qualité d'agence homologue de la Mission et d'organisme de coordination auprès des organisations gouvernementales concernées par l'exécution régulière de l'Etude tandis que la Société 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.) et l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (I.S.R.A.) agiront en qualité d'agences d'exécution pour l'étude I et pour l'étude II respectivement.
  4. Le Gouvernement devra fournir à la Mission en collaboration avec les autres organisations compétentes :
    - (1) toutes les données disponibles ainsi que tous les renseignements relatifs à l'Etude.
    - (2) le personnel homologue.

- (3) des bureaux convenables dotés des équipements nécessaires au site de Thiago-Guiners
- (4) Des papiers d'identité
- (5) des véhicules appropriés avec chauffeurs et en nombre suffisant

#### VII - ENGAGEMENT DE LA JICA

En vue de l'exécution de l'Etude, la JICA prendra les mesures suivantes :

1. Envoyer, à sa charge, la Mission en République du Sénégal.
2. Continuer le transfert de technologie en faveur du personnel homologué sénégalais durant l'Etude.
3. Fournir l'équipement nécessaire à l'exécution de l'Etude ; cet équipement restera la propriété de la JICA à moins qu'il en soit convenu autrement.

VIII - La JICA et le Ministère se consulteront réciproquement au sujet de toute question découlant de l'Etude ou en rapport avec celle-ci.

PROGRAMME DE TRAVAIL

PIECES CI-JOINTES

ANNEE	1ère ANNEE	2ème ANNEE	3ème ANNEE	4ème ANNEE	5ème ANNEE	6ème ANNEE
Désignation:	10.11.12.1.2.3.	4.5.6.7.8.9.10.11.12.1.2.3.	4.5.6.7.8.9.10.11.12.1.2.3.	4.5.6.7.8.9.10.11.12.1.2.3.	4.5.6.7.8.9.10.11.12.1.2.3.	4.5.6.7.8.9.10.11.12.1.
Développement rural de petite envergure						
Travaux sur le terrain						
Travaux au Siège						
Rapport	RI	RInt	RIP	RP		
Expérimentation agricole						
Travaux sur le terrain						
Travaux au siège						
Rapport	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
	PO	NPB	REP	REP	REP	REP

NOTE

- R. Init. : Rapport Initial
- R. Int. : Rapport Intermédiaire
- R. N. P. : Projet de rapport final
- R. P. : Rapport final
- P. O. : Plan d'opération
- R. P. E. : Rapport sur le Programme d'Expérimentation
- R. S. : Rapport d'Expérimentation
- R. S. P. : Rapport d'Expérimentation final



( 付属資料 - 6 )

## 事前調査協議結果 ( S / W ミッション )

### 1. カウンターパートについて

当初コンタクト調査団のときから、「セ」国カウンターパートとしては、計画協力省、農村開発省及びその傘下である SAED の 3 者を対象としていたが、農業実証調査については SAED の設置規程から所掌範囲外であり ISRA がその任に当るべしとの見解が示された。

調査団としては、実証調査は単なる試験研究ではなく、農業実証調査の結果は 200 ha への普及にも資する実用的な調査であることを繰り返し説明するも、5 ha 内には原則的に農民が入らない為、普及を本務とする SAED としてはカウンターパートとして不可能である由。

調査団としては基本的にその主務官所を科学技術省にしている ISRA をカウンターパートとすることは、協力の窓口を広げるのみで特策ではないと判断していたが、ISRA とのコンタクトを行なったところ、計画協力省の便宜により、ダカールでの ISRA 当局との意見交換並びに協力要請を行なうことができ、ISRA の農業実証調査に対する協力の快諾を得た。

但し、ISRA としては、約 50 年来の農業調査に関する研究成果を有しており、これらの調査は私のコーペランの協力により実施されたものであるが、全く従来通りの研究を行なうことであれば問題なしとしない。

従って、日本の協力としては従来アプローチされていなかった分野について、より色濃く特徴を出すことが要求されよう。

又、ISRA としては、日本側に対してより大きな研究プロジェクト協力を目論んでいるように見受けられるので、農業実証調査に当っては日本側が進んでイニシアチブをとるよう留意する必要がある。

### 2. S / W 締結について

S / W について、その内容は十分理解するが「セ」国内での事務処理に時間を要すとの理由から調査団滞在期間中の S / W 締結は残念ながらできなかった。

聞くところによれば、計画協力省としては S / W 署名者を、前回コンタクトミッションの署名者である SY 局長より上の官房長官クラスを想定しており、この為にも時間を要すとの説明であった。

又、上記手続については、10月24日前に日本大使館に接到すべく約束した。

### 3. 協力隊員の参加

本計画の円滑なる実施のためには青年海外協力隊の参加が望まれるところ、その旨「セ」政府関係者に説明し、先方政府もこれを了解した。

#### 4. 資金協力要請

「セ」政府関係者の最大の関心は、チャゴ地区200haの農地造成を日本側が実施してくれるのかどうか、又、その時期はいつ頃になるのかということである。

調査団から説明したことは、小規模農村開発計画及び農業実証調査は同時平行的に調査が開始されるものであり、「小規模」についてはその計画策定を今年度業務として実施する。又、「農業実証」については、実証圃約5haの整備を同様に実施するものである。

「セ」側の本音としては、農業実証調査については、従来から研究を続けてきており、その成果もあるということ、さほど興味は無いように見受けられるが、「小規模」の方はその造成について速かに実施するよう強く要望した。

調査団としては、無償資金協力に絡む問題でもあり取り敢えず希望として聞き置いた。

#### 5. 青年海外協力隊について

調査団と「セ」政府関係者との協議内容を踏えて、青年海外協力隊の今後の取り組み方について検討したところ以下のとおり。

5-1 隊員派遣は、別添の対処方針に従い実施することとし、その旨大使館並びに調整員事務所に説明した。

5-2 本計画の立ち上がりまでに若干の時間を要すると見込まれるところ、当面の隊員派遣は農業土木、野菜の各1名のみとし、本年度秋募集の対象職種とする。

適格者の確保ができた場合、61年度1次隊の訓練参加となり、明年9月中旬に現地着の予定。

5-3 その後の隊員派遣については、計画の進捗状況に合わせ、農計部と協議しつつ、派遣分野、人数を決定する。

5-4 現地踏査の結果、隊員の居住地は当面、リシャートル(Richard-Toll)が適当と思われるが、生活条件についてより詳細に調査するよう在ダカール調整員事務所に依頼した。

現地での聞き取り調査では、チャゴ村のサイトまで約10キロの距離に位置し、人口約2000。電気、水道、電話の設備の他診療所(医師1名常駐)、郵便局の公共設備並びに簡易ホテルがあり、サン・ルイまでバスの便もある模様。

5-5 リシャートルに生活基盤を築いた後は、コンサルチーム並びに隊員のための簡易宿泊施設をサイト近くに設置することが望ましい。施設の設置は、サイトへの往復時間の短縮のみならず、近隣住民との意志疎通の場としても利用しうる。

5-6 調整員事務所より調査並びに実施協議のための調査団の派遣については、今後とも協力隊関係者が引き続き参加して欲しい旨要望あった。

(参考)

60.9.25

青年海外協力隊事務局 派遣課

## 協力隊員のセネガル国小規模農村開発計画参画に係る対処方針

### 1. 背景

セネガルの農業生産はGDPの2.9%、農業従事者は全雇用人口の75%を占め、落花生、米、さとうきびの生産を中心とする農業分野の動向は、同国経済の主要な指標となっている。他方、同国はサヘル地帯の一角に位置する地理的理由により、近年、旱魃の影響を受け、農業生産は著しい低迷を続けている。'82年ベースの国民一人当たりのGNPは490米ドルにとどまり、同国は依然アフリカの最貧国グループに属している。かかる現状を打開するため、同国政府は基幹産業である農業分野に対する諸外国からの援助を仰ぎ、我が国もBHN充足の観点から'79年度より食料援助を開始するとともに、協力隊員の派遣取極を締結した。本年8月1日現在のセネガル農業隊員は14名に達し、今後、隊員数は漸増傾向にあるが、いずれも隊員は地方の農村開発センターに於いて、個別に営農指導するにとどまっている。

従って、農業基盤を整備し、食料自給体制の確立をめざす同国の緊急課題に対しては、現状は必ずしも十分な協力形態とはいえず、隊員と専門家あるいは無償機材の組み合わせにより、我が国援助の質的・量的拡充が求められている。協力隊事業については、例えば、農業隊員のチーム派遣によるアドホックな対応を含め、従来の協力内容の見直しにより、協力効果を高めることが焦眉の急となっている。

### 2. 計画の概要

#### (1) プロジェクト・サイト

Ndiago-Guier 地区～Dakarより北東380km、St-Louisより北東120km、  
Guier 湖周辺地区（別添 プロジェクト・サイト概念図参照）

#### (2) プロジェクト期間 5年間

#### (3) プロジェクトの内容

上記サイトに於いて、半乾燥地域の★実証調査を行い、併せて、F/Sを実施する(200ha規模)。また、実証調査及びF/Sを通じ、先方政府のカウンターパートに当該技術の移転を図る。（別紙 本計画S/W案参照）

#### (4) 隊員の参画分野

サイト内の試験圃場に於いて、先方政府のカウンターパートに対し、稲作・畑作の栽培あるいは農業土木等の指導を行うとともに実証調査に伴う各種試験を実施する。

### ★実証調査

農業開発計画作成のための農業開発調査においては、その国及び地域の自然条件等を把握することは勿論、開発対象作物の栽培方法や収量等の資料収集も必要である。しかし、国によってはこれら必要なデータがなく、資料の入手が困難な場合が少なくなく、開発計画の策定に苦慮している例が多くみられる。今後は、これまで実施されてきた現地調査に加えて、更に計画の内容を現地の条件に適合したものにすため、現地の試験圃場で各種の現地試験を行い、実証データに基づく計画を策定していくことが必要である。具体的には、開発計画対象地域内に数ヶ所の実証計画圃場（1ヶ所100ha程度）を設置して、かんがい、栽培、営農等の分野における実証試験データを収集、分析し、開発計画策定に組み込むとともに、農民へのデモンストレーション、ファームとして活用する。60年度においては、近年、急速に飢餓、難民問題が発生し、適切な農業開発による食糧増産が急務とされているにも拘らず、基礎的データの少ないアフリカ地域を対象として実証調査を実施する予定。

### 3. 隊員参画の条件

- (1) 派遣の根拠 — 本計画に携わる隊員の派遣は 79年11月9日付で効力発生した日・セ両国の交換公文（派遣取極）に基づき、実施されるものとする。
- (2) S/W内の隊員の位置づけ — 本計画のS/Wもしくは議事録等に隊員の参画が明記されること。また、隊員は調査団員に準ずる便宜供与が附与される旨、併せて、明記されること。
- (3) 業務上の指揮系統 — 本計画に携わる隊員は業務上の命令を配属先の直属上司から受けるものとする。
- (4) 隊員の一般的指導管理 — 隊員の身分に附随する一般的指導は、在セネガル協力隊調整員が所掌する。また、隊員と調査団員・専門家並びに現地大使館との調整が必要な場合、同調整員がその任に当たることとする。
- (5) 隊員と調査団員等との関係 — 隊員は調査団員・専門家と対等な協力者として本計画を実施する。「セ」国政府との実施協議等に際しては、調査団員等とともに参加し、本計画実施の当事者として、その姿勢を明確にすること。
- (6) ローカル・コスト — 試験圃場の運営については、「セ」国政府と協議のうえ、原則として、調査団がその必要経費を負担することとする。

但し、隊員が担当する圃場の肥料代、燃料費、光熱水料、人件費等ランニング・コストは協力隊事務局が負担する場合もあることとする。大型機材の供与については、別途締結される無償資金協力のE/Nにより実施されることとする。

- (7) 連絡・調整 — 農林水産計画調査部と協力隊事務局は、本計画の遂行に際し、常に緊密な連絡・調整を図りつつ、それぞれ必要な情報を現地滞在の調査団員及び隊員に提供するものとする。
- (8) 隊員報告書 — 隊員は業務報告書を在セネガル協力隊調整員に提出するとともに、必要に応じその（写）を調査団員・専門家に供覧することとする。
- (9) 調査団の構成 — 本計画の調査並びに実務協議に係る調査団の派遣に際しては、協力隊事務局職員もしくは、外務省協力隊担当官がその一員に加わるものとする。

4. 別 添： (1) セネガル国隊員派遣現況、隊員配置図（8月1日現在）  
(2) 標記計画関連資料（事前調査団帰国報告会配布資料）

SAB/ac

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI

( 付属資料 - 7 )

MINISTERE DU PLAN  
ET DE LA COOPERATION

*Le Ministre*

O B J E T : Requête de financement de projets de développement rural de petite échelle au Sénégal.

Monsieur l'Ambassadeur,

Suite à la mission japonaise d'identification de projets de développement rural de petite échelle au Sénégal conduite par le Dr NAKAHARA Michio en juillet 1985, je vous fais parvenir, ci-joint, la requête de financement des projets "Thiago-Guiers (SAED)" et "Cultures irriguées à partir des forages dans le département de Kébémér".

Je vous saurais gré de bien vouloir transmettre cette requête aux autorités japonaises avant la date du 10 août 1985 qui a été fixée au cours de la réunion de synthèse du 30 juillet 1985.

Veillez croire, Monsieur l'Ambassadeur, à l'assurance de ma haute considération./-

Pour le Ministre du Plan et de  
la Coopération et par  
Délégation,  
Le Secrétaire Général

CHATH WPRE

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL  
SOCIETE NATIONALE D'AMENAGEMENT  
ET D'EXPLOITATION DES TERRES DU DELTA  
DU FLEUVE SENEGAL ET DES VALLEES DU  
FLEUVE SENEGAL ET DE LA FALEME

---

S.A.E.D. B.P. : 74 SAINT-LOUIS

---

RAPPORT DE PRESENTATION  
DE LA CUVETTE DE THIAGO-GUIERS

---

---

DIRECTION DE LA PLANIFICATION ET DES AMENAGEMENTS

AOUT 1985

RAPPORT DE PRESENTATION

Le Gouvernement du Sénégal a entrepris ces dernières années un important programme de développement agricole par la promotion des cultures irriguées, principalement dans la Vallée du Fleuve Sénégal, en substitution aux cultures pluviales ou de décrue devenues hypothétiques à cause d'une pluviométrie décroissante.

Les barrages de DIAMA et MANANTALI et les activités de 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.) entrent dans ce cadre..

Avec la mise en eau des deux barrages il sera possible d'irriguer 240 000 ha sur la rive gauche du fleuve Sénégal. Les aménagements hydroagricoles se poursuivent, sous la direction de la S.A.E.D. à un rythme de 3 500 à 4 000 ha par an. Déjà près de 22 000 ha ont été aménagés dont 12 000 dans le Delta.

Malgré ces efforts, la demande en périmètres irrigués reste encore très forte particulièrement dans la haute et moyenne Vallée et dans la zone du Lac-de-Guiers où les populations riveraines ne peuvent plus pratiquer les cultures traditionnelles faute de pluies abondantes.

Le Lac-de-Guiers, défluent du fleuve Sénégal, constitue une réserve d'eau douce très importante en zone sahélienne. Si ce lac permet de satisfaire les besoins en eau potable des populations et du bétail, son exploitation à des fins agricoles se heurte à un handicap majeur : l'exhaure de l'eau qui nécessite des moyens de pompage hors de la portée des agriculteurs.

.../...



### SITUATION

La cuvette Thiago-Guiers est située sur la rive droite du Lac-de-Guiers, au Sud de la ville de Richard-Toll. Elle couvre une superficie géographique de 1 800 ha et est limitée à l'est par un cordon dunaire.

### MILIEU PHYSIQUE

- Les sols sont argileux et aptes à la riziculture. Il s'agit d'une cuvette de décantation constituée de sols hydromorphes à gley de surface et d'ensemble.
- La topographie d'ensemble est plane mais le détail révèle un relief accidenté sur la partie Nord de la cuvette.
- Le climat est typiquement sahélien : une saison des pluies de Juin à Octobre et une saison sèche de Novembre à mi-Juin avec des températures moyennes de l'ordre de 30°. La pluviométrie reste faible, moins de 200 mm/an et atteint exceptionnellement 400 mm/an.

### MILIEU HUMAIN

La population du Lac se répartit en un chapelet de villages qui, de Richard-Toll à Linguère forment un réseau assez dense d'habitations (fig. 2)

Autour du Lac, les habitants pratiquaient la pêche (très limitée, parce que réglementée) à côté d'une agriculture sous pluie tournée essentiellement vers la monoculture de l'arachide. Ils se sont progressivement installés dans les zones de Diéri (sols sablonneux particulièrement adaptés à la culture de l'arachide) à 15 ou 20 km de leurs villages d'origine.

Ils pratiquaient aussi l'élevage semi-intensif autour de forages installés dans leurs nouveaux villages.

La pluviométrie déficitaire a provoqué l'abandon de la culture arachidière et le retour progressif vers les villages d'origine.

.../...

Actuellement la seule activité de ces paysans reste les cultures de décrue sur des superficies très réduites (le marnage horizontal du Lac est très faible).

### MISE EN VALEUR DE LA ZONE

La cuvette de Thiago-Guiers est retenue comme projet prioritaire dans le cadre du programme d'action à moyen terme (87/90) de la S.A.E.D.

#### 1.- Objectif du projet

Le projet vise à maintenir les populations riveraines par la satisfaction des besoins vivriers et l'accroissement des revenus monétaires et un développement harmonieux de la zone.

Pour arriver à ces objectifs il convient de mettre en oeuvre un programme complet de développement qui s'appuierait sur :

- la riziculture irriguée comme action principale ;
- la culture maraîchère ;
- les cultures pluviales par la promotion des variétés adaptées aux nouvelles conditions climatiques, niébé par exemple ;
- l'élevage ;
- l'arboriculture fruitière, etc...

#### 2.- Agronomie

L'expérience acquise sur les périmètres de NDombo et Thiago (aménagés et équipés sur financement C.C.C.E. en 1982) permet d'espérer les rendements suivants :

- riz : 4,5 à 5 T/ha
- tomate : 20 à 30 T/ha.

Les travaux de préparation de sol et la récolte du riz se feront au moyen de tracteurs et batteuses à l'instar des casiers de NDombo et Thiago.

.../...

### 3.- Aménagements

La mise en valeur de la cuvette sera basée sur le principe des aménagements intermédiaires qui présentent l'intérêt de réunir les avantages des Grands Périmètres et des Périmètres Irrigués Villageois (P.I.V.).

Une première expérience dans ce sens a été réalisée à NDombo-Thiago : ce périmètre concède en 12 unités de 60 ha totalement autonomes ; les travaux ont été réalisés à l'entreprise avec une participation paysanne.

Chaque unité est gérée par un groupement de producteurs et dispose :

- de son propre matériel de pompage ;
- de son matériel agricole (1 tracteur 45 CV + équipements aratoires et batteuse).

Chaque unité constitue un fonds d'amortissement pour le renouvellement du matériel. Chaque groupement est également doté d'un fonds de roulement lui permettant d'assurer lui-même ses approvisionnements sans passer par la S.A.E.D. Le groupement paie son conducteur de tracteur, et l'ensemble des 12 groupements paie un mécanicien.

#### 3.1.- Avantages

- \* Plus grande prise en charge par les paysans, et corrélativement possibilité de désengagement de la S.A.E.D.

#### 3.2.- Inconvénients

- \* Coût assez élevé (travaux d'endiguement, ouvrages communs);
- \* Les groupements de 60 ha sont moins solidaires que les groupements villageois, et l'expérience, encore récente, devra être suivie de près pour savoir si elle est généralisable.

.../...

#### 4.- Equipements

Avec la double culture irriguée le calendrier cultural du riz ne laisse qu'un délai de deux mois pour réaliser les façons culturales. Aussi, les moyens traditionnels (cultures manuelles, tractions bovines) sont inadéquats pour ce mode d'exploitation retenu. Il est prévu de mettre en place un parc mécanisé dont la rapidité du travail permettra de réaliser un taux d'utilisation du sol de 1,6 au moins.

Le parc prévu par une unité de 60 ha est le suivant :

- 1 tracteur de 60/65 CV ;
- 1 pulvériseur à disque porté ;
- 1 charrue bi-socs portée ;
- 1 batteuse ;
- 1 corps-billonneur porté ;
- 1 remorque.

#### 5.- Coût d'investissement du projet

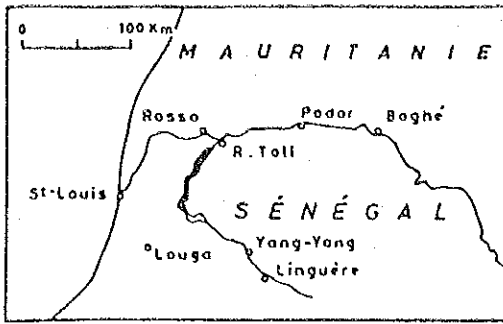
Les coûts ci-dessous sont établis pour des travaux réalisés à l'entreprise.

- Aménagement	120 000 000 F
- Matériel agricole et équipement divers	20 000 000 F
	<hr/>

soit un coût de ..... 140 000 000 F pour une  
unité de 60 ha.

Ce coût ne prend pas en compte l'endiguement qui est déjà réalisée pour la partie Nord de la cuvette de Thiago-Guiers.

Fig.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE DU LAC DE GUIERS



CROQUIS DE SITUATION

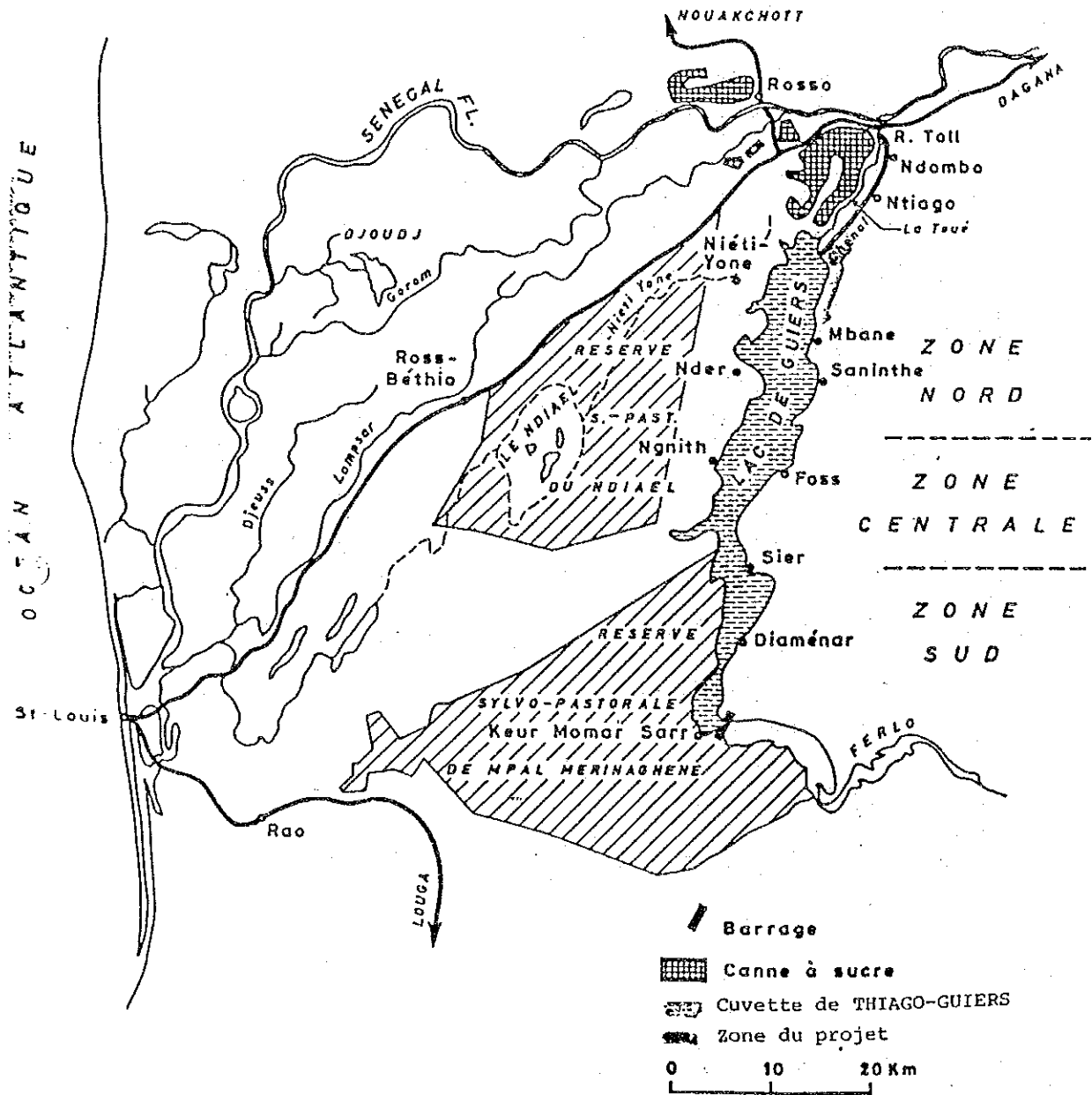
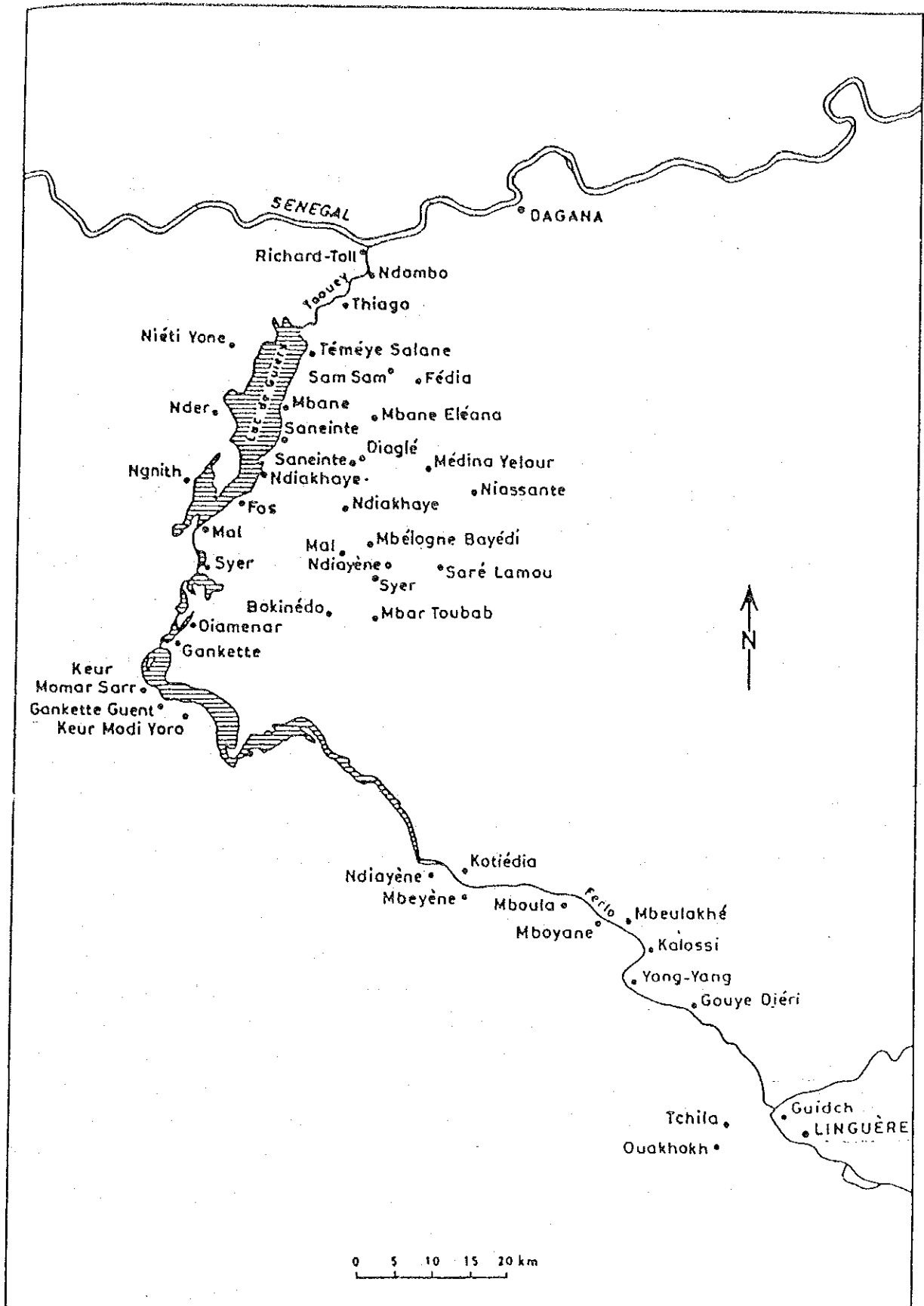


Fig. n° 2 - PRESENTATION DU COMPLEXE TAQUEY - LAC DE GUIERS - FERLO



PROJET DE CULTURES IRRIGUEES A PARTIR  
DES EAUX SOUTERRAINES EN ZONE CENTRE NORD SENEGAL

-----  
REQUETE DE FINANCEMENT  
-----

I OBJECTIFS DU PROJET

Depuis une douzaine d'années, avec la persistance de la sécheresse, les zones marginales du Centre Nord Sénégal, où la pluviosité, largement déficitaire, très mal répartie et de durée de plus en plus courte, n'arrive plus à satisfaire les besoins en eau des espèces cultivées, voient leurs productions agricoles baisser inexorablement, voire s'annuler fréquemment dans certaines localités.

Pour parvenir à l'autosuffisance alimentaire dans ces zones - objectif principal de la Nouvelle Politique Agricole - l'état sénégalais envisage de mobiliser toutes les ressources en eau disponibles (eaux de surface, eaux souterraines) dans le but de sécuriser la production d'hivernage grâce à quelques irrigations d'appoint et d'assurer une production de cultures légumières de saison sèche par des irrigations totales durant tout le cycle cultural.

En zone Centre Nord, les ressources en eaux souterraines existent : nappe du calcaire Lutétien, nappe des sables quaternaires etc.... Elles ne sont exploitées que partiellement : on peut estimer que sur 600 forages existants de la zone, 200 sont équipés et exploités partiellement, les 400 forages à équiper pourraient permettre d'irriguer environ 5000 hectares en toute saison. En particulier, dans le département de KEBEMER, on peut répertorier 8 forages non équipés ou exploités partiellement dont les débits en 1982 variaient

../. ..

entre 30 et 150 m<sup>3</sup>/h. L'eau de ces aquifères (calcaire Lutétien, sables quartenaires) est propre à la consommation humaine et à celle du bétail et considérée comme de très bonne qualité pour l'irrigation (résidu sec inférieur à 1g/litre ; taux de Fluor inférieur à 0,1).

## II/ NATURE DU PROJET

Après réactualisation des essais de pompage (mesures de débits des niveaux statiques et dynamiques) et enquêtes socio-économiques préliminaires, il est proposé d'équiper d'abord les 3 forages existants situés à NQUER NQUER, NDI DIOKROLET DIENGUE DIAO (cf Fig. plan de situation et caractéristique 1982 des forages) ayant respectivement les débits nets suivants : 80 m<sup>3</sup>/h - 90 m<sup>3</sup>/h et 120 m<sup>3</sup>/h. Cette eau disponible servira à (cf fig.2 schéma d'aménagement) :

- remplir en priorité 6 citernes munies de siphons destinées à l'alimentation en eau du village, soit 50 m<sup>3</sup> par jour environ.

- remplir 4 abreuvoirs pour le bétail, soit 100m<sup>3</sup>/jour

- assurer l'irrigation d'un périmètre villageois en raison de 10 m<sup>3</sup>/h de pompage pour un module de 2,074 hectares divisé en 6 exploitations de 3456 m<sup>2</sup>, chacune gérée par une famille de 6 personnes actives (qui continue à pratiquer les cultures traditionnelles d'hivernage). Ainsi, 1 forage de 120 m<sup>3</sup>/h permettrait d'irriguer 12 modules, soit une superficie de 2,074 X 12 = 24,90 ha cultivés par 72 familles, organisées en groupement de producteurs qui, une année après le démarrage de la 1ère culture, prendra en charge la gestion de l'irrigation,



le travail du sol par traction bovine et la pratique des cultures (choix des espèces et variétés culturales, approvisionnement en intrants)....

### III DESCRIPTION DU PROJET D'IRRIGATION

#### III.1. Données de base

Le projet est conçu sur la base des résultats obtenus par l'IRAT et l'ISRA à la Ferme Expérimentale des cultures irriguées à partir des forages au CNRA BAMBEY entre 1973 et 1980 (cf bibliographie en annexe)

- Pluviométrie à KEBEMER : année normale 500mm et 350mm comme moyenne des 12 dernières années.

- Sols : Ferrugineux tropicaux faiblement lessivés (Dior) composés surtout de sables moyens, très pauvres en matières organiques (1%) très perméables ( $V \neq 230$  mm/h) ; réserve en eau facilement utilisable de 50 - 60 mm pour le mil : 40 - 50 mm pour l'arachide ; 30 - 40 mm pour les légumes.

Dans ce qui suit, on adoptera des doses moyennes de 40 mm nets par irrigation.

#### - Besoins en eau des cultures

En hivernage, les besoins en eau des cultures en période de pointe varient entre 5 et 7 mm/jour en fonction des espèces et les besoins globaux varient entre 400 mm (niébé) 500 mm (mil 90 jours) et 700 mm (Gombo, tomate, cerise, Diakhatou 110 jours).

En saison sèche, les besoins de pointe varient entre 9mm/j (oignon) et 11 mm/j (tomates, aubergine) et les besoins globaux entre 850 mm (oignon) et 1100 mm (aubergine, tomate...)

.../...

Compte tenu de l'échelonnement des cultures, on adoptera 6 mm/j comme besoin de pointe en hivernage et 10 mm/j en saison sèche.

- Efficienc e d'irrigation

Aspersion : 90 % d'efficienc e en hivernage  
80 % en saison sèche.

III.2 Systèmes de cultures

A. Assolement

Compte tenu des résultats obtenus à la Ferme Modèle de Bambey (protection phytosanitaire, photopériodisme, thermopériodisme etc..) il est proposé une rotation biennale avec un assolement mil et arachide d'hivernage et Jachère nue - Légumes en saison sèche :

	Année 1 et 3		Année 2 et 4	
	: Hivernage	: Saison sèche	: Hivernage	: Saison sèche
SOLEA	: Arachide 90 j	: LÉGUMES	: Mil Souna 3	: JACHERE NUE
	: (+ Gombo Diakhatou)	:	: (+tomate, patate)	:
	: MIL Souna 3	:	: ARACHIDE 90j	: LÉGUMES
SOLE B	: (+ tomate cerise	JACHERE NUE	: (+ Tomate, Diakhatou)	:
	: patate)	:	: khatou)	:
	:	:	:	:

B/ Cultures

Pour diversifier les productions d'hivernage, on peut cultiver sur une petite partie de la sole ARACHIDE, du Gombo et des Diakhatou... à condition de faire suivre ces cultures par des espèces résistantes de saison sèche : Tomate VNF.

.../..

Pour augmenter la productivité et la rentabilité des cultures légumières de saison sèche, leur mise en place se fera à 3 dates successives

- 1<sup>er</sup> Octobre: repiquage de tomate, aubergine, diakhatou, piment ; semis des bulbilles d'oignon etc....
- 1<sup>er</sup> novembre : Repiquage de tomate, chou, oignon ... Semis de melon, pastèques, oignon etc...
- 1<sup>er</sup> décembre : Repiquage de tomate, oignon, chou rave etc....

Pour assurer la réussite des légumes de 1<sup>er</sup> date qui rapportent le plus (créneau de vente), il importe qu'ils soient mis en place début octobre. Pour cela, il est impératif que le précédent arachide de 90 j soit semé et irrigué vers le 10 juin et récolté le 10 septembre ; la parcelle sera dégagée vers le 20 septembre et l'on disposera de 10 jours pour travailler le sol (labour avec enfouissement de 5 t/ha de fumiers, passage croisé de rotary-HOE ou de herse). Il faudra prévoir un séjour pépinière de 45 jours (et 60 jours pour l'oignon) pour avoir des plants vigoureux à repiquer.

Les fiches techniques sont disponibles mais il sera nécessaire de prévoir un encadrement serré la 1<sup>ère</sup> année.

### C. Fertilisation

Il est démontré que dans les charges de cultures, la part de la fertilisation est négligeable par rapport à l'irrigation. Aussi, il convient d'apporter le maximum de fertilisant pour compenser les exportations qui sont nettement plus importantes qu'en condition pluviale.

Fertilisation minérale : suivre les fiches techniques

Fertilisation organique : enfouissement tous les 2 ans de 5t/ha de fumiers et 3t/ha de paille de mil.

### Travail du sol

Il est également démontré que sur des sols DIOR très fragiles, la traction bovine permet un meilleur travail du sol et ne favorise pas l'érosion. Une charrue réversible à soc, montée sur bâti ARIANA permet un bon enfouissement du fumier et des tiges entières de paille de mil.

Compte tenu des temps des travaux, une paire de boeufs peut assurer la préparation du sol de 2 modules environ soit 12 exploitations gérées par 12 familles. Cette paire sera nourrie par la totalité des fanes récoltées sur les 12 soles d'arachide et par la moitié de la récolte de paille de mil. provenant des 12 soles mil (l'autre moitié est enfouie durant la période creuse : Novembre, et arrosée 1 fois pour accélérer la décomposition). Comme le fumier produit par les boeufs de travail ne suffira pas à amender les 12 soles (environ 10t/. 2 ha) il faudra récupérer les déjections provenant des troupeaux des alentours des abreuvoirs... pour trouver les 20 - 30 % manquants ( 1,5 T de fumiers par an).

### E Protection phytosanitaire

A l'exception de la maladie TOMATO YELLOW LEAF CURL contre laquelle la Recherche essaie de trouver des variétés résistantes ou expérimente les moyens de lutte chimique contre les aleurodes, les techniques de protection culturale sont au point. Il suffira de suivre les fiches techniques.

### III.3 Système d'irrigation

Des résultats d'essais réalisés sur l'aspersion, l'irrigation gravitaire et l'irrigation au goutte à goutte sur sols DIOR, on peut retenir l'aspersion basse pression pour irriguer à la fois les cultures (à l'exception de la tomate).

.../...

tures hivernage (appoint) et les cultures légumières diverses de contre saison (irrigation totale) :

Il est proposé le schéma d'irrigation suivant (cf fig 2 et 3)

- Station de pompage composée d'une pompe à axe vertical actionnée par un moteur Diesel lent (1500 t/mm) et un renvoi d'angle. Un moteur de secours doit être prévu. Le tout protégé par un abri de pompage bien ventilé.
- adduction composée de conduites PVC PN 10 enterrées.
- réseau de conduites primaires, secondaires et tertiaires en PVC enterrées. Sur les tertiaires, seront disposées des prises 1" à soupape (prise MD) sur lesquelles seront branchées des branchements coudés (branchement MD) chaque fois qu'on veut irriguer. Des asperseurs de série 30 TNT équipés de buses : 11/64 X 3/32 (débit 1,62 m<sup>3</sup>/N à 2,5kg/cm<sup>2</sup> de pression) montés sur traineaux et prolongateurs, sont reliés aux branchements par l'intermédiaire d'une conduite tricoflex souple de 50 m.

Placés en maille de 12mX 12m, les asperseurs donnent une pluviométrie horaire de 11,3 mm/h brute. En hivernage et en période de consommation maximum (6mm/j), il est prévu une irrigation de 10 mm nets par semaine, ce qui nécessite environ 4 heures de fonctionnement par position d'asperseur. En saison sèche avec un besoin de pointe de 10 mm/jour, il est prévu 2 irrigations par semaine, chaque irrigation apporte 36 mm nets avec 4 heures de fonctionnement par position d'asperseur.

Equipement et irrigation de chaque exploitation (2soles de 0,17 ha chacune)

Chaque exploitation est équipée de :

- 3 prises à soupape 1" MD en surface du sol
- 1 branchement MD 1" coudé

.../...

- 1 conduite triacflax souple de 50 m et de diamètre 3/4"
- 1 asperseur 30 TNT monté sur traineau et prolongateur 3/4" de 2m (ces prolongateurs ne servent que durant l'hivernage pour irriguer le mil). Le maillage adopté est de 12m X 12 m.

Chaque sole est couverte par 12 positions d'asperseurs et 3 positions de rampe.

- En hivernage , chaque sole est irriguée en 3 jours en raison de 16 heures par jour (en période de pointe et au cas où la pluviométrie est nulle) avec 4 déplacements effectués à 7h -11h-15h et 19h. La 2e sole est irriguée, en basculant la rampe et l'asperseur de l'autre côté de la conduite tertiaire. Ainsi la superficie totale de l'exploitation est irriguée pendant 6 jours pour satisfaire les besoins en eau de 7 jours, l'exploitant dispose ainsi d'un jour de repos par semaine pour entretenir éventuellement la motopompe et le réseau.

- En saison sèche : une seule sole (légumière) est cultivée et irriguée en 3 jours avec une dose de 36 mm par irrigation, la fréquence étant de 2 irrigations par semaine. En période de pointe, l'asperseur fonctionne 4 heures par position.

#### III.4 Utilisation de l'eau disponible

Si l'on retient les 3 forages de NQUER NQUER, NDATTE DIOKOUL et Diengue DIAO avec des débits respectifs de 80 - 90 et 120 m<sup>3</sup>/h, il faut consacrer chaque jour, au maximum 2 heures de pompage pour satisfaire les besoins en eau des humains (50m<sup>3</sup>/j) et ceux du bétail (100 m<sup>3</sup>/j). Pour satisfaire les besoins d'irrigation, il faudra pomper entre 10 et 16 heures par jour suivant la période. Comme on veut éviter la construction de grandes réserves d'eau trop coûteuses, le nombre d'exploitations est égal à celui des asperseurs pouvant fonctionner en même temps :

.../...

- NQUER NQUER :  $\frac{80}{1,62}$  = 49 exploitations soit environ 8 modules  
de 6 exploitations (17 hectares)
- NDATE DICKOL :  $\frac{90}{1,62}$  = 55 exploitations ou 9 modules (19ha)
- Diengue DIAO :  $\frac{120}{1,62}$  = 74 exploitations ou 12 modules (25ha)

Chaque module de 6 exploitations est irrigué par 6 asperseurs fonctionnant simultanément et consomme un débit instantané de 9,72  $\approx$  10 m<sup>3</sup>/h.

IV/ Coût estimatif du projet (Cf tableau suivant)

Le coût total du projet de mise en valeur agricole autour de 3 forages retenus s'élève à 417 millions FCFA, pour l'investissement et à 87,0 millions francs CFA pour le fonctionnement courant de la 1ère année.

Bien entendu, ces chiffres seront affinés après études préliminaires portant sur les possibilités actuelles des forages et sur l'aspect socio-économique des villages intéressés.

Par ailleurs, il convient de noter que d'autres forages existent dans le département de KEBEMER et que, par conséquent, l'extension du projet est possible et, même, à encourager.

.....  
Juillet 1985

COUT ESTIMATIF EN MILLIONS DE FRANCS CFA

Désignation	N DATTE				TOTAL
	NGUER NGUER : 8 modules	DIOKOUL : 9 modules	DIENGUE DIAO : 12 modules	DIENGUE DIAO : 12 modules	
<u>Investissements</u>	:	:	:	:	:
Motopompe d'echaure	10,0	10,0	12,0		32,0
- Moteur	7,0	7,0	9,0		23,0
- Abri de pompage	4,0	4,0	4,0		12,0
- Equipement station : pompage	2,0	2,0	2,0		6,0
- Logement gardien	7,0	7,0	7,0		21,0
- Adduction	4,0	4,0	5,0		13,0
- Abreuvoirs+adduction	2,5	2,5	2,5		7,5
- Citernes + adduction	3,0	3,0	3,0		9,0
- Clôture pépinières : et équipement	4,0	4,0	4,0		12,0
- Aspersions	28,0	31,3	41,3		100,6
- Machine agricole	8,0	9,0	12,0		29,0
- Aide achat des boeufs de traction	4,0	4,5	6,0		14,5
- Pépinière : adduc- tion et bassins	1,5	1,5	3,0		6,0
- Etudes préalables	10,0	10,0	10,0		30,0
- véhicule pour en- cadrement et suivi	6,0	0,4	6,0		12,0
- Transport récoltes	0	10,0	10,0		20,0
- Divers et imprévus 30%	21,0	21,2	27,2		69,4
<b>TOTAL</b>	<b>122,0</b>	<b>131,0</b>	<b>163,0</b>		<b>417,0</b>



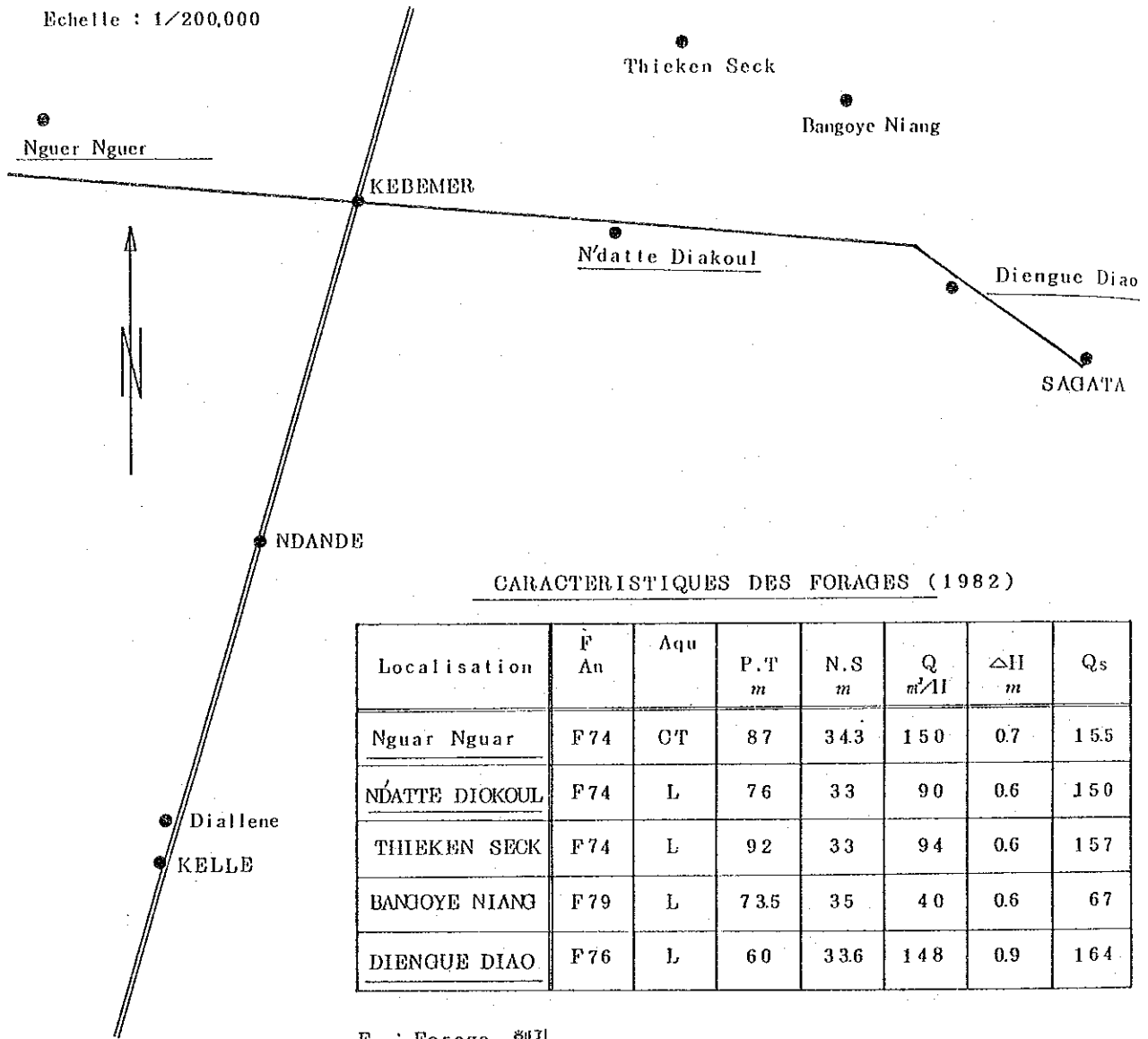
DESIGNATION	NGUER NGUER	NDATE DIOKOUL	DIENGUE DIAO	TOTAL
	8 modules	9 modules	12 modules	3 forages
<u>FONCTIONNEMENT</u>				
- Fonds de roulement :				
pour acheter les facteurs				
de production la lère				
année				
- intrants	7,0	8,0	10,0	25,0
- gas oil etc..	11,0	12,0	15,0	38,0
entretien réparation				
GMP				
- Encadrement (dé-	5,0	5,0	5,0	15,0
placement + Indemnités)				
par société d'interven-				
tion				
- suivi et contrôle	2,0	2,0	2,0	6,0
(y compris déplacements				
pour mise en place du				
projet)				
Divers	1,0	1,0	1,0	3,0
<b>Total fonctionnement</b>	<b>26,0</b>	<b>28,0</b>	<b>33,0</b>	<b>87,0</b>

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

---

- 1- DIRECTION DES ETUDES HYDRAULIQUES (Ministère de l'Hydraulique)  
"Répertoire des forages d'eau au Sénégal" 1982 - Doc. 02.82DEH
- 2 - TRAN MINH DUC "Ferme Expérimentale des Cultures Irriguées -  
Bilan de cinq années, d'expérimentation" 1978 - Doc. CNRA  
Bambey - ISRA
- 3 - DESSELAS et M. DUC : "Modélisation de ferme irriguée  
à partir des eaux souterraines " 1984. Doc IRAT-DEV Montpellier
- 4 - TRAN MINH DUC : "Système de cultures irriguées à partir  
de forage" Colloque CIEH - CEFIGRE
- 5 - CIEPAC: "Aménagements hydroagricoles à l'aval de forages  
villageois - Enquête et réunions d'animation dans les villages  
bénéficiaires - Oct 1984 FED GERSAR
- 6- GERSAR "Aménagements hydroagricoles à l'aval de forages  
villageois. Etude préalable à la mise en place d'une opération  
test. Juin 1984. FED.
- 7 - TRAN MINH DUC : "Expérimentation au champ de quelques types  
d'Asperseurs - Influence du vent sur l'efficacité et sur la  
répartition pluviométrique " 1982. DOC ISRA IRAT
- 8 - TRAN MINH DUC : Expérimentation au champ de l'irrigation  
au goutte à goutte" 1978. Document ISRA - IRAT CNRA BAMBEY

Fig1 SITUATION DES FORAGES INTERESSANTS  
DU DEPARTEMENT DE KEBEMER



CARACTERISTIQUES DES FORAGES (1982)

Localisation	F An	Aqu	P.T m	N.S m	Q m <sup>3</sup> /H	ΔH m	Qs
Nguar Nguar	F74	CT	87	343	150	0.7	155
N'DATTE DIOKOUL	F74	L	76	33	90	0.6	150
THIEKEN SECK	F74	L	92	33	94	0.6	157
BANJOYE NIANG	F79	L	73.5	35	40	0.6	67
DIENGUE DIAO	F76	L	60	33.6	148	0.9	164

F : Forage 削孔

An : Année 年

Aq : Nature de l'aquifère

L : Lutélium ルテチウム (元素記号 Lu, 原子番号 71)

E : Eocène 「地質」始新世 (第三紀初期)

P.T: Profondeur totale de l'ouvrage 掘削工事の深度

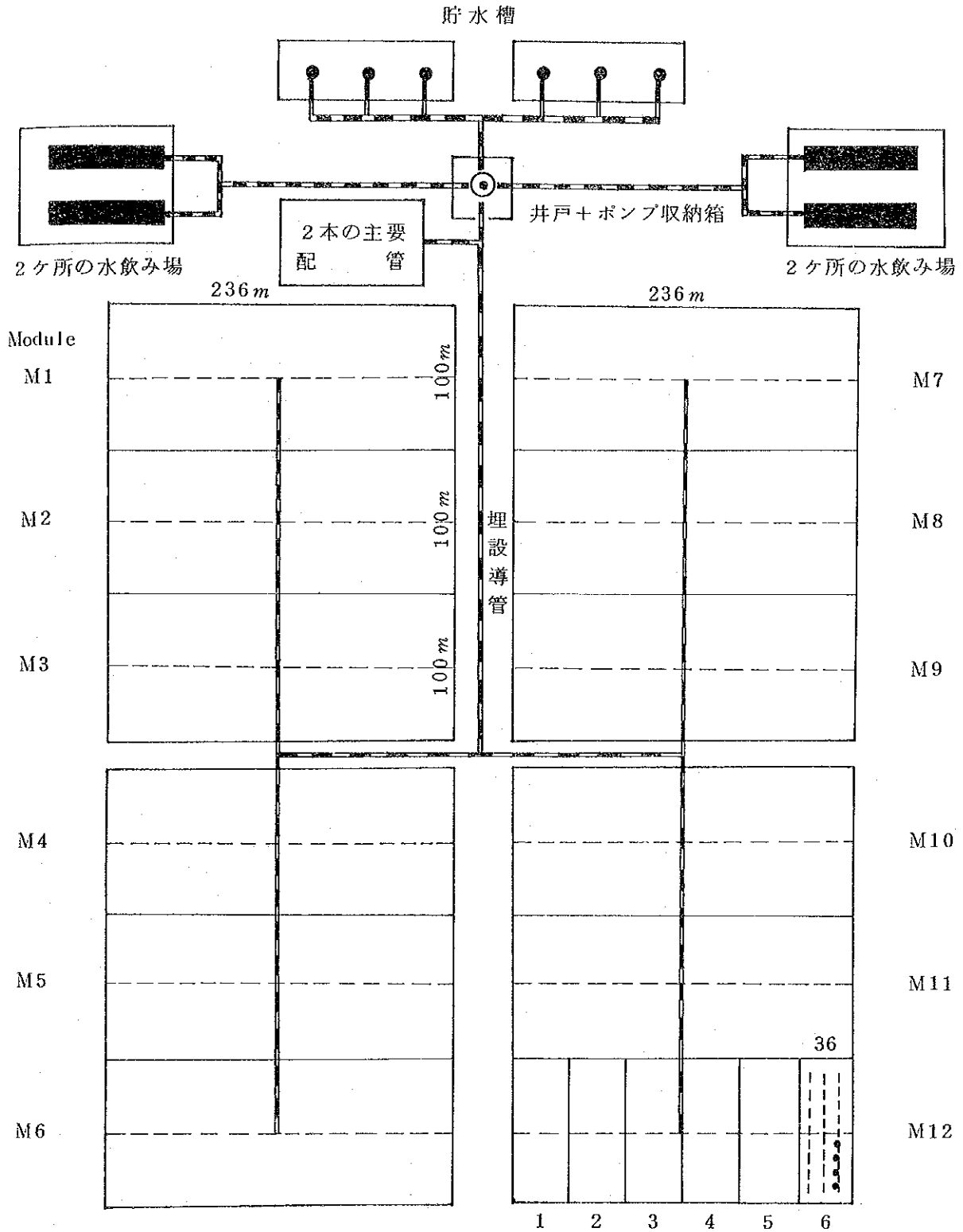
N.S: Niveau statique (静止)水準

AH: Rabattement pour un débit donné 流量についての投影

Q : Débit 流量

Qs : Débit spécifique 比流量

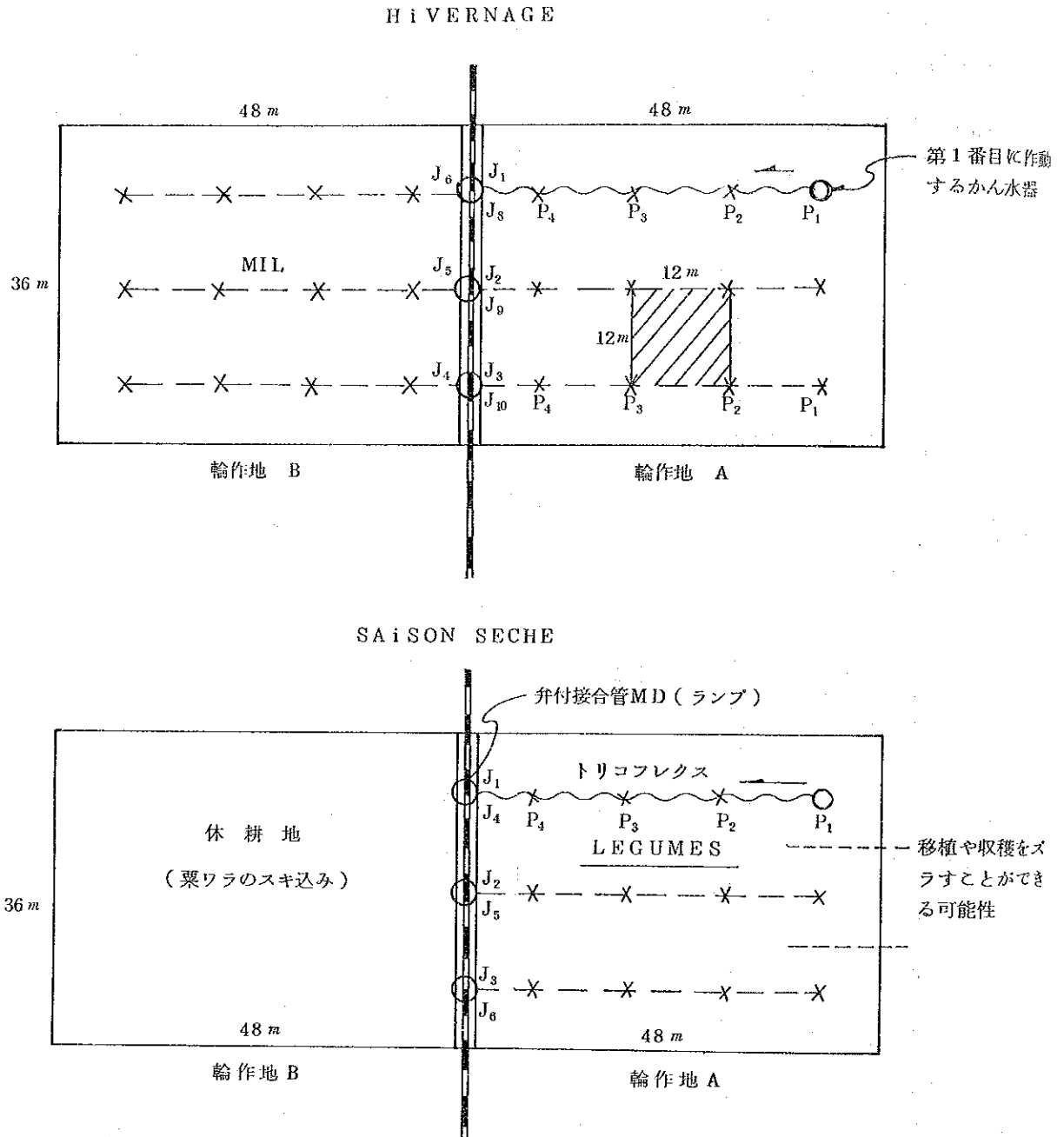
Fig 2 井戸の改良の一般図式  
 ( 120 m<sup>3</sup>/Hの井戸を想定)



1 Module = それぞれ 0.3 4 5 ha の 6 開発田 = 2.0 7 ha

= 必要水量 10 m<sup>3</sup>/H

Fig 3 - 開発田のかんがい耕作図式



灌漑の実施

ピーク時には1日4つの場所で各4時間(7h-11h-15h-19h)灌水。1日に1ヶ所のランプ(散水機)。雨期には散水される2つの区画は7日分の需要を6日で満たされる。7日周期。

乾期には1日灌水器4つにより各位置4時間3, 4日周期。

( 付 属 資 料 - 7 の 訳 文 )

セネガル共和国

人 民 ・ 目 的 ・ 信 頼

計 画 ・ 協 力 省

ダカール 1985年8月8日

目 的 : セネガルにおける小規模農村開発計画の資金要請

大使殿。 1985年7月に中原通夫博士が行なった、セネガルでの小規模農村開発計画策定のための日本の調査にもとづき、以下に、“チャアゴージェル(SAED)”計画と“ケベメル州における井戸堀によるかんがい”計画の資金要請書をお手元にお届けいたします。

貴殿が1985年7月30日の総合会議の席上で決まった1985年8月10日より前に、この申請書を日本の行政当局にお渡しいただければ幸いです。

敬 具

計画協力省 書記長

セネガル共和国

農村開発省

セネガル川デルタ地帯・セネガル川ファレメ川溪谷地帯の整備開発公社

S . A . E . D 私書箱： 74 サン・ルイ

ティアゴーギュイエ盆地の紹介

報告

計画と整備の指針

1985年8月

プレゼンテーションレポート

セネガル政府は近年、主にセネガル川の溪谷において、雨量減少に伴ない減水の想定される雨水利用の耕作に替わり、かんがい耕作を促進することによって農業の発展を図ろうとする重要な計画を立案した。

ディアマとマナンタリのダム及びセネガル川デルタ地帯とセネガル・ファレメ川溪谷の整備開発公社の活動がその中心となっている。

2つのダムに貯水することにより、セネガル河左岸で240,000 haの灌漑を行なうことができるようになる。水利農耕の整備がそれに続き、S . A . E . D . の指導下で、年3,500から4,000 haの割合で行なわれる。すでに、22,000 ha近くは整備を終えている。そのうち12,000 haはデルタ地帯の耕地である。

以上のような努力にも拘らず、かんがい周辺地域での要求は非常に強いものとなっている。特に、大量の雨が降らずに伝統的耕作を河川域住民がもはやできない上流や中流の谷部とギエル湖地域では要求は事更強い。

セネガル河支流のギエル湖は、サヘル地域で大変重要な軟水貯水池となっている。この湖のおかげで住民や家畜の飲料水の要求を満足させることができるとしても、これを農耕目的で開発することは大きな障害にぶつかる。それは、農耕従事者の手の届く範囲でない場合にはポンプを使用しての水の回送をしなければならない問題である。

位置

チャゴーギエル盆地は、リシャトール町の南方、ギエル湖右岸に位置している。それは面積1,800 haを持ち、東は砂丘の帯で緑どられている。

## 物理的環境

1. 土地は粘土質で稲作に適している。則ち表土を含めた土質全体が gley でできた水性土壌で作られている、沈積盆地である。
2. 全体の地形は平らであるが、細かく見てみると、盆地北部に起伏に豊んだ丘陵がある。
3. 気候は典型的なサヘル型であり、雨期は6月から10月まで、乾期は11月から6月半ばまでで平均約30℃の気温となっている。雨量は少なく、年200mm以下で、例外的に400mmに達することもある。

## 人的環境

湖の人口は村の並らびに沿って分布しており、リシャートルからランゲールまで、高い人口密度網を形成している(図2)。

湖の周囲では、基本的には落花生の単作という形で雨を利用する農業の傍らで、漁業を行なっている(ただし規制があるため、大変限られたものである)。この住民は、昔の村から15から20kmのところにあるディエリ地区(特に落花生栽培に適した砂地である)除々に移住をして来た。

彼等はまた、新しい村に設置した掘削井戸の周囲で、半集約的な牧畜を営んでいる。

雨量不足のせいで、彼等はピーナツ栽培をあきらめ、元の村へと戻りつつある。

現在のところ、これら農民の唯一の活動としては、大変少なくなってしまった土地での(水平面での湖のマルヌによる土地改良作用は、ごくわずかなものである)減少を続ける耕作活動が残っているにすぎない。

## 本地帯の活用

チャゴ - ギエル盆地は、S.A.E.D.の中期(87/90)活動計画の柱の中でも最優先計画として考えている。

### 1. 計画の目標

食糧生産のニーズを満たし、金銭収入を増やし、地区の調和のとれた発展を図ることによって河川住民の維持を図ることを、本計画は目指している。

この目標を達成するためには以下の諸事項に基づくような開発の完全なプログラムを実現することが最適である。

1. 基本作業としてのかんがい耕作
2. 野菜栽培
3. 気候の新たな条件に適した多様化の促進による、雨水利用の耕作。例えば、ニエベといったもの。



4. 牧畜
5. 果樹栽培他

## 2. 農 学

ドンボとチャゴの周辺地域で得た経験によれば(1982年にC.C.C.E.の資金に基づき、改良整備が行なわれた地域)、以下のような収益率を期待することができる。

1. 米 : 4.5 から 5 トン/ha
2. トマト : 20 から 30 トン/ha

土地の準備作業と米の収穫は、ドンボ及びチャゴのケースにならい、トラクターと脱穀機を使用して行なわれる。

## 3. 整 備

盆地の活性化は、大区域と村単位のかんがい区域(P. I. V.)の双方の利点の合致するよ  
うな仲介的な整備を行なうという原則に基づき図られる。

こういった方向での最初の経験は、ドンボーチャゴで実際に実現された。この地域は、  
60 haを、全面的に自立した12の単位グループに譲与した。そして仕事は、農民の参加を得  
て、企業により行なわれた。

それぞれの単位は、生産グループにより管理されており、

1. 独自のポンプ機材
2. 独自の農機具(45馬力のトラクター1台+農具及び脱穀機)

を有している。

各単位は、機材の更新に備えて減価償却基金を作っている。また各グループは、回転資金を  
備えており、それによってS.A.E.D.を通すことなしに自らの補給体制を確実なものにす  
ることができている。各グループはトラクター運転手に賃金を支払い、12のグループ全体で  
機械整備員に賃金を支払っている。

### 3.1 利点

※農民がより多くの責任を引き受けることになり、S.A.E.D.が比較的介入の度合い  
を弱めることができる。

### 3.2 不都合

※かなり高くつく費用(築堤工事、共同作業)

※60 haのグループは村単位のグループに比べれば連帯性にとほしい。そして、まだ始ま  
だ始まったばかりの、この試みを普及しえるかどうかを知るには、じっくりと検討しなけれ  
ばならないであろう。

#### 4. 装 備

かんがい利用の二期作により、米の農事暦は、それらの耕作を行なうために2ヶ月の期間しか残されていない。そのために旧来の方法（人手による耕作、牛の牽引）は、予定されているこの開発方法には不向きとなっている。そこで機械類を保有することが必要となる。これによって少なくとも1.6倍土地利用を上げることができるよう、労働速度を上昇させることができる。

60 ha の1 単位グループが備える機械保有量は以下のとおり。

1. 60 / 65馬力のトラクター 1台
2. 持ち運びのできるディスク付きの粉砕機 1台
3. 二枚刃の鋤 1体
4. 脱穀機 1台
5. 移動可能な畝作り機 1基
6. トレーラー 1台

#### 5. 計画にかかわる投資の費用

以下の費用は企業により行なわれる作業に対して算定されたものである。

1. 整備	1 2 0, 0 0 0, 0 0 0 F
2. 農業機材及び様々な設備	2 0, 0 0 0, 0 0 0 F
60 ha の一単位グループ	1 4 0, 0 0 0, 0 0 0 F
に要する費用	( 1, 4 0 0, 0 0 0 円 / ha )

上記費用の中に、チャゴ - ギエル盆地の北部では既に作業済の築堤工事費は含まれていない。

ギエル湖の地理上の位置 …………… 位置図参照

セネガル共和国

農村開発省

## セネガル中北部区域における地下水利用のかんがい耕作計画

### 資金 申請

#### I 計画の目的

12年ほど前から乾燥が続き、降水量は大巾に不足し、コンスタントに降らないだけでなく降水期間も除々に短くなりつつあり、もはや耕作用水の需要をまかなえなくなっているセネガル中北部の周辺地域では、情容赦なく、農業生産高は低下を続け、しばし、いくつかの地域ではゼロを記録するに至っている。

こういった地区の食糧自給を確保するために — これが新農業政策の基本目標なのだが — セネガル国家は、補助かんがいによって雨期耕作生産物の安定を図り、更に全耕作期間にわたり、全面かんがいにより乾期の野菜栽培生産量を確保するという目的で、利用可能なあらゆる水資源（地上水、地下水）を総動員することを計画している。

中北部地区には地下水源が存在している。それは、リュテティアンの石灰層、第4紀系砂層といったところで、……それらはまだ部分的にしか開発されていない。この地区にある井戸600のうち、200は設備を有しているが部分的にしか開発利用されておらず、残りの設備の整った400の井戸が、一年を通して約5,000 haの灌漑を行なうことを可能にしていると推定しえる。特にケベメール州では、設備の整わなかったり開発途上であったりする8つの掘削孔を数えることができる。それらの井戸の1982年における流量は30から150 m<sup>3</sup>/hの間を変動している。これらの帯水層（リュテティアンの石灰層、第4紀系砂層）の水は、人間や牧畜が飲用にするのに適しており、かんがいにとっても極上のものと考えられる（乾燥残留物は1g1リットル以下、フッ素含有率は0.1以下）。

#### II 計画の内容

ポンプ再試験稼動（静態・動態レベルでの流量測定）、そして事前の社会 — 経済的調査を経た後、まずング・ング、ダッテジョクル、ジンジャオにある現存の3つの掘削井戸に設備をつけることが提言された（参照図、井戸の1982年における位置と特質の図）。その3つはそれぞれ以下の純流量を持っている。即ち、80 m<sup>3</sup>/h、90 m<sup>3</sup>/h及び120 m<sup>3</sup>/h。この利用可能な水は以下のことに役立つであろう（図2. 整備図参照）、即ち、

1. まず優先的に村の給水用サイフォンを備えた6つの貯水槽、換言すれば一日当たり約50 m<sup>3</sup>を満たすこと。

2. 牧畜用の4つの水飲み場,  $100\text{ m}^3/\text{日}$ を満たすこと。
3.  $3,456\text{ m}^3$ の6つの耕地に分割された $2.074\text{ ha}$ の1モジュールに対し,  $10\text{ m}^3/\text{h}$ の給水割合で, 村の周辺地域のかんがいを保証すること。この際, 各かんがいは6人の働き手(雨期の伝統的な耕作にも従事しつづける)からなる1家族ごとに管理される。こうして,  $120\text{ m}^3/\text{h}$ の一井戸のおかげで12のモジュールをかんがいすることができるであろう。換言すれば, 最初の耕作が始まった翌年, かんがいの管理, 牛牽引による農地作業, 種々の耕作作業(耕作物の種類やバラエティーの選択, 生産必需品の補給……)といった役割を引き受けるであろう生産者グループの形で組織された72家族が耕作する $2.074\text{ ha} \times 12 = 24.90\text{ ha}$ の土地をかんがいすることができる。

### III かんがい計画の記述

#### III.1. 基本データ

1973年と1980年の間にCNRA RAMBEYの井戸によりかんがいを受けた耕地の実験農地におけるIRAT及びISRAにより得られた結果に基づいて, 計画が作成された。(付録 文献参照)

1. ケベメールでの降水量: 通常年だと $500\text{ mm}$ だが, 最近12年間の平均としては $350\text{ mm}$ 。

2. 土壌: 熱帯特有の鉄分を含んだ, わずかながらレシベ土壌化した土壌(Dior)で, 中程度の砂粒からなり, 有機物は大変含有量が少なく( $<1\%$ ), 浸透度は高い( $V: 230\text{ mm}/\text{h}$ )。また粟に必要な $50-60\text{ mm}$ , ビーナッツに必要な $40-50\text{ mm}$ , 野菜に必要な $30-40\text{ mm}$ の水を少くとも保有している。

以下にかんがいにより, 正味 $40\text{ mm}$ の平均含有水分をもつようにする。

#### 3. 耕作に必要な水

雨期において, ピーク時に耕作に必要な水量は, 物によって違いが $5$ から $7\text{ mm}/\text{日}$ であり, 全体としての必要量は $400\text{ mm}$ (ニエベ),  $500\text{ mm}$ (粟・90日間で), そして $700\text{ mm}$ (オクラ, トマト, サクランボ, ディアカトウで110日間)である。

乾期では, ピーク時での必要量は $9\text{ mm}/\text{日}$ (玉ネギの場合),  $11\text{ mm}/\text{日}$ (トマト, ナス)であり, 全体としては $850\text{ mm}$ (玉ネギ),  $1,100\text{ mm}$ (ナス, トマト……)となっている。

耕作の種類による違いを考慮に入れ, 雨期のピーク時の必要量を $6\text{ mm}/\text{日}$ , 乾期では $10\text{ mm}/\text{日}$ と選定する。

#### 4. かんがい効率

雨期は $90\%$ の効率

乾期は $80\%$ の効率

### III. 2. 耕作システム

#### A 輪作

バンベイのモデル農園から得られた（植物衛生，光周性，向熱性等を）結果を考え，雨期に粟とピーナツ，乾期に休耕と野菜の輪作を隔年ローテーションで行なうことが提案される。

	1 及び 3 年		2 及び 4 年	
	雨 期	乾 期	雨 期	乾 期
土壌 A	ピーナツ 90 日 (+ディアカトウ, オクラ)	野菜	Soun 3 の粟 (+トマト, サツマ イモ)	休耕
土壌 B	Soun 3 の粟 (+トマト, サクラ ンボ, サツマイモ)	休耕	ピーナツ 90 日 (+トマト, ディアカトウ)	野菜

#### B 耕作

雨期の産物を多様化するために，ピーナツの畑の一部にオクラやディアカトウ……といったものを，乾期にトマト，VNFといった強い種の耕作を続けるなら，栽培することができる。

乾期の野菜栽培の生産性と収穫率を高めるために，3回続けて，所定の日以下のことを行わなければならない。

1. 10月1日：トマト，ナス，ディアカトウ，ピーマンの移植；玉ネギの球芽の植え付け，その他……
2. 11月1日：トマト，キャベツ，玉ネギの移植……メロン，スイカ，玉ネギ等の種播き。
3. 12月1日：トマト，玉ネギ，コールラビ等の移植……

（市場にまだ出回っていないため）もっとも収益の上がる第1番目の時期の野菜をうまく確実に育て上げるには，10月初頭に植え付けを行うことが肝要である。このためには，90日かかる先のピーナツは，6月10日ごろに播種し，かんがいをし，9月10日ごろには取り入れを終らなければならない。9月20日頃に区画地は明け渡されるので，土地の整備作業（5 t/ha の堆肥を埋めて耕し，ロータリーホウヤハローで念入りに耕す）をするのに10日使うことができる。移植に耐えるだけの強い苗を得るには，45日間（玉ネギだと60日間）苗床に寝かしておかねばならないことを予定する必要がある。

技術レポートはいつでも利用できるが，第1年次の狭いワク組の中でのものであること

に気をつける必要がある。

### C 肥沃化

耕作の役割の中で、灌漑に比べ、土地の肥沃化の部分が軽視されていることが明らかにされている。それ故、降雨状況においては明らかにより重要となる土地利用を補正するために、最大限、肥沃化を図ることが妥当である。

鋳物による肥沃化：技術レポートに従う。

有機物による肥沃化：2年ごとに5 t/haの堆肥と粟のワラ3 t/haを埋めること。

### D 土地改良作業

大変もろいDior土壌においては、牛による牽引が、最も土地作業をうまく運ぶことを可能にし、浸食作用の促進を妨げることができる。ARIANAに積載した刃のついた反転可能な鋳によって、堆肥と粟ワラの茎そのままを埋めることができる。

労働時間を考慮すると、1対の牛が2モジュール、換言すれば12世帯が支配する12開発地の土地整備を確かなものとしてくれる。この1対の牛は、12のピーナツ畑で集められた枯れ葉のすべてと、12の粟畑から生じる粟ワラの集取された半量（残りの半量は畝作りの時期11月に埋められ、分解腐敗を早めるために一度水がかけられる）とによって養われる。役牛が作り出す堆肥は12の畑を改良するには（約10 t/8 ha）十分な量ではないので、20-30%の不足（年間にして1.5 tの堆肥）を補うために、水飲み場周辺の群がもたらす糞便を集めなければならない。

### E 植物・衛生・管理

研究所が様々な対応策を探る努力をし、コナハムシに対する化学的措置を実験研究中有るトマトの糞黄枯れ病を除けば、耕作上の防弊技術は整っている。それらの場合には技術レポートに従うだけで十分な対応ができる。

## III.3. かんがいシステム

かんがい、重力利用のかんがい、D I O R土壌への一滴一滴ごとのかんがいといったことに関する実験結果を考え、雨期耕作へ（補助的に）と同時に、乾期の種々の野菜畑へと（全面的に）かんがいをするためには、低圧かん水法を選択することができる。

以下のかんがい法を提案できる（参照図2及び3）

1. 低速ディーゼルエンジンによって作動させられている垂直に置かれたポンプと、直角の支えからなるポンプ設備。補助エンジンを備えねばならない。全体は、通風のよいポンプカバーで保護されねばならない。

2. 埋設されたPVC（塩ビ管）PN10番の導管による導水。

3. 埋設PVCによる一次、二次及び三次導管網。第三次系導管には弁付きの取り出し口1"を備える（取出口MD）。この取り出し口から、かんがいをしようと思うごとにL字分岐器で分流する（分岐部MD）。ダクトを備えた30番のTNTの灌水機は11/64×3/32

(流量  $1.62 \text{ m}^3/\text{N}$  で圧力  $2.5 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) で台上に置かれ、それと延長コードは分岐部と、 $50 \text{ m}$ の柔軟性のあるトリコフレックスの導管を介して結ばれている。

$12 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ の網状に置かれたかん水器は、総計  $11.3 \text{ mm}/\text{h}$ の水をもたらす。雨期と最大消費時 ( $6 \text{ mm}/\text{日}$ )には、週に正味  $40 \text{ mm}$ のかん水が予定されている。これには約4時間、各かん水口を作動させなければならない。  $10 \text{ mm}/\text{日}$ のピークを持つ乾期には、週に2度のかん水が予定され、各回のかんがいは、各かん水口を4時間作動させることによって  $36 \text{ mm}$ のかん水をもたらす。

各開発地の設備とかんがい(それぞれ  $17 \text{ ha}$ の輪作地)

各開発地は以下のものを備えている。

1. 地表に  $1''$  MDの弁付き取出し口 8ヶ所
2. MD  $1''$  のL字分岐 1ヶ所
3. 長さ  $50 \text{ m}$ , 直径  $3/4''$  の柔軟なトリコフレックスの導管
4. 台上に載せられた TNT 30のかん水機と  $3/4''$  の延長コードは粟をかんがいするために雨期に使用するだけ。

各輪作地は12のかん水器と3つの散水装置が配置されている。

#### 1. 雨期期

各輪作地は3日間、1日16時間の割合で(ピーク時と雨量ゼロの場合だが)かん水される。その際、 $7 \text{ h} - 11 \text{ h} - 15 \text{ h} - 19 \text{ h}$ と4回、場所を効果的に移動する。2番目の輪作地は、第3次系配管の反対側にある散水射出装置と散水器を傾けてかんがいされる。こうして開発地の全地面は、7日分の水需要を満たすのに6日間のかんがいですみ、管理者は、モータポンプと配管網を必要なら点検整備できるように、週に1日の稼働停止日を作り出せる。

#### 2. 乾期

唯一の輪作地(野菜畑)はかんがいにより、3日間、 $36 \text{ mm}$ の水を受け、耕作される。かんがい頻度は、週2回である。ピーク時には、かん水器は各位置ごとに4時間作動させられる。

### III.4. 利用可能な水の使用

ンゲ・ンゲ、ダッテジョクル、ジンジャオの3つの井戸をそれぞれ  $80$ ,  $90$ ,  $120 \text{ m}^3/\text{h}$ の流量で再使用できるとすれば、毎日、人間用の水 ( $50 \text{ m}^3/\text{日}$ )と家畜用の水 ( $100 \text{ m}^3/\text{日}$ )の需要を満たすためには、最大で2時間、揚水作業をしなければならない。かんがいの需要を満たすためには、それに続いて10から16時間、揚水をしなければならないであろう。大変コスト高となる大きな貯水タンクの建造は避けたいので、開発畑数は、同時に作動しうるかんがい水器数と同数となる。

1. ング・ング :  $\frac{80}{1.62} = 49$  の開発地, 則ち6つの開発地からなる8モジュール (17 ha)
2. ダッテジョクル :  $\frac{90}{1.62} = 55$  開発地, 換言すれば9つのモジュール (19 ha)
3. ジンジャオ :  $\frac{120}{1.62} = 74$  開発地, 換言すれば12のモジュール (25 ha)

6つの開発地からなる各モジュールは, 同時に作動する6つのかん水器によってかんがいされ, 約  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  の瞬間流量を消費する。

#### IV 計画の想定費用 (以下の表参照)

再使用を始められた3つの井戸の周囲で農業を再生する計画に要する全費用は, 設備投資に4億1千7百万FCFA: 初年度の運営に8千7百万FCFA, となっている。

当然のことながら, この数字は, 現行の井戸の可能性, 利益を得る村々の社会 - 経済的側面等に関する事前研究を踏ま ば, もっと小さいものとなる。

更に, ケベメール州には他の井戸も存在しており, その結果, 計画を拡張することは可能であるだけでなく, 勧められることを記しておこう。

1985年 7月



C F A フ ラ ン に よ る 想 定 額

支 払 項 目	ンゲ・ンゲ 8モジュール	ダッテ・ジョクル 9モジュール	ジ ン ジ ャ オ 12モジュール	総 計 3井戸
設備投資				
排水モータポンプ	10.0	10.0	12.0	32.0
—モータ	7.0	7.0	9.0	23.0
—ポンプ格納庫	4.0	4.0	4.0	12.0
—ポンプステーション 設備	2.0	2.0	2.0	6.0
—管理小屋	7.0	7.0	7.0	21.0
—導水	4.0	4.0	5.0	13.0
—水飲み場+導水	2.5	2.5	2.5	7.5
—貯水槽+導水	3.0	3.0	3.0	9.0
—苗床の囲いと設備	4.0	4.0	4.0	12.0
—かん水	28.0	31.3	41.3	100.6
—農具	8.0	9.0	12.0	29.0
—牽引田役牛購入補助	4.0	4.5	6.0	14.5
—苗床, 導水, 水盆	1.5	1.5	3.0	6.0
—事前研究	10.0	10.0	10.0	30.0
—環境整備と維持のため の車	6.0	0.4	6.0	12.0
—収穫物運搬	0	10.0	10.0	20.0
—諸雑費及び臨時出費	21.0	21.2	27.2	69.4
総 計	122.0	131.0	164.0	417.0

支 払 項 目	ンゲ・ンゲ 8モジュール	ダッテ・ジョクル 9モジュール	ジンジャオ 12モジュール	総 計 3井戸
運用管理				
一初年度，生産用具を 購入するための運用資 金				
一経費	7.0	8.0	10.0	25.0
一ガス・オイル他……	11.0	12.0	15.0	38.0
GMPの維持，補修				
一参加グループによる 組織（移動+補償金）	5.0	5.0	5.0	15.0
一維持と管理 （計画の実行のため の移住を含む）	2.0	2.0	2.0	6.0
都雑費	1.0	1.0	1.0	3.0
全 運 営 費	26.0	28.0	33.0	87.0

文献一覧

1-水理研究の方向(水利省)

「セネガルの水井戸一覧」 1982年 Doc.02.820EH

2-トラン・ミン・デュック 「かんがい耕作実験農場-5年間の計画の総括」 1978年 DOC.

CNRA バンベイ - ISRA

3-デスラス及びM.デュック : 「地下水利用かんがい農場モデル」 1984年 Doc IRA-

TDEV モンペリエ

4-トラン・ミン・デュック : 「井戸によるかんがい耕作システム」 CIEH会議 - CEFI-

GRE

5-CIEPAC : 「村の井戸の上流での水利農耕の整備 - 恩恵を得る村での活動調査と会議

- 1984年10月 FED GESAR

6-GERSAR 「村の井戸の上流での水利農耕整備。 テスト稼動前の研究。 1984年 6

月. FED

7-トラン・ミン・デュック : 「いくつかのタイプのかん水器の畑での実験 - 効率と降水分布に

関する風の影響」 1982年 DOC ISRA IRAT

8-トラン・ミン・デュック : 「少量づつのかんがいの畑での実験」 1978年 資料 ISRA-

IRAT CNRA バンベイ

新 農 業 政 策

セネガルCG「中長期経済財政調  
整プログラム」(84・12月)より

1. セネガル農業は「セ」経済に占める重要な地位にも拘らず、貧困な技術、天候・土壌等の制約要因のため、独立以来沈滞を続け、特にこの15年来の旱魃、交易条件の悪化等の外的要因のため食糧不足は増大し、「セ」経済を危機に陥し入れることとなった。
2. このような状況に直面し、政府は79年以来経済再建のための調整に着手し、特に83年8月には大統領によって大胆な緊縮措置が発表され、かかる調整努力の枠内において、84年4月に農業の立直しを旨とした新農業政策(NPA)を定めた。NPAは農村開発における国家の負担を軽減し(同時にそのサービスを改善する)、同セクターにおける国或いは公社の比重を削減する一方、農民自身のイニシアティブをより自由に発揮させることにより、生産及び生産性を高めることを目的とし、その実施は84年12月パリで開催された世銀CGにおいて提出された「セ」の中長期調整プログラム(1985~92)の行動計画の主要部分を構成する。
3. NPAの主要内容は次のとおり
  - (1) 農村の組織化
    - (イ) 農民の自立及び責任意識をもたせることを目的とし、協同組合の再編成により法人格を有し財政的に独立した村セクションを設立し、生産要素・消費物資の調達・農業機械の設置・農産物の輸送加工・プロジェクトの構想実施・メンバーの教育等を行う(現在までに全国に4,472個の村セクションができた)。
    - (ロ) また右と平行し、84年5月11日法律により、同様の目的から特定の活動により共通の経済的利益が存在する場合には、共通利益を有する住民が財政的に独立し、クレジット獲得が可能な経済利益集団(groupement d'intérêts économique)を設立することが認められた。かかる集団の活動を効率的にするため、農村開発公社は特に新農業技術の普及を助けるため、集団の要請によりアドバイザーとして機能するようになり、逆に集団は農民の需要に関する情報を公社に提供することが期待されるようになる。かかる集団の設置は、外国援助による投資プロジェクトが進行中或いは予定されている地域(特にSAED, SODEFITEX, SODEVA, 及びカザマンス川下流の4つの地域)において、可及的速やかに行われる必要がある。
  - (2) 生産ファクターの農村への配布システムの効率化
    - (イ) 肥料 収穫に対する5CFA/kgの控除システムは廃止され、今後現金で購入するようになる。同時に価格を大幅に低下させる努力を行ない、4年後には12万トン(総需要の3分の1)の消費を目指す。

(四) 種子 —— 5年以内に種子の管理を生産者に移すことを目ざし、既に今年度より製油所がSONARに代わり、種子の管理を行なっている（公式市場に収穫を収めた農民に対し、5月に6万トンの種子を配布し、追加の4万トンは全農民に現金で販売され、15 CFA/kgの控除は廃止される）。かかる種子の管理の生産者への移行は、保管倉庫の設置及び安全ストック構成が必要であり、資金が求められている（なお、85/86年度より落花生の生産者価格は90 CFA/kgに引き上げられる）。

(ハ) 農業機械・農薬 —— 農機の設備の改善のため、農業機械国家委員会の設置及び、農民の水準に合った材料・農薬の利用方式の研究がなされる予定。

### (3) 農村開発公社の再編成

最終的には5年後に全ての公社を廃止し、民間セクター及び農民への機能の移管を目指す。但し、5,000名の職員の再就職の問題が生ずるので、具体的には以下のように段階的に実施していく必要がある。

(イ) SONAR、及びSTNを85年3月までに廃止する。

(ロ) SODEVAを85年5月までに機能改訂し、人員を50%削減する。

(ハ) 84年12月を目途にSAEDの一部機能の農民・地元組織・民間セクターへの移管、収支の均衡、ポストダムにおける優先的行動の定義のための機能改革（詳細は別添参照）。

(ニ) 85年3月までにSOMIVAC及びSODAGRIの合併を行ない、その後合併によって生じた新組織の廃止の方法の研究を行う。

(ホ) SODEFITEX、他の公社についても85年3月末までに農民の管理に移管する方向で、活動方式を再定義する契約を締結する。

（尚、現在までに(イ)については85年2月の国会で決定されたほか、(ロ)もほぼ予定通りに進んでいるが、(ニ)(ホ)は遅れている。既に1,500名の解雇者の再就職の問題あり。  
(ハ)は契約は締結されたが具体的ではない。

### (4) 穀物政策

穀物自給率は83/84年で31.5%（ここ10年の平均は50%）にしかすぎず、更に農業生産増加率より高い人口増加率のため、状況は深刻。状況を更に悪化させる要因は生産拡大のポテンシャルの低さと、輸入穀物（米、小麦）への強い需要であるが、その原因の一つは国産穀物の輸入穀物に対する競争力の弱さであり、かかる状況を是正するため、政府は消費者の需要及び嗜好に合った加工品を輸入穀物に比し十分競争的な値段で市場に出すことにより、国産穀物の生産及び消費を奨励してゆく方針である。

#### (イ) 生産の活性化

降雨の制約を考慮し、次の二点を目的とする。

i) かんがい栽培による穀物生産は、水の管理の可能な場所では優先され、セネガル川流域では3,500 ha/年を、カザマンズ及びセネガルオリエンタルでは1,000 ha/年を

かんがい整備の目的とする。サルーム下流もかんがい栽培の候補地である。

ii) 一毛作栽培に最低限必要な雨量のあるシネサルーム南部、カザマンス、セネガルオリエンタルでは天水栽培を続ける。

なお、政府は援助国の協力を得て、ポテンシャルの評価、技術の開発・普及・加工技術の開発を含めた、国産穀物（ミレット、ソルガム）の大開発計画・作成・実施を検討中。

(ロ) 国産穀物の市場創設

国産穀物の流通促進のため市場を創設し、特に余剰穀物を定期的に提供するローカル市場の設置、住民の嗜好に合った産物にするための加工技術の発展、国産穀物からの加工による新産物の開発等の努力により、流通を増加させる。

(ハ) 価格政策

農民にインセンティブを与えるため生産者価格を増加させ、また輸入穀物価格の引上げにより、新国産穀物産品の有利な価格体系を設置する。（85/86年にはミレット・ソルガム・メイズの生産者価格は70 CFA/kg、もみ米は85 CFA/kgとなり、今後落花生の収穫の減っている地方で生産増が予想されるニエベは110 CFA/kgとなる）。

4. 開発戦略 政府は以下のプログラムを継続する。

(イ) セネガル川流域、及びカザマンスの有利な地域でのかんがい栽培の開発プログラム

世銀と議論の結果、セネガル川流域のかんがい計画の技術的・経済的基礎を変えることとなり、次世代のプロジェクトは実施されたプログラムよりの教訓、流域の開発プランの研究、ダム機能開始等に基づき、決定される。またカザマンスでは Guide1 流域のテスト経験より、塩害防止ダムによる整備計画を継続する。

(ロ) 総合プロジェクトの実施による天水穀物生産の活性化プログラム———現行の穀物プロジェクトがいくつかの地方に拡大される。

(ハ) 既存施設のリハビリ・プログラム（セネガル川流域の農業水利整備のリハビリ）。

（別 添）

◎ SAED（デルタ地域整備開発公社）の改革：

SAED（Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta）は、大規模農地を農民自らが管理しうる規模の小さい村単位の農地に作り直すこと、dieri の開発、及びデルタ地区と中・上流域間の均衡のとれた開発から成る新戦略を採用した。SAEDはこれまで農民の自立のため、その活動の漸減政策、分権化政策及びコスト・ダウンのための政策を進めてきたが、短期的な財政立直し努力にも拘らず、業務拡大に伴って生産及び生産施設のメンテナンスのコスト負担の問題に直面している。かかる状況の下で、SAED、国、ドナー間でポストダム政策の枠内でSAEDの方向転換をもたらす新しいSAEDの定義付けが議論されている。主要な目的は以下。

- (1) 国と公社間の負担の再配分，SAEDのサービスに対する実際の価格に基づく支払いを可能とする収入の増加，及び第三者のための業務の実質的減少に基づく財政均衡の達成。
- (2) SAEDを生産・流通・加工分野から撤退させるためのプログラムの実施。これらの機能から解放されることにより，SAEDは地方発展計画作成，技術援助，研究及びプロジェクトのコントロールとフォローアップの調整，並びにより長期的戦略の研究の役割を果たすことができる。

政府は財政均衡回復のため，85/86年度より次の措置をとることを決定した。

- (1) 米の生産者価格を66 CFA/kgに引上げる。
- (2) SAEDの提供するサービス料金水準（一般に実費の50%，水については25%）の引上げ。生産者価格の上昇は，SAEDのCPSP（価格安定均衡化基金）への米譲渡価格にも反映される（SAEDとCPSP間で結ばれた協定によれば，同価格は毎年3月末頃生産者価格及びSAEDの加工流通費用に応じ改訂され，またSAEDの米は優先的に売却され，支払いは2週間以内になされることが決められている）。かかる改革の実施により，補助金も減るであろう。財政的均衡を目ざした措置はSAEDの漸進的な活動縮少のプロセスにより強化され，SAEDの業務規模縮小措置と平行して，生産者グループや村落セクションの管理運営における人員養成分野への援助が増大することが予想される。