

ベナン共和国

村落給水計画フェーズⅢ

基本設計調査報告書

平成3年10月

国際協力事業団

無調一

CR(3)

91-120



JICA LIBRARY



1095471 (7)

23216



ベナン共和国

村落給水計画フェーズⅢ

基本設計調査報告書

平成3年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

23216

## 序文

日本国政府は、ベナン共和国政府の要請に基づき、同国の村落給水計画フェーズⅢにかかる基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年5月28日から平成3年7月6日まで、札幌市水道局工務部西部配水事務所工務係長の立石 彰 氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団はベナン政府関係者と協議を行なうとともに計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

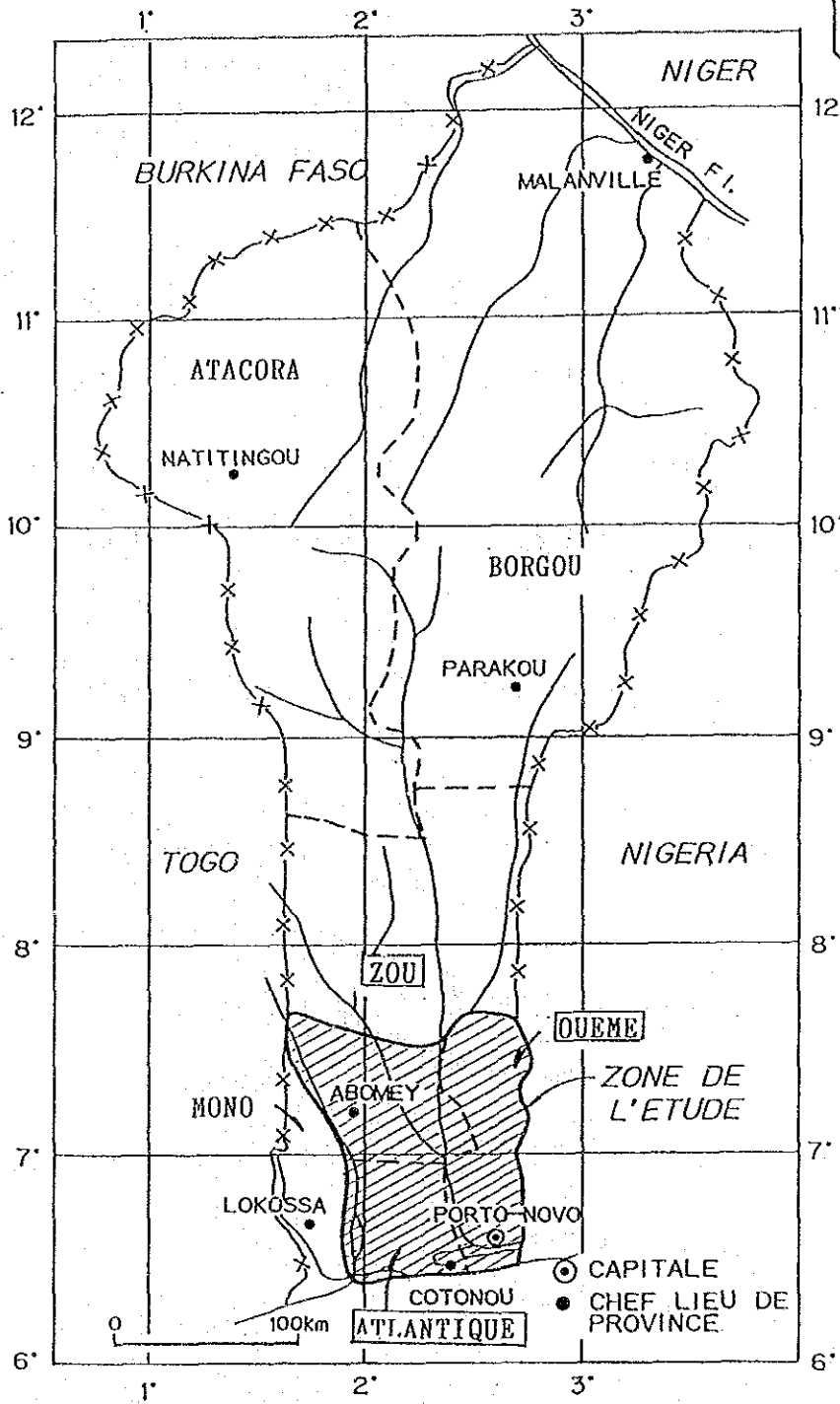
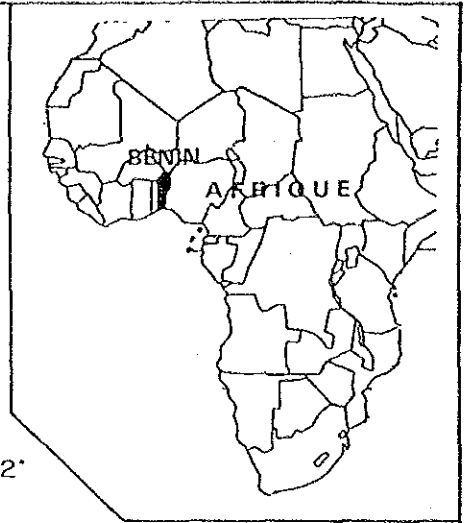
平成3年10月

国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介





調査対象地域位置図

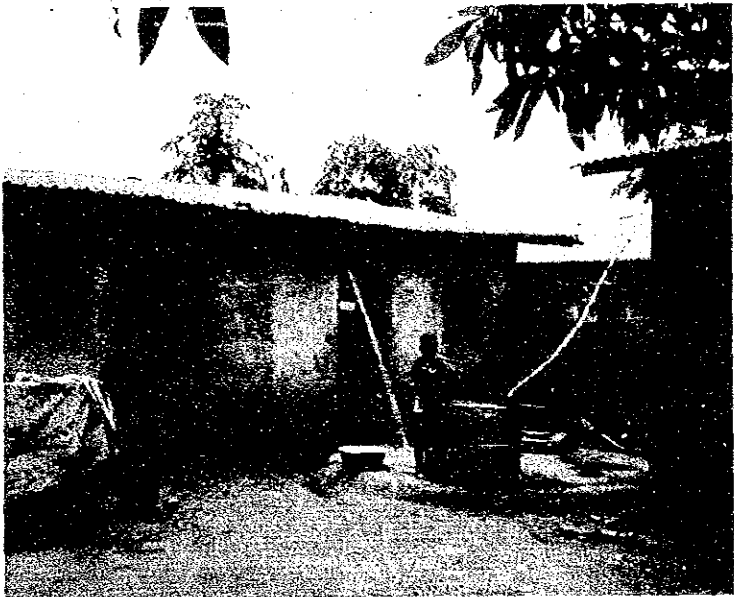






マリゴ：河川及び低地帯に設置された水溜め。ここでは河川もなく凹地に設置された水溜め。ズー県アジョゴト村における水源。

(ZOU, Village Adjogouto)



天水溜め：雨期における飲料水の集水装置。約5 m<sup>3</sup>の貯留能力を有し、乾期にも1.5～2ヶ月間の給水源となる。ズー県リサズメ村の水源。

(ZOU, Village Lissazoume)



ポンプ ABI-ASM：  
約50%が故障し、放置されている。アトランティック県トリーガレ村。

(ATLANTIQUE, Village Tori-gare)





簡易水質試験：調査団による  
水質試験。ズー県、キング  
ギ村にて。

(ZOU, Village Kin-gbi)



電気探査調査：調査団による  
電気探査風景。ズー県、クエ  
クエ村にて。

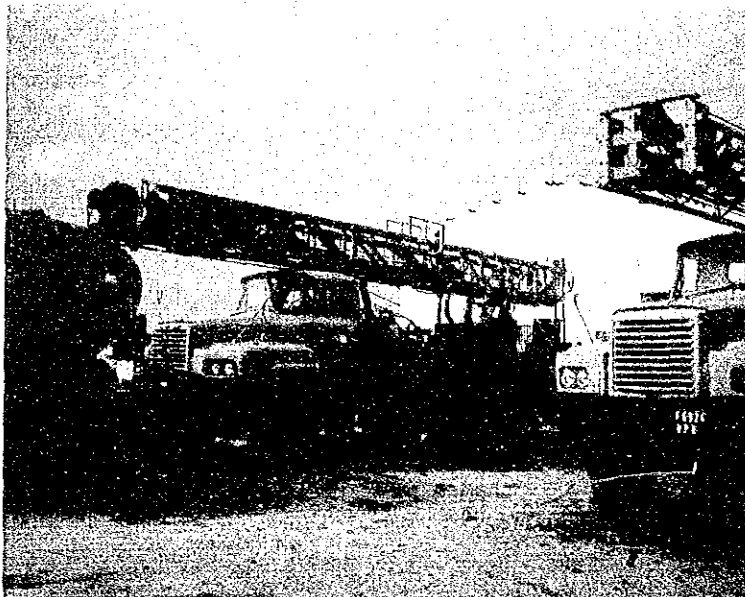
(ZOU, Kouekoue)



聞き取り調査：新規井戸計画  
村落における給水事情、経済  
事情等の実状調査。アトラン  
ティック県オエボ村にて。

(ATLANTIQUE, Houegbe)





既調達の深井戸作井機：  
フェーズⅠ、Ⅱによる調達機  
材。水利局の保有する唯一の  
深井戸工事機材。  
(COTONOU, DIRECTION  
D'HYDRAULIQUE)



ハンドポンプ付き給水施設：  
フェーズⅡによる完成施設。  
ズー県セトウ村にて。  
(ZOU, Setto)



小規模水道施設：ラグーン・  
プロジェクトによる建設中の  
小規模水道施設。アトランテ  
イック県ガンビエ村にて。  
(ATLANTIQUE, Ganbié)





# 目 次

序 文	
調査地域位置図	
写 真	
目 次	i
図表目次	v
略号一覧表	vii
要 約	ix
第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	
2-1 「べ」国の概況	2
2-1-1 一般概況	2
2-1-2 社会経済	3
2-1-3 保健衛生	7
2-2 給水セクターの概要	8
2-2-1 給水行政	8
2-2-2 都市給水	8
2-2-3 村落給水	9
2-2-4 村落給水事業実施機関	16
2-2-5 給水セクターへの援助動向	18
2-3 関連計画の概要	20
2-3-1 国家開発計画	20
2-3-2 給水整備計画	21
2-3-3 投資計画	21

2-4	フェーズⅠ、Ⅱの現状	23
2-4-1	事業の概要	23
2-4-2	完成施設の現状	23
2-4-3	調達機材の現状	24
2-5	要請の経緯及び内容	28
2-5-1	要請の経緯	28
2-5-2	要請の内容	29
第3章	計画地域の概要	
3-1	位置及び社会・経済	34
3-1-1	位置	34
3-1-2	社会経済	34
3-2	自然条件	37
3-2-1	気象	37
3-2-2	地形及び地質	37
3-2-3	水文及び水文地質	41
3-3	給水整備の概況	48
3-3-1	対象地域の給水事情	48
3-3-2	改修計画施設の現状	51
3-3-3	既存井戸の諸元	52
第4章	計画の内容	
4-1	計画の目的	55
4-2	要請内容及び計画内容の検討	55
4-2-1	計画の妥当性及び必要性	55
4-2-2	要請内容の検討	56
4-2-3	候補村落の絞り込み	60

4-2-4	類似計画及び国際機関等の援助計画との関係・重複等	63
4-2-5	実施・運営計画の検討	63
4-2-6	協力実施の基本方針	63
4-3	計画の概要	64
4-3-1	事業実施機関及び運営体制	64
4-3-2	事業計画の概要	64
4-3-3	対象地域	68
4-3-4	施設及び機材の概要	68
4-3-5	維持管理計画	71
第5章	基本設計	
5-1	基本設計の方針	73
5-2	設計条件の検討	74
5-3	基本計画	76
5-3-1	施設計画	76
5-3-2	資機材計画	82
5-4	施工計画	88
5-4-1	施工方針	88
5-4-2	工事工程計画	90
5-4-3	資機材調達計画	97
5-4-4	事業実施工程	98
5-4-5	概算事業費	101
第6章	事業の効果と結論	
6-1	事業評価	103
6-2	結論と提言	104

6-2-1	結論	104
6-2-2	提言	105

「付属資料」

1. 調査団氏名
2. 調査日程
3. 訪問者リスト
4. 討議議事録
5. 計画対象村落位置図
6. 村落リスト

## 図 表 目 次

図	2-2-1	給水施設の維持管理体制組織図	15
図	2-2-2	事業実施機関の組織及び人員配置図	17
図	3-1-1	行政区分図	36
図	3-2-1	気象分布図	39
図	3-2-2	対象地域地質図	40
図	3-2-3	対象地域水文地質図	42
図	3-2-4	野外調査地点位置図	47
図	3-3-1	井戸深度及び地下水位分布図	54
図	4-2-1	地区別環境指標分布図	62
図	5-3-1	標準井戸構造図	78
図	5-3-2	付帯施設構造図	79
図	5-3-3	小規模水道施設見取図	80
図	5-3-4	井戸維持管理所建屋見取り図	81
図	5-4-1	事業実施全体工程表	100
表	2-1-1	産業別の国内総生産とその推移	4
表	2-1-2	主要農産品の生産量	5
表	2-1-3	国の財政収支	6
表	2-1-4	構造調整予算の内訳	6
表	2-1-5	水因性疾患発生統計	7
表	2-1-6	ギニアワーム地区別患者数	8
表	2-2-1	都市給水の諸元	9
表	2-2-2	県別給水事情	9
表	2-2-3	タイプ別ポンプ据え付け数一覧表	10
表	2-2-4	プロジェクト別ポンプ稼働状況一覧表	12
表	2-2-5	水利局の部課別年間予算	16
表	2-2-6	村落給水プログラム実施状況一覧表	19
表	2-2-7	計画中プログラム一覧表	19

表 2-3-1	セクター別投資計画	22
表 2-3-2	投資資金の調達計画	22
表 2-4-1	既調達機材の現状一覧表	26
表 2-4-2	既調達機材の調達先一覧表	27
表 2-5-1	対象地域郡名一覧表	30
表 2-5-2	小規模水道網要請村落一覧表	30
表 2-5-3	要請機材リスト一覧表	31
表 2-5-4	地区別施工優先順位（先方要請）	31
表 2-5-5	当初要請と最終要請内容の比較対照一覧表	33
表 3-1-1	県別・対象地域の諸元	35
表 3-2-1	地質層序一覧表	38
表 3-2-2	対象地域の水文地質特性一覧表	43
表 3-2-3	電気探査結果一覧表	45
表 3-2-4	水質調査結果一覧表	46
表 3-3-1	アトランティック県・郡別村落給水事情	49
表 3-3-2	ウェメ県・郡別村落給水事情	49
表 3-3-3	ズー県・郡別村落給水事情	50
表 3-3-4	既存井戸諸元一覧表	53
表 4-2-1	既存ポンプ特性比較表	58
表 4-2-2	候補村落調査結果一覧表	61
表 4-3-1	新規井戸配分数一覧表	66
表 4-3-2	計画対象地域一覧表	69
表 4-3-3	調達機材一覧表	69
表 5-4-1	工事計画数量一覧表	90
表 5-4-2	工事所要日数一覧表	97
表 5-4-3	主要機材の調達先一覧表	98

## 略号一覧表

AEP	: Alimentation en eau potable	水道給水
ADB	: African Development Bank (Banque Africaine de Développement)	アフリカ開発銀行(BAD)
BADEA	: Banque Arabe pour le Développement en Afrique	アラブ開発銀行
IDB	: Islamic Development Bank (Banque Islamique de Développement)	イスラム開発銀行(BID)
IBRD	: International Bank for Reconstruction and Development (Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement)	国際復興開発銀行(BIRD)
BCEAO	: Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest	西アフリカ経済中央銀行
BOAD	: Banque Ouest-Africaine de Développement	西アフリカ開発銀行
BRGM	: Bureau de Recherches Géologiques et des Minières	地質調査所(仏)
CARDER	: Centre d'Action Régional pour le Développement Rural	農村開発庁
CCCE	: Caisse Centrale de Coopération Economique	経済協力中央金庫(仏)
CE	: Conseil d'Entente	近隣友好基金
CEAO	: Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest	西アフリカ経済共同体
DH	: Direction de l'Hydraulique	水利局
DIÉPA	: Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement	国際飲料水及び衛生の10 カ年計画
FAC	: Fonds d'Aide et de Coopération (France)	フランス無償資金協力
EDF	: European Development Bank (Fonds Européen de Développement)	欧州開発基金(FED)
FENU	: Fonds d'Equipement des Nations Unies	国連設備基金
GTZ	: Coopération de la République Fédérale d'Allemagne	ドイツ無償資金協力
INSAE	: Institution National Statistique et de l'Analyse Economique	経済分析統計局
JICA	: Japan International Cooperation Agency	日本国際協力事業団
KFW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫

M E T	: Ministère de l'Équipement et des Transports	設備運輸省
M P S	: Ministère du Plan	計画省
M F I	: Ministère des Finances	大蔵省
M S P	: Ministère de la Santé Publique	厚生省
W H O	: World Health Organization (Organisation Mondiale de la Santé)	世界保健機関(OMS)
O P E P	: Organisation des Pays Exporteurs Pétrole	石油輸出国機構(OPEC)
P H V	: Programme d'Hydraulique Villageoise	村落給水計画
U N D P	: United Nations Development Programme (Programme des Nations Unies pour le Développement)	国連開発計画(PNUD)
S B E E	: Société Béninoise d'Electricité et d'Eau	「ベ」国水電力公社
U N I C E F	: United Nations Children's Fund	国連児童基金
U S A I D	: United States Agency for International Development	米国国際開発庁



## 要 約

ベナン共和国は、西アフリカのギニア湾に面し、人口510万人、面積112,62km<sup>2</sup>を保有する農業国であり、またブルキナファソ、ニジェール等の内陸国への中間貿易国として位置付けられる。同国は、過去17年に及ぶ社会主義政策と主要企業の国有化を進めた結果、1989年には経済の硬直化と国内経済の破綻をきたし、これを契機として同年近隣諸国に先駆けて国民会議を開催し平和裏に民主化に移行した。現在、共和国政府は疲弊した国内経済を建て直し、また立ち遅れている生活基盤の整備を行なうため、世銀及びIMFの支援を受け経済構造調整計画を進め国家経済の復興を計っている。

同国における給水事情は、西アフリカ諸国の中でも下位3ヶ国に列せられるほど劣悪であり、都市給水が56%、地方給水が31%の状況下にある。特に、国民大半の(67%)が居住する農村地域においては、約70%の住民が何等の安定した水源を持たず、天水、河川水、低地の水溜まり等の汚染された水を飲料水として使用している。これらの水源は、乾期になると殆どが枯渇し、住民が3~5 km 遠方に水源を求めるケースも稀ではない。このため、水運搬にかかる労働も極めて厳しく、また水因性疾患の発生も毎年のように70,000人程度を記録し、潜在患者を入れると全国民の5%が罹患しているものと推定される。

このような劣悪な給水事情の改善のため、ベナン共和国政府は1983年に「全国給水整備10ヶ年計画(DIEPA、1981-1990)」を策定し、次の目標を設定した。すなわち、都市部においては、全84郡庁所在地における水道給水施設の建設と大都市における既存水道施設の拡張ならびに下水道の整備である。また、農村部においては、全村落住民への10リットル/人/日の飲料水の供給に必要な計10,850本の井戸施設の建設と既存施設の整備ならびに維持管理体制の強化である。こうした目標は主に資金的な理由と人材不足からその達成が大幅に遅れており、現在同計画を継続する「第二次全国給水整備10ヶ年計画(DIEPA、1991-2000)」を展開中である。

なかでも、南部3県(アトランティック、ウェメ、ズー南部)における村落の県別平均給水率は14~24%と、国内で最も低く、清浄な飲料水の平均給水量はWHOの最低値(5リットル/人/日)をも下回る2.3~3.0リットル/人/日となっている。さらに、同地域に設置されているハンドポンプのうち、その一部は稼働率が50%以下となっており、給水事情をさらに悪化させている。

国の南部におけるこうした劣悪な給水事情を改善するため、村落給水行政ならびに給水事業の実施を担当する鉱物水エネルギー省水利局（DH）は1987年に引き続いて、南部3県を対象とする給水整備計画を策定し、当該地域の給水整備に高い実績を持つ日本国政府に対し、給水施設の建設、井戸改修工事、維持管理体制の強化、ならびにこれらに必要な資機材の調達等を内容とする総合給水整備の実施につき無償資金協力を要請した。

日本政府は、この要請を検討した結果、同計画に関する基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は1991年5月28日から同年7月6日までの間、基本設計調査団をベナン共和国に派遣した。

調査団は、上記要請に係る背景および計画内容について先方政府関係者と協議を重ねる一方、地下水開発の現状と関連諸計画についての情報および必要資料の収集、既存施設ならびに過去の日本無償資金協力による完成施設及び調達機材の現状等の調査を実施した。

帰国後、調査団は現地調査の結果を踏まえ、計画の妥当性及び適正規模について検討するとともに、調査収集資料等の詳細解析を行ない、以下に示す計画を策定した。

- ① 要請計画の地域内でも最も給水率が悪い地区およびギニアワームの多発地区における緊急性の高い150本の新規井戸の建設
- ② 稼働率が低い170本の井戸改修
- ③ 大規模村落における小規模水道施設1ヶ所の建設
- ④ 維持管理体制の強化に不可欠な井戸施設維持管理所1ヶ所の建設と維持管理に必要な機材3式の調達
- ⑤ 調査及び建設工事を通じた先方への技術移転
- ⑥ 上記の建設工事に必要となる建設資機材1式の調達

本計画の概要及び必要とされる機材は次のとおりである。

県別の新規井戸建設及び井戸改修工事計画数量

計画対象県	新規井戸数	改修井戸数	受益人口
ATLANTIQUE	66*	39	54,000
OUEME	45	69	57,000
ZOU	40	62	51,000
合 計	151*	170	162,000

\*：小規模水道施設1ヶ所を含む。

## 主 要 調 達 機 材

・ 削井機（標準アケサリ含む）	1 台
・ 支援車両	10台
・ 井戸試験機器（検層器、水中モーターポンプ）	1 台
・ 物理探査器（電磁探査器）	1 台
・ 水質試験器	1 式
・ キャンプ施設	1 式
・ ハンドポンプ	402台
・ ケーシング類	1 式
・ 調泥剤	1 式
・ サービスリグ	1 式
・ メンテナンスカー	2 台
・ 維持管理所用のポンプ修理機器及び工具	3 式
・ 巡回用モーターバイク（125cc）	15台
・ 上記スペアパーツ	1 式

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、両国の分担範囲は次のとおりとすることが妥当である。

### 日本側の分担

- ・ 150本の新規井戸の建設
- ・ 170本の井戸改修
- ・ 小規模水道施設1ヶ所の建設
- ・ 井戸施設維持管理所1ヶ所の建設
- ・ 建設工事を通じた水利局への技術移転
- ・ 建設工事及び維持管理に必要な資機材の調達
- ・ 設計、施工監理

### ベナン側の分担

- ・ 計画村落に対するアニメーション作業の実施
- ・ 技術移転に係る要員の確保
- ・ 調達機材の活用、維持管理

本計画は、上記の工事量等を勘案して2期分けにより実施することが妥当と判断される。第1期工事では、作井機等建設機材の調達を中心とする内容とし、一部工事として新規井戸および井戸改修各50本を実施する。また第2期工事では、残る新規井戸100本、井戸改修120本、小規模水道施設1ヶ所、ならびに維持管理所1ヶ所の建設を行なうとともに、これらに必要な建設資材の調達を行なうこととなる。これに必要な期間は、第1期工事の機材調達、機材輸送、および建設工事に計11ヶ月、また第2期建設工事の機材調達および建設工事は12ヶ月が見込まれる。

本計画の完了後、調達した作井機およびポンプ修理機材は水利局の工事部ならびに各県事務所が適切に運用し、新規の井戸建設および既存完成施設の維持管理に供される。また完成施設は、水利局の行政指導の下に、各村落受益者によって組織された村落5人委員会、ならびに各地区に配置された修理職人およびポンプ部品供給業者がこれを支援し、実施する。

この計画は、ベナン共和国鉱物水エネルギー省水利局が実施機関となる。必要な事業費は総額10.65億円が見積もられ、日本側分担が第1期5.76億円、第2期4.05億円、計9.81億円となる。ベナン側の分担は、完成施設の維持管理に係わる住民の組織化に必要なアニメーション（維持管理に係る住民の啓発）および工事関連費として76百万CFA(邦貨37.2百万円)、また完成した給水施設および維持管理棟の10ヶ年間の維持管理費として23百万CFA(邦貨11.2百万円)が必要となる。

本計画による直接便益としては、16万人余に達する地域住民に対し、①清潔で安全な飲料水を供給することにより平均9.8人/1,000人に及ぶ極めて高い水因性疾患の発生を抑制し、住民の医療費の負担を軽減する。②恒常的な飲料水の確保に対する不安を解消し、民生を安定させる。③水汲みに費やされる婦女子を中心とする家庭内労働を大幅に軽減する等がある。

これらの直接便益のみならず、④井戸施設修理機材の有効利用及び維持管理体制の強化によって、本計画による完成施設ばかりでなく対象地域にある全てのポンプおよび井戸施設の長期的かつ安定的な稼働を可能にする。⑤作井機の調達およびベナン国要員に対する調査計画、施設建設等の技術移転は、自力開発の促進に大きく寄与し、引き続き必要な施設の建設を可能にさせる。さらに、⑥本計画は最貧地区の給水率（6%～13%）を20%に上げるとともに、南部3県の村落人口149万人の約11%に相当する多大な裨益人口を有し、その社会的効果も極めて大きく我が国の無償資金協力として十分な妥当性があると認められる。

なお、本計画の実施にあたりベナン共和国政府に提言する事項は、以下のとおりである。

- 1) 計画対象地域は、極めて厳しい給水事情下であり、本計画完了後も計3,900本の井戸建設が必要となっている。このためベナン共和国政府は、本計画による調達機材を有効に活用し、当該地域に対する積極的な事業継続を図るとともに、適切な予算処置を講じる等の対応が必要である。
- 2) 本計画で水利局が実施するアニメーション作業は、順次拡大する完成施設の長期的な裨益を確実なものとする極めて重要な位置を占め、その活動の一層の強化と拡充並びに地方分散が強く望まれている。
- 3) 現在、ポンプ更新費用の拠出責任が不明確であり、井戸改修工事が多量に発生する一因となっている。かかる費用は、本来受益者が負担すべき大規模修理の一端であり、アニメーション活動での受益者への説明を十分実施すべきである。

## 第1章 諸 論

ベナン共和国（以下「ベ」国と称する）政府にとり最も重要かつ緊急な課題は、国の基幹産業である農業の振興をはかり、国家経済を再建することである。「ベ」国政府は、この目標を達成するため、独立以来の基本戦略として農村開発を重点とする国家開発計画を継続してきた。

1990年1月、同国政府は、特に国内でも農村地域の給水整備が遅れているアトランティック、ウェメ、及びズー南部、3県の住民約25万人を対象とする「村落給水計画フェーズⅢ」を策定し、その実施に必要な資機材調達及び建設協力つき日本国政府に無償資金協力を要請した。

この要請を受けて、日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団（以下JICAと称する）が札幌市水道局工務部の立石 彰 氏を団長とする調査団を1991年5月28日から同年7月6日までの間、現地に派遣した。

調査団は「ベ」国政府関係者及び村落給水事業を所管する鉱物水エネルギー省水利局と要請内容について一連の協議を行なうと共に、計画対象地域となった南部3県における関連施設の現地調査、維持管理体制、村落調査、資料収集並びに過去に実施された調達機材の現状等の調査を実施した。

基本設計調査団と「ベ」国水利局との協議の結果得られた合意事項は、「議事録」としてとりまとめ、双方の代表者が署名した。

調査団の構成、現地調査の行程、訪問先及び面接者、収集リスト等は、議事録と共に添付資料として巻末に添付する。

この報告書は、調査団が現地調査結果を踏まえ、また帰国後の詳細解析作業によって本計画の妥当性を検討し、給水施設の基本設計、工程計画、概算事業費の積算、維持管理計画等、本計画の実施のための最適案について取りまとめたものである。

## 第2章 計画の背景

### 2-1 「ベ」国の概況

#### 2-1-1 一般概況

「ベ」国は、アフリカ大陸の西岸に位置し、西をトーゴ、東をナイジェリア、北をニジェール及びブルキナ・ファソと接する。また南はギニア湾の一部であるベニン湾に面している。ほぼ北緯6度00分～12度30分、東経0度45分～3度45分の間であり、東西125km、南北670kmの南北に細長い国で国土面積112.62㎦、人口510万人（1991年推計）を有する。

1960年8月1日にダホメ共和国としてフランスより独立し、以来南部地域におけるアブラヤシ、メイズ、ヤムイモ、ココア、コーヒーと北部地域における綿花、落花生、マニョック、家畜等を主要作物とする農業国として発展してきた。また、これらの農産加工品、ナイジェリアとの国境付近セメ沖で生産される原油（年間100～130万バレル）、並びにコトヌー自由港を中心とする内陸国への中間貿易等が国内生産における主要な位置を占める。しかしながら、いずれもその生産性は低く、世銀統計に基く1988年の1人当りGNPは390USドルとアフリカでは中位に位置する開発途上国となっている。

名目的な首都は、ナイジェリアとの国境付近に位置するポルトノボに置かれている。しかし経済的及び政治的な機能は、全て海岸部のほぼ中央にあるコトヌー市に置かれている。国内の行政区は、海岸部の3県（モノ、アトランティック、ウエメ）、中央部の1県（ズー）、北部の2県（アタコラ、ボルグ）、計6県によって構成される。

国は、政治及び経済的に最近大きな変革を経験した。同国は1972年以来、一昨年（1989年）まで前大統領マチュー・ケレクーを首班とする共産主義政権下であり、国名をベナン人民共和国と称していた。同政権は、これまで約17年間に及ぶ主要企業の国有化を進めたが、これに伴う国内経済の硬直化と政治的な破綻をきたし、1989年7月に世銀及びIMF（国際通貨基金）の経済構造調整の勧告を受け入れると共に、これを契機に国名をベナン共和国に変更した。

この流れをうけて、「ベ」国は本年（1991年）2月に多党制による国会議員選挙を実施、続いて3月には大統領選挙を行ない、1990年2月の国民会議によって暫定政府の首相に任命されていたソグロ氏（M. NICBPHORE SOGLO）を新大統領に選出し、自由選挙に基く議会共和制を正式に発足させた。

目下、「ベ」国の新政権は、世銀及びIMFの支援による第2次構造調整計画の実行、並びに疲弊した国内経済と荒廃した社会基盤整備を再重点施策として、経済改革及び国内改革に取り組んでいる。本計画の村落給水整備は、1983年以来の継続事業であるが、その重要性に鑑み新政権においてもこれを継続、社会整備の一環として極めて重要な位置を占めている。

## 2-1-2 社会経済

### 1) 社会指標

世銀、西アフリカ中央銀行（BCEAO）、「ベ」国大蔵省、及び計画省・統計局等に基く国の社会指標は下記のとおりである。

「ベ」国の人口は現在510万人程度と推定され、その内の約60%が農村人口、残る40%が都市人口を構成し、後者のうち約9%が工業、約31%が商業従事者である。この人口構成はセンサスが実施された1979年当時と比較して、都市部での増加が著しくなっているが、職業分野別の分布構造はこの10年間大きな変化はない。特に都市人口は約90%がコトヌー及びポルトノボの2大都市に集中している事が大きな特徴となっている（コトヌー市1,636,000人、ポルトノボ市300,000人）。

教育分野においては、初等教育に63%の就学率が見られるが、中等教育及び高等教育では、それぞれ16%、3%に激減する。また、農村部ではこれらの数値が40~50%に低下している。

コトヌー、ポルトノボなど国内の主要都市は、殆ど自動電話ネットワークでつながっているが、その総数15,001台の79%が前出の2大都市に集中し、地方都市における電話事情は極めて悪い。また電話料金は、国内通話の場合60CFAで12秒~90秒となっているが、国際電話の場合、日本との通話が2,440CFA/分と極めて高い。一方、郵便網は25ヶ所の郵便公社支店と20ヶ所の郵便局

及び24ヶ所の特別局から成り、前者を補う重要な情報連絡の手段として利用されている。

電力は、自国発電と輸入電力によって賄われており、年間消費量が212百万KWhに達する。自国発電はSBEEの管理下にある4ヶ所の火力発電所 (LOKOSSA, BOHICON, PAREKOU, NATITINGOU) 及びモノ川上流に建設されたナンペト (NANGPETO、発電量150百万KW) ダムの水力発電所で生産され、自給率が93%に達している。

また、保健衛生面では総合病院が全国に18ヶ所、公営クリニック及び産院等の小規模医院が997ヶ所あり、医師1人当りの人口が15,940人(1988年)となっている。乳幼児の死亡率が45.0人/1,000人、水因性疾患の罹患率が19.6人/1,000人と極めて高く、給水整備の不足及び環境衛生の悪さがこれらを引き起こす要因になっていると思われる。

## 2) 産業及び経済

国の経済は基幹産業である農業を中心に、アブラヤシ及び綿花から生産される植物油、繊維製品等の農産加工業、セメント・原油生産等の鉱工業、並びに内陸国への中間貿易に関わる運輸・サービス等の商業によって構成される。産業別の国民総生産とその推移を表2-1-1に、また主要農産品及びその生産高を表2-1-2に示す。

表2-1-1 産業別国内総生産高とその推移 (単位: 百万CFA)

部 門	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年予測
第1次産業	155,796	156,270	167,932	177,129	184,731	196,665
1) 農業	114,650	111,455	122,075	127,743	132,643	141,404
2) 牧畜・漁業	41,146	44,814	45,857	49,386	52,088	55,261
第2次産業	40,908	42,975	48,766	51,395	57,240	60,616
1) 採掘工業	3,828	5,252	4,184	4,406	5,780	5,785
2) 製造工業	33,226	33,676	40,266	42,882	46,377	49,438
3) エネルギー	3,854	4,047	4,316	4,107	5,083	5,393
第3次産業	225,900	231,555	234,409	187,212	249,201	265,993
1) 商業・観光	72,940	73,416	84,385	32,110	88,808	95,131
2) 建築・土木	15,115	15,141	14,759	15,225	15,752	16,549
3) 運輸・通信	37,205	36,664	36,497	36,475	39,143	41,527
4) 銀行・保健	53,150	56,471	47,061	48,594	49,323	53,189
5) サービス	47,490	49,863	51,707	54,808	56,175	59,597
国内総生産 (増加率)	431,469 (-1.5%)	430,800 (1.5%)	451,080 (2.7%)	456,735 (1.1%)	491,173 (6.1%)	532,282 (8.4%)

(資料: INSAE)



表2-1-2 主要農産品及び生産高（1990年、単位：ト）

換 金 作 物		穀類・澱粉等		そ の 他	
アブラヤシ	9,144	メイズ	417,820	トマト	68,709
綿 花	129,673	ヒエ	21,653	ピーマン	10,900
落花生	78,671	粟	98,741	オクラ	21,600
カリテ	7,000	米	10,722	食肉	27,000
コーヒー	600	ニヤム	966,730	乳製品	5,500
ココア	900	マニョック	956,745		
タバコ	400	サツマイモ	33,098		

(資料：CARDER)

国内の生産活動は、過去17年に及ぶ企業の国営化と、それに伴う各分野での生産性の低下あるいは競争力の壊失によってここ数年来、危機的な状態に陥っていた。特に、1989年には海外負債が2,320億CFA(予算歳入の約45倍)に達し、主要銀行が閉鎖状態に追い込まれる状態となった。しかしながら、1989年7月の世銀及びIMFの支援を機に、半公営企業の再編と国営企業の民営化ならびに、海外資本の積極的な導入が進められるようになり1990年以後の国内経済は確実な回復の兆しを見せている。表2-1-1に示すよう過去1%台であった国内総生産の増加率は、現在この新しい経済改革によって6.1%に増加、本年度分として8.4%が見込まれる迄になった。特に、商業及び工業部門の一部においては20%以上の増加も見られるようになった。これらの状況は、1990年における国際的な綿花価格の上昇、湾岸戦争の勃発による原油価格の上昇等の要素も少なからず作用しているが、昨年7月に実施された第1次構造調整計画(PAS)に係る世銀及びIMFの共同ミッションによっても高く評価され、政治的な変革と加え今後の展望は有望と判断されている。

### 3) 貿 易

「ベ」国の貿易は、主に綿花・椰子油・カリテバター等の農産品及び農産加工品を国外に輸出し、工業製品・機械・輸送機材・肥料・小麦・加工食品等を外国から輸入する構造となっている。主要貿易先は、輸出入共にヨーロッパ経済圏が約70%を占める。特にフランス、ドイツ、イタリア、オランダとの貿易高が多く、1988年以後ポルトガルとの取引も増加している。また貿易収支は、1989年の実績で輸入1,010億CFA、輸出502億CFAで508億CFAの大幅な輸入超過である。

我が国との関係においては、輸出が全体の7.5%、輸入が4%を占め、約50億CFAの輸出超過となっている。

#### 4) 財 政

国の財政は、過去の膨大な負債（1990年12月現在2,474億CFA）を抱え、極めて困難な状態にある。すなわち、表2-1-3に示すよう、実質的な歳入額は約500億CFAであるのに対し、借入金の返済支出16.5%を含む支出総額が1,000億CFAを越え、この出超を援助収入及び借入金によって補填する体質となっている。また、経常収支においても人件費が約80%の高い比率を占め、開発投資及び設備投資への支出を圧迫にしている。

表2-1-3 国の財政収支（1987-1990、単位：10億CFA）

項 目	1987 年	1988 年	1989 年	1990 年 (%)
1. 収 入	50.0	51.9	75.5	78.6(100.0%)
・関税収入	43.4	42.9	37.6	39.8( 50.6%)
・非関税収入	6.6	9.0	10.9	12.2( 15.5%)
・援助収入	—	—	14.7	12.4( 15.8%)
・借入れ	—	—	12.5	14.2( 18.1%)
2. 支 出	55.9	53.7	103.6	118.6(100.0%)
・経常支出	55.3	53.1	55.3	47.9( 40.4%)
(人件費)	—	—	—	(37.9)
(資材費)	—	—	—	(10.0)
・投資支出	—	—	31.1	28.6( 24.1%)
・借入返済支出	0.6	0.6	17.2	19.6( 16.5%)
・地方交付金他	—	—	—	22.5( 19.0%)
3. 全体収支 (2-1)	-5.9	-1.8	-28.1	-40.0

(資料：BCEAO/MFI)

かかる状況を改善するため、「ベ」国政府は1989年以来、世銀及びIMFの支援の下に公務員の削減を含む構造調整計画を進めると共に、マクロ経済の不均衡の是正、税収の適正確保、国外負債の整理分割等を柱とする財政再建計画を積極的に進めている。なお、1991年の構造調整計画の予算は121億CFAが見込まれ、その内訳を表2-1-4に示す。

表2-1-4 構造調整予算の内訳（1991年）

・辞職計画	38億CFA
・社会基金	9億CFA
・緊急計画	12億CFA
・預金返還	52億CFA
・借入金返還	10億CFA

(資料：MPS)

2-1-3 保健衛生

熱帯特有の気候と、長年に亘る社会下部構造の未整備、特に給水整備、下水整備トイレの不備等によって各種の疾病が多発している。「ベ」国厚生省（MSP）が発表した過去2年間の水因性疾病の統計は、表2-1-5のようになっている。

表2-1-5 水因性疾患発生統計（1987-1989年）

疾 病 名 (報告数)	1988年				1989年			
	全 国	アトラ県	ウエメ県	ズー県	全 国	アトラ県	ウエメ県	ズー県
コ	1	1	0	0	124	0	0	0
レ	71	0	16	3	116	10	8	2
チ	6,615	1,493	1,486	978	8,950	1,132	1,202	964
フ	45,258	8,437	1,435	6,006	65,738	12,488	2,994	8,453
ス	1,422	32	23	6	1,648	31	3	2
赤	172	0	7	3	165	0	18	2
痢								
症								
虫								
吸								
虫								
ム								
計	53,539	9,963	2,967	6,996	76,741	13,661	4,225	9,423
全 国 比	100%	18.6%	5.5%	13.1%	100%	17.8%	5.5%	12.2%
発 生 率*	11.9人	8.3人	3.3人	9.8人	16.9人	11.3人	4.8人	13.2人

\* : 1,000人当たり

(資料 : MSP)

上記の統計数値は直接病院を訪問した疾患数であり、実際には、この数倍の人々が罹患していると考えられる。なかでもギニアワーム感染症は、直接死に至らないため病院での治療を受ける事例が少ない。「ベ」国の国内ではズー県を中心とする中部地域がギニアワーム感染症の多発地域となっている。表2-1-6にUNICEFが児童を対象として調査したギニアワーム感染症の県別の罹患統計を示す。このように国内には33,000人余のギニアワーム患者がいると推定され、発生率の高い地域では30~60%に達する。本計画地においてもジジャ(DJIDJA)郡で最も高く、約30%の罹患率が見込まれる。現在、計画的な撲滅運動は、UNICEF/USAIDが中心となり、ズー県のアボメ(ABOMEY)を基地として、年間100本程度の井戸建設、学校・病院等におけるトイレ建設、あるいは26名のPISCOボランティアによる住民への衛生に係る啓蒙活動等を展開中であり、同活動の5ヶ年計画(1991~1995)における投資総額として計240万USドルを見込んでいる。なお我が国も、直接的ではないが、フェーズⅡにおいてギニアワームの汚染率が高いジジャ郡(DJIDJA)において48本の井戸建設を行ない約600名の患者を救済している。



表2-2-1 都市給水の諸元

項 目	1986	1987	1988	1989	1990
都 市 人 口	1,230,980	1,267,910	1,305,947	1,345,125	1,385,480
1. 水道施設数	22	27	53	53	53
2. 水道管延長 (m)	935,035	1,207,479	1,417,861	1,475,128	1,563,636
3. 利用者数	310,384	335,168	391,584	662,524	779,261
4. 水道普及率	25%	26%	29%	49%	56%
5. 単位給水量	71.8L/P/D	77.5	59.7	35.4	34.6

(資料：SBEE, 1991年)

2-2-3 村落給水

(1) 一般概況

水利局の事業監理の基に行なっている村落給水計画は、UNICEF、USAID、FENU（国連設備基金）、EDF（欧州開発基金）、BOAD（西アフリカ開発銀行）、IDB（イラム開発銀行）、CCCE（フランス経済協力中央金庫）等の国際機関及び地域開発銀行の資金援助によって進められている。施設タイプは手押しポンプ付き深井戸施設を主体とし、1991年6月までに計3,590本の給水施設（深井戸2,772本、浅井戸818本）が建設された（表2-2-2 参照）。なお同数値は「第一次DIEPA計画」の目標として設定した10リットル/人/日に必要な井戸数10,850本の約31%に相当し、近隣諸国の給水率と比較しても極めて低く、その50%程度となっている。

表2-2-2 全国県別給水事情

県 名	村落数	水 源 施 設 数 の 現 状				
		人 口 1991 ①	必要数 ②	既存施設数 ③	施設人口 ①/③	給水率 ②/③
1. ATACORA	575	524,439	1,748	450F + 227P	775	39%
* 2. ATLANTIQUE	494	454,619	1,515	173 + 38	2,155	* 14%
3. BORG	533	515,031	1,717	721 + 335	488	62%
4. MONO	665	642,101	2,140	237 + 21	2,488	12%
* 5. OUEME	544	678,283	2,263	385 + 20	1,675	* 18%
* 6. ZOU	717	628,754	2,099	806 + 177	640	* 47%
合 計	3,528	3,443,227	11,482	2772F + 818P	959	31%

\* : 計画対象地域 F : 深井戸 P : 浅井戸

(資料：DH, 1991年)

同表の数値から村落地域の単位給水量を算出すると、全国平均で5.2リットル/人/日、南部地域では2.3~3.0リットル/人/日となっており、南部地域における給水率が極めて低くなっている。すなわち、これまでの施設建設は、降雨量が少ない北部地域に集中し、穀倉地帯としてまた経済的に最も重要視される南部地域での給水整備がおろそかとなっていた。

この南北の格差を是正するため1987年以後、「ベ」国政府は南部地域を対象とする給水整備事業に力を注ぎ、その一環として我が国にも地下水開発フェーズⅡ計画の協力要請が行なわれた。さらに、その後もIDB、CCCE等の資金援助によってウエメ県における200井計画及びラグーン周辺の27井計画等を実現させた。しかし同地域では、今尚平均14~24%の低い給水率に止まっており、今後も集中的な事業の継続が必要となっている。

## (2) 施設タイプ及び稼働状況

これらの村落給水施設、特に全体の77%を占める深井戸には一部ダブルポンプ（1本の井戸にポンプ2台）が採用されている関係から計3,208台の手押しポンプが設置されており、そのタイプは10種以上となっている。また最近になって僅かではあるがエンジン・ポンプ/ソーラ・ポンプ等も設置されるようになった（運転中7基、建設中13基、計20基）。表2-2-3に全国の深井戸に設置されたタイプ別ポンプ数とその占有率を示す。

表2-2-3 タイプ別深井戸ポンプ掘付け数一覧表

ポンプ・タイプ	県 名						合計 (%)
	ATACO.	ATLAN.	BORGOU	MONO	OUEME	ZOU	
1. ABI-ASM	390	87	673	135	195	106	1,586 (49)
2. ABI-MN	116	15	144	149	0	1	425 (13)
3. INDIA	0	4	91	0	0	666	761 (24)
4. NISSAKU	0	76	0	0	29	50	155 (5)
5. MONO	34	0	0	0	0	0	34 (1)
6. DIAFA	0	0	0	0	194	0	194 (6)
7. VERGENT	0	4	1	0	10	1	16 (-)
8. AQUADEX	0	0	30	0	0	0	30 (-)
9. AUTRES	0	3	4	0	0	0	7 (-)
10. Mini AEP	0	4	3	0	0	0	7 (-)
T O T A L	540	193	946	284	428	824	3,215(100)

(資料：DH, 1991年3月)

このように国内には49%の高い占有率を持つABI-ASMを中心にINDIA24%、ABI-MN13%、その他14%が採用され、現在、一部のポンプタイプにおいてポンプ性能の問題あるいは設置場所の水位、水質等の問題から著しい稼働率の低下が発生しており、前出の給水率をさらに低下させると共に、部品調達及び維持管理上の大きな問題となっている。

全体の稼働状況は、地域及びポンプタイプによってもかなり異なるが、表2-2-4に示すよう全国平均で27%が故障中である。なかでも最大の占有率を持つABI-ASMは、故障率が50~80%に達しており、全体の稼働率を低下させる大きな要因となっている。

表2-2-4 郡別プロジェクト別ポンプ稼働状況一覧表

県名	プロジェクト名 (完了年)	ポンプタイプ	経年	故障 ポンプ数	故障率	
1. ATACORA	Conseil Entente -1 (1984)	125 POMPES ABI-ASM	7	63	50%	
	Conseil Entente -2 (1988)	80 POMPES ABI-MN	3	2	2%	
	5 - FED (1985)	265 ABI-ASM	6	133	50%	
	D. R. I Pehunco (1987)	36 ABI-MN 34 MONO	6 6	8 5	22% 15%	
	小計	540		211	30%	
2. ATLANTIQUE	Diocese de Cotonou (1987)	2 Solaires 2 Diesel 3 INDIA	4 4 4	水利局 管轄外	-	
	BOAD (1987) (92 Forages)	18 ABI-MN (3 Rep. NIS.) 89 ABI-ASM 3 BOURGA 2 NISSAKU 1 INDIA 1 UPM	4 1 4 4 4 4 4	3 43 1 1 1 1	20% 49% 100% 100% 100% 100%	
	Japon -1 (1990)	6 NISSAKU	1	0	0%	
	Japon -2 (1990)	64 NISSAKU 4 VERGNET	1-2 1	11	17%	
	Zones Lacustres (En cours)	(7) VERGNET (9) Solaires	途中 途中	-	-	
	小計	193		61	32%	
	3. BORGOU	Conseil Entente -1 (1984)	267 POMPES ABI-ASM	7	123	46%
		UNICEF/FENU (1984)	91 INDIA	7	21	23%
CCCE Nord Borgou (1986)		407 ABI-ASM 2 UPM 2 BOURGA	5 5 5	84 0 0	21% 0% 0%	
Projet Italien (1989)		30 AQUADEX	2	0	0%	
小計		946		228	24%	

注  : 井戸改修対象プロジェクト



県名	プロジェクト名 (完了年)	ポンプタイプ	経年	故障 ポンプ数	故障率
4. MONO	4 FED (1983)	52 ABI-ASM	8	37	72%
	5 FED (1985)	83 ABI-ASM	6	42	50%
	Conseil Entente -2 (1988)	149 POMPES ABI-MN	3	4	3%
	小計	284		83	29%
5. OUEME	Conseil Entente -1 (1984)	88 ABI-ASM (64 Forage)	7	41	47%
	5 FED (1985)	107 ABI-ASM	6	64	60%
	Projet Japon -1 (1990)	9 NISSAKU 20 NISSAKU	4 1	1 0	11% 0%
	Japon -2 (1990)	10 VERGNET	1-2	2	20%
	BID (En cours)	194 POMPES DIAPA	-	-	-
	Zones Lacustres (En cours)	(8) VERGNET (4) Solaires	-	-	-
小計	428(234)		108	25% (46)	
6. ZOU	UNICEF/BIRD (1983)	138 INDIA	8	Nord 18/354 Sud 46/98	Nord 5% Sud 47%
	UNICEF/FENU (1984)	167 INDIA	7		
	UNICEF/SUISSE (1984)	49 INDIA	7		
	UNICEF/FENU Ouinhi (1985)	48 POMPES INDIA	6	10	26%
	BOAD (1987)	106 ABI-ASM (87 Forage)	4	86	81%
	UNICEF/BIRD/USAID (1990-1991)	266 POMPES INDIA	1-3	13	5%
	Japon -2 (1990)	50 NISSAKU	1-2	3	6%
小計	824		176	21%	
合計	3,217		865	27%	

注 : 井戸改修対象プロジェクト

(資料: DH, 1991年3月)

(3) 維持管理体制

「ベ」国における村落給水施設の維持管理は、1985年に策定された「村落給水施設維持管理国家施策」に基き、図2-2-1に示す行政側及び受益者が一体となった維持管理が行なわれている。

行政側の水利局は、工事部の維持管理課が総括責任となって、各県事務所に現地での維持管理を直接担当するアニメーターを各県当り2～3名配置し、関係者の指導監督を行なっている。また、その下部組織として民間ではあるが、20～40施設に1人の割合でポンプ修理職人を配置し、主要都市には部品供給所を設置している。さらに各施設には村落5人委員会を設置し、日常的な施設維持の任にあたらせている。

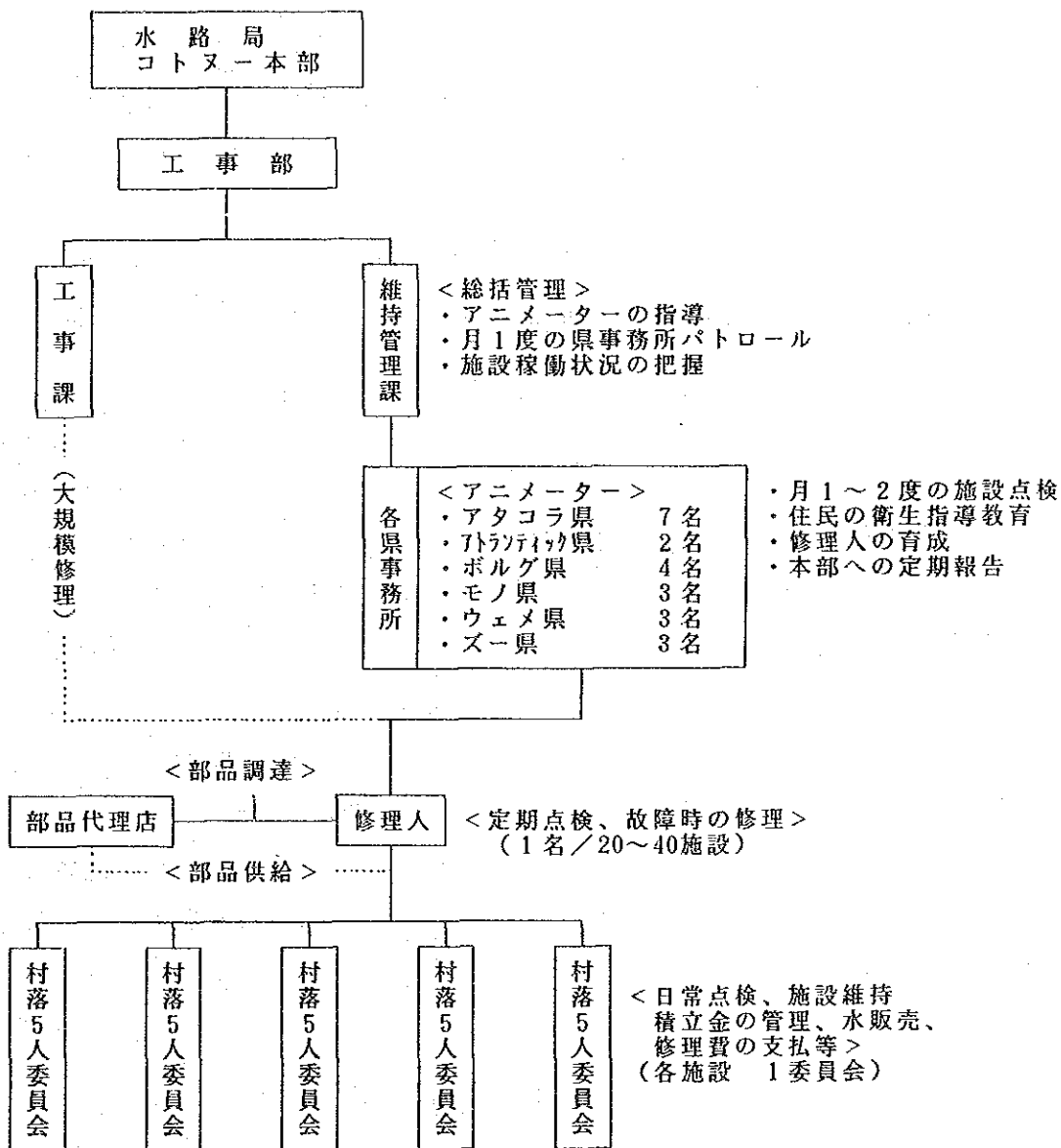
これらアニメーター、修理職人、部品代理店の配置は、現在以下に示す通りであり、今後の施設増加に伴い増員の予定となっている。

県名	アニメーター	部品供給所	修理職人	既存ポンプ数	ポンプ/修理人
1) アタコラ県	7人	—	—	540台	—
2) アラントゥック県	2人	5ヶ所	8人	193台	24.1台
3) ボルグ県	4人	—	—	946台	—
4) モノ県	3人	—	—	284台	—
5) ウェメ県	3人	5ヶ所	10人	428台	42.8台
6) ブー県	3人	2ヶ所	8人	302台	37.8台
合計/平均	22人	12ヶ所	26人	3,215台	35.5台

これらの組織及び活動は、長期的な観点から将来すべての維持管理責任、特に経理責任を受益者に移管することを目的とし、各関係者の役割を以下のように設定している。各施設に設置される村落5人委員会（委員長、書記、会計、衛生、機械工）は、アニメーターの指導の下に、施設利用者に対しポンプの操作方法、施設の利用方法、採水前のバケツの清掃、修理及びポンプ交換に必要な水の販売（バケツ1杯5～10CFA）等を行なう。また、修理人は月に1～2度の割合いで、各ポンプの有料定期点検（800CFA/回）を実施すると共に、故障時には村落5人委員会の要請に応じて、部品供給所から必要部品を購入し、施設修理を行なう。これらの部品単価及び修理費は、水利局が決定した統一単価が採用されており、代理店に対しても輸入に係る免税処置が図られている。

なお現在、大規模なポンプの故障・修理は、コトヌー本局にある工事部の修理施設及びブー県のUNICEF/USAIDのプロジェクト基地（県事務所併用）を利用しているが、ウェメ県における専用施設が無く、この施設の建設と各県における修理専用車の配置が重要な課題となっている。

図2-2-1 給水施設の維持管理体制組織図



## 2-2-4 村落給水事業実施機関

村落給水事業の実施機関は、「ベ」国政府鉱物水エネルギー省・水利局（DH）である。水利局は、本年7月まで設備運輸省（MET）に所属していたが、新内閣の行政改革により鉱物水エネルギー省（MEME）に移管された。水利局の行なっている所管業務は、以下の通りである。

- ・ 水政策の立案、給水整備計画、及び給水整備事業の計画立案
- ・ 水資源開発政策及び村落給水プログラムの実施
- ・ 水資源に関する基礎データの収集
- ・ 水利用の管理
- ・ 給水施設の維持点検

上記の各業務を遂行するため水利局は、コトヌー本局、及び6ヶ所の出先事務所（各県1ヶ所）を有し、合計157名の職員をコトヌー本局及び支所に配置している。水利局の組織及び人員配置を図2-2-2に示す。

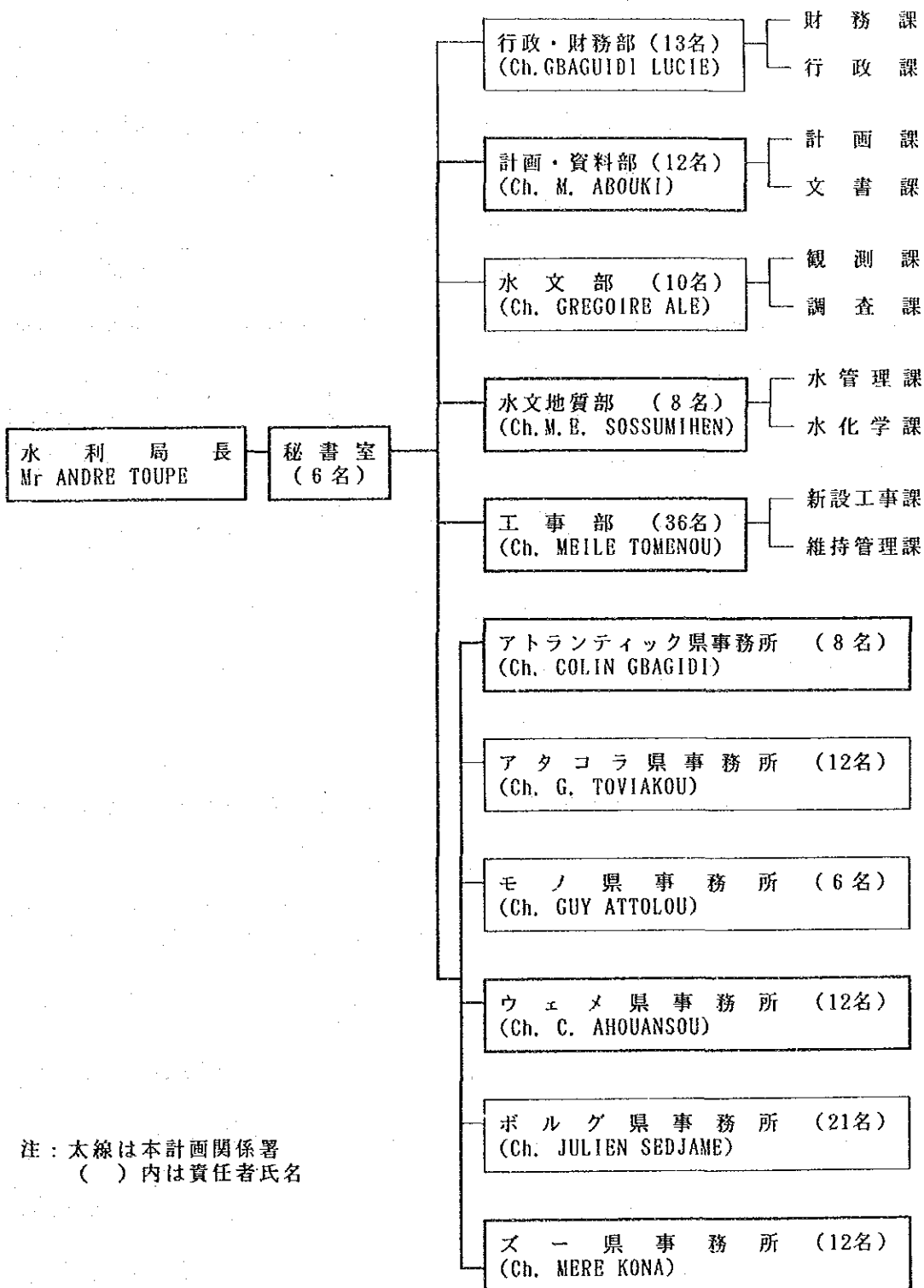
現在、水利局の実施している主要な業務は、①村落給水事業（PHV）の遂行、②完成した給水施設の維持管理、③井戸及び施設の統計処理、④主要河川の水文観測となっている。これらの費用は主に国庫で賄われるが、その殆どが人件費、燃料費、施設維持費、及び事務費等に歳出されており、新規事業の活動資金は国際協力あるいは2国間協力を頼っているのが現状である。水利局の年間予算及び歳出の内訳を表2-2-5に示す。

表2-2-5 水利局の部課別年間予算（1990年、単位：1,000CFA）

項目	行政 財務部	計 画 資料部	水 文 地 質部	水 文 部	工 事 部	合 計	配 分 率
人件費	49,835	—	—	—	—	49,835	47.1%
事務費	4,330	250	60	1,450	180	6,270	5.9%
交通費	1,000	—	—	500	—	1,500	1.4%
用地費	650	400	300	1,500	285	3,135	3.0%
燃料費	1,614	910	856	1,540	1,194	6,114	5.8%
車両修理費	1,560	600	1,060	800	9,700	13,720	13.0%
機材修理費	730	790	140	740	370	2,770	2.6%
設備修理費	14,100	—	—	—	—	14,100	13.3%
機材購入費	—	1,500	—	—	—	1,500	1.4%
報告書作成	1,250	—	—	—	—	1,250	1.2%
予備費	5,536	—	—	—	—	5,536	5.2%
合計	79,205	4,450	2,416	6,530	11,729	105,730	100.0%

（資料：DH）

図2-2-2 実施機関の組織図及び人員配置



注：太線は本計画関係署  
 ( ) 内は責任者氏名

## 2-2-5 給水セクターへの援助動向

「ベ」国における村落給水セクターへの援助は、調査、計画、実施の各方面におよび世銀、UNICEF、USAID、CCCE、EDF、BOAD、IDB等の各種の国際機関、及び先進国の援助によって実施され、既存施設の殆どがこれらの援助資金によって建設されたと言っても過言ではない。施設建設は有償貸付金による建設協力が比較的多く、59%を占めている。この場合、「ベ」国には作井業者が無いので、象牙海岸あるいはフランスの業者による給水施設の建設が行なわれ、完成した給水施設が水利局に引き渡される。この他、UNICEF、USAID、UNDP、FAC、日本等の無償資金協力による建設協力、技術協力、資機材協力も行なわれている。UNICEF/USAIDについては長期的な継続事業（前出のギニアワーム対策プロジェクト）を行なっている関係もあって、独自の建設基地を持ち、これまでに811本を建設、作井技術者の育成、村民への衛生教育、学校・病院の環境整備等、ソフト面に至る幅広い協力を行なっている。一方、UNDP、FACは、計画、統計等の調査及びそれらに関連する機材調達、技術協力を行ない現在水利局が保有する電算室、水文観測システム等の基礎を築いている。また、日本についてはフェーズⅠ、Ⅱを通じて作井機及び地下水調査機器の機材調達に協力し、同部門での自力開発への道に協力している。これまでに実施された村落給水プログラムの規模、援助形態、実施地区等を表2-2-6に示す。

また、最近の協力の傾向として政治改革を側面的に支援するため、国際機関を含む各国の援助が強化されると共に、無償資金援助も拡大されようとしている。給水セクターへの援助としては、EDFの資金協力が1989年より無償資金協力を転換されている。さらに、表2-2-7に示すように、①既存施設の改修、②小規模水道施設の建設計画等が増加しており、本計画の要請内容とも一致している。

表2-2-6 村落給水プログラム援助状況一覧表

(地区区分 1:ATACORA, 2:ATLANTIQUE, 3:BORGOU, 4:MONO, 5:OUEME, 6:ZOU)

プロジェクト名	水 源 数			事業費 M. CFA	資金 形態	実施年度	実施地区
	深井戸	浅井戸	計				
UNICEF/BIRD	138	0	138	438	無償	1980-82	Zou
UNICEF/FENU-1	258	0	258	1,731	無償	1983-84	3-6
UNICEF/UNDRO	31	0	31	101	無償	1984	Borgou
UNICEF/FENU-2	48	0	48	145	無償	1985	Zou
UNICEF/FENU-3	70	0	70	210	無償	1987-88	Atacora
UNICEF/USAID	266	0	266	2,720	無償	実施中	Zou
2eme EDF/CARDER	0	305	305	?	有償	1969-72	3-5
4eme EDF/CARDER	33	0	33	206	有償	1983	Mono
5eme EDF/CARDER	320	0	320	1,518	有償	1983-85	1-4-5
CE-1	349	0	349	1,403	有償	1983-84	1-3-5
CE-2	383	0	383	2,355	有償	1986-89	1-3-4
Suisse	49	0	49	105	無償	1983-84	Zou
CCCE	285	0	285	1,233	有償	1984-86	Borgou
BOAD-1	179	0	179	1,235	有償	1985-88	2-6
SNV-CARDER	0	53	53	43	無償	1986-87	Atacora
CATHWELL	0	37	37	?	?	1986-89	Atacora
GTZ	2	125	127	169	無償	?	2
Vol. allemands	0	280	280	249	無償	1985-87	2-3-4-6
Vol. progres	0	31	31	57	無償	1984-86	Borgou
Vol. neerlandais	0	70	70	102	無償	1985-87	Borgou
OPEP/FIDA/CARDER	0	11	11	?	無償	1989	Atacora
FIM/EDF	3	0	3	?	無償	?	Zou
SASIF	0	11	11	?	無償	?	2-5
Diocese Cotonou	7	4	11	?	無償	1985-86	Atlantique
JAPON-1	35	0	35	600	無償	1986-87	2-5
JAPON-2	119	0	119	1,560	無償	1988-90	2-5-6
CE-3	3	0	3	60	無償	1989	Borgou
IDB	194	0	194	1,780	有償	1988-91	Oueme
Zone lacustres	(27)	(0)	(27)	1,500	無償	実施中	2-5
Loterie Nation.	(0)	(50)	(50)	89	国内	実施中	1~6
BOAD-2	(250)	(0)	(250)	1,690	有償	実施中	Atacora
Total	2,772	927	3,699	18,020	-	-	-

(資料: DH, 1991年6月)

表2-2-7 計画中プログラム一覧表

事業名	新規建設工事					改修工 深井戸	資金 形態	実施地区
	深井戸	浅井戸	合成井	水道	計			
1. Geme EDF	70	20	0	3	93	322	無償	1-4-5
2. CE-3	165	0	0	22	187	800	無償	1-3-4
3. Japon-3	450	0	0	10	460	170	無償	2-5-6
4. UNI./USAID	100	0	0	0	100	0	無償	6
5. Koweitien	0	50	60	0	110	0	有償	3
6. BADEA	100	56	0	0	156	0	有償	4
7. IDB-2	0	0	0	3	3	0	有償	5
Total	885	126	60	38	1,109	1,292	-	-

(資料: DH, 1991年6月)

## 2-3 関連計画の概要

### 2-3-1 国家開発計画

「ベ」国政府は、前政権の策定した企業の国営化を柱とする「第三次国家開発5ヶ年計画1988～1992」を破棄し、現在「新国家開発計画」を策定中である。新国家開発計画は、本年末に発表の予定であるが、計画省、大蔵省等の関係資料に示される同計画の要点は以下のとおりである。

- 1) 農村開発セクターの整備
- 2) 農業生産の向上と農地の拡大
- 3) 農業発展のための農産物加工業の振興
- 4) 国営企業の民営化と工業製品の輸出振興
- 5) 社会基盤の整備
- 6) 経済自立の強化
- 7) 民間企業の雇用の拡大と労働力の適正配分

現地、農村開発セクターにおいてはモノ県総合農業開発事業(162億CFA、EDF+FAD)、南部灌漑網建設計画調査(57億CFA、FAD+OPEP+BN)等を開始するとともに、農産加工品を中心とする国営企業の民営化及び再建に必要な国際資金の導入計画等を発表し、その一部は実施の段階にある。一方、基盤整備事業として国道2号線(DASSAZOUNE-PARAKOU-SAVE、89億CFA、BN+BADEA+PAD+BOAD)及び3号線(PARAKOU-DJOUGON-NATITINGOU-PORGA、139億円CFA、BN+BOAD+BADEA+P.KOWEIT+IDB+OPEP)等の全面補習工事、土地台帳作成事業(17億CFA、未定)あるいは海岸線護岸事業(19億CFA、未定)等を計画し、これらについてもその一部は既に開始されている。



## 2-3-2 給水整備計画

給水セクターへの開発計画は、「第一次給水整備計画（DIEPA 1981-1990）」の目標年が昨年  
末に終了し、現在「第二次DIEPA計画（1991-2000）」を策定中である。この内容は、国家計画同様  
に未発表であるが、第一次DIEPA計画の未達成部分がかかなりあり、「第二次DIEPA計画（1991-2000）」  
においても各関係セクター共に、これを継続ならびに拡大する内容となる。すなわち、都市水道  
及び下水計画においては：

- 1) 主要都市（コトヌー、ポルトノボ、アボメ、パラコー、ナチチンゴ）における既存給水  
施設の拡大。
- 2) 84郡庁所在地のうち残された31郡庁所在地及び中規模都市での水道施設の建設。
- 3) 下水道の設備拡充。

また、村落給水においては：

- 1) 当初計画に対し未達成となっている村落給水施設7,260ヶ所の早期建設。
- 2) 給水施設の維持管理体制に係る行政組織の強化及び組織の地方分散化。
- 3) 既存給水施設の修理体制、部品供給体制、及び住民教育の強化。
- 4) 全村落住民に対する10リットル/日（将来的には20リットル/日）の飲料水の供給と必要施設の  
建設。
- 5) 水資源の有効利用に対する調査及び研究。

を各目標として設定される。

今次の村落給水フェーズⅢ計画は、上記計画のうち村落給水セクターにおける1)～3)を担い、  
重点地区を対象とした地域計画の一環として、特に給水整備の遅れが明らかな南部3県を対象に  
策定されたものである。具体的には、同地域内での450本の新規井戸の建設、170本の既存井戸の  
改修、井戸管理運営所1ヶ所の建設、小規模水道網10ヶ所の建設および必要となる建設工事機材  
1式の調達をその計画内容としている。

## 2-3-3 投資計画

世銀との間に合意されたセクター別投資計画（1990-1994年）は、表2-3-1に示すよう、農村

開発、インフラ整備、政府機構の改善等を中心として今後5年間に総額1,718億CFAの開発投資が行なわれ、水部門においても6.4%の高い位置付けがなされている。これらの投資計画に対する資金調達は、約6%が国家予算、1%がその他の国内資金、残る93%が外国及び国際機関からの無償援助、借款に依存する内容となっている（表2-3-2 参照）。

表2-3-1 セクター別投資計画(1990-1994年、単位：10億CFA)

投資セクター	1990	1991	1992	1993	1994	合計
1. 農村開発	10.5	10.7	11.3	13.4	13.9	59.8
2. 社会開発	1.3	1.8	1.7	0.8	0.4	6.0
3. 医療整備	3.7	4.6	4.2	2.5	1.9	16.9
4. 教育	0.9	1.7	1.8	1.9	2.0	8.3
5. 道路・港湾整備	7.1	9.7	10.1	11.2	10.5	48.6
6. 水・電気	1.3	2.8	2.7	2.3	2.0	11.1
7. 住宅	—	—	—	0.4	1.4	1.8
8. 工業	0.2	0.1	0.2	0.9	0.8	2.2
9. 商業・観光	0.1	0.6	0.8	1.3	1.2	4.0
10. 政府機構	3.5	2.1	1.9	2.8	2.8	13.1
合計	28.6	34.1	34.7	37.5	36.9	171.8

(資料：MPS)

表2-3-2 投資資金の調達計画(1990-1994年単位：10億CFA)

資金源	1990	1991	1992	1993	1994	合計
1. 国内資金	10.5	1.8	1.7	3.1	2.8	11.9
・国家予算	1.3	1.4	1.6	3.1	2.7	10.1
・その他資金	1.2	0.4	0.1	0	0.1	1.8
2. 国外資金	26.5	32.7	33.3	34.9	34.2	161.6
・無償協力	14.4	16.0	16.2	16.0	11.9	74.5
・借款	12.1	16.6	17.1	16.9	22.2	84.9
合計	29.0	35.5	35.0	38.0	37.0	173.5
国内費負担率	8.6%	5.0%	4.9%	8.2%	7.6%	6.9%

(資料：MPS)

## 2-4 フェーズⅠ、Ⅱの現状

### 2-4-1 事業の概要

我が国が過去2度にわたり実施した協力事業の概要は、下記のとおりである。

フェーズⅠ	
・実施年度	: 1984年
・E/N締結額	: 2.74億円
・事業内容	: 作井機1式及び支援車両を含む100本の深井戸掘削に必要な資機材調達。井戸工事は、「ベ」側で実施。
フェーズⅡ 第1期工事	
・実施年度	: 1988年
・E/N締結額	: 4.72億円
・事業内容	: 作井機1式及び支援車両を含む125本の深井戸掘削に必要な資機材調達。日本側実施工事として16本のハンドポンプ付深井戸施設の建設。
フェーズⅡ 第2期工事	
・実施年度	: 1989年
・E/N締結額	: 3.29億円
・事業内容	: 日本側実施工事として103本のハンドポンプ付深井戸施設並びに6本のエンジン付ハンドポンプ深井戸施設の建設。

以下に完成施設及び調達機材の現状調査結果を記す。

### 2-4-2 完成施設の現状

フェーズⅠの完成施設は、前出の表2-2-4に示す様に、これまでに35台のハンドポンプが設置され、この内1台が故障中となっている。また、第1期工事（フェーズⅡ以前）に建設された9台（全ウエメ県に設置）は、地下水の水質に適合せず酸性水の影響によって赤水が発生し、本計画による井戸改修の対象となっている。なおフェーズⅠ事業においては、先方による100井の建設が行なわれたが、建設協力及び技術協力が全く含まれていなかった関係上、空井戸ならび、井戸掘削除を行なったものの地下水位が深くポンプの据付け不可能な井戸等が多数発生している（成功率35%）。

次に、1988～1990のフェーズⅡによって完成した126ヶ所の村落給水施設（1台のダブルポンプを設置した関係でポンプ台数は127台）の諸元を以下に示す。

建設場所	NISSAKU	VERGNET	エンジン付きハンドポンプ	合計
アトランティック県	61台	4台	4台	69台
ウエメ県	0	10	0	10台
ズー県	46	0	2	48台
合計	107台	14台	6台	127台

NISSAKUポンプ107台、VERGNETポンプ14台（1台のダブルポンプ含む）、計121台の手押しポンプを設置した各村落は、施設周辺の清掃が行き届き、村落の社会環境も整備され、施設自体も良好に維持されていた。水利局が本年3月に実施した調査においても、ズー県では95%程度の稼働率を保ち、その他の地区においても80~90%の高い稼働率を維持、その活用状態が良好と判断される。

一方、試験導入した6台のエンジン付き手押しポンプは、本調査によって半数に相当する3台（病院に設置）が極めて有効利用されているものの、ジジャ（DJIDJA）及びゼ（ZE）の各郡庁内に設置された2台については管理責任者が交替し引継ぎが行なわれていない関係もあって殆ど利用されておらず、のこる1台も病院建設が遅れているとの事で全く利用されず、その運用状態及び運用指導が不十分と判断する。

#### 2-4-3 調達機材の現状

水利局が保有する作井機材は、1985年及び1988年に我が国が協力したフェーズⅠ／フェーズⅡの調達機材が主体となっている。これら以外には、老朽化した浅井戸掘削機1台（製造諸元不明）を保有するのみである。本計画においても同調達済みの機材が主要な役割を果たす事となり、その現状を以下に記すと共に、概括を表2-4-1に、また主要機材の調達先を表2-4-2に示す。

##### (1) フェーズⅠ調達機材

- ① トラック搭載型削井機： 現状では、既に法定の耐用年数（7年）に達しており、油圧系統、泥水循環系統、ドライブヘッド等の大幅な修理が必要で、この部分をユニット交換すれば、今後短期の事業計画に使用可能と判断される。しかし、再使用の可否にあたっては慎重なコスト比較を行なう事が必要となる。

なお、同機は、調達直後にメーカー責任による短期（3ヶ月）の操作指導が行なわれた以外、直接的な現地指導、建設指導が行なわれず、先方直営工事に使用された。この時点での削井機の取扱い及び維持管理が不十分で各部に重大な損傷・破損をきたし、フェーズⅡの実施段階で全面的な部品交換を行なった経緯がある。またDHはフェーズⅡ完了後（フェーズⅠ第2期）、この削井機を使用して26井の井戸掘削を行なったが、油圧系統の問題によってマストの倒立に不備が発生し、現在使用を中止している。

- ② ステーションワゴン： 2台のステーションワゴンが事故の為に破損、修理不能。
- ③ 水中モーターポンプ： 井戸試験用の水中モーターポンプ1台を揚水試験時に破損、使用不能。なお、同ポンプと組合せになっている発電機は、現在も使用可能である。
- ④ 井戸検層器： 掘削井戸の孔内検層中に1台を破損、これが使用不能となっている。
- ⑤ ハンドポンプ： フェーズⅡ完了後の水利局直轄で掘削した井戸（前出26本の井戸）に据え付けると共に、フェーズⅠ1期工事の交換ポンプとして使用され、倉庫の在庫が完成部品14台分となっている。
- ⑥ 修理工場用機材： 既に7年経過のため、電動グラインダー以外を全損。
- ⑦ 3tクレーン付きトラック： フェーズⅠ工事中に1台のクレーンブームを破損し、現在クレーン機能なし。カーゴトラックとして使用可能。
- ⑧ アニメーション教育機器： 一部破損、ユニットとしての機能なし。
- ⑨ 消耗品及びスペアパーツ： 殆どが使用され、倉庫の在庫なしの状態となっている。

## (2) フェーズⅡ調達機材

- ① 5tクレーン付きトラック： 工事作業中に転倒、右側のアウトリガーに僅かな油圧オイル漏れがあるも再使用可能。これ以外は、大きな損傷は見られない。
- ② ハンドポンプ： フェーズⅡ完了後の水利局直轄工事によって21台が使用され、倉庫の在庫なし。
- ③ エンジン付きハンドポンプ： フェーズⅡで使用残となった7台を保有。
- ④ 井戸用ケーシングパイプ： フェーズⅡ及びフェーズⅠ2期工事の使用残、2,760m（690本）を保有。
- ⑤ 井戸用スクリーンパイプ： 同上、1,860m（465本）を保有。
- ⑥ 簡易水質試験器： 試薬及び試験紙を全量消費し、在庫なし。
- ⑦ 消耗品及びスペアパーツ： 使用頻度の少ない消耗品及びスペアパーツの相当量を保有。ただし、ベントナイト、CMC等の調泥剤は、発泡剤を除きほぼ全量が使用済。

上記の機材以外は、支援車両等に多少の損傷が見られるが、今次計画にも使用可能と判断できる。

表2-4-1 既調達機材の現状一覧表

項 目	フェーズⅠ	フェーズⅡ	合 計	在 庫 数 量	記 事
1. 対象地域	全 国	7トナリック ウエズ-	—		
2. 計画数量	100本	125本	225本		
3. 建設協力	—	126本	126本		
4. 機材供与	1式	1式	2式	2式	
(1) 深井戸建設機器	(1式)	(1式)	(2式)	(2式)	
1) トラック搭載型削井機	1台	1台	2台	2台	1台は大幅な修理必要。
2) 高圧コンプレッサー(P=20kg/cm <sup>2</sup> )	1台	1台	2台	2台	
3) 中圧コンプレッサー(P=17kg/cm <sup>2</sup> )	—	1台	1台	1台	
4) 車両	(1式)	(1式)	(2式)	(2式)	
・5tクレーン付トラック	—	2台	2台	2台	
・3tクレーン付トラック	2台	—	2台	2台	1台クレーンブーム破損
・8m <sup>3</sup> 給水車	—	1台	1台	1台	
・5m <sup>3</sup> 給水車	1台	—	1台	1台	
・ピックアップ	3台	3台	6台	6台	
・ステーションワゴン	2台	3台	5台	3台 (-2)	2台事故、廃車。
5) 無線電話	1式	1式	2式	2式	
6) 試験機器	(1式)	(1式)	(2式)		
・検層器	1台	1台	2台	1台 (-1)	1台破損
・水中モーターポンプ	1台	2台	3台	2台 (-1)	1台破損
・発電機	1台	2台	3台	3台	
・電気探査器	—	2台	2台	2台	
・水質試験器	1式	1式	2式	なし	試薬・試験紙使用済
7) アニメーション教育機器	1式	—	1式	一部残	一部破損
8) キャンプ施設	—	1式	1式	一部残	破損
9) スペアパーツ	1式	1式	2式	一部残	
(2) ポンプ及び井戸資材	(1式)	(1式)	(2式)		
1) ハンドポンプ	100台	130台	230台	完成品14台分	ワイヤー29本、シリンダー34ヶ
2) エンジン付きハンドポンプ	—	13台	13台	7台	6台使用
3) 貯水タンク	—	13基	13基	7台	
4) 井戸資材	(1式)	(1式)	(1式)		
・ケーシングパイプ100mm.	5,000m	8,500m	13,500m	2,760m	10,740m使用済
・スクリーンパイプ100mm.	2,000m	3,340m	5,340m	1,860m	3,480m使用済
・ボトムプラグ	100本	125本	225本	0本	使用済
・セントライザー	—	1,900個	1,900個	1,000個	900個使用済
・発泡済	5t	3t	8t	3t	5t使用済
・ベントナイト	50t	25t	75t	2.5t	72.5t使用済
・CMC	1t	2.5t	3.5t	0.08t	3.42t使用済
(3) 修理工場用機材	(1式)	—	(1式)		
1) 手動式クレーン	1台	—	1台	なし	故障、廃棄
2) 電動グラインダー	1台	—	1台	1台	
3) 電動切断機	1台	—	1台	なし	故障、廃棄
4) ハンドドリル	1台	—	1台	なし	故障、廃棄
5) 工具類	3組	—	3組	なし	消耗

注：( )内のマイナス数字は、破損・破棄及び消費した数量

表2-4-2 既調達機材の調達先一覧表

機 材 名	フェーズ I		フェーズ II	
	モデル名	製造会社	モデル名	製造会社
1. 深井戸建設機器 1) 作井機 2) 高圧コンプレッサ 3) 中圧コンプレッサ 4) 車 輻 ・5tクレーントラック ・3tクレーントラック ・給水車 ・ピックアップ ・スリッポンワゴン 5) 無線機器 6) 試験機器 ・井戸検査器 ・電気探査器 ・水質試験器 ・水中ポンプ ・発電機 7) エンジン溶接機 8) 啓蒙教育機器	FSW-7T-L6 XRH350Dd - - ZM443 WA211 BJ75LP-KR BJ75LV-KR JSB-53 - Geologger-300 - WAS-D2, WAS-D2R 32BHS 23-51.5 DCA-14AM - ELM0801/TA403E	鉦研工業 アトラスコプコ - - 日野自動車 日野自動車 トヨタ トヨタ 日本無線 応用地質 - 共立理化学 荏原製作所 デンヨー - エルモ	TOP-200 XRH350Dd XRH280Dd - FS275SA-ES - NZ225SA-BAA BJ60LG-KRC JSB-53 - Geologger-300 McOHM WAS-D2, WAS-D2R 40BHS, 32BHS DCA-14AM DCX-270 SS1 -	利根ボーリング アトラスコプコ アトラスコプコ 日野自動車 - 日野自動車 トヨタ トヨタ 日本無線 応用地質 応用地質 共立製作所 荏原製作所 デンヨー デンヨー -
2. ポンプ/井戸機材 1) ハンドポンプ 2) エンジンポンプ 3) 貯水タンク 4) 井戸資材 ・ケージパイプ ・スクリーンパイプ ・発泡剤 ・ベントナイト ・CMC	NSB-100 - - PVC-100 PVC-100 LAF-2800 クニゲルV1 TE-V	日さく - - 三菱プラスチック 三菱プラスチック ライオン 国峯工業 テルナイト	NSB-100-H-R50 NSB-100-E-R60 FRP パネルタンク - FRP-100 FRP-100 LAF-2800 クニゲルV1 TE-V	日さく 日さく プリジストン 栗本製作所 栗本製作所 ライオン 国峯工業 テルナイト
3. 修理工場機器 1) 手動クレーン 2) 電動クレーン 3) バイパス 4) 電動ドリル	HGB-40 GBK-2 H-14A DM-13A	ニッチ電気 日立 日立 日立	- - - -	- - - -

## 2-5 要請の経緯及び内容

### 2-5-1 要請の経緯

1983年、当時の「ベ」国々家水評議会は、国内の給水整備を計画的に進めるため「給水整備10年計画（DIEPA 1981-1990）」を策定し、全ての村落住民に1人当たり10リットル/日の給水を実現させるべく10,850ヶ所の点水源を建設することを決定した。しかし、この計画は実施にあたり、国内の財政的な問題から諸外国の資金援助を不可欠とした。1985年、先方政府の要請に応え、日本国政府は、同計画の一環として策定された2,400本の緊急井戸建設計画に必要な1台式の作井機及び100本の井戸資材を調達した（フェーズⅠ計画）。また、1988年には新たなる1台式の作井機調達を行なうと共に、本要請計画と対象地域を一にする南部3県の125本建設計画（最終的には126本）にも参加した（フェーズⅡ計画）。

先の両計画は、予定どおり初期の目的を達成し、地域住民約12万人の貴重な水源として有効利用されている。この計2台式の作井機ならびに調査機器は、水利局の保有する唯一の深井戸掘削機器として重要な役割を果たし、フェーズⅡ完了後も26本の新規井戸の建設に使用、今後供に井戸建設の中心的役割を果たす機材となっている。

「ベ」国政府は、こうした我が国の先の協力を高く評価し、また給水整備10年計画が31%という達成率の低さ及び既存給水施設の稼働率の低下に対処するため、国内でも給水事情が最悪の状態にある南部3県を対象に、無償による450本の新規井戸建設、170本の井戸改修の要請を日本国政府に提出した。

日本国政府は、この要請に応え基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が札幌市水道局工務部の立石 彰 氏を団長とする調査団を1991年5月28日から同年7月6日の間、「ベ」国に派遣した。調査団は「ベ」国政府関係者及び村落給水事業を所管する鉱物水エネルギー省水利局と要請内容について一連の協議を行ない、以下に記すよう先方要請内容の詳細を確認した。



## 2-5-2 要請の内容

先方との協議において最終的に確認された「ベ」側の要請内容は次のとおりである。

### (1) 目的

本計画の目的は、当該地域に居住する約25万人に清浄な飲料水を供給し、地域住民の民生の安定化を図ることである。

短期目標： 当該地域に今後必要とされる水源数4,037本の11%に相当する450本の新規井戸の建設。稼働率が50%以下となっている一部ポンプの更新及びそれに伴う井戸改修252本の実施。小規模水道施設10ヶ所の建設。維持管理の強化に必要な管理棟1ヶ所の建設と計3式の維持管理機材の調達。

中長期目標： 第2次DIEPA計画の目標期間2,000年までに、全ての住民に対する10リットル/人/日の飲料水の供給と、20リットル/人/日への拡大。

### (2) 計画対象地域

要請計画の対象地域は、アトランティック県（7郡）、ウェメ県（12郡）、ズー県南部（7郡）の3県（26郡）である。計画対象地域となった各郡名を計画別に表2-5-1に示す。なお各郡の位置は、巻頭位置図、及び第3章図3-1-1行政区分図を参照。

### (3) 要請項目

水利局関係者との協議において確認した先方政府の最終要請項目は、以下に記す6項目からなる。

- 1) 450本の新規井戸ならびに付帯施設の建設協力。
- 2) 170本の既存井戸の改修協力。
- 3) 井戸管理運営所1ヶ所の建設協力。
- 4) 井戸建設及び井戸改修に係る技術移転。
- 5) 小規模水道網10ヶ所の建設協力（表2-5-2 村落リスト参照）。
- 6) 上記の建設工事に必要な資機材の調達（表2-5-3 機材リスト参照）。

表2-5-1 対象地域郡名一覧表

県名	郡名	計画区分	
		井戸建設	井戸改修
ATLANTIQUE	1. ABOMEY-CALAVI	○	-
	2. ALLADA	○	○
	3. KPOMASSE	○	○
	4. QUIDAH	○	-
	5. TOFFO	○	-
	6. TORI-BOSSITO	○	○
	7. ZE	○	○
OUEME	1. ADJARA	○	-
	2. ADJOHOUN	○	○
	3. AGUEGUE	-	-
	4. AKPRO-MISSERETE	○	○
	5. AVRANKOU	○	-
	6. BONOU	-	○
	7. DANGBO	-	○
	8. IFANGNI	○	-
	9. KETOU	○	○
	10. POBE	○	○
	11. PORTO-NOVO	-	○
	12. SAKETE	○	-
	13. SEME-KPODJI	-	-
	14. ADJA-OUERE	○	-
ZOU	1. AGBANGNIZOUN	○	○
	2. BOHICON	-	○
	3. DJIDJA	○	-
	4. COVE	○	○
	5. ZA-KPOTA	○	○
	6. ZANGNANADO	○	○
	7. ZOGBODOMEY	○	○

注○：計画有り -：計画無し

表2-5-2 小規模水道網・要請村落リスト一覧表

県名	郡名	村落	番号	X	Y	人口
ATLANTIQUE	ABOMEY-CALAVI	GOLO-DJIGBE	1	2° 18' 00"	-6° 33' 24"	1,119
	ABOMEY-CALAVI	QUEDO	2	2° 15' 40"	-6° 27' 15"	1,665
	ABOMEY-CALAVI	ZINVIUE	3	2° 21' 30"	-6° 36' 50"	2,693
	ALLADA	AHOUANNONZON	4	2° 11' 35"	-6° 43' 10"	1,296
	ALLADA	ATTOGON	5	2° 09' 30"	-6° 43' 30"	2,661
	ALLADA	AVAKPA	6	2° 02' 30"	-6° 40' 00"	2,064
	ALLADA	LISSEGAZOUN	7	2° 05' 45"	-6° 39' 00"	1,789
	ALLADA	SEKOU	8	2° 14' 40"	-6° 38' 00"	1,661
	KPOMASSE	SEGBEYA	9	2° 03' 10"	-6° 30' 30"	1,831
	TOFFO	AGON	10	2° 13' 40"	-6° 51' 00"	1,568

表2-5-3 要請機材リスト一覧表

1)	450本の新規井戸建設に必要な資材	(1式)
①	ハンドポンプ	500台
②	ケーシングパイプ(100-200mm, FRP)	23,100m
③	スクリーンパイプ(100-200mm, FRP)	11,600m
④	ポンプ修理用三脚	350基
⑤	ボトムプラグ	500本
⑥	セントラライザー	7,800個
⑦	調泥剤	1式
2)	170本の井戸改修に必要な資材	(1式)
①	ハンドポンプ	400台
②	ポンプ修理用三脚	300基
3)	O/Mセンターに必要な機材	(3式)
①	サービス・リグ(マスト/ウィッチ/工具付き)	3台
②	ハンドポンプ修理機器及び工具	3台
③	工具箱	25箱
④	ピックアップ	3台
⑤	巡回用モーターバイク(125cc)	15台
⑥	上記機器のスペアパーツ	1式
4)	新規井戸作井用の建設機材・車両等	(1式)
①	削井機(トラック搭載型、300m級)	1台
②	高圧コンプレッサー	1台
③	車両	
	・クレーン付きトラック	2台
	・給水車	1台
	・給油車	1台
	・ピックアップ	2台
	・ステーションワゴン	2台
	・ダンプトラック(6~8t)	2台
④	キャンプ施設	1式
⑤	無線電話	1式
⑥	井戸試験機器	
	・井戸検層器	1台
	・水中モーターポンプ/発電機	1台
	・電磁探査器	1台
⑦	スペアパーツ(既供与機材2セット分を含む)	1式
⑧	水質試験器	1式

表2-5-4 地区別施工優先順位(先方要請)

1. ALLADA	11. COVE	21. ADJA-QUERE
2. AGBANGNIZOUN	12. ZAGNANADO	22. ZA-KPOTA
3. TOFFO	13. SAKETE	
4. KETOU	14. POBE	
5. ZE	15. ADJARRA	
6. DJIDJA	16. AVRANKOU	
7. TORI-BOSSITO	17. ADJOHOUN	
8. KPOMASSE	18. AKPRO-MISSERETE	
9. ABOMEY-CALAVI	19. OUIDA	
10. IFANGNI	20. ZOGBODOMEY	

### (3) 当初要請との比較

先方最終要請の内容は当初要請から部分的な変更が行なわれている。その変更内容及び変更理由を主要項目別に以下に示す。また当初要請と最終要請の比較対照表を表2-5-4に示す。

- 1) 新規井戸建設 : 建設計画数量に変更なし。ただし候補村落数は、対象地区の部分変更に伴い、当初要請の454ヶ村から673ヶ村に増加。
- 2) 井戸改修 : 現地協議により候補対象井戸 252本が特定された（巻末の村落リスト参照）。但し、内82本については機材調達のみとし、「べ」側が施工。
- 3) 井戸管理運営所 : アトランティック及びズー県の既存施設の使用が可能との判断により2ヶ所が減じられ、最終要請は1ヶ所となった。なお、井戸管理運営所に設置するポンプ修理機材については当初要請どおり3式とする。
- 4) 小規模水道網 : 大規模村落における水需要に対応するため、左記施設の建設計画を展開中であり、アトランティック県内の10ヶ村において建設協力の強い要請があった。
- 5) 調達機材 : 調達機材については次の6項目の変更が生じている。
  - ① 給油車 : 現在給油車を保有せず1台の追加要請がなされた。
  - ② ダンプトラック : 同上、骨材運搬用の専用車として1台の追加要請がなされた。
  - ③ 修理用三脚 : 先方の修理体制として修理職人がモーターバイクによるポンプの点検、修理を行なっている。このため、修理用の三脚を運搬することが不可能であり、各村落に1台の割合でこれを配置、修理用三脚650基の追加要請がなされた。
  - ④ 井戸資材 : 上記4)に関連し、人口1,000人以上の村落において、将来水中ポンプへの転用を可能とするため、口径200mmの井戸ケーシング及びスクリーンパイプを計画、一部数量の200mmへの要請変更が行なわれた（数量特定せず）。
  - ⑤ ハンドポンプ : 井戸改修の数量が252本と確定した結果、新規井戸の建設数量を含むハンドポンプの必要総数に100台の減が生じ、総数900台が要請された。
  - ⑥ 巡回用モーターバイク : 施設数の増加に伴うアニメーターの増員を計画中、同計画に対処するためモーターバイク9台の追加要請が行なわれた。

表2-5-5 当初要請と最終要請内容の比較対照一覧表

当初要請		最終要請	変更内容及び理由
要請項目	数量	数量	
1. 新規井戸建設			
・建設数量	450本	450本	変更なし
・対象地区	3県、21郡	3県、26郡	ズー県5郡追加、ウエメ県一部変更
・候補村落	454ヶ村	673ヶ村	219ヶ村追加、同上
2. 既存井戸改修			
・建設数量	170本	170本	変更なし
・対象地区	不明	3県、18郡	左記に特定
・候補村落	不明	170ヶ村	同上
3. O/Mセンター建設	3ヶ所	1ヶ所	2ヶ所減、既存施設で対応
4. 機材調達			
・削井機(300級)	1台	1台	変更なし
・高圧コンパクター	1台	1台	変更なし
・クレーン付きトラック	1台	1台	変更なし
・給水車	1台	1台	変更なし
・給油車	なし	1台	新規追加要請、給油施設数が不十分
・ピックアップ	2台	2台	変更なし
・ステーションワゴン	2台	2台	変更なし
・ダンプトラック	なし	2台	新規追加要請、適切な車両保有せず
・キャンプ施設	1式	1式	変更なし
・無線電話	1式	1式	変更なし
・井戸検層器	1台	1台	変更なし
・水中モーターポンプ	1台	1台	変更なし
・発電機	1台	1台	変更なし
・電磁探査器	1台	1台	変更なし
・ハンドボンプ	500台	500台	変更なし
・修理用三脚	なし	350基	新規追加要請、モーターバイクによる運搬不可
・ケーシングパイプ(100mm)	23,100m	(200mm追加) 23,100m	一部サイズの変更あり、将来計画に対処(将来水中ポンプへの交換を考慮)
・スクリーンパイプ(100mm)	11,600m	(200mm追加) 11,600m	同上
・ボトムプラグ	500本	500本	変更なし
・セントライザー	7,800個	7,800個	変更なし
・調泥剤	1式	1式	変更なし
・サービスマシン	3台	3台	変更なし
・修理機器	3式	3式	変更なし
・ピックアップ	3台	3台	変更なし
・巡回用モーター	6台	15台	9台追加、アニメーターの増員に対処
・交換用ポンプ	500台	450台	100台減、改修井戸数を再評価、水利局による改修分82本を含む
・修理用三脚	なし	300基	新規追加要請、モーターバイクによる運搬不可
・上記機器のパーツ(既供与の2台分を含む)	1式	1式	変更なし

## 第3章 計画地域の概要

### 3-1 位置及び社会経済

#### 3-1-1 位置

計画対象地域は、「ベ」国の首都ポルトノボ市及び経済及び政治の中心地コトヌー市を控え、国内でも最も重要な地域として位置付けされる。即ち、海岸に面するほぼ中央に経済的な首都コトヌー市があり、その北方約135kmにズー県の県庁所在地アボメ(アボメ帝国の発祥地)が、また同市の東北東30kmには国の首都ポルトノボ市が位置する。さらに、ポルトノボ市の北方約110kmにウェメ県の最北部を形成するケトゥ郡が位置している。

これ等を結ぶ道路は、海岸線に沿って東西に走る国道1号線と、コトヌーから北上する国道2号線及びポルトノボから北上する国道3号線の計3本が舗装となっている他、その他の道路は全て未舗装道路である。このため、コトヌー市から調査地域の最北端までは車で3時間～3時間30分を要する。特に、ラグーン周辺と、その低地帯を横断する道路、及びジジャ郡における地方道は、雨期にその殆どが通行不能となる。

この他、調査地域にはベナン・ニジェール鉄道とその支線が、コトヌー(COTONOU)ーパラクー(PARAKOU)、コトヌーーウィダ(OUIDA)ーセグボレ(SEGBORUE)、及びコトヌーーポルトノボ(PORTO-NOVO)ーポベ(POBE)を結び、地域住民の足になるとともに、コトヌーへの農産品の輸送等に使用されている。ただし、コトヌーーポルトノボーポベ間の鉄道は赤字続きのため、本年3月より運行が中止されており、再開の予定は樹っていない。計画対象となる3県の主要道及び行政区を図3-1-1に示す。

#### 3-1-2 社会経済

計画対象地域は、国土面積の12%を占める。一方、域内の人口は、表3-1-1に示すよう都市部を含む「ベ」国人口の54%が居住し、農村部においても43%の比率を占め、全国一の高い人口密度(213人/km<sup>2</sup>)となっている。農村地域ではジジャ郡の北部を除く大半の地域でアブラヤシ、メ

イズ、マニョック等が栽培され国内生産の67～72%を生産し、パーム油の輸出は重要な、外貨収入源となっている。また、コトヌー、ポルトノボ、アボメ等の大消費地を控えているため、野菜、果物等の栽培も盛んに行なわれている。海岸地域ではラグーンの湖沼を中心とした漁業ならびに製塩が行なわれており、国内唯一の供給地ともなっている。しかし、これ等については、国内消費を賄うに至っていない。この他、工業及び商業においては内陸国への中継基地としてのコトヌー港を有し、国内経済を担う産業の90%が域内にあり、その中核地として不動の地位にある。

部族及び言語的にはナイジェリアとの国境付近を中心とするヨルバ（YORUBA）、北部アボメ付近を中心とするフォン（FON）、アラダ付近におけるグン（GUN）の3部族が中核を成し、ほぼ同率で分布する。

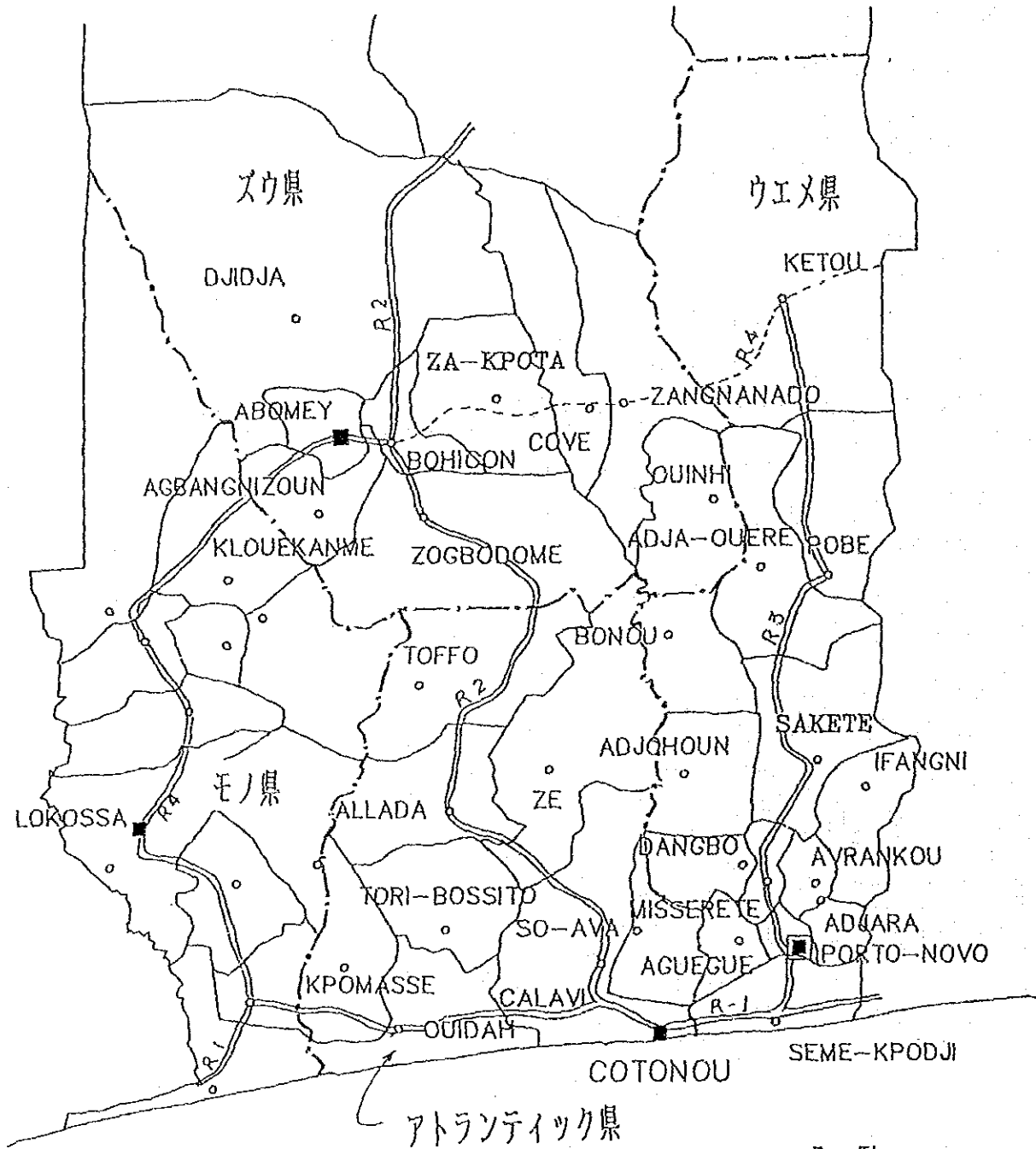
域内の社会基盤整備は、現在コトヌー及びポルトノボにおいて大規模な都市再開発が開始されているが、全体として低調であり、雨期における道路の冠水等が度々発生する。また、コトヌー、ポルトノボ、アボメの3市からは国際電話及びテレックスも可能であるが、その他の地域では整備状況が極めて悪く、不可能である。電気についても、主要都市及び国道沿いの一部地域を除いて殆ど整備されていない。

表3-1-1 県別の対象地域の諸元

地区名	面積 (km)	人口（1991年推計値）			行政織数		
		都市人口	農村人口	合計	郡	コミューン	村落
アトラフティック県	3,222	887,294	454,619	1,341,823	14	93	494
ウエメ県	4,700	300,919	687,283	988,202	16	80	544
ズー県南部	5,086	102,414	347,544	449,958	9	71	427
合計	13,008	1,290,537	1,489,446	2,779,983	39	244	1,465
全国比	12%	78%	43%	54%	45	—	42%
全国値	112,622	1,660,731	3,443,227	5,103,958	86	—	3,523

（資料：DH）

図3-1-1 計画対象地域の行政区分図



- 凡 例
- · — 県境
  - 郡境
  - 首都
  - 県庁所在地
  - 郡庁所在地



### 3-2 自然条件

#### 3-2-1 気象

調査対象地域は高温多湿の亜赤道型気候帯に属し、年2回の雨期と乾期を持つ。年間雨量は、国内で最も多く約1,300mmを記録するが、11月～3月末までの大乾期には雨が殆ど降らない。最高気温は小雨期が本格化する直前の4月末に記録し、日中の気温が32度を越える。コトヌー市における気象記録を下に示す。また、全国の気象分布を図3-2-1に示す。

#### コトヌー市の気象条件

雨 期： 小雨期 4月～6月、大雨期 9月～10月

乾 期： 小乾期 7月～8月、大乾期 11月～3月

年降雨量： 700～2,500mm（平均1,278mm）

気 温： 最大31.5℃（4月）、最低23.2℃（8月）、平均29.6℃

#### 3-2-2 地形及び地質

計画対象地域の地形及び地質はほぼ一致した分布を示し、次の3つに区分される。また、地質特性及び分布状況を、表3-2-1「地質層序一覧表」及び図3-2-2「対象地域地質図」に示す。

#### 地形・地質分布の相関関係及び域内占有率

地 区 区 分	地 質 区 分	占 有 率
① 海岸低地	沖積層	5%
② 海岸台地	コンチネンタルターミナル	72%
③ 内陸準平原	基盤岩類	23%

##### ① 海岸低地：

海岸付近の標高5m以下の低い低地で、海岸線から2km程度は砂州が発達し、ココヤシの林が散在する。また、その内側には多くの潟（糸ノ潟、コヌー潟、ウダ潟、クワノ潟）が最大40km程度内陸部に展開し、アエメ湖、ノクエ湖等の広大な沼沢地を形成している。

これらの地域には河川及び潮流によって堆積した粘土、砂等の沖積層が分布する。層厚は、比較的薄くコトヌー付近で20m程度と推定されている。

② 海岸台地：

海岸地帯から内陸部にかけてクフォー及びウェメの主要河川に分断され、約30kmの幅を持つ3つのよく肥えた粘土質の台地がある。西側からモノ台地、アトランティック台地、ウェメ台地の各台地を構成し、いずれも頂部標高が250～300mを有する。所々で低湿地の入り込みによる緩やかなU字谷を持つが全体に南南西に僅かに傾斜し、南端で海岸低地へと変化する。各台地は、内陸のほぼ中央部マッシー付近(MASSI)で地質構造に伴う幅の広い低地を持ち、海岸台地及び後背台地に分割されている。

これらの地域は、コンチネンタルターミナルと称される中生代白亜紀～第四紀洪積世に至る各年代の堆積岩類が厚く分布する。最下層の白亜紀の堆積岩は、下位の基盤岩類を不整合に披覆し、その上部に第三紀暁新世から第四紀洪積世に至る各年代の堆積岩類が成層する。これ等は主に、砂岩、泥岩、礫質岩、石灰岩を主体とし、北から南に向かって、階段状の断層によって深くなると共に緩やかな傾斜を持つ。また下位の堆積岩ほと固結度が高く、第三紀以後の地層は未固結な土砂状となる。

③ 内陸準平原：

アボメ以北に展開し、標高200m程度のゆるい起伏を持つ準平原である。南北性の発達した褶曲谷とそれに平行する主要河川、ならびにこれと交差する地質構造線に沿う小河川、あるいは所々に散在する標高400m程度の小丘陵等によって僅かな地形的な変化が見られる。樹高の低い、サバンナ特有の樹相を持ち、綿花、ヤムイモ等が栽培されている。

この地域は全て先カンブリア紀の基盤岩類が分布する。岩相は汎アフリカ造山運動に伴う花崗岩類を主体とし、片麻岩、雲母片岩、ミロナイト(圧砕岩)等の変成岩類をまじえる。一部の雲母片岩を除き、いずれの岩盤も硬質である。

表3-2-1 地質層序一覧表

年 代	層 序	層 相
新生代第四紀	沖積層	粘土、砂、砂礫
“ 第三紀	コンチネンタルターミナル	泥岩、砂岩、礫岩、石灰岩
中生代白亜紀	コンチネンタルターミナル	泥岩、砂岩
先カンブリア紀	ピラ層	雲母片岩、片麻岩、ミロナイト
“	カンディ層	圧砕岩類(マイロナイト)
“	火成岩類	花崗岩類

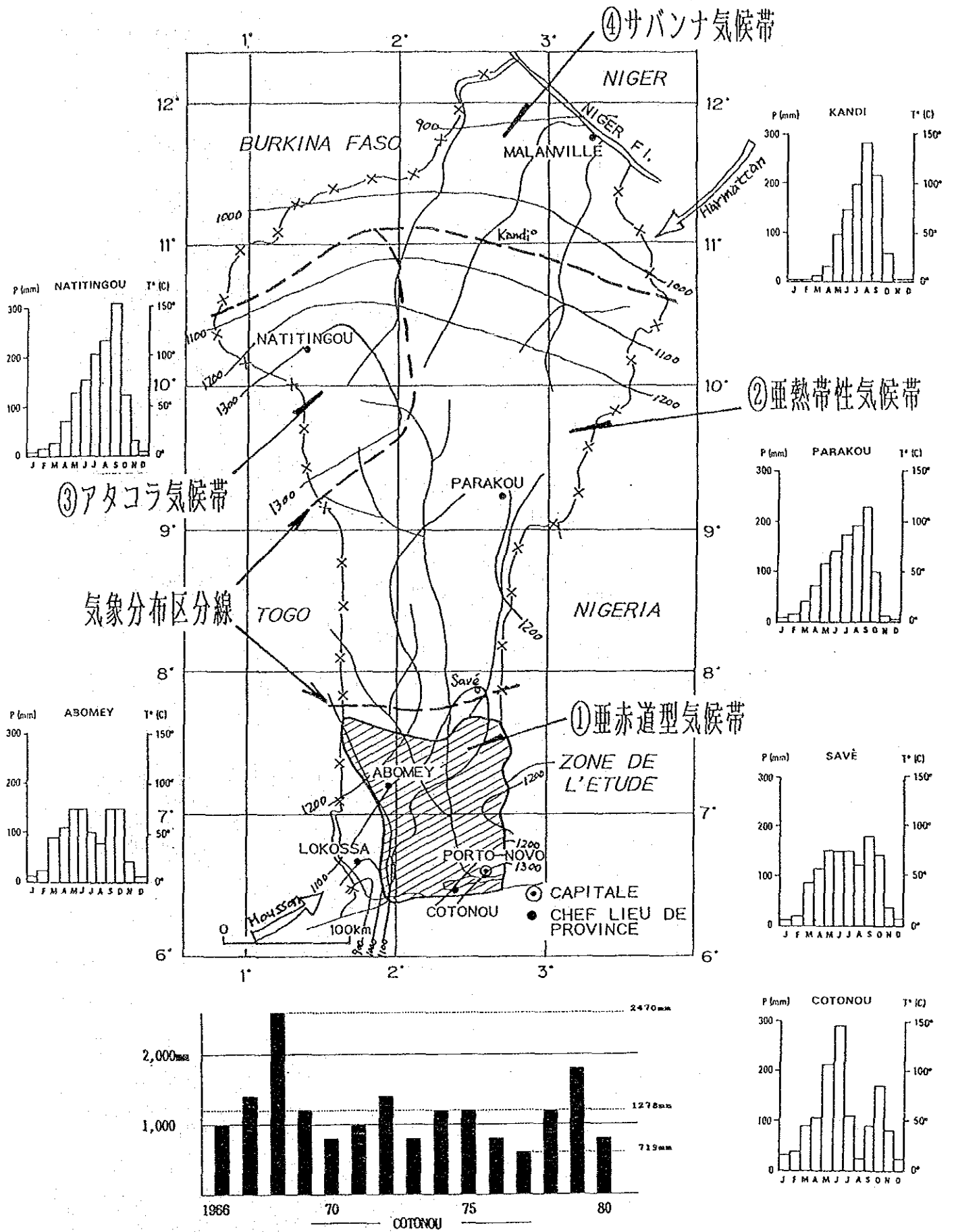
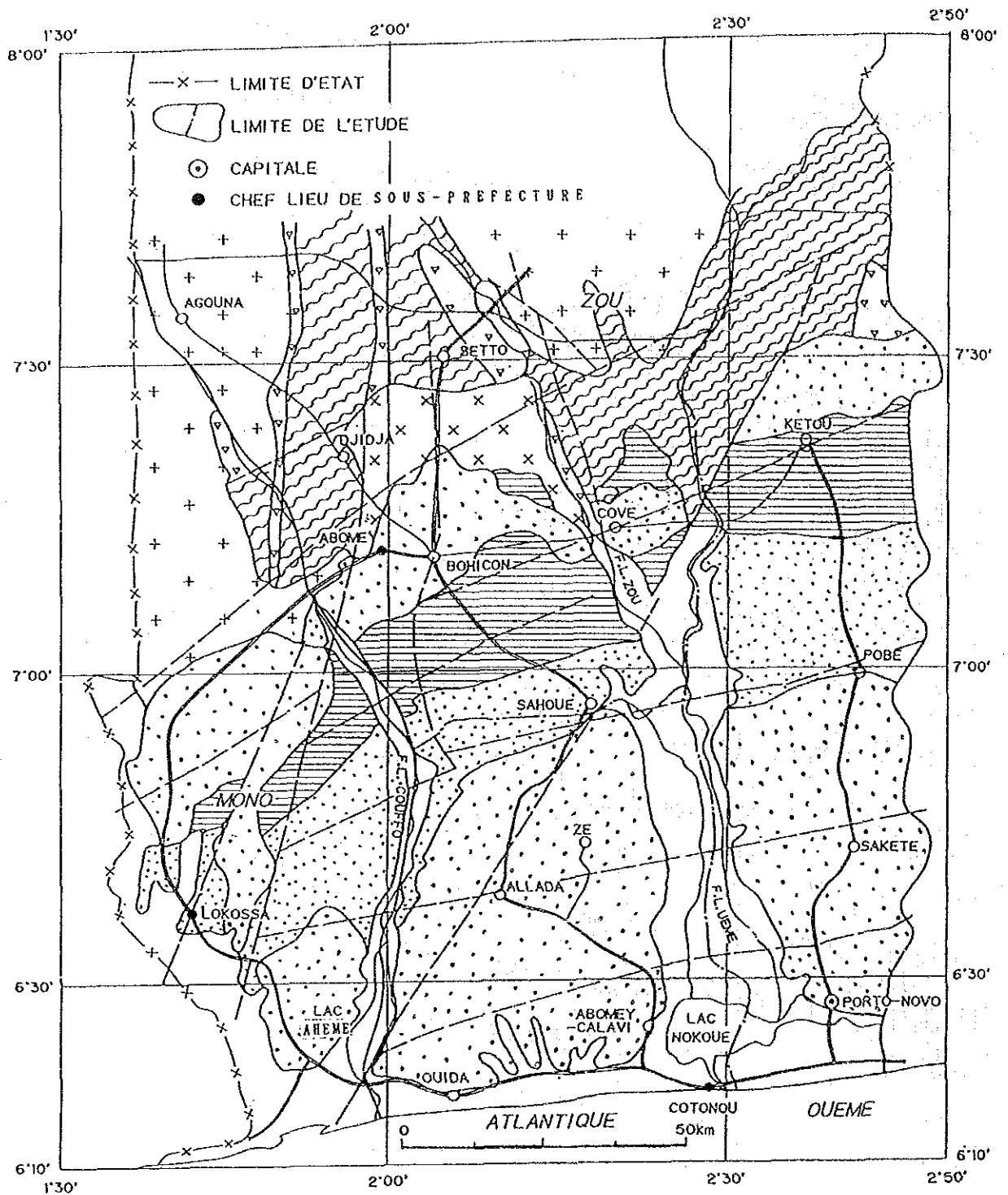


図3-2-1 気象分布図



凡例









- |   |   |
|---|---|
|  第四系 沖積層<br>(粘土・砂・砂礫)                |  先カンブリア紀<br>ピラ層群<br>(雲母片岩・片麻岩・珪岩・ミヅマタイト) |
|  新第三系 コンチネンタル・ターミナル<br>(泥質岩・砂質岩・礫質岩) |  クワンディ層群<br>(圧砕岩類・マイロナイト)                |
|  古第三系 始新統-中新統<br>(泥岩・砂岩・石英礫岩層・石灰岩)   |  火成岩類<br>(花崗岩類・緑柱安山岩・斑れい岩)               |
|  白堊系 マストリスト層<br>(泥岩・砂岩の互層)           |  断層                                      |

図 3-2-2 対象地域地質図

### 3-2-3 水文及び水文地質

#### (1) 水文

対象地域には、南に流下してベナン湾に注ぐ二つの大きな河川がある。調査地域の西側で県境をなすクフォー川は、トーゴ領内に水源があり、対象地域の北端から南南東に流下してアエメの湖沼群に注ぐ。また、中央部を流下する国内最大の河川ウェメ川は、アタコラ山地に源を發し、ズー県サゴン町の下流でズー川と合流し、下流の湖沼群内で二つに分流して、一方はノクエ湖に、他方はポルトノボ潟に注ぐ。

いずれの河川も、乾期と雨期で流出量が大きく変化し、乾期には流量がゼロとなる間歇河川である。ウェメ川における最大流出量は、大雨季の末期となる9月に記録し、約600m<sup>3</sup>/秒となる。このため雨季になると、アエメ湖及びノクエ湖の水位が急上昇し、周辺の住宅地や幹線道路がしばしば冠水する。また降雨量との関係から、ウェメ川の流出率は9.5%程度になると推定されている。

#### (2) 水文地質

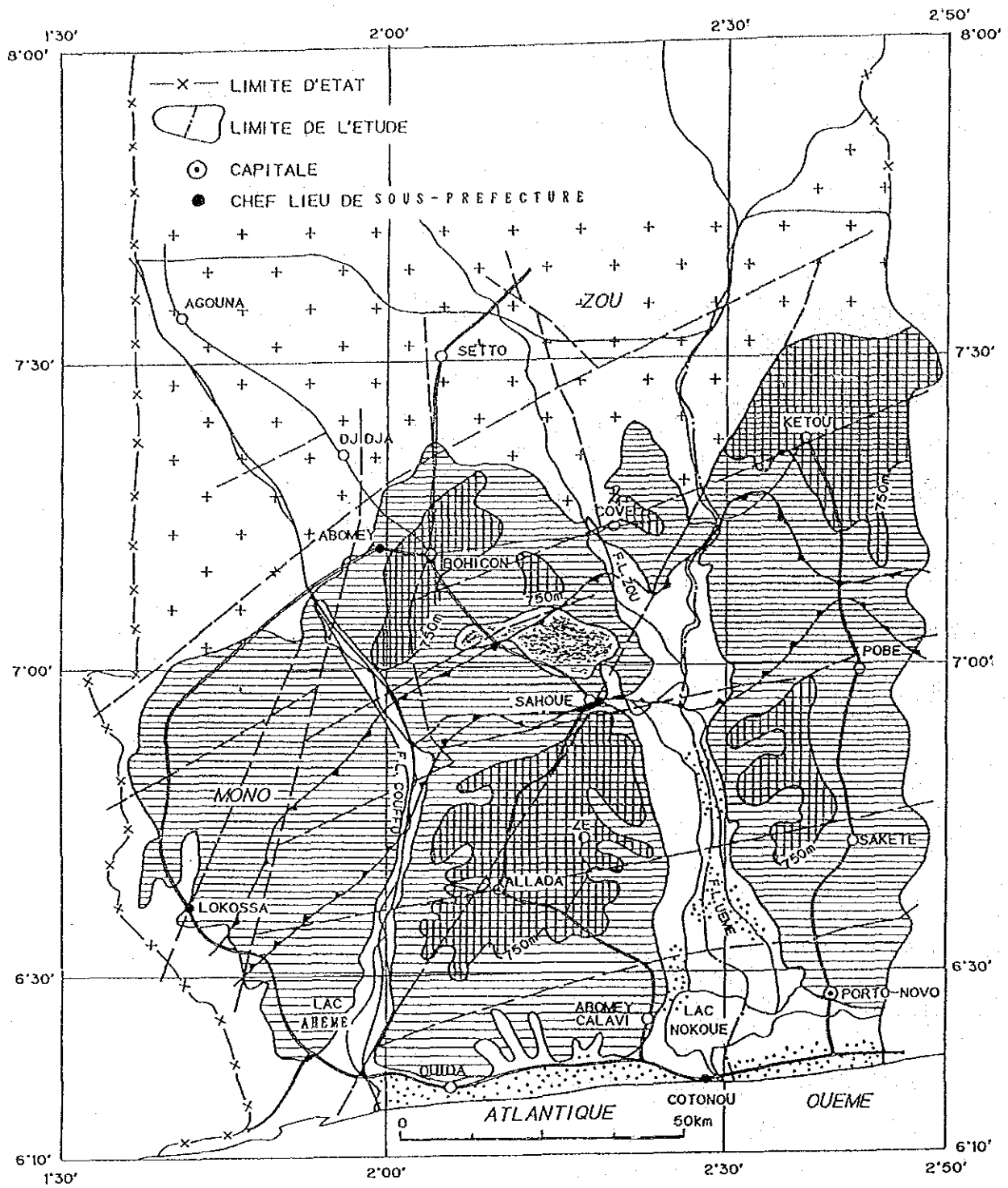
対象地域の水文地質は、図3-2-3に示すよう地質区分とほぼ一致して3つに区分される。

##### ① 沖積層

砂州の形成に伴う砂、及び主要河川によって運搬、堆積された粘土によって構成されるため、帯水層の粒径が細かく、海岸付近における手掘り井戸の水源として利用されている。また、地表水あるいは塩水によって汚染されているケースが多く、飲料水用の水源としては不適當となっている。

##### ② コンチネンタルターミナル層

同層は、帯水層が僅かに南傾するため、地盤標高の高い地域でかなり井戸深度及び地下水位が深くなる特徴がある。特にアトランティック県のアラダ、ゼー以北及びアボメ付近では、井戸深度が75mを越えるとともに、地下水位も50mを越えるため、手押しポンプによる開発計画が困難な地域となっている。また、殆どの水質が弱酸性かつ、炭酸ガスを多量に含んでいるため、鉄類の腐蝕が著しく、ポンプ揚水管及びポンプ本体あるいは井戸ケーシング等の材質の選択に慎重な配慮が必要となる。



凡例

- |   |   |
|---|---|
| <p>            ベニン準平原<br/>           先カンブリア紀; 結晶質岩類<br/>           (花崗岩類・片岩類・ミグマタイト・他)<br/>           地下水位: 10~25m/産水量: 0~5m<sup>3</sup>/h         </p> <p>            ベニン堆積盆<br/>           第四紀; 沖積層<br/>           (粘土・砂・砂礫)<br/>           地下水位: 25m以内/産水量: 5~100m<sup>3</sup>/h         </p> <p>            第三紀、白亜紀; コンチネンタル・ターミナル・他<br/>           (泥岩・砂岩・礫岩・灰岩・他)<br/>           地下水位: 25~80m、自噴/産水量: 0~100m<sup>3</sup>/h         </p> | <p>            静水位50m以上の地区         </p> <p>            自噴帯         </p> <p>            地下水塩化帯         </p> <p>            断層         </p> <p>            中部凹地帯         </p> |
|---|---|

図 3-2-3 対象地域水文地質図

現在、フランス政府の無償資金協力によって低湿地を対象とした地下水開発（ラグーン・プロジェクト、表2-2-6参照）が行なわれているが、44%の井戸で塩化地下水に遭遇している。この傾向は、断層の影響もあって、各海岸台地の西縁沿いにかかなり内陸部まで塩水の侵入が及んでいるため注意が必要となる。

しかしながら一般的には、これらの水位及び水質の問題を除いて連続的かつ良好な帯水層を形成し、計画対象地域の主要水源となっている。域内の主要都市に建設されたSBEEの水源も、全て同層から採水している。

### ③ 基盤岩層

水理地質的に連続的かつ大規模な帯水層を形成することは稀であり産水量も少ない。このため、一般に複数層の帯水層から採水している。この種の岩盤は深度50m以内の風化帯、断層、破碎帯等の地質構造的な割れ目が地下水開発の対象となり、成功率も60~80%とかなり低く、深井戸掘削地点の選定にあたっては慎重な調査が要求される。

上記に述べた対象地域の水文地質区分及び水文地質特性を表3-2-2として総括する。

表3-2-2 対象地域の水文地質特性一覧表

時代区分		年数 (Ma)	地層区分	井戸深さ (m)	地下水位 (m)	産水量 (m <sup>3</sup> /h)	成功率 (%)
新生代	第四紀	0.01	沖積層 (湖沼、河床堆積物)	20~30m	< 5 m	5~20	> 80
			洪積層 (河成堆積物、粘土、砂、砂礫)	40~90m	< 25m	5~100	> 80
	第三紀	1.7	コソネソタル・ターミナル (海成堆積物、泥岩、砂岩、石灰岩)	25~500m	25~80m 又は 時に自噴	0~100	65~> 80
			中生代	白亜紀	64	コソネソタル・ターミナル (同上)	50~800m
原世代	ジュラ紀	140 564	不整合 不整合 結晶岩類・結晶片岩類 (花崗岩片麻岩、ミグマタイト等)	> 30m	10~25m	0~5	60~80

(資料: D/H、水文地質図より)

### (3) 電探調査結果

調査団は計画地域の帯水層の性状を把握するため、現地において下記の仕様の電気探査を実施した。

探査方法： ウェンナー（Wenner）4極法による垂直探査

探査深度： 100m

測点数： 10点

調査位置： 表3-2-3及び図3-2-4参照

調査地点の選定は、水文地質区及び地形区分区を考慮し、基盤岩分布地帯で2点、コンチネンタルターミナルの分布する高標高地区で5点、同低標高地区で3点の配置とした。調査結果は次のとおりである。なお、 $\rho - a$ カーブは巻末添付資料に示す。

#### ① 基盤岩の分布域

E1は、深度60mまで比抵抗値 $90\Omega - m$ が連続し、帯水層の存在が想定されるものの、風化粘土化が著しく進行しているため、産水能力が乏しいと推定する。一方、調査地E2は、地質構造線の延長上に選定した結果、深度50m程度で採水が可能と判断できる。このように、かかる地域では帯水層が多様性を示し、最適な井戸掘削地点を選定するにあたっては、航空写真、電磁波探査、ならびに電気探査等の複合的な探査方法を用いた詳細かつ慎重な対応が必要となる。

#### ② コンチネンタル・ターミナル層の分布域

調査地点の地形及び位置的な関係において調査結果に顕著な特徴が認められる。台地周縁部や台地後背地等の低標高地域（調査地E5、E7、E10）では、深度50～60m以内に帯水層が分布し、井戸深度50m程度で採水可能と判断する。一方、台地頂部付近の高標高地区（調査地E3、E4、E6、E8、E9）においては、浅部との深部の帯水層が想定されるが、このうち深度50m以内の浅部の帯水層は周辺井戸の地下水位との関係から乾期に渇水する可能性がある（調査時E3、E4、E6）。従って、計画井戸深度も100m、最大150m程度にする必要があると判断する。



表3-2-3 電気探査結果一覧表

調査位置			水理地質条件	調査結果		
県名	郡名	村落名		帯水層	井戸深度	
E1	ZOU	DJIDJA	MAGASSA	基盤岩 (ピラ層群)	10~60m	50m
E2			KOUEKOUÉ	" (カツイ層群)	10~50m	50m
E3		AGBAGNI.	LISSAZOU	堆積岩 (アボメ台地)	* 50~100m	100m
E4			LISSAZOU	" ( " )	* 50~100m	100m
E5	OUEME	A-MISSE.	AMOULOKO	" (サケテ台地)	45~60m	50m
E6		KETOU	EWE	" (ケトウ台地)	* 25~100m	100m <
E7		POBE	ISSABA	" (後背地)	35~100m	50m
E8	ATLAN.	TOFFO	COU.-ABO.	" (アラダ台地)	100m <	100m <
E9		ALLADA	ADIMALA	" ( " )	55~100m	55m
E10		KPOMASSE	AGBANTOU	" ( " 周縁部)	10~60m	40m

注\* : 浅部帯水層は乾期に渇水

#### (4) 水質調査結果

上記同様に対象地域の地下水の水質を確認するため、簡易水質試験器を使用した水質試験を実施した。試験項目及び調査地点は、以下に示すとおりである。

試験項目： pH、Ec (電気伝導度)、一般細菌、大腸菌

調査点数： 26点

調査位置： 表3-2-4及び図3-2-4参照

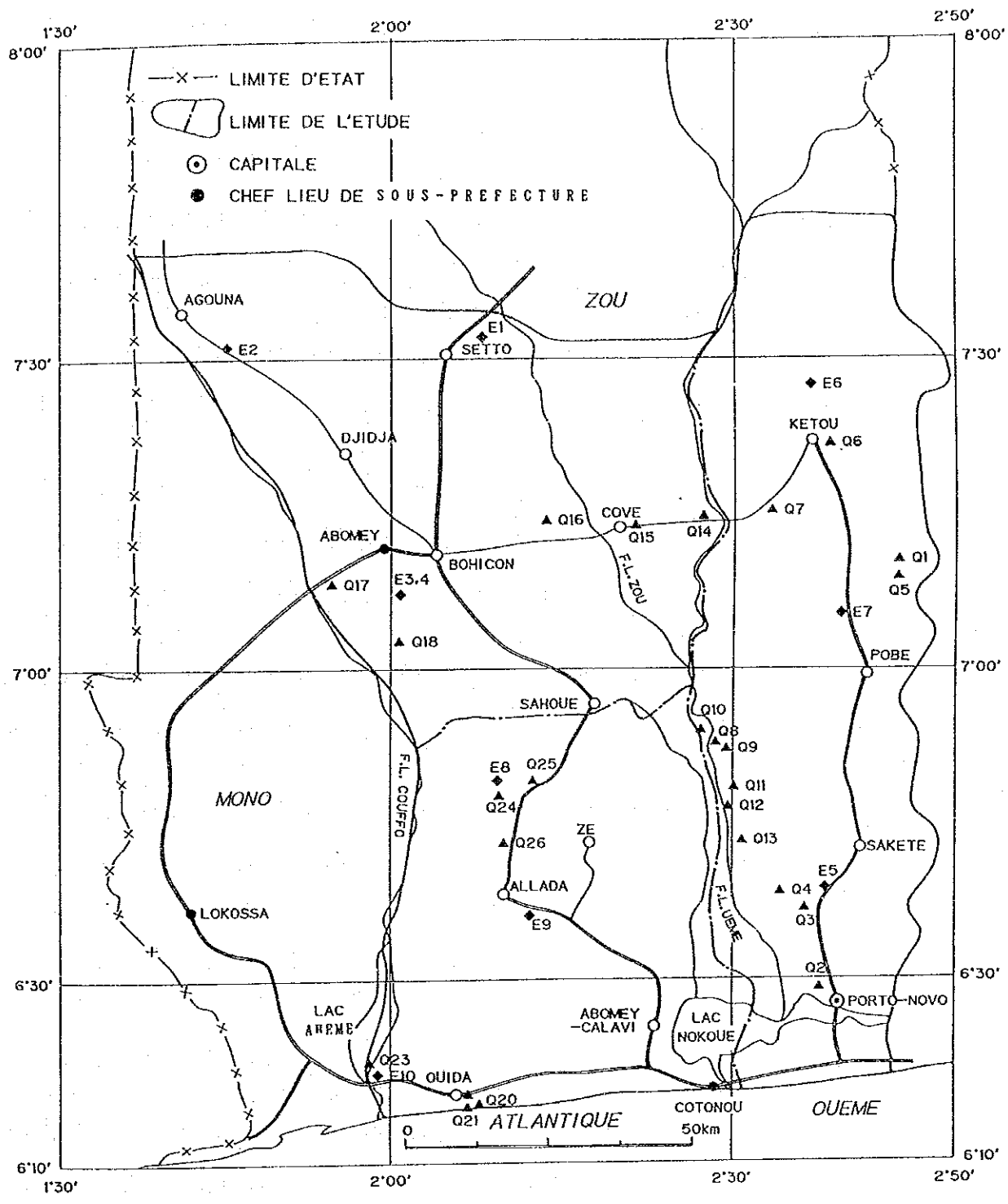
対象地域の水質は、表3-2-4に示すよう浅井戸と深井戸によって大きく異なり、殆どの浅井戸で地表水の流入に起因すると思われる一般細菌や大腸菌による汚染が認められる (調査地Q19、20、21、23、24、25)。

また、深井戸の地下水はコンチネンタルターミナルの分布域で約70%の水源がpH5.8以下の酸性水となっている (調査地Q1、2、3、4、7、12、13)。一般に、pH5.8以下の酸性水は、井戸施設に使用する鉄類の腐食の原因となり、これらの地域には耐腐食性の資材 (ステンレスチール) を選定する必要がある。

この他、ラグーン地域の低湿地や海岸砂州内の水源において海水の侵入による地下水の塩化及び硬水化が見られ (調査地Q21、22)、飲料水としては不適當な地下水となる。

表3-2-4 水質調査結果一覽表

調 査 位 置			水源タイプ	調 査 結 果					
県 名	郡 名	村 落 名		水温℃	E c (m/s)	p H	細菌	大腸菌	
Q1	OUEME	PORTO-NOVO	DOWA	深井戸	29.7	64	4.9	多数	1
Q2		VA.-MATE.	深井戸	29.3	35	5.0	多数	0	
Q3		KOUDJANN.	深井戸	28.8	78	5.4	多数	2	
Q4		GBADA	深井戸	28.5	120	5.3	多数	3	
Q5		OTE-KOTAN	深井戸	28.4	157	6.8	0	0	
Q6		OFIA	深井戸	34.7	211	6.6	多数	0	
Q7		ODAKOTO	深井戸	28.8	27	5.4	0	0	
Q8		ATCHABITA	温泉	40.8	703	7.8	-	-	
Q9		OUEBOSSO	自噴井戸	26.6	138	6.0	多数	0	
Q10		AHOUNAZO.	深井戸	28.9	90	6.1	多数	10	
Q11		AFFAME	深井戸	29.8	23	5.4	多数	8	
Q12		HOUNIGUE	深井戸	29.1	7	5.6	多数	0	
Q13		KODE-AGUE	深井戸	30.1	31	5.7	多数	0	
Q14	ZOU	ZAGNANADOU	深井戸	28.0	30	-	0	0	
Q15		COVE	深井戸	29.0	220	-	多数	0	
Q16		ZA-KPOTA	*浅井戸	26.9	120	-	多数	23	
Q17		AGBAVGNIZ.	KINPADAN	深井戸	27.6	130	6.9	多数	1
Q18		KIN-GBI	深井戸	27.3	0	6.9	-	-	
Q19	ATLNT.	OUIDA	PAHOU	*浅井戸	29.5	202	6.2	多数	多数
Q20		ZOUNGBODOU	*浅井戸	29.8	320	6.8	多数	多数	
Q21		ZOUNGBODOU	*浅井戸	29.8	1,190	6.9	多数	多数	
Q22		ZOUNGBODOU	観測井戸	29.8	0	8.2	-	-	
Q23		KPOMASSE	AGBANTOU	*浅井戸	28.8	297	6.1	多数	多数
Q24		TOFFO	CO.-DOWA	*浅井戸	29.6	396	6.1	多数	多数
Q25		O.-ALIHO	*浅井戸	29.8	709	6.5	多数	多数	
Q26		ALLADA	NIAOOLI	湧泉	29.8	132	5.8	多数	多数



- 凡例
- ◆ E10 電力調査実施地点
  - ▲ Q26 水質試験実施地点

图 3-2-4 野外調査地点位置图

### 3-3 給水整備の概況

#### 3-3-1 対象地域の給水事情

調査対象地域には現在1,480,446人(1991年の推計)の村落住民が居住しており、これまでに786本の深井戸と115本の浅井戸、計901ヶ所の水源が建設されている。同数値は給水率にして平均18%に相当するが、全国平均の58%となっている。また、前出のように深井戸に設置された手押しポンプの約1/3が故障中となっている。したがって、実質的な平均給水率は13%程度にしかすぎず、残る87%の住民は、マリゴ(川底、低地に掘られた水溜り)、天水、表流水、伝統井戸等の汚染水に依存した生活をしている。

これらの自然水は一般に量的にも不安定で、その多くが乾期になると枯渇し、この時期になると婦女子が3~5 km遠方に水を求め、1日2~3往復を人力で運搬していることも稀ではない。また、このような自然水も確保出来ない一部の地域では、SBEEのタンクローリーによる買水(アボメ台地、バケツ1杯35CFA)あるいは近傍の既存深井戸水源からの買水(バケツ1杯5-10CFA)に依存し、年収に占める買水への出費も30~40%と大きな比重を占める。しかしながら、全体としては前出の自然水に依存する割合が圧倒的に多く表2-1-5、2-1-6に示したよう水因性疾患の発生率が10~13人/1,000人を記録している。特にズー県においては表流水及び溜め池等の自然水に起因するギニアワーム罹患率が極めて高く、UNICEFの調査では30%以上に達する村落もあると報告され、綿花収穫時の労働力に大きな影響を与えると共に、重大な社会問題に発展、給水整備の緊急な実施が必要となっている。

計画対象地域の、県別及び郡別の給水諸元を表3-3-1、3-3-2、3-3-3に示す。このように、対象地域の給水率はアトランティック県が14%と最も低く、次いでウェメ県の18%、ズー県南部の24%となっている。郡単位で見るとアトランティック県のTOFFO 6%、KPO-MASSE 10%、ALLADA 11%等が低い数値を示す。これらの地区は、いずれも前章で述べた地下水位が深い地区に相当し、地下水開発が困難な地区となっている。

一方、給水率が高い郡としてはズー県のDJIDJA 54%、ZANGNANADO 33%、ZOGUBODOBE 33%、アトランティック県のABOMEY-CALAVI 31%、ウェメ県のAKPRO-MISSERETE 27%、BONOU 27%、IFANGNI 及びSAKETE 26%等があり、ギニアワームの多発する地区、人口密度の高い地区、あるいは

地下水開発の容易な地区等が優先的な給水整備の実施地区となっている。

なおアトランティック県のSO-AVA、ウェメ県のAGUEGUE等では、現在CCCEの資金援助によるラ  
グーン・プロジェクト（手押しポンプ13台、ソーラポンプ13台）が実施されており、対象地域外  
となった。

表3-3-1 アトランティック県の郡別給水事情

郡名	村落数	水源施設の現状				
		村落人口 1991 ①	必要数 ②	既存施設数 ③	施設当り 給水人口 ①/③	達成率 ②/③
1. ABOMEY-CALAVI	70	63,346	211	55F+11P	960	31%
2. ALLADA	83	81,492	272	27 + 3	2,716	11%
3. KPOMASSE	68	58,267	194	19 + 0	3,067	10%
4. OUIDA	61	37,245	124	12 + 14	1,432	21%
* 5. SO-AVA	42	61,823	206	10 + 0	6,182	* 5%
6. TOFFO	54	63,273	211	7 + 6	4,867	6%
7. TORI-BOSSITO	43	35,549	118	18 + 4	1,616	19%
8. ZE	73	53,624	179	25 + 0	2,145	14%
郡 合計/平均	494	454,619	1,515	173F+38P	2,155	14%

\* : 対象地域外 F : 深井戸 P : 浅井戸

(資料 : DH、1991年6月)

表3-3-2 ウェメ県の郡別村落給水事情

郡名	村落数	水源施設の現状				
		村落人口 1991 ①	必要数 ②	既存施設数 ③	施設当り 給水人口 ①/③	達成率 ②/③
1. ADJA-OUERE	46	52,248	176	39F+ 2P	1,274	23%
2. ADJARRA	40	32,214	107	16 + 0	2,013	15%
3. ADJONOUN	56	51,943	173	28 + 1	1,791	17%
* 4. AGUEGUE	21	22,182	74	0 + 0	N. D	* N. D
5. AKPRO-MISSERE	40	50,554	169	45 + 0	1,123	27%
6. AVRANKOU	52	62,745	209	30 + 3	1,901	16%
7. BONO	28	25,431	85	23 + 0	1,106	27%
8. DANGBO	41	55,766	186	30 + 0	1,859	16%
9. IFANGNI	41	60,661	202	52 + 1	1,144	26%
10. KETOU	38	62,293	208	32 + 0	1,947	15%
11. POBE	44	73,798	246	30 + 3	2,236	13%
12. SAKETE	59	70,232	234	57 + 3	1,171	26%
* 13. SEME-KPODJI	38	58,216	194	3 + 7	5,822	* 5%
郡 合計/平均	544	678,283	2,263	385F+20P	1,675	18%

\* : 対象地域外 F : 深井戸 P : 浅井戸

(資料 : DH、1991年6月)

表3-3-3 ズー県の郡別村落給水事情

郡名	村落数	水源施設の現状				
		村落人口 1991 ①	必要数 ②	既存施設数 ③	施設当り 給水人口 ①/③	達成率 ②/③
1. ABOMEY	29	20,058	67	1F+ 0P	20,058	1%
2. AGBANBNIZOUN	51	47,956	160	27 + 4	1,547	19%
* 3. BANTE	34	34,651	116	80 + 53	261	* 115%
4. BOHICON	50	41,677	139	11 + 4	2,778	11%
5. COVE	36	33,182	111	9 + 2	3,016	10%
* 6. DASSA-ZOUME	70	57,189	191	126 + 5	436	* 69%
7. DJIDJA	75	58,521	195	94 + 12	552	54%
* 8. GLAZOUE	48	51,186	171	102 + 7	470	* 64%
* 9. OUESSE	39	43,422	145	87 + 11	443	* 68%
* 10. QUINHI	28	19,425	65	38 + 3	474	* 63%
* 11. SAVALOU	66	55,897	186	98 + 37	414	* 73%
* 12. SAVE	36	19,440	65	47 + 2	397	* 75%
13. ZANGNANADO	34	26,712	89	21 + 8	921	33%
14. ZA-KPOTA	56	59,573	199	15 + 12	2,206	14%
15. ZOGBODOMEY	65	59,865	200	50 + 15	921	33%
郡 合計/平均	717	628,754	2,099	806F+177P	640	47%
ZOU-SUD	396	347,544	1,160	228F+ 57P	1,219	24%
* ZOU-NORD	321	281,210	939	578F+120P	403	* 74%

\* : 対象地域外      F : 深井戸      P : 浅井戸

(資料 : DH、1991年6月)

### 3-3-2 改修対象施設の現状

水利局との協議において、改修計画の対象となった各プロジェクト別の施設は、次のとおりである（表2-2-4参照）。

#### 井戸改修対象施設の内訳

プロジェクト名	設置位置	合計井戸数	日本分担	ベナン分担
① BOADプロジェクト	7トランティック県	92本	39本	53本
BOADプロジェクト	ズー県	87本	62本	25本
② CE-1プロジェクト	ウェメ県	64本	60本	4本
③ 日本Ph-1	ウェメ県	9本	9本	—
3プロジェクト	3 県	252本	170本	82本

本調査では、上記のうち日本への改修を要請された170本を中心に重点的に現地調査を行ない、その結果を以下に記す。

地区名	調査点数	稼働率	対象ポンプ
7トランティック県	23台	47.8%	ABI-ASM, MN, UPM
ズー県	22台	13.6%	ABI-ASM
ウェメ県	21台	66.7%	ABI-ASM
〃 県	3台	66.7%	NISSAKU
合計／平均	69台	44.1%	ポンプタイプ

- 1) ポンプ稼働率については、DHが行なった表2-2-4とほぼ一致し、44%となる。
- 2) 同一タイプのポンプでも地下水位の深い村落に設置された70台（41%）は、稼働率が極めて低く、故障放置が80%以上に達する。
- 3) ABI-ASMは、他のポンプに比較してハンドル操作が重く、また2ヶ月に1度程度の高い頻度で故障が発生、かつ部品調達がボードリッシュ1ヶ80,000CFAと極めて高く、村民が修理を放棄、放置されているケースが多い。
- 4) ABI-MN及びNISSAKUポンプは、揚水管、ポンプロッド／ケーブルが耐蝕性でない材料を使用しているため、地下水の水質に起因した赤水が発生、施設放置の原因となっている。

- 5) NISSAKUポンプの代理店が現地に無く、今後の部品供給に不安がある。
- 6) 近傍に何らかの他水源がある場合、利用者のポンプ維持に対する熱意が欠け、故障時の施設修理が行なわれず施設放棄の原因となっている。

以上のように、井戸改修計画の策定にあたっては、①地下水位の深い井戸に対応できる高性能ポンプの抽出とポンプタイプの使い分け、②コンチネンタルターミナル層の分布域における耐蝕性の材質を持ったポンプ揚水管の採用、③維持管理費が安くかつ部品の安定供給が可能なポンプの抽出、④利用者に対する行政指導の強化、の4項目が必要かつ不可欠な要素となる。一方、水利局関係者もかかる問題を充分認識しており、現在下記のポンプタイプの標準化を検討中である。

水利局による標準化対象ポンプ

- |   |      |  |
|---|------|--|
| ① | 浅井戸用 | INDIAN MARK-II (インド、ドイツ、トルゴ製)、VERGNET(フランス製) |
| ② | 深井戸用 | DIAFA(ブルキナ・ファソ製)、UPM(トルゴ製)                   |

### 3-3-3 既存井戸の諸元

計画対象地域には表3-3-1、2、3に示したよう、現在786本の深井戸及び115本の浅井戸がある。本計画を進めるにおいて、既存井戸の井戸深度、地下水位、成功率等を詳細に把握することは、極めて重要となる。本調査では水利局の資料室に保管されている深井戸を中心とする約700本の井戸資料を基に、3-2章の水文地質調査と併せ、地域別及び水文区分別にその特性及び分布状況を分析した。その調査結果を表3-3-4及び図3-3-1に示す。



表3-3-4 既存井戸諸元一覽表

地質区分	水文区	水文区の面積率 (%)		既存井戸実績						計画井戸諸元						
		At	Ou	Zo	平均深度 (m)		平均産出量 (m <sup>3</sup> /h)		成功率 (%)		平均深度 (m)	推定産出量 (m <sup>3</sup> /h)	成功率 (%)			
					At	Ou	Zo	At	Ou	Zo				At	Ou	Zo
沖積層 コンチネンタル ターミナル 結晶岩類	A	3	2	0	5	19	-	19	-	-	-	-	-	5~20*1	80*2	
	B	4	7	5	16	45	40	42	247	155	27	75	95	75	0~620	80
	C	8	6	6	20	63	61	64	308	202	276	85	?	70	0~2750	80*3
	D	9	11	4	24	83	81	85	226	261	708	80	85	80	0~2800	80
	E	1	4	3	8	104	130	128	956	896	1539	?	?	95	0~4250	95*4
	F	0	6	21	27	-	-	48	48	-	6	-	-	70	0~50	70
計		25	36	39	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均		-	-	-	-	70	66	73	-	-	-	-	-	-	-	-

AT: ATLANTIQUE県 Ou: OUEME県 Zo: ZOU県

\*1、\*2:D/H、水文地質図より。\*3:OUEME県は成功井戸記録だけの為、他2県の結果より算定。\*4:ZOU県の記録だけで算定。

A: 既存井戸深度P<30mの分布範囲。帯水層は第四系の堆積物。静水位は0~25m。

B: 既存井戸深度30≤P<50mの分布範囲。帯水層は第三系の堆積物。静水位は0~50m。

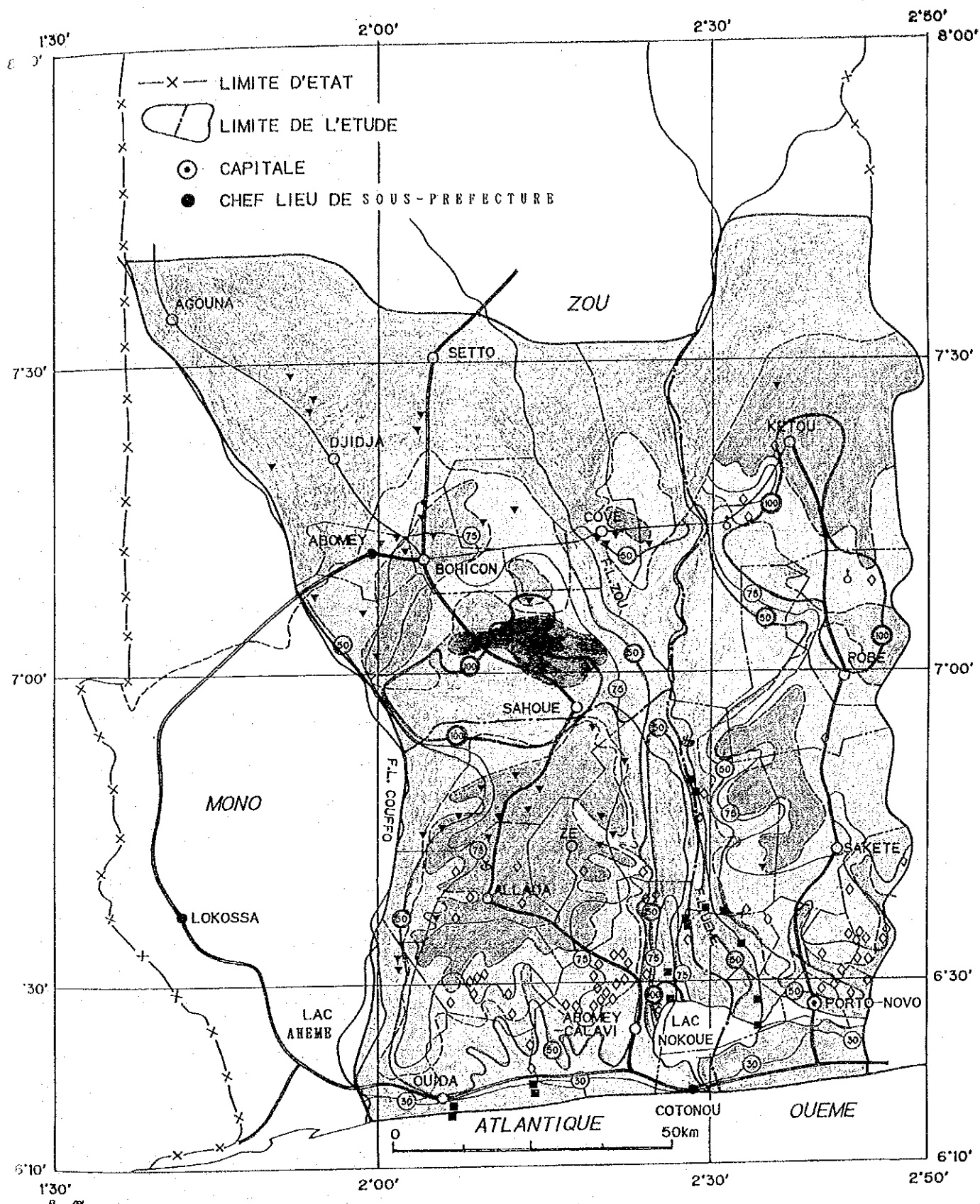
C: 既存井戸深度50≤P<75mの分布範囲。帯水層は第三系の堆積物。静水位は0~50m。

D: 既存井戸深度75≤P<100mの分布範囲。帯水層は第三系、白亜系の堆積物。静水位は25~50m<。

E: 既存井戸深度100m<Pの分布範囲。帯水層は白亜系の堆積物。静水位は自噴~25m。

F: 先カンブリア系の変成岩・花崗岩類の分布範囲。静水位は10~25m。





- 凡例
- 静水位50m  
以上の地区
  - 静水位50~  
25mの地区
  - 静水位25m  
以内の地区
  - 自噴帯
  - 静水位10~25m  
不透層・基盤石
- 水文区A (井戸深度30m以内)
  - 水文区B (井戸深度30≦P<50m)
  - 水文区C (井戸深度50≦P<75m)
  - 水文区D (井戸深度75≦P<100m)
  - 水文区E (井戸深度100m以上)
  - 水文区F (井戸深度60以内)
- pH5.8以上が  
観測された井戸
  - 鹽水化井戸
  - 空井戸
  - 自噴
  - 湧泉
  - 湧水

图 3-3-1 井戸深度及び地下水分布图



## 第4章 計画の内容

### 4-1 計画の目的

本計画の目的は、現在、県別の平均給水率が14～24%と国内でも最も低い「べ」国南部3県において、特に給水率が15%以下の地区及びギニア条虫の多発地区を対象として、前者における20%の給水率の確保、後者における環境整備に必要な新規の深井戸給水施設の建設を行うとともに、給水施設の老朽化及び維持管理機材の不足によって稼働率の低下が35%に達し、給水事情をより悪化させている既存深井戸施設59%の井戸改修工事、並びにこれら不十分な給水施設の維持管理体制を確立し、飲料水の確保に恒常的な困苦を強いられている同地域の農村住民16万人余に1人1日10リットルの清浄かつ安定した生活用水を供給する事にある。

計画の骨子は、先方の全要請計画のうち給水率が15%を下回る地区及びギニア条虫の多発地区における①150本の新規井戸建設、②稼働率の悪い170本の井戸改修工事、③残された82本の井戸改修に必要なポンプ機材の調達、④井戸維持管理所1棟の建設、⑤大規模村落における水道網施設1ヶ所の建設、⑥これらの建設工事及び維持管理に必要な資機材の調達を行なうと共に、⑦現地での建設工事を通じた先方への技術移転を実施し、これらによって上記目的の達成ならびに、給水整備に係わる問題の解決を図るものである。

給水事業の改善は、水に起因する疾病から住民を守るとともに、婦女子に強いられている生活用水確保のための苛酷な労働を軽減し、住民の社会的及び経済的な自立を促す事となる。また事業実施機関における資機材能力、技術能力及び維持管理能力の向上は、給水整備事業の継続ならびに完成施設の長期的な運用、あるいは類似計画の自力開発を可能とし、中長期的な給水整備の実施に大きく貢献する事となる。

### 4-2 要請内容及び計画内容の検討

#### 4-2-1 計画の妥当性及び必要性

計画地域には現在1,480,000人の村落住民が居住し、その内1,214,000人の住民は何らかの安定した生活用水源を持たず、今後4,037本の水源施設の建設が必要となっている。また、既存施設の稼働率の低下は35%（故障ポンプ数314台）の高率に達しており、給水源を持たない住民数を1,308,000人へと拡大させている。