

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

国別情報ファイル

マ リ

平成7年12月

国際協力事業団

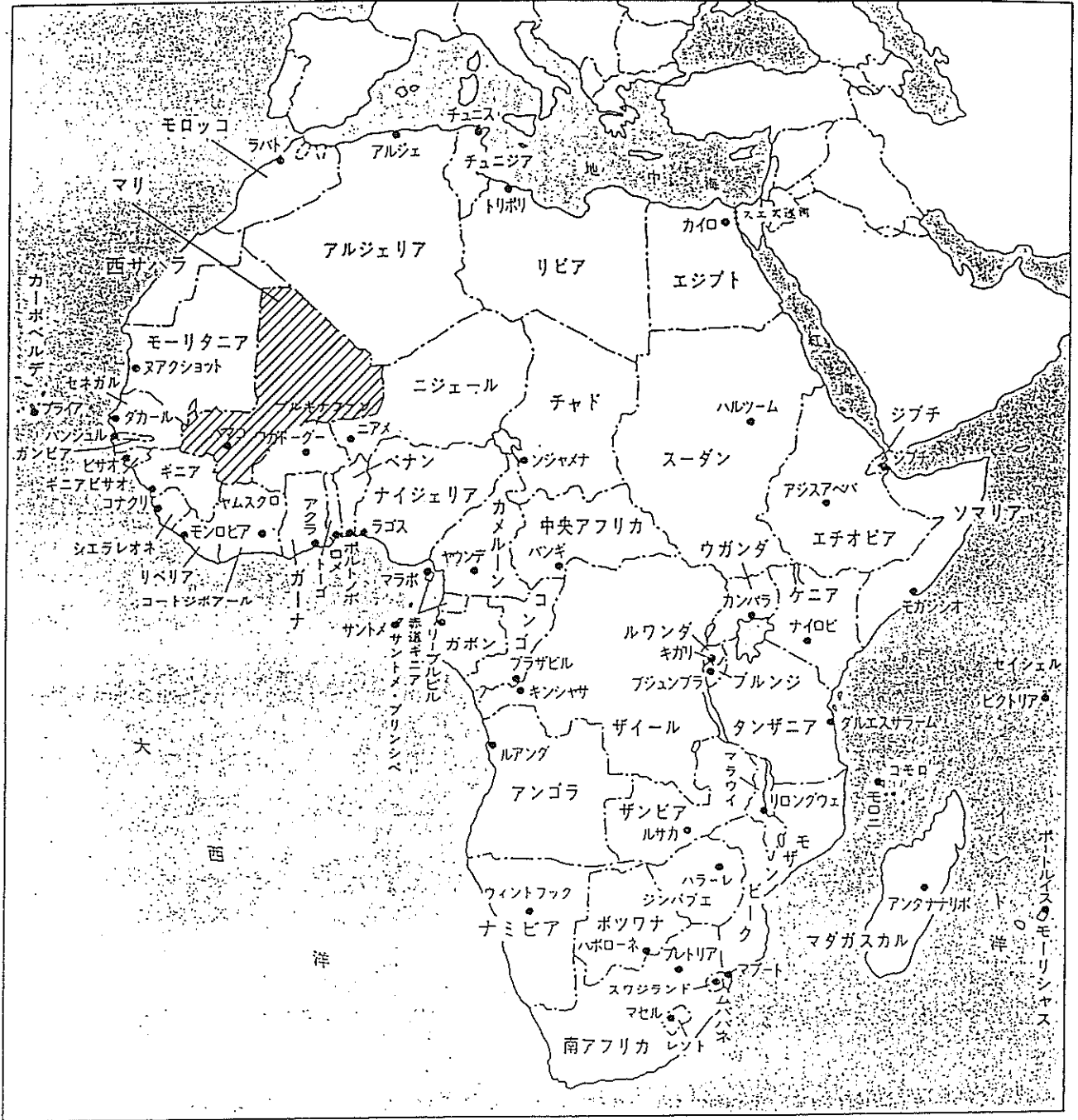
目 次

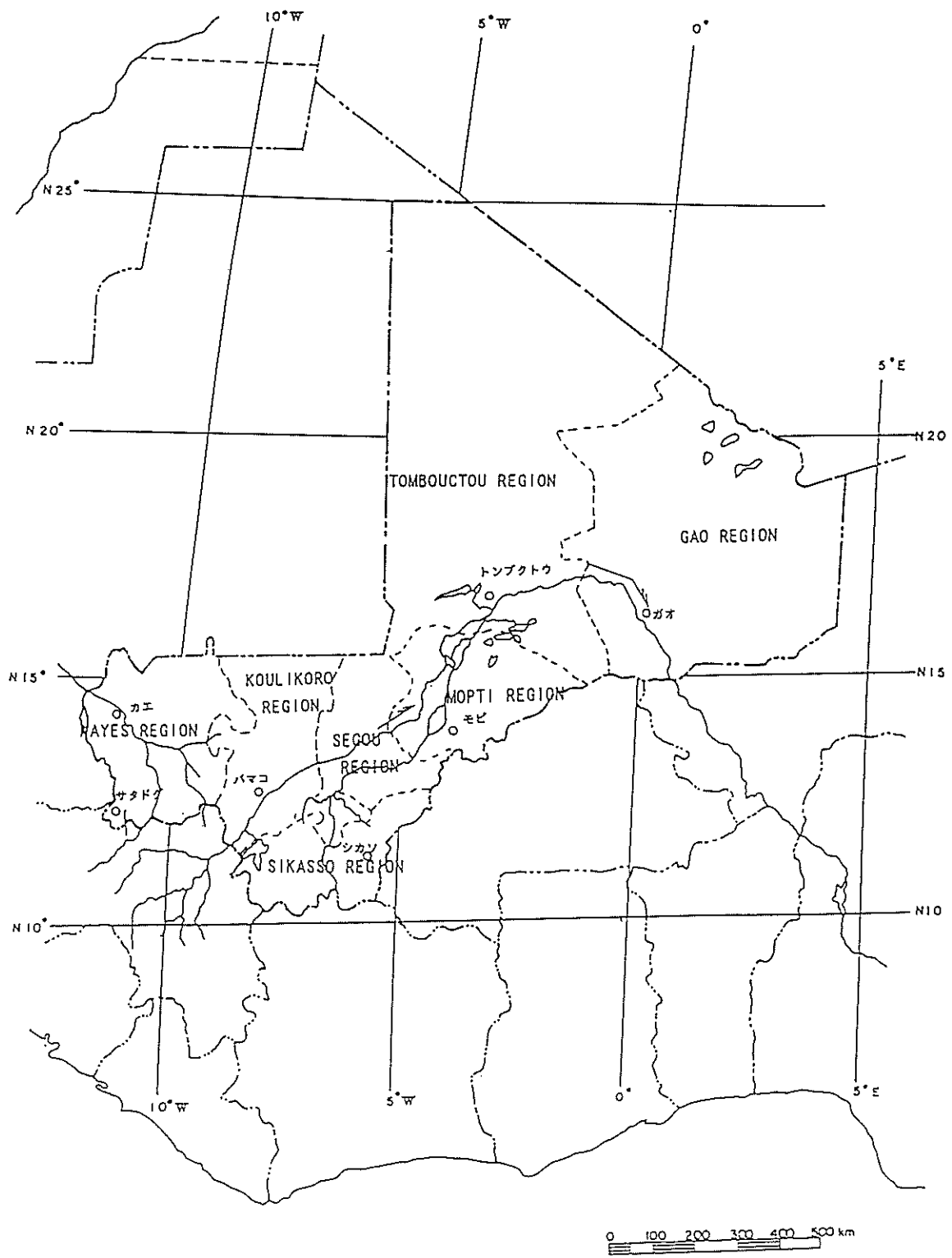
マリ共和国地図	1
マリ共和国行政区分図	2
略号一覧	3
I 地下水開発・管理担当行政機関および担当機関	5
1. 機関名および管轄内容	5
2. 組織図	6
II 地下水開発実施体制、村落給水維持・管理体制	9
1. 地下水開発実施体制概要	9
2. 村落給水施設維持・管理体制概要	11
III 地下水および関連情報	13
1. 地形	13
2. 地質	16
3. 気象・水文	20
4. 主要滞水層	28
5. 水資源／地下水／給水開発計画	47
6. 援助動向	51
7. JICA援助の概要	57
8. 民間業者の内容	60
9. 給水普及状況	60
10. 現地視察報告	61
IV 今後の援助に対する提言	63
1. 短期的対応	63
2. 中・長期的対応	63

ANNEX

1. 要望調査票	-----	67
2. 収集資料リスト	-----	77
3. 実施体制調査表	-----	87

マリ共和国





マリ共和国行政区分図

略 号 一 覧

国際機関関係

A f D B	African Development Bank アフリカ開発銀行
A f D F	African Development Fund アフリカ開発基金
B R G M	Bureau de Recherches Geologiques et Minieres フランス地質調査所
C C C E	Caisse Centrale de Cooperation Economique (フランス) 経済協力中央金庫
D A C	Development Assistance Committee (O E C D) 開発援助委員会
E E C	European Economic Communities 欧州経済共同体
I B R D	International Bank for Reconstruction and Development 国際復興開発銀行 (通称: 世界銀行)
I D A	International Development Association 国際開発協会 (通称: 第二世界銀行)
I D B	Inter-American Development Bank 米州開発銀行
I F A D	International Fund for Agricultural Development 国際農業開発基金
I F C	International Finance Corporation 国際金融公社
J I C A	Japan International Cooperation Agency 国際協力事業団
O E C D	Organization for Economic Cooperation and Development 経済協力開発機構
U N	United Nations 国際連合
U N D P	United Nations Development Programme 国連開発計画
U N E S C O	UN Educational, Scientific and Cultural Organization 国連教育科学文化機関
U N E S C O - I H P	UNESCO-Interational Hydrological Programme 国連教育科学文化機関-国際水文計画
U N I C E F	UN Children's Emergency Fund 国連児童基金
W B	World Bank = I B R D 世界銀行
W H O	World Health Organization 世界保健機関
W M O	World Meteorological Organization 世界気象機関

略 号 一 覧

マリ共和国関係

EDM	Energie du Mali マリエネルギー公社
DNHE	Direction Nationale l'Hydraulique et de l'Energie 国家水利エネルギー局
DNGT	Direction Nationale de Geographie et Topographie 国家地理地形局
DNP	Direction Nationale de Planification 国家計画局
DNSP	Direction Nationale de Sanitaires et Population 国家保健局
MRE	Ministere Relations Exterieures 外務省
MMEH	Ministere des Mines de l'Energie et de l'Hydraulique 鉱山エネルギー水利省

通貨単位

1 CFA = US \$ 0. 0036 = ¥ 0. 4238 (93年6月現在)

I 地下水開発・管理担当行政機関および担当機関

1. 機関名称および管轄内容

水資源開発、給水、環境衛生事業に係わる省は経済財政計画省国家計画局、鉱山エネルギー水利省、保健省で以下に関係部局の管轄内容を示す。

1) 鉱山エネルギー水利省

(Ministere des Mines de l'Energie et de l'Hydraulique)

① 水利エネルギー局

(DNHE / Direction Nationale l'Hydraulique et de l'Energie)

- ・河川流域水利施設の整備及び水文調査
- ・飲料水給水（農村部及び都市部）
- ・給電
- ・エネルギー公社の管轄

② 井戸作業局

(DNOP / Direction Nationale Opration Puits)

- ・大口径手掘井戸の掘削

③ マリエネルギー公社

(EDM / Energie du Mali)

- ・水利エネルギー局の管轄下にあり、飲料水と電気の供給。

(資本金割合はマリ政府97.2%、仏電力 2.7%)

2) 経済財政計画省

(Ministere du l'Econome, des Finances et du Plan)

① 国家計画局 (DNP / Directiou Nationale de Planification)

- ・各省庁間の調整

3) 保健省

(Ministere de la Sante Publique et des Affaires Sociales)

- ・衛生的飲料水供給
- ・保健衛生全般
- ・水質環境・公害の監視

2. 組織図

図-2-1 水利・エネルギー局組織表

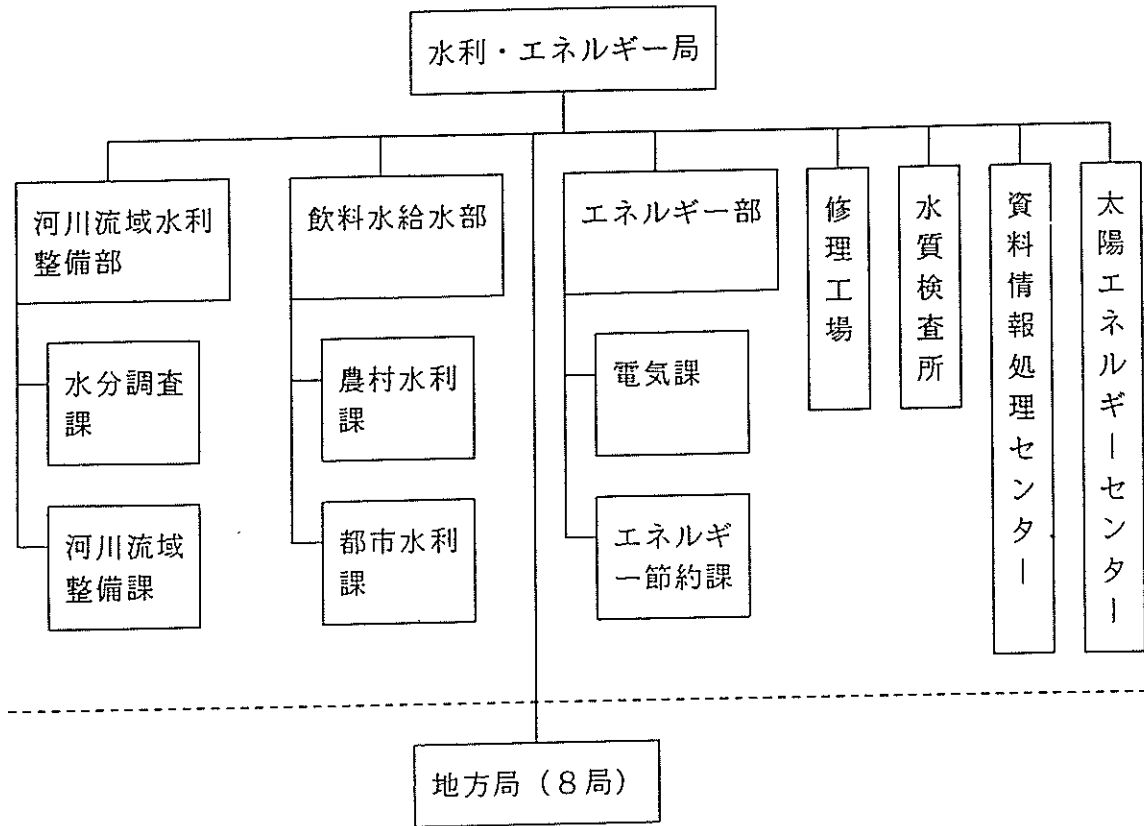


図-2-2 マリエネルギー公社組織図

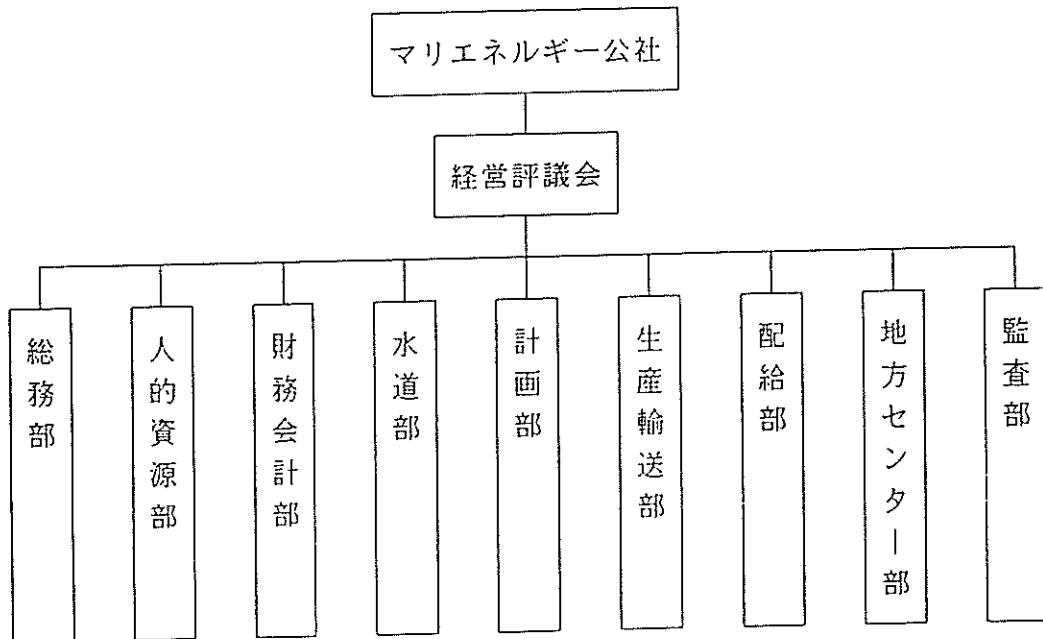
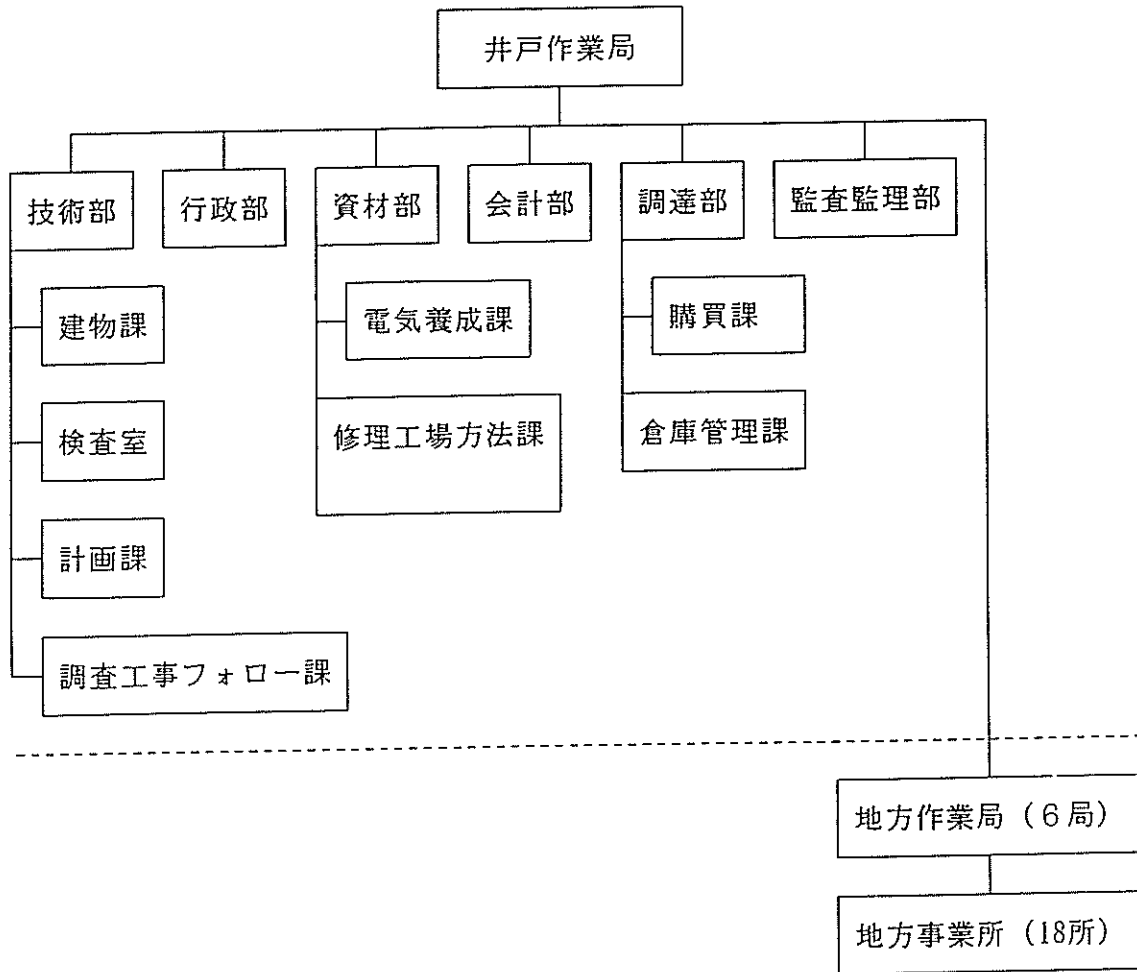


図-2-3 井戸作業局組織図



II 地下水開発実施体制、村落給水維持・管理体制

1. 地下水開発実施体制概要

項目		コメント
般	a)開発予算	1992～2001年の間の農業水利整備計画予算は 323,000百万CFAで、内貨22,100百万CFA (6.8%)、外貨 300,900百万CFA (93.2%) の計画である。このうち、飲料水部門の計画予算は 99,913百万CFAで予算総額の30.9%である。
	b)地方分権化政策	現在、水利エネルギー局は8地方局を配置、同様に井戸作業局は地方に6局、18地方事業所を設置し地方分権化を促進しているが水及び下水に関する「1992-2001年戦略と計画」によると関連組織の分散化と州への移管が事業達成のための戦略として計画されている。地方分権化担当省がある。
	c)他省庁との調整	水資源開発は鉱山エネルギー水利省の管轄であるが、衛生的水供給計画が保健省にもあり、事業の計画化の際には経済財政計画省を主に、保健省と調整を行う。
	d)その他	
企画・計画	a)企画・立案能力	鉱山エネルギー水利省がUNDPの指導・協力で水資源マスタープラン及び今後10年間の実施計画を策定している事から、援助機関の協力なしには企画・立案は難しいものと思われる。
	b)短・中・長期計画	鉱山エネルギー水利省によって、水資源マスタープランが1991年に完成、1992～2001年計画が策定、提案されている。骨子は2001年迄に国民大部分に衛生的飲料水供給の実現を目標としている。
	c)現地の状況把握	同国南部の割合アクセスが整備された地域については、地方と中央が緊密なコミュニケーションを保っているが、北部の地域に関しては不明である。
	d)その他	
調査・地下水管理	a)調査能力	水利エネルギー局の職員は290名で、うち技術者は 231名で十分な組織を有するが、技術的には未だ高度な解析力は保持していない。機材消耗品類の保有は少なく、調査に支障をきたしている。
	b)水理地質調査実績	北緯16度以南に関しては 1:50万の水理地質図が既に作成されている。
	c)水理地質や井戸台帳のデータベース化	現在、南部地域の水理地質及び井戸台帳のデータベース化が進められている。

項 目		コ メ ン ト
調査・地下水管理	d)地下水盆管理	南部地域の限られた地域のみが管理されている。
	e) 関連分野(気象・水文・地質・地形等)資料蓄積状況	以下の資料に関して南部地域(北緯16°以南)では、大体整備されている。 地形図 : 1: 10万 地質図 : 1:150万(地質鉱山局) 水理地質 : 1: 50万(水利エネルギー局) 航空写真 : 1: 5万
	f)その他	
事業実施	a)実施能力	井戸作業局は大口径の人力掘削井戸の実施を担当、年間平均50本の井戸を100件建設する能力を有する。 マリエネルギー公社は技能工を42名を、削井機7台を保有しているが稼働可能は3台で直営事業を実施している。 民間企業5社では合計20台の削井機の稼働が可能で、国の委託事業を実施可能。
	b)事業(井戸建設、リハビリ)実績	井戸の実績は約1万本と多く、リハビリは複合井戸型式のものを主体に200ヵ所程度である。
	c)ワークショップ能力	マリエネルギー公社の削井機7台のうち4台が故障中で、購入資金不足から補修部品入手も困難で放置されている。 民間業者の詳細は不明であるが、地元業者1社は地方に作業基地及びワークショップを有している。
	d)民間企業の技術レベル	民間企業は地元業者1社、フランス系業者2社、中国業者3社があり、水利エネルギー局の殆どの仕事を受注している。 地元マリエネルギー業者の技術水準は非常に低い。
	e)その他	

2. 村落給水施設維持・管理体制概要

項 目		コ メ ン ト
中央機関	a)維持管理システムの整備状況	水利エネルギー局には技師1人、技能者2人のみであるが、8地方局には維持管理部門と修理工場を備えている。
	b)巡回修理人／村落開発普及員の訓練	中央機関の巡回修理人はいない。
	c)援助機関との連携	施設維持管理のための部品調達等のため援助機関と交渉を行っている。
	d)地方展開	地方局、地方事業所の設置を行い、積極的な展開を図っている。
	e)その他	
巡回修理人／村落開発普及員 (7ニマトール)	a)巡回修理人	政府機関の巡回修理人はいないが、削井時にプロジェクト村落中から人選し、現地訓練している。
	b)村落開発普及員	DNIE地方局に普及員（啓蒙係）配属されている。職務は各村落を巡回し、給水が必要かどうかを聴取し、村民に対し井戸設置条件等を説明する。高い信頼度を得ている。
	c)その他	
受 益 者	a)組織化	水利エネルギー局は井戸設置前に利用組合を組織させる。組合の構成は委員長1人、会計1人、衛生係1人、連絡係1人である。
	b)経費負担	削井費用は国の負担であるが、ポンプ設置費は受益者と国とが5：3の割合で出資する。手に負えない故障の場合は、DNIE地方支所に要請し、修理班が引受け費用はDNIE支所負担。管理費は受益者負担である。
	c)住民参加	住民の利用組合の結成と参加によりプロジェクトが始動する。管理費等の負担、衛生環境活動への参加もあり住民参加は不可欠である。
	e)共有意識	負担金のために、自分等の共有財産という意識はかなり高い。
	f)その他	維持費拠出のため、住民が共同農場の経営と無料労働奉仕を行い、維持費に当てている例もある。
資機材の国内調達状況	a)手動ポンプの標準化	インディアンマークII（インド製）が標準品とされている。
	b)ポンプの国産化	手押しポンプ（INDIA MALI：SETRA社製）
	c)輸入ポンプ	動力ポンプは全て輸入。
	d)パイプ等関連資材	同上
	e)その他	

Ⅲ. 地下水及び関連情報

1. 地 形

マリは、西アフリカの中央を占め、北緯 $10^{\circ} 30' \sim 25^{\circ}$ 、西経 $12^{\circ} \sim$ 東経 4° の間に位置する。(グリニッジ子午線は、主要都市ガオ(Gao)を通る) 国土の長さは、東西1,700km、南北1,600kmで、面積は124万 km^2 である。

マリは内陸国であり、北はアルジェリア (Algerie)、東はニジェール (Niger)、南はブルキナファソ (Burkina Faso)、コートジボアール (Côte d'Ivoire)、及びギニア (Guinee)、西はセネガル (Senegal)、及びモーリタニア (Mauritanie)のそれぞれの国に接している。海に最も近いのはギニアとの国境部分であり、海岸から約500kmの位置にある。

国土は図-1-1のマリの地形に示すようにほぼ平坦であり、平野と高原で構成されているが、場所によっては起伏を有する部分がある。

①高原；

高原は西アフリカのクラトン(Craton)の旧台地に相当しており、これらの高原の標高は300~400mで、北のニジェール川盤層(Cuvette du Niger)の方向と南の方向へ傾斜している。高原の大部分は鉄分の多いラテライトあるいはボーキサイトに覆われ、浸食によって急斜面が形成されている。特に顕著なものは、バンディアガラ(Bandiagara)とホムボリ(Hombori)の絶壁である。

ホムボリ山はマリの最高峰で、1,165mを有している。北東のアドラル ディフォス(Adrar des Ifos)は標高500m、西部のマンディング高原(Plateau Manding)のガンガラン(Gangaran)は標高810mである。

②平野；

平野は低地と河川の溪谷部で構成されており、大きく次の4地区に分かれる。

- ・中部:ニジェール川デルタ、沼沢地帯
- ・北部:ニオロ(Nioro)平野、ナラ(Nara)平野、アザウアッド(Azaouad)平野
- ・南部:ニジェール川とバニ(Bani)川の準平原
- ・東部:ゴンド(Gondo)平野及びゴウルマ(Gourma)平野でアザウアッド平野とイ

ンエ

③河川；

マリには、ニジェール(Niger)川とセネガル(Senegal)川があり、源流は共にギニア(Guinee)国内となっている。

ニジェール川の流域源流は標高800mのギニア国内に発し、シエラレオーネ(Sierra Leone)との国境地帯を流れ、全長は42,000km(流域面積は500万km²)である。この河川は、アフリカでは、ナイル川、コンゴ川(ザイール)に次ぐ長流であり、上流部では多くの支流を合流し、マリ国内では、約1,500kmにわたって西流している。これらの支流も水源はギニアにあるが、バニ(Bani)川だけは例外で、コートジボアールの北部から流れ出し、ニジェール川と並行して数百km流れた後、モプティ(Mopti)で合流する。

ニジェール川のクリコロ(Koulikoro)からトンブークツ(Tombouctou)の河港までの区間は、広大な氾濫原で、土地の傾斜は極めて小さく、約1,000km流れても数メートル低くなる程度となっており、氾濫し易い上に、流路がたびたび変わるため、網目状の複雑な流路を形成している。また、湖沼も無数に散らばっており、その景観は内陸デルタの特色を示している。

この氾濫原は7月から1月までの期間では、クリコロから流れ込む水の約60%を飲みこみ、約5万4,000km²の土地が水中に没する状態となっている。水面は一部がブルグと呼ばれるイネ科の植物で覆われる。湖沼の周囲の土地では、氾濫の水が引いた2~6月の期間では、移動牧畜や農耕が行われる土地柄である。

セネガル川は、マリの国土を約450kmにわたって流れ、途中でバフィン(Baffin)、パウレ(Baoule)、バコエ(Bakoye)の3つの支流を合流する。マリとセネガルの国境を流れるファレメ(Faleme)川も、セネガル川の主要な支流の1つである。これらの川の上流部では急流が多いが、中流部では流れは緩やかである。

1. 2 地形図・空中写真

下記の通り、いずれも入手可能

表-1-1 地形図等

種 類	縮 尺	備 考
地 形 図	1/200,000	全 国
地 質 図	1/1,500,000	全 国
水 理 地 質 図	1/500,000	60%
空 中 写 真	1/50,000	全 国

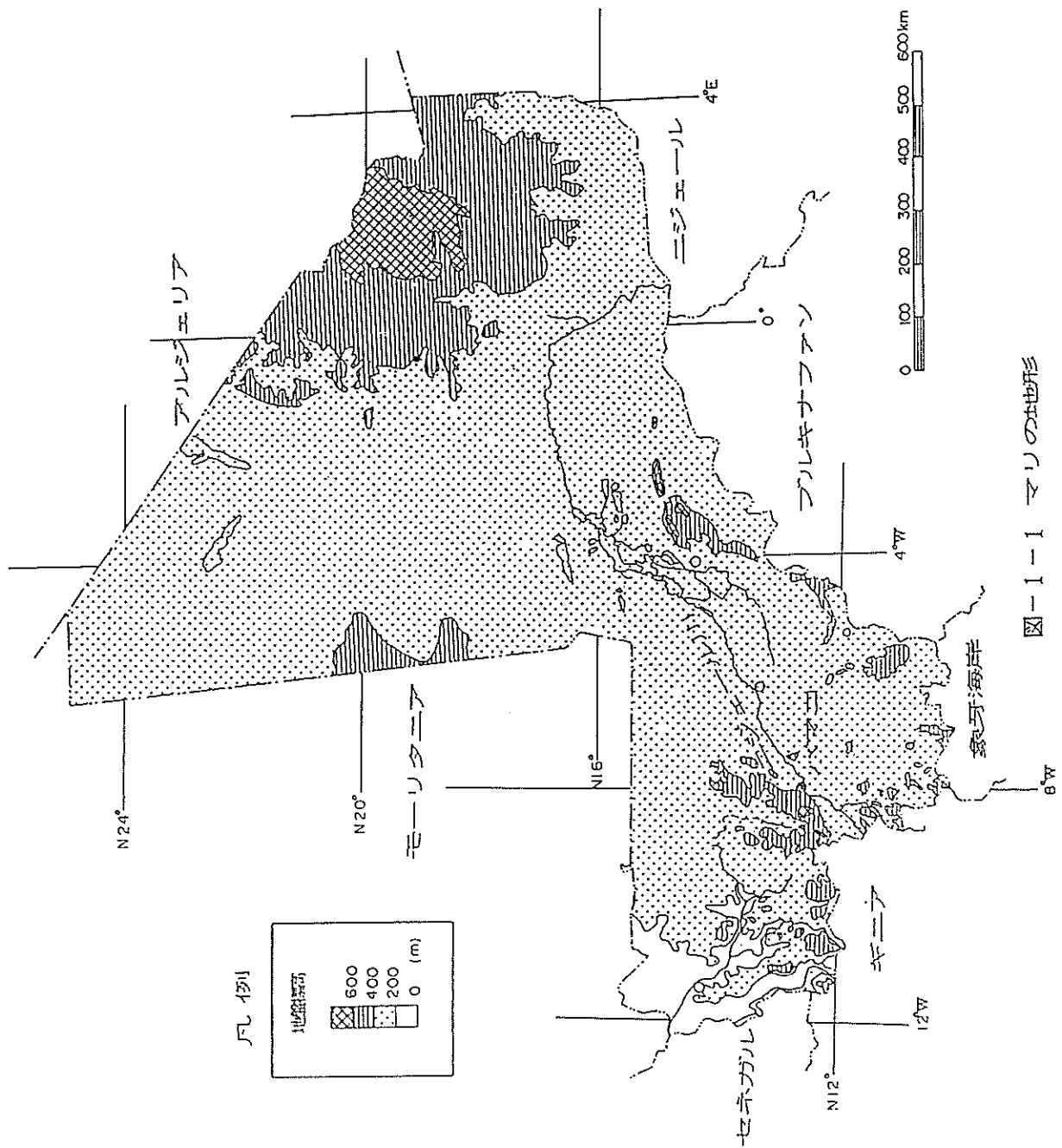


図-1-1-1 マリの地形

2. 地質

2. 1 地質概要および層序

アフリカの基盤地質の構成からみると、マリは西アフリカ剛塊とツアレ(Tuareg)楯状地に位置している。先カンブリア系の古い地質から、古生界・中生界・新生界の様々な地層やその変成岩および貫入・火山岩類で構成されている。ただし、北半部では砂丘の砂により、南半部では風化土壌のラテライトによって広く覆われているため、基盤岩地質の露出はアドラル(Adrar)山地を除いて限られている。マリの地質層序を表-2-1に示す。

表-2-1 マリの地質層序

地質系統		地層名・岩質・(分布)
新生界	第四系	河成堆積物, 砂丘砂層, 風化土, 火山岩
	第三系	コンチネンタル・ターミナル, 砂岩・石膏を伴う泥岩, ラテライトで覆われる
中生界	下部始新統 ～上部白亜系	石灰岩, 泥岩 sudanese strait (Gao 地溝帯)
	白亜系～二畳系	泥岩(シルト岩), 砂岩
古生界	(塩基性貫入岩)	粗粒玄武岩など
	石炭系 ～デボン系	陸成層: 砂岩, 泥岩, 石膏層 海成層: 泥灰岩, 泥岩, 砂岩, 石灰岩等
	シルル系～ カンブリア系	砂岩, チャート, 泥岩 礫岩(漂礫岩), 苦灰岩, 石灰岩
原生界	先カンブリア系	片麻岩類, 花崗岩類, 火成岩類, 堆積岩類 緑色岩類
始生界	花崗岩・片麻岩	アドラル山岩区: 片麻岩, 堆積岩など

2. 2 各地質の分布と層相

各地質の概略分布は、図-2-1に示したとおりである。概括すると、西南部と北部、それに東部のアドラル山地に先カンブリア系や古生界の古い地質が分布している。中央部ではより新しい地層が分布する。

各地質の主な分布域とその特徴について、以下に概説する。

(1) 先カンブリア系

西部アフリカ剛塊に属する岩石類で、片麻岩類・花崗岩など火成岩類、緑色岩や堆積岩層で構成される。片麻岩については少なくとも3つ以上に区分され、同様に堆積岩層では4つの変成分帯がなされている。

西南部のケーズ(Kayes)・ブーゲーニ(Bougouni)から中部ツアレ(Tuareg)南方の国境にかけての広い範囲と、北端国境付近それに東端部のアドラル山地に分布する。

(2) 古生界

西アフリカ剛塊の中央にできたTaoudeni盆地を構成する下位の地層である。Taoudeni盆地は約150万km²の面積で、世界でも最大級の盆地であり、その盆地の基底中心は、マリとモーリタニアの二箇所が存在するようである。マリ領域で見ると、国土の1/3がこの盆地に含まれる。この盆地の内部には、古生代から中生代及び新生代の各地層のほとんど全てが分布している。

古生界については、カンブリア～シルル系、デボン～石炭系、二疊系（一部白亜系にかかる）に層序区分がなされている。

a) カンブリア～シルル系

東部のナラ(Nara)付近に広く分布し、礫岩（最上部先カンブリア系）、苦灰岩、石灰岩、砂岩、チャートや泥岩などで構成される。古生代後期の塩基性貫入岩（粗粒玄武岩など）を伴っている。北部のタオデニ(Taoudenni)付近でも、幾つかのブロックに分かれて分布している。

b) デボン～石炭系

下部は海成層の泥灰岩、泥岩、砂岩、石灰岩などを主とし、上部は陸成層の砂岩、泥岩や石膏層で構成されている。北部のタオデニの南方に分布する。塩基性岩の貫入を受けている。

c) 塩基性貫入岩類

西端部と北端部のカンブリア紀～石炭紀の古生界の全般と、先カンブリア系の一部に貫入している粗粒玄武岩などの貫入岩である。

d) 二畳系～白亜系（中生界）

タオデニの南方でアドラル山地の北西方向の地域と、アドラル山地の東南部の一画に分布する。シルト質な泥岩と砂岩などで構成されている。

(3) 中生界

古生界の最後に述べた二畳系～白亜系の項は、中生界の三畳系～ジュラ系～中部白亜系も包括している。白亜系の上部から新生界の下部始新統にかけた地層としては、sudanese strait (Gao 地溝) に堆積した地層群がある。海成層の石灰岩や泥岩、陸成層の堆積岩で構成される。アドラル山地をとり巻くように分布する。

(4) 新生界

第三系～下部第四系は中部地区やニジェール国境付近、ブルキナファソ国境付近に分布する。コンチネンタル・ターミナルと呼ばれ、砂岩や未固結の砂、粘土質の砂、石膏を含む泥岩層などの堆積層で構成されている。ラテライト化した風化殻や、砂丘の砂に覆われていることが多い。

上部第四系としては、砂丘砂層、沖積層や厚い風化土層がある。砂丘は近年の形成層として特に著しく、盆地の北方と中央部をほとんど覆っている。沖積層はマリ中央部を流れるニジェール川に沿って分布し、いわゆる内部デルタを形成している。さらに盆地の南方部では、風化土であるラテライト表層が広大に広がっている。

火山は少なく、近年の火山活動はトンプクツー(Tombouctou)の西、ファギビヌ湖(L. Faguibine) 付近にみられるだけである。

2. 3 地質図等の整備状況と取得方法

表-1-1 参照

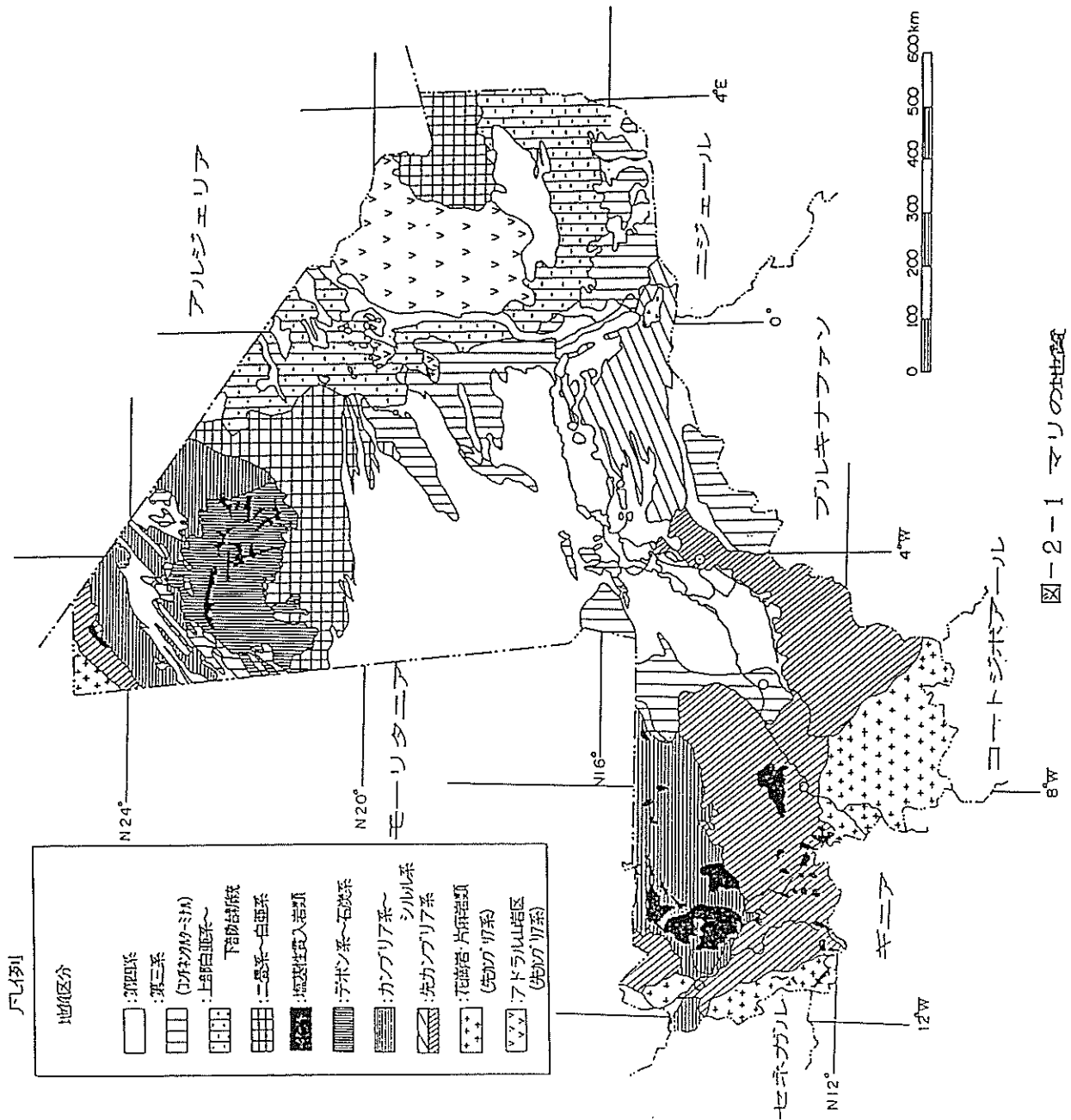


図-2-1 マリの地質

3. 気象・水文

3. 1 気象

内陸国マリの国土は、南北の緯度差15度、東西の経度差17度の範囲に広がり、気候の北部と南部との違いが、極めて明瞭である。

北部は砂漠地帯にあたり、気温は、夏及び日中には25～52℃の高温を示すが、冬及び夜間は0～5℃の低温となり、日較差、年較差が著しく大きい状態にある。これに対して、南部は高温で湿度が高く、かなり樹木も見られる。

マリ国の気候の特色は、

- ① 季節による風向の変化を反映して、高温多湿の季節と涼しくて乾燥する季節が交替する。
- ② 北にいくほど降雨量が少なくなる。

ことである。

北部地方には、一年中北東の貿易風が吹き、11月から翌年の4月にかけては、ハルマットンと呼ばれる乾燥した熱風が吹く。5～10月は、南西の季節風が降雨をもたらす。しかし、年によっては、雨期が遅れたり、期間が短いこともあって、農業や牧畜に大きな被害を与えることがある。

マリの気温は一般に高いが、気温の変化から1年を11月から翌年2月までと、3月～10月までの2つの季節に区分できる。雨期が始まると暑さは柔らぎ、植物や人間生活に活気が戻る状態となる。

降雨は特定の季節に限られていて、南部で7ヶ月、中部で4～5ヶ月、北部では数週間程度である。全国的に雨が最も多いのは8月で、年降雨量の約半分が8月に集中する地域もある。年降雨量はシカッソ(Sikasso)で1,400mm、サハラでは0mmに近い状態となっている。

気候帯は、南から北へ大きく次の3帯に分かれる。

・スーダン(Sudan)気候帯：

カイ(Kayes)とバンディアガラ(Bandiagara)を結ぶ線から南側で、湿度が高く、年間降水量は1,350mm(南)から800mm(北)へと変化する。

・サハラ(Sahel)気候帯：

トンプクトウ(Tombouctou)を通る緯線から南側で、年間降雨量は600mm～250mm程度と少ない。

表-3-1 代表的観測所の気温(°C) (1951~1980)

気候帯	サハラ Sahel	サハラ	サハラ	サハラ	サハラ	サハラ	サハラ	サハラ	サハラ	サハラ
観測所	テッサリット Tessalit	キダール Kidal	トムボクトウ Tombouctou	ガオ Gao	メナカ Menaka	ホムボリ Hombori	カイ Kayes	ニオロト・サヘル Nioro du Sahel	ナラ Nara	モプティ Mopti
最高気温平均	35.9	36.4	36.9	37.1	37.2	37.0	36.2	36.1	35.9	35.1
最低気温平均	21.4	21.4	20.7	22.3	22.1	23.2	22.3	20.7	21.1	21.1
平均気温	28.7	28.8	28.8	29.7	29.7	30.1	29.3	28.4	28.5	28.1

スーダン	スーダン	スーダン	スーダン	スーダン	スーダン	スーダン	スーダン	スーダン	スーダン
Sudan									
ケニアバ Kenieba	キタ Kita	ハマコ Bamako	セゴウ Segou	サン San	ボウゴウニ Bougouni	シカッ Sikasso	コウティアラ Koutiala		
35.0	34.4	34.5	34.6	35.3	33.5	33.9	34.1		
21.9	21.6	21.2	21.2	21.1	20.5	20.1	19.7		
28.5	28.0	27.8	27.9	28.2	27.0	20.7	26.9		

出典：Atlas Agroclimatique de la Zibe dy CILSS/Center Agrhymet Niamey

・サハラ(Sahara)気候帯：

トンプクトウの緯線から北側で年間降水量は300mm以下と極めて少ない。

表-3-1に各気候帯の代表的観測所の年間最高、最低及び平均気温を示す。

図-3-1に平均年間等降雨量線を示す。

表-3-2にマリの代表都市における1936～1985年の50年間平均、最大及び最小降水量を示す。

表-3-2 マリ各行政地域における年間降水量統計(1936-1985)

行政地域	気候帯	平均 (mm)	最大 (mm)	最小 (mm)
カイ(Kayes)	スーダン	893	1,275	555
クリコロ(Koulikoro)	スーダン	804	1,135	530
シカッソ(Sikasso)	スーダン	1,091	1,449	673
セゴウ(Ségou)	スーダン	666	907	457
モプティ(Mopti)	サハラ	556	842	364
トンプクトウ(Tombouctou)	サハラ	208	348	96
ガオ(Gao)	サハラ	205	346	100

これら諸図表から明かなようにマリにおける年降水量は、局所的に地形、標高の影響を受けるが、全般的には北部サハラ気候帯地域において最も少なく、漸次サハラ気候帯地域、スーダン気候帯地域へと南下するに従って増加する。

3. 2 水文

マリ国内の主要河川は、西部においてはニジェール川及びその支流とセネガル川及びその支流、東部においてはニジェール川及びその支流である。水文観測所はセネガル川本流及び支流（マリ国内）に11ヶ所、ニジェール川本流及び支流（マリ国内）に20ヶ所設置されている。

表-3-3にセネガル川カイ、ニジェール川クリコロにおける河川流量特性（1907-1979）を示す。

表-3-3 セネガル川カイ、ニジェール川クリコロの河川流量特性（1907-1979）

河川名 及び 水文観測所	セネガル川 カイ	ニジェール川 クリコロ
年平均流量 ($m^3/s, 10^9m^3$)	599(18.9)	1,058(33.3)
流域面積当り流量深さ (mm)	120	396
豊水年流量 (mm)	893	1,990
渇水年流量 (m^3/s)	364	1,080
洪水流量 (m^3/s)	5,550	7,785

表-3-3のセネガル川カイ地点の流域の北半はサハラ気候帯に属し、またワジ(Wadi)が多く、南半はスーダン気候帯に属する。ニジェール川クリコロ地点の流域はほとんどギニア国内でスーダン気候帯に属する。

表-3-4は気候帯別の年平均降水量、流出係数等を示す。

表-3-4 気候区分別年平均降水量、流出係数等

気候区分	年降水量 (mm)	流出係数 (%)	流域面積当り (mm)	25km ² 当り 流出量 (10 ³ m ³)
サハラ気候帯 (亜砂漠性)	150~300	5~7	10~20	250~500
サハラ気候帯	300~700	10~15	30~100	750~2,500
サハラ気候帯 (スーダンサハラ)	700~1,100	10~15	100~200	2,500~5,000
スーダン気候帯 (スーダンギニア)	1,100~1,500	25	200~300	5,000~7,500

本表によれば、前表-3-3のセネガル川カイ地点の流域は、本表-3-4のスーダンサハラ型、ニジェール川クリコロ地点の流域はスーダンギニア型に細分化される。また、それぞれの流域の流出係数は、概ね15~25%及び25%と考えられる。

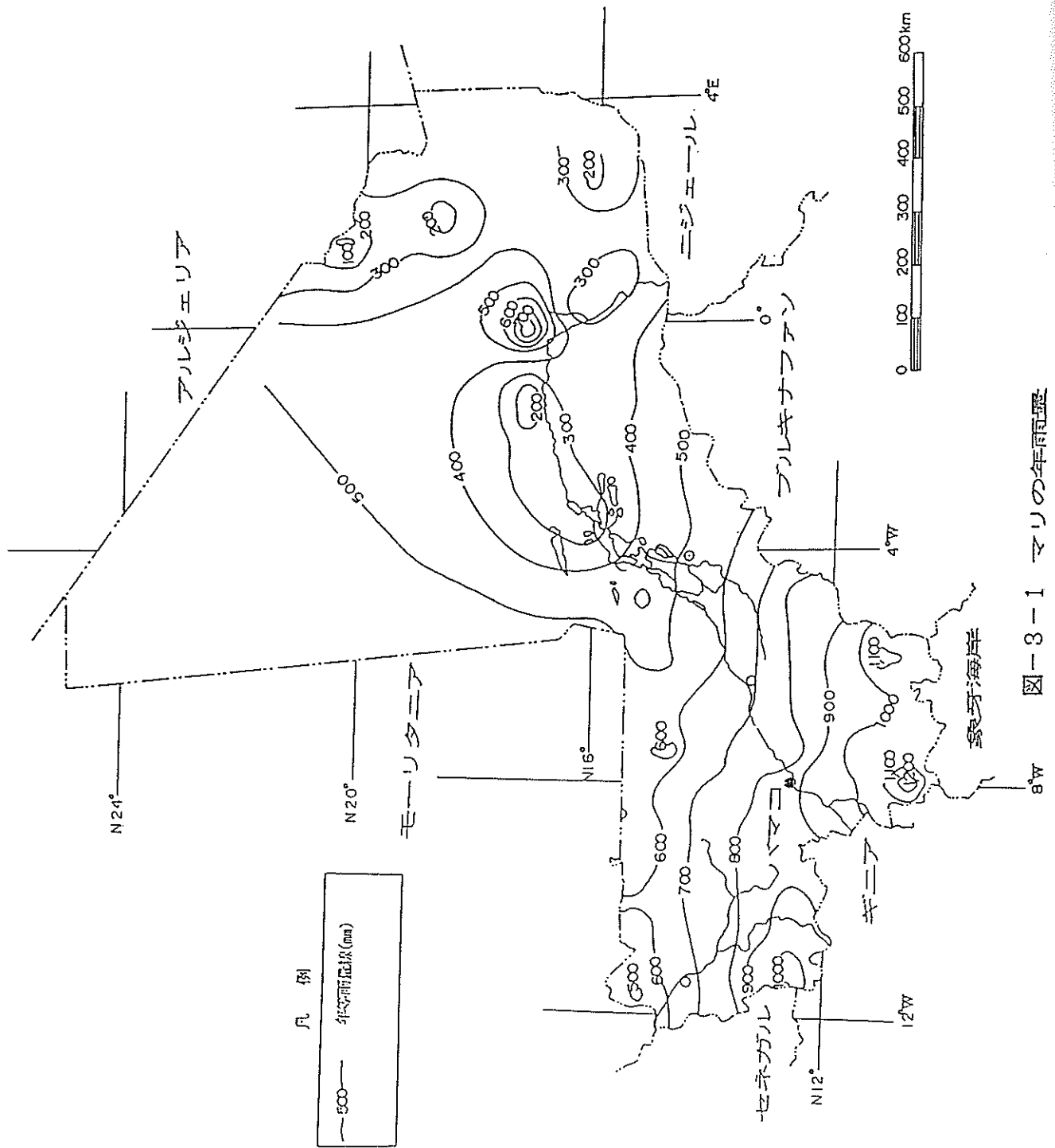


図-3-1 マリの年雨量

3. 3 マリにおける異常気象

図-3-2及び図-3-3に示すガオ観測所の1951-1990年にかけての40年間の年降水量の傾向、月降水量 1951-1960年と1981-1991年との比較を示す。これによれば、この1961年以降の異常気象による降水量の減少が明らかである。

また、図-3-4はマリの1950-1967年及び1968-1985年のそれぞれの間の平均年間降雨量による等雨量曲線を示すが、この図からも等雨量曲線の南下、すなわち1968年以降の降雨量の減少をうかがうことが出来る。

表-3-5はセネガル川及びニジェール川の水文観測所における1960~1969年、1970~1979年、及び1980~1987年の平均河川流量を示すものである。各観測所における平均流量は、1960~1969年の流量に対して1970~1979年の流量は70~45%、1980~1987年の流量は40~20%であり、明らかに1970年以降の気象の異常変化、つまり降水量の激減を示している。

表-3-5 各水文観測所の経年流量比較 (m³/s)

観測所	1960~1969		1970~1979		1980~1987	
	流量	%	流量	%	流量	%
(セネガル川)						
ゴウバシ (Gourbassy)	168	(100)	92	(55)	51	(30)
ガロウゴ (Galougo)	637	(100)	361	(57)	226	(35)
バフィンマカ (Bafing Makana)	362	(100)	231	(64)	144	(40)
トウト (Toukoto)	100	(100)	44	(44)	19	(19)
カバテ (Kabate)	-	(-)	10	(-)	9	(-)
シラマカ (Siramakana)	58	(100)	26	(45)	152	(21)
ダカセイドウ (Daka Seydou)	280	(100)	187	(67)	35	(54)
オウリア (Qualia)	186	(100)	95	(51)		(19)
(ニジェール川)						
クリコロ (Koulikoro)	1,640	(100)	1,257	(77)	*	*
ボウゴウニ (Bougouni)	132	(100)	80	(61)	52	(39)
パンコウロ (Pankourou)	272	(100)	118	(43)	77	(28)
ドゥナ (Douna)	616	(100)	280	(45)	155	(25)
ディオリア (Diolia)	205	(100)	109	(53)	64	(31)
ベネニケグニ (Beneni Kegny)	583	(100)	282	(48)	185	(32)
ソファラ (Sofara)	460	(100)	241	(52)	138	(30)

注1 : %は (1960~1969) の流量に対する百分率

2 : * クリコロ (1980~1987) 流量はセリングエ (Selingue) ダムの影響を受けているため計測不正確

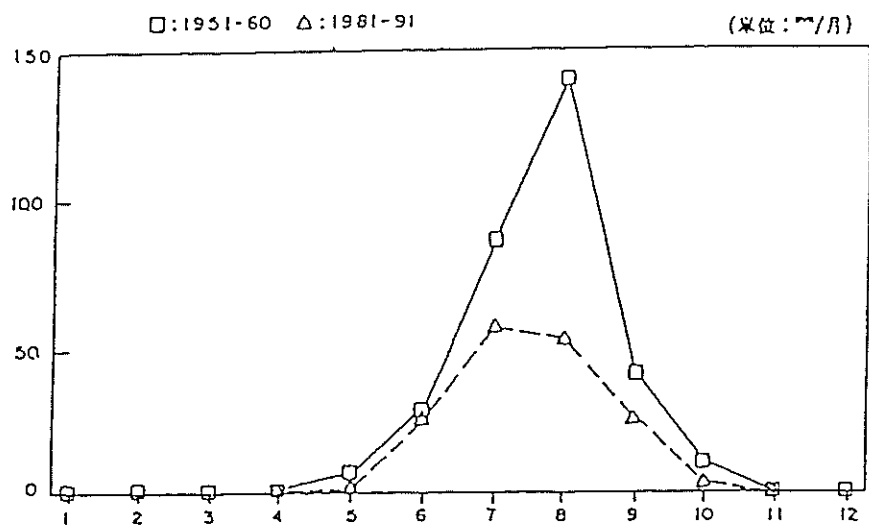


図-3-2 ガオ気象台での年降水量の経年変化

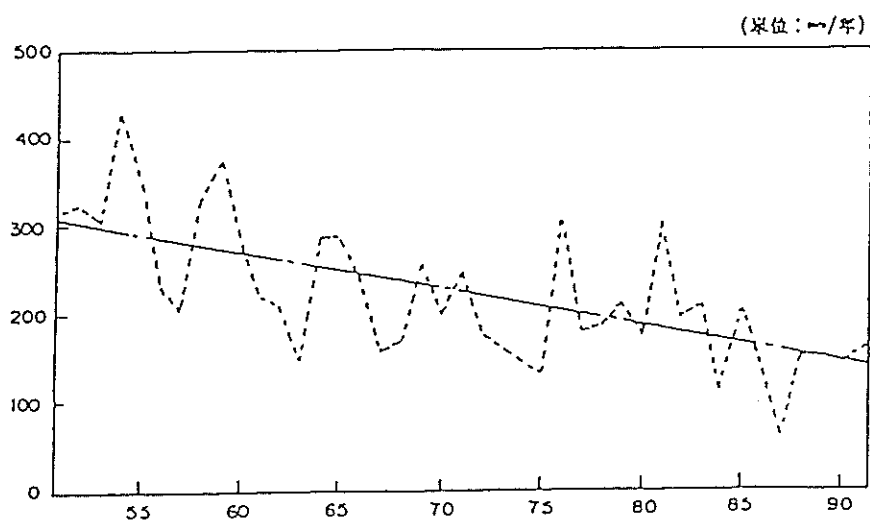


図-3-3 ガオ気象台での月降水量の季節変化

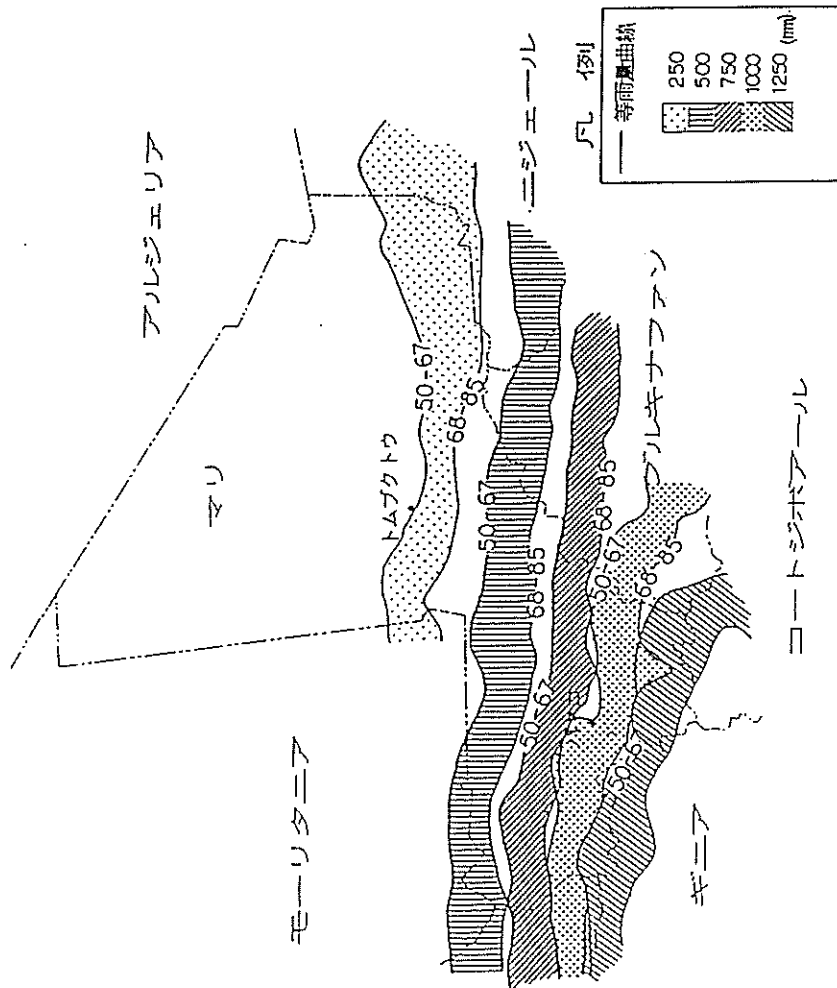


図-3-4 マリの等雨量曲線の南下 (1950~67年→1968~85年)

4. 主要帯水層

マリの帯水層については、資料の「№18 水理学的サイクルと水収支に於ける地下水の循環システム」に詳しくまとめられている。以下、その報告書にもとづく。当該資料では、砂漠化した北部と東部の山岳地帯は、調査の対象外となっている。

4. 1 帯水層の概要

マリの水理地質（図-4-1）でみると、帯水層区分として、①コンチネンタルターミナル、②上部白亜系～下部始新統、③コンチネンタル・ターミナルとコンチネンタル非石灰質岩石、④コンチネンタル半石灰質岩石、⑤古生界とTaoudenni、⑥カンブリア系、⑦先カンブリア系の堆積層、⑧先カンブリア系の片麻岩と変成岩、⑨花崗岩および変成岩、のそれぞれに分けている。さらに、浅層地下水の対象として、随所に分散している第四系の被覆土層があげられる。

主な帯水層を地下水の存在様式（地層水・亀裂水・浅層地下水）と構成地質について区分すると、表-4-1のようになる。

表-4-1 マリのおもな帯水層

地下水のタイプ	地質層序区分	コード	層相	占有面積	占有面積比
地層水	コンチネンタルターミナルと第四系	CTQ-1	粘土、砂質粘土 砂、ラライト	202830	16
	上部白亜系～下部始新統	CSE-2	石灰岩、泥灰岩 粘土、砂	138910	11
	コンチネンタルターミナルと非石灰質岩石	CIT-3	砂礫	208870	17
	Continental 半石灰質岩石	CIN-4	砂礫、砂、礫岩	82320	7
			632930	51	
亀裂水	古生界とTaoudenni	PRI-5	石灰岩、砂岩	112700	9
	カンブリア系	CAM-6	片岩、頁岩、 石灰岩、砂岩	66060	5
	先カンブリア系の堆積層	ICT-7	砂岩、片状砂岩 片岩	174810	14
	先カンブリア系の片麻岩と変成岩	ICP-8	片岩、石灰岩、 石英質砂岩	97420	8
	花崗岩および変成岩	SOC-9	花崗岩、硬砂岩 雲母片岩、片岩	156080	13
			607070	49	
浅い地表地下水	第四系	QAT-0	粘土、砂、砂礫	広域分布	-

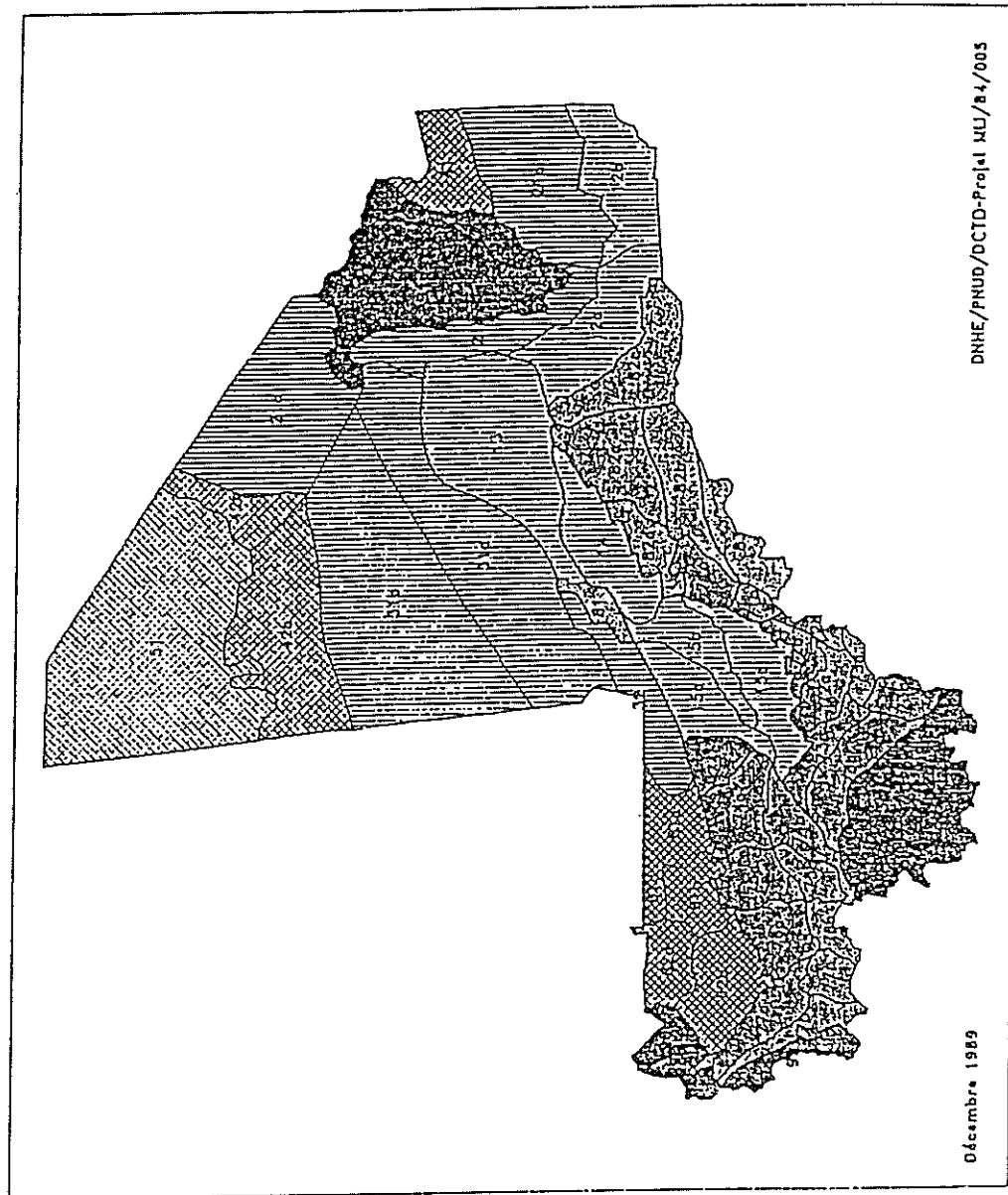
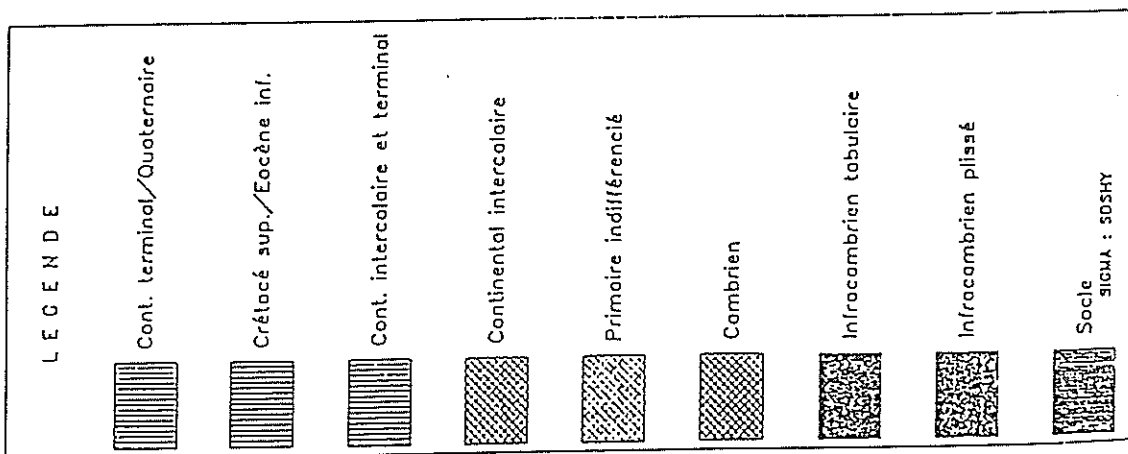


图-4-1 水理地質区分



4. 2 地下水水頭

各帯水層ごとの水頭分布は不明であるが、静水位の地表からの平均水位を示したのが図-4-2である。

静水位の分布傾向をみると、東部では地表から10~20mが大部分であり、まれに10m以下の地区や20~30mの地区がみられる。東南部では10m以下の地区がほとんどとなるが、厚い被覆土層のよるものと思われる。また、中央部でも10m以下の地域があり、ニジェール川の供給によると考えられる。

ただ、トンプクツー以東のニジェール川に沿った地域やその東部では、地下水が40mをこえるところが多くなる。

4. 3 地下水の利用・開発状況

マリの中部から西部にかけての地下水利用現状については、井戸密度（図-4-3）や、ボーリング井戸の統計資料（表-4-2）としてまとめられている。

1000km² 当たりのボーリング井戸密度でみると、人口密度に比例して都市部で100井以上を示すことが多く、他の地区は25井以下の場合がほとんどである。

井戸の数は、水理地質区分別では、次の通りである。

- ①先カンブリア系の堆積層が6700井（生産井4800）で最も多い。
- ②コンチネンタル・ターミナルに関連した井戸は合わせて1500井を越え、その成功率は70%を上回ることが多い。ただ、コードC I N-4の場合には、成功率が50%を下回る。
- ③その他の各地質に対してもボーリング井戸が掘削され、50~70%の成功率である。

生産井における揚水量は、5m³/h以上を示すものがコンチネンタル・ターミナル関係では50%以上を占めるのに対し、それよりも古い地層では40%を下回るようになる。また、5m³/h以上の生産井の占める割合を地区ごとにみると、50%以上を示すところがモプチ(Mopti) からガオ(Gao) にかけてのニジェール川低地に、ほぼ集中する（図-4-3）。全てのボーリング生産井の平均揚水量は、毎時6.2 m³とされている。

表-4-2 ボーリング井戸の統計資料

水利地質 区 分	井 戸 数		成功率	平均深度	平 均 揚 水 量	井戸比率	井戸比率
	総 数	生産井					
CTQ-1	1332	1119	84	62	9.0	51	26
CSE-2	82	59	72	136	7.3	54	17
CIT-3	97	76	78	88	10.8	72	45
CIN-4	11	5	45	249	(10.4)	(60)	(60)
PRI-5	7	4	57	116	(20.4)	(60)	(60)
CAM-6	1998	899	45	57	6.3	35	17
ICT-7	6697	4751	71	63	5.6	36	13
ICP-8	339	171	50	92	7.0	50	24
SOC-9	2188	1396	64	58	5.3	34	15
全体平均	12751	8480	66.5	62.8	6.2	38	16

ボーリング生産井における揚水量別の井戸比率を、表-4-3に示す。

表-4-3 揚水量別のボーリング井戸比率

平均揚水量(m ³ /h)	1~5	5~10	10~20	20~30	30以上
生産井の比率 %	62	22	11	2	3

5 m³/h以下の井戸が半数を越え、10 m³/h以下でみると全体の80%を占める。また、20 m³/h以上となると全体の5%である。井戸の地域的な平均揚水量では、モプチからトンプクツーにかけてのセネガル川低地帯が概ね15 m³/h以上ある。加えて、マリ北端部の一面でも、20~30 m³/hの平均揚水量がある(図-4-5)。

表-4-4は、地域ごとの地下水利用内訳である。年間の合計では10,626万m³の地下水が使用され、内訳は生活用水:4,597万m³、牧畜用:3,869万m³、灌漑用:2,160百万m³である。牧畜用としての地下水の利用が生活用水に匹敵するほど多く、とくに中西部のトンプクツーやガオでは、牧畜用が生活用の倍近くにもなっている。

表-4-5は、帯水層別に地下水利用状況をみたものである。各帯水層の分布地域とその地域の生活基盤の違いから、地下水の利用目的の内訳傾向は帯水層別に違いが生じている。地層水としてはコンチネンタルターミナル・第四系からの揚水が多く(全体の27%)、亀裂水では先カンブリア系堆積岩層が多い(全体の39%)。

4.4 地下水の水質

詳細な調査報告は乏しいが、電気伝導度とpHの記録がある(表-4-6)。pHについては6.6~8.0の範囲であり、ほぼ中性から弱アルカリ性を示している。電気伝導度は平均で400~2000 μΩ/cm、最大では2000~13000 μΩ/cmを示していることから、塩分濃度が高い水質と推定される。

地区別にみる地下水の平均電気伝導度(図-4-6)の分布は、ニジェール川流域とその南方では500 μΩ/cm以下(多くは300 μΩ/cm以下)を示すのに対し、西端部北側のセネガル流域では1000 μΩ/cm以上を示している。

表-4-4 州別・用途別の地下水利用概要 (1989年)

Région	Usage	Population	Bétail	Irrigation	Total	%
Kayes		6.983	5.306	3.689	15.378	14.5
Koulikoro		7.921	6.080	3.586	17.587	16.6
Sikasso		9.258	7.821	4.277	21.356	20.1
Ségou		8.298	4.494	3.370	16.162	15.2
Mopti		6.500	6.583	3.260	16.343	15.4
Tombouctou		2.496	4.996	1.879	9.371	8.8
Gao		2.188	3.178	1.361	6.727	6.3
Bamako		2.326	232	778	3.336	3.1
TOTAL		45.970	38.690	21.600	106.260	100

(en milliers de m³/an)

表-4-5 帯水層・用途別の地下水利用概要 (1989年)

Aquifère	Usage	Population	Bétail	Irrigation	Total	%
Continental Terminal/Quaternaire		11.795	11.076	5.897	28.768	27.1
Crétacé sup./ Eocène inf.		404	638	259	1.301	1.2
Continental intercalaire		315	758	259	1.332	1.3
Cambrien ⁽¹⁾		3.967	3.961	1.987	9.915	9.3
Infracambrien tabulaire ⁽¹⁾		20.401	12.391	8.554	41.346	38.9
Infracambrien plissé ⁽¹⁾		1.963	3.107	1.231	6.301	5.9
Socle ⁽¹⁾		7.125	6.759	3.413	17.297	16.3
TOTAL		45.970	38.690	21.600	106.260	100

(en milliers de m³/an)

⁽¹⁾ y compris l'aquifère superficiel associé.

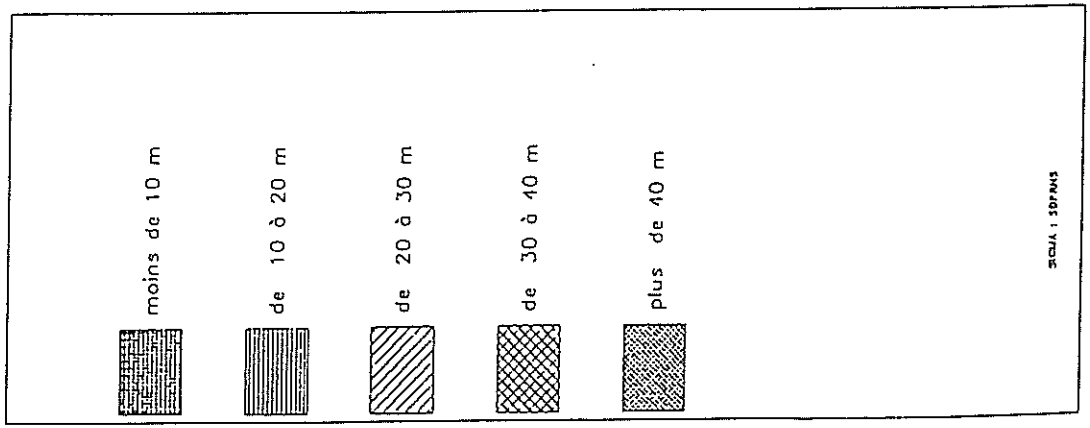
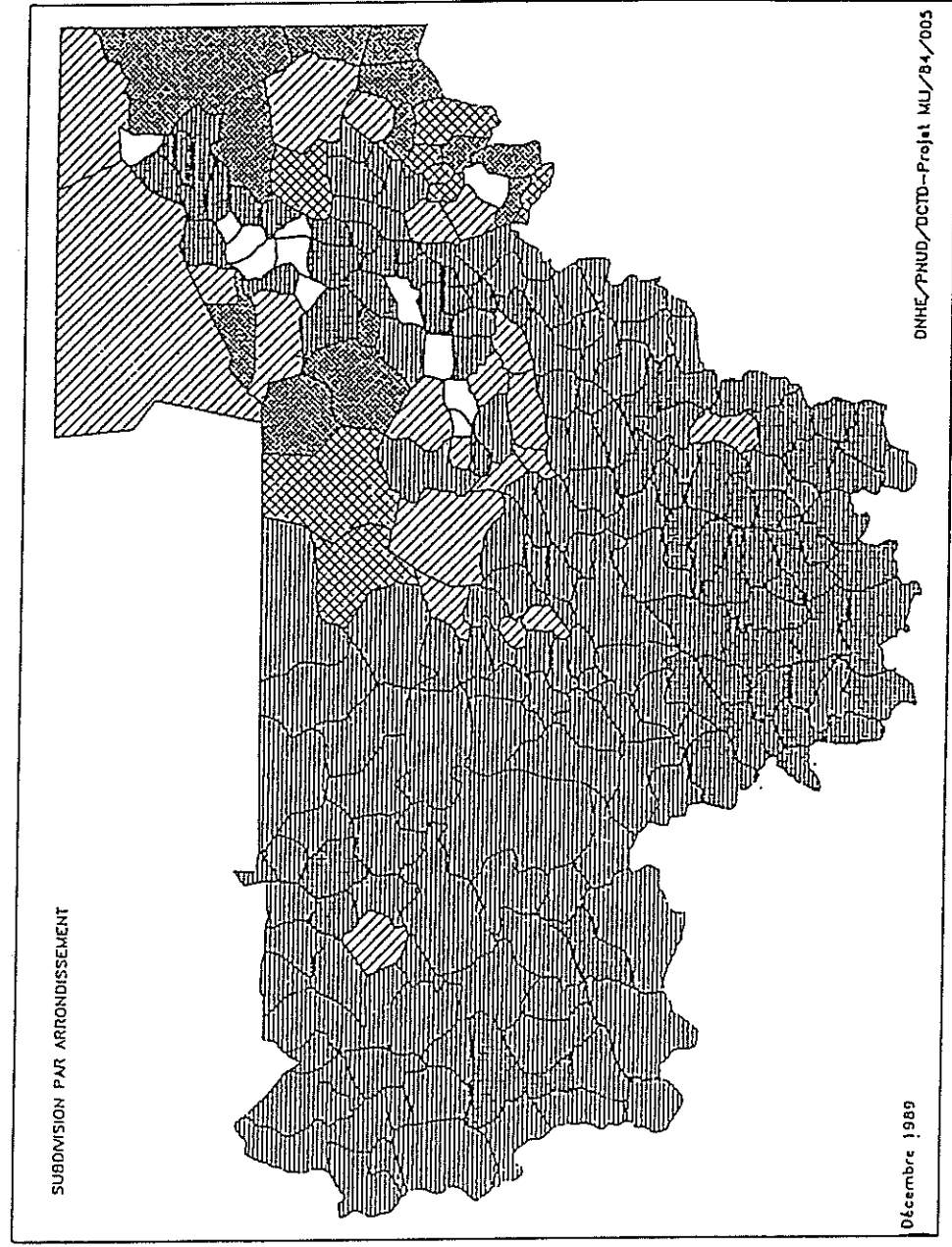


図-4-2 静水位の平均深度

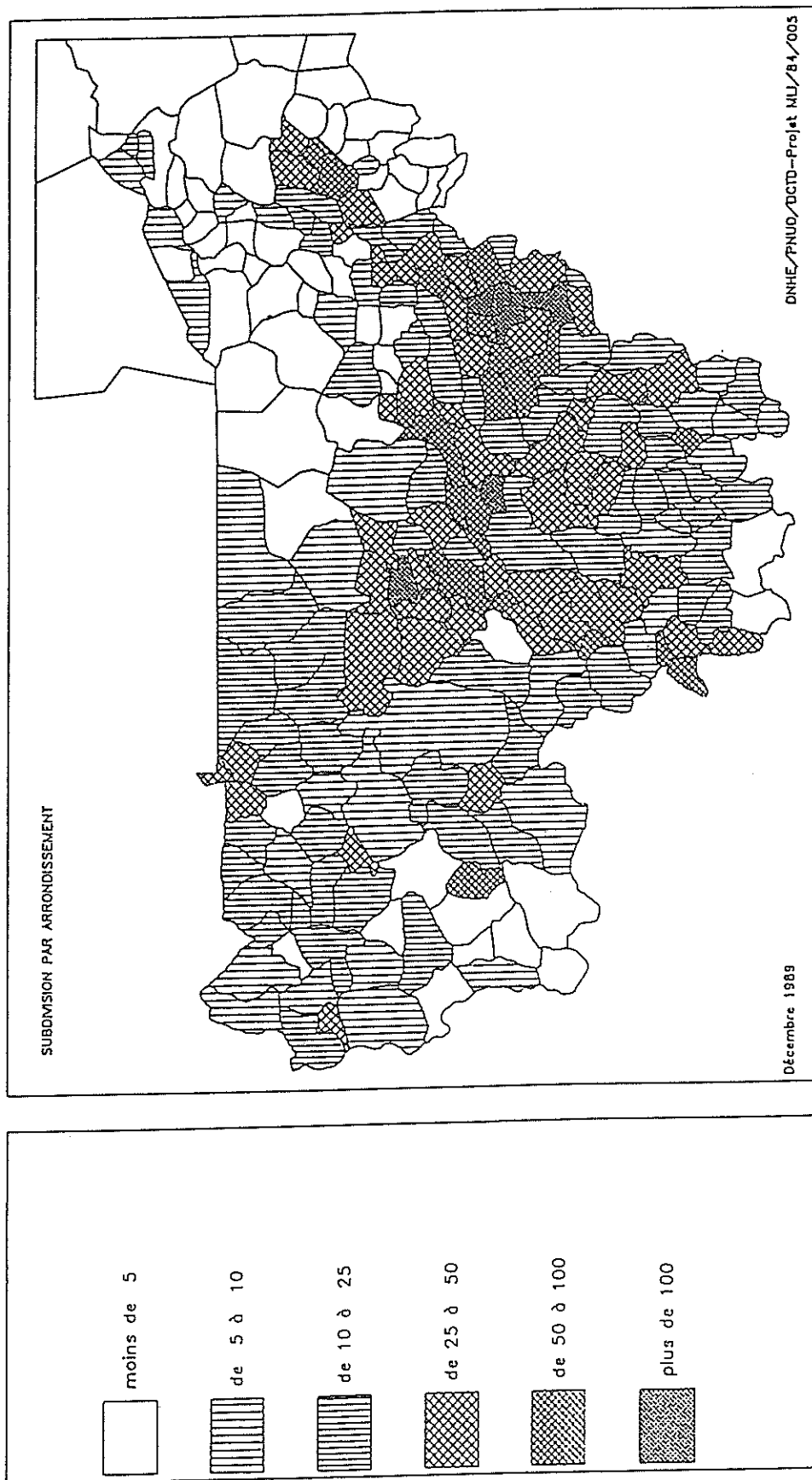


図-4-8 1000km²当たりのボーリング井戸密度

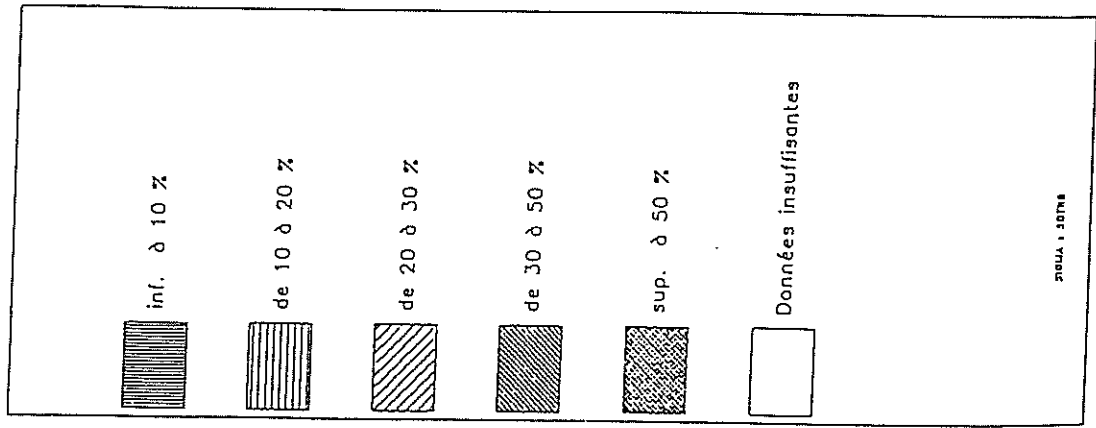
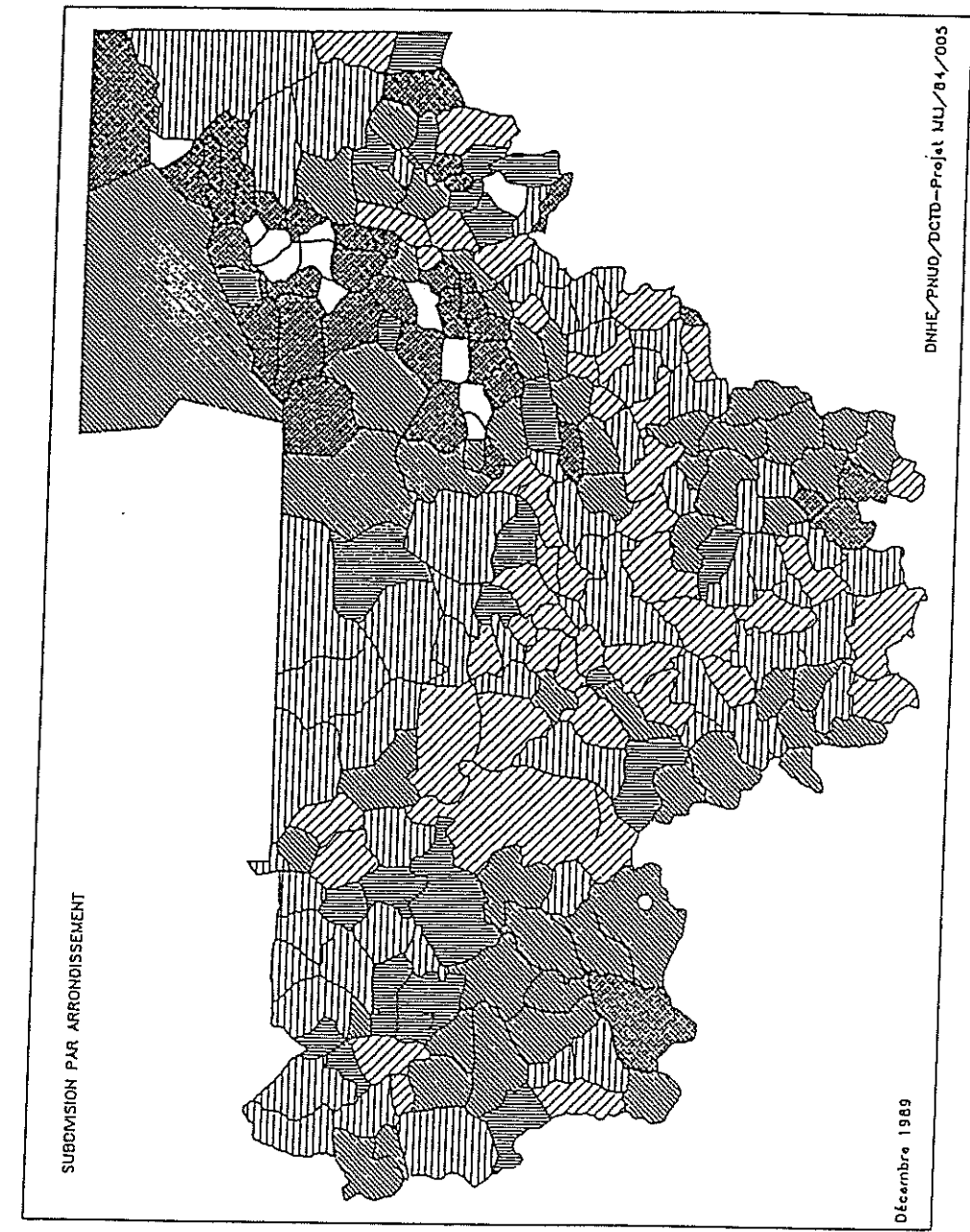


図-4-4 5 m³/h以上を産出する井戸の比率

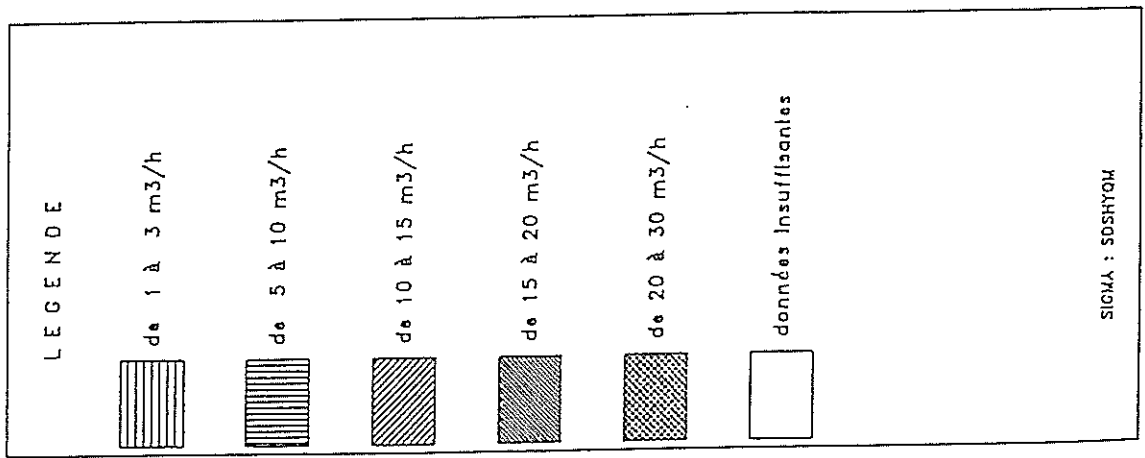
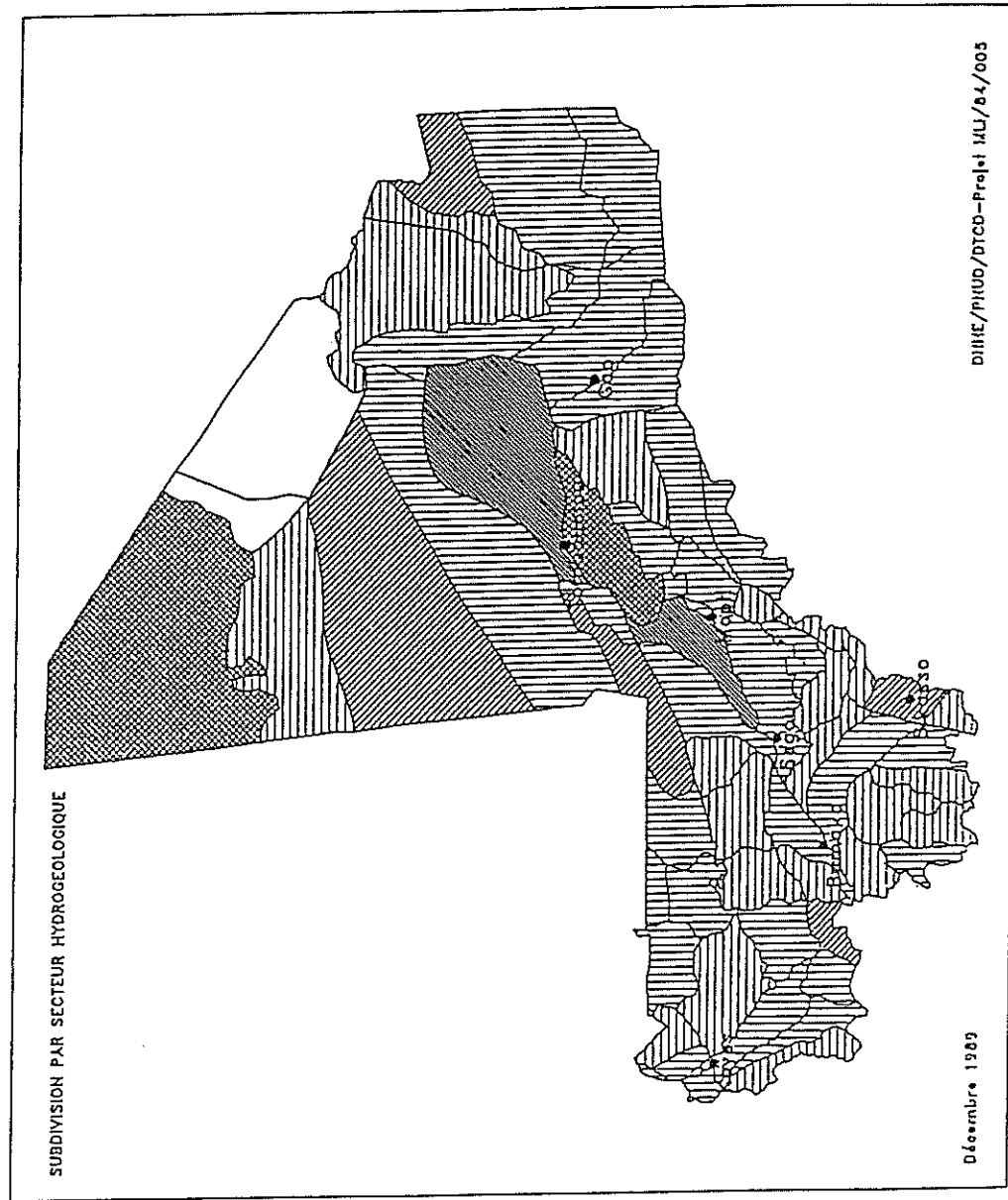


図-4-5 井戸（ボーリング）の平均揚水量

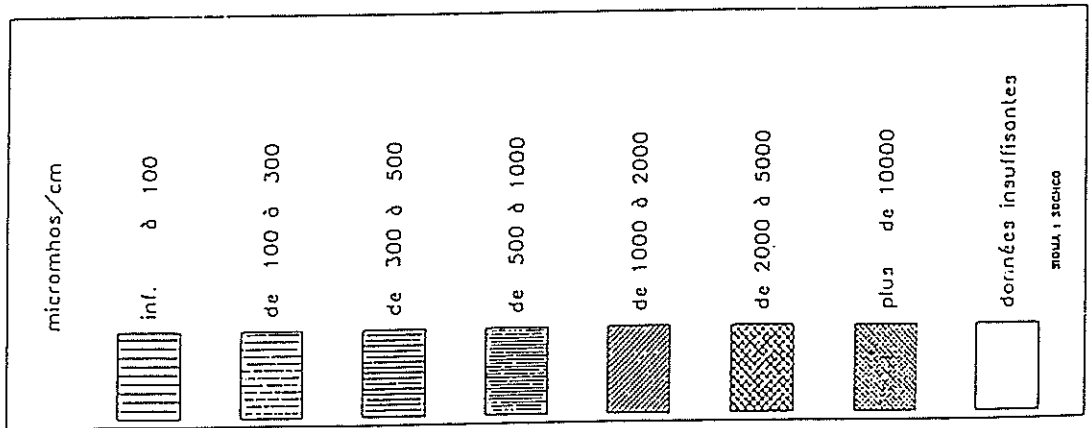
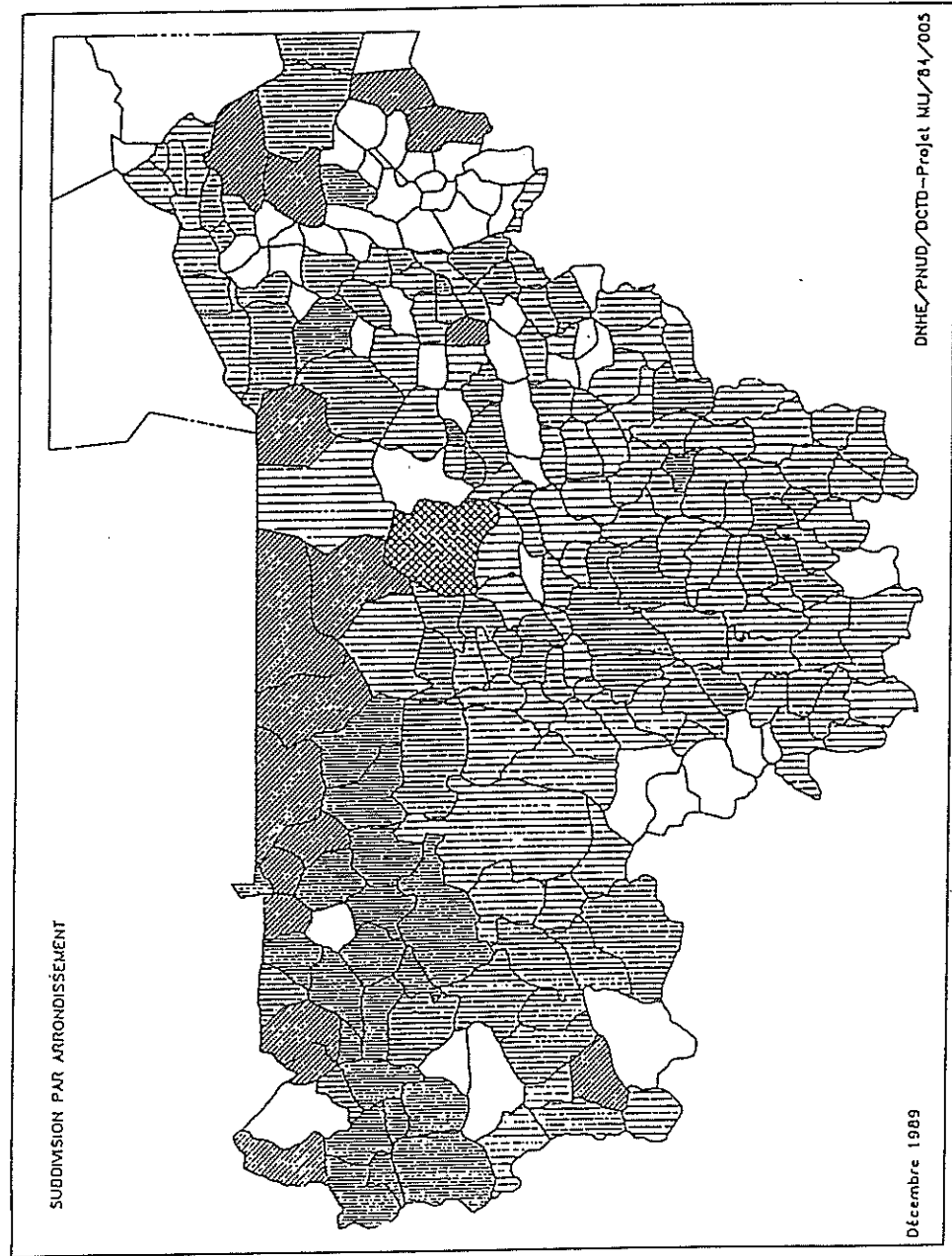


图-4-6 地下水の平均電導度

表-4-4 州別・用途別の地下水利用概要 (1989年)

Région	Usage	Population	Bétail	Irrigation	Total	%
Kayes		6.983	5.306	3.689	15.378	14.5
Koulikoro		7.921	6.080	3.586	17.587	16.6
Sikasso		9.258	7.821	4.277	21.356	20.1
Ségou		8.298	4.494	3.370	16.162	15.2
Mopti		6.500	6.583	3.260	16.343	15.4
Tombouctou		2.496	4.996	1.879	9.371	8.8
Gao		2.188	3.178	1.361	6.727	6.3
Bamako		2.326	232	778	3.336	3.1
TOTAL		45.970	38.690	21.600	106.260	100

(en milliers de m³/an)

表-4-5 帯水層・用途別の地下水利用概要 (1989年)

Aquifère	Usage	Population	Bétail	Irrigation	Total	%
Continental Terminal/Quaternaire		11.795	11.076	5.897	28.768	27.1
Crétacé sup. / Eocène inf.		404	638	259	1.301	1.2
Continental intercalaire		315	758	259	1.332	1.3
Cambrien ⁽¹⁾		3.967	3.961	1.987	9.915	9.3
Infracambrien tabulaire ⁽¹⁾		20.401	12.391	8.554	41.346	38.9
Infracambrien plissé ⁽¹⁾		1.963	3.107	1.231	6.301	5.9
Socle ⁽¹⁾		7.125	6.759	3.413	17.297	16.3
TOTAL		45.970	38.690	21.600	106.260	100

(en milliers de m³/an)

⁽¹⁾ y compris l'aquifère superficiel associé.

表-4-6 おもな水理パラメータの統計資料

水利地質 区 分	静水位深度		井戸 比率	初期 水位	透水係数	電気伝導 度 平均	電気伝導 度 最大	平均
	平 均	最 大				$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	
CTQ-1	17.5	86.0	33	46	1.2E-3	850	5760	7.2
CSE-2	51.2	113.0	3	95	1.9E-3	2270	5950	8.0
CIT-3	44.5	92.3	2	68	7.4E-3	425(1)	13130	6.6
CIN-4	39.0	67.8	(33)	-	-	600	5150	7.5
PRI-5	12.9	34.5	(50)	58	-	(5840)	(17650)	7.8
CAM-6	14.1	77.1	35	41	2.0E-4	790	6140	7.5
ICT-7	13.6	95.0	34	47	2.6E-4	281	2156	6.8
ICP-8	39.4	96.5	16	69	2.0E-4	974	5380	6.8
SOC-9	9.5	73.0	63	46	8.6E-5	375	12600	7.2

4. 5 推定賦存量

各帯水層の更新し得る地下水量と、それぞれの貯留量をまとめたのが表-4-7である。

表-4-7 利用可能地下水資源

水 理 区	占有面積 (km ²)	更新可能量 (mm/an)(10 ⁹ m ³ /an)		貯 留 量 (mm) (10 ⁹ m ³)	
TYPE FISSURE :					
- Socle: • Kayes/Bougouni	79.010	220	17.4	1.210	96
• Adrar	77.070	< 0.1	0	30	2
- Infracambrien tabulaire	174.810	180	31.9	650	113
- Infracambrien plissé	97.420	< 0.1	0	160	15
- Cambrien	66.060	110	7.4	510	34
- Primaire Taoudenni	112.700	0	0	(Eau Saumâtre)	
TYPE INTERGRANULAIRE :					
- Continental intercalaire	82.320	0	0	5.500	450
- Continental intercalaire / Continental terminal	208.870	< 0.1	0	4.020	840
- Crétacé supérieur / Eocène inférieur	138.910	< 0.1	0	1.800	250
- Continental terminal / Quaternaire	202.830	45.8	9.3	4.530	920
TOTAUX	1,240.000	—	66	—	2.720

地下水貯留量は27,000億m³と推定され、毎年660億m³の更新量が見込まれている。これらを地域別に表したのが、図-4-7である。更新量は降水量を反映して西南端部で多く、東部および北部では少なくなっている。貯留量については、ガオ周辺が多くなっている。

なお、更新可能量については降水による地下水の変動（図-4-8）や、それにもとづく涵養量の分布（図-4-9）などの基礎資料がある。

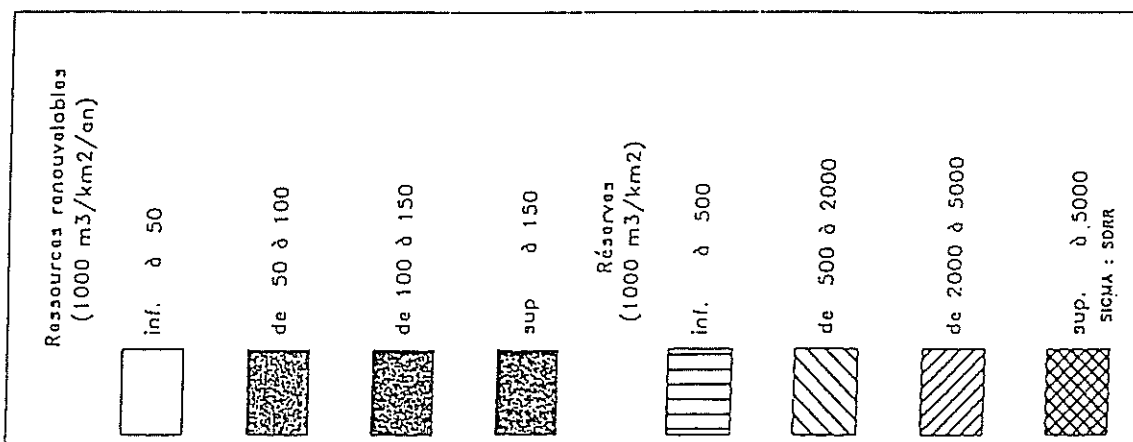
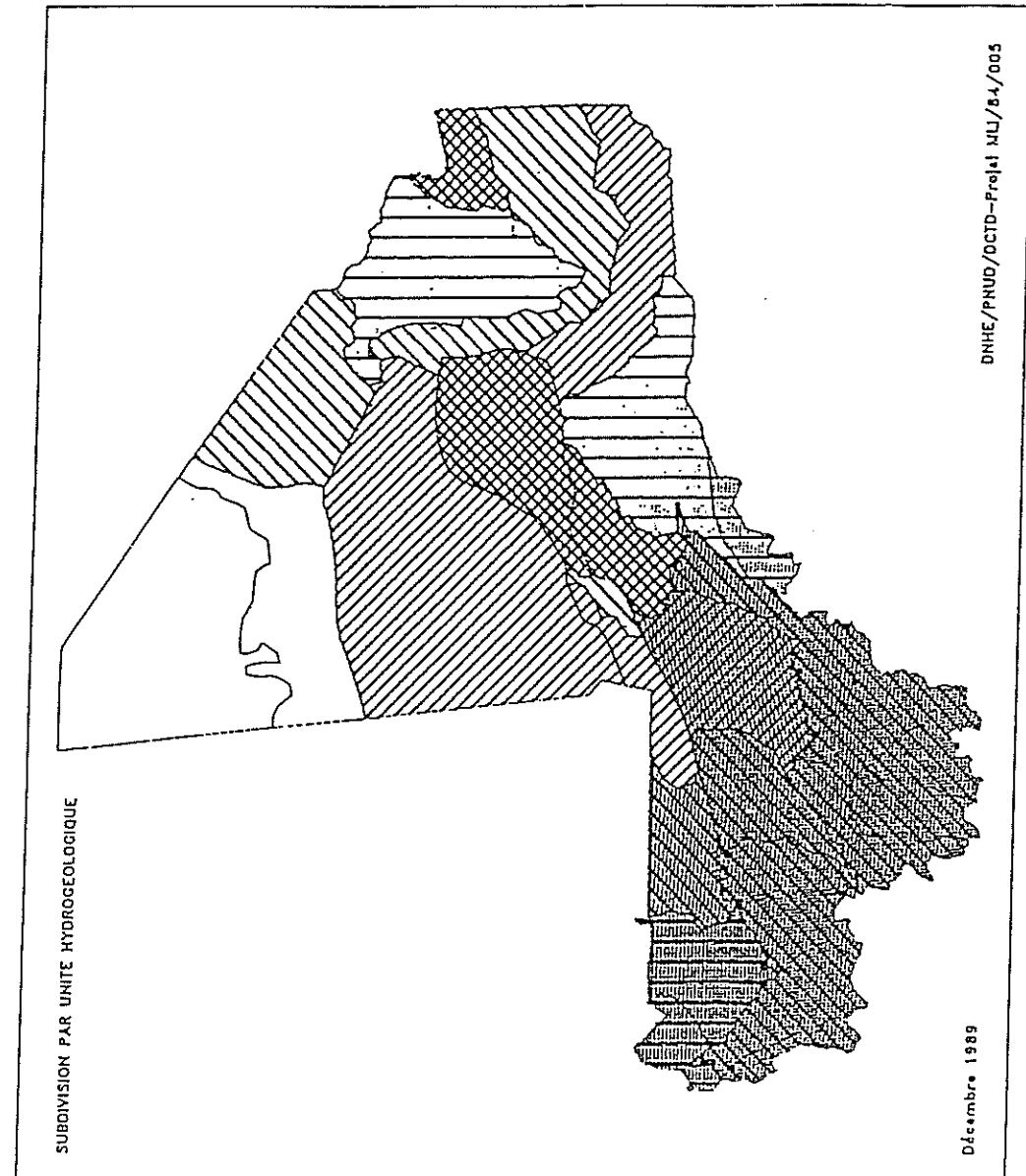


图-4-7 地下水資源

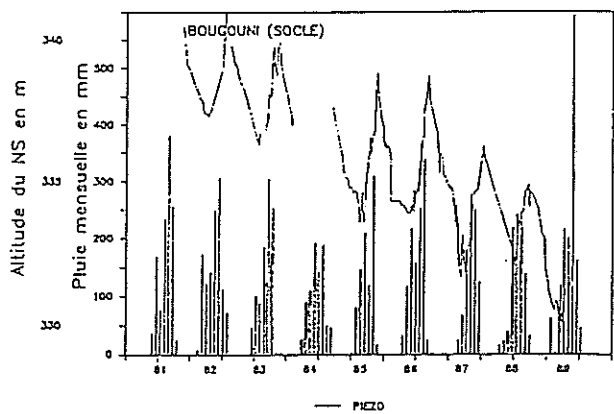
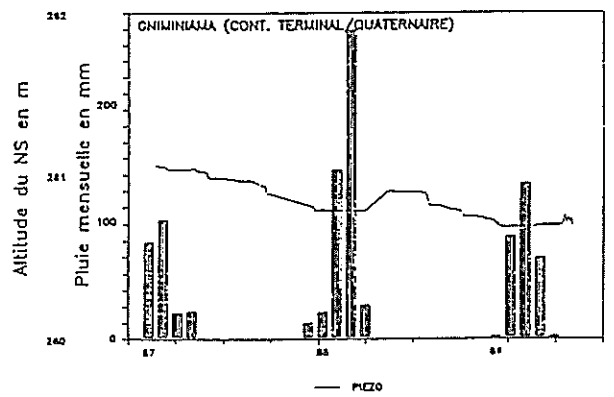
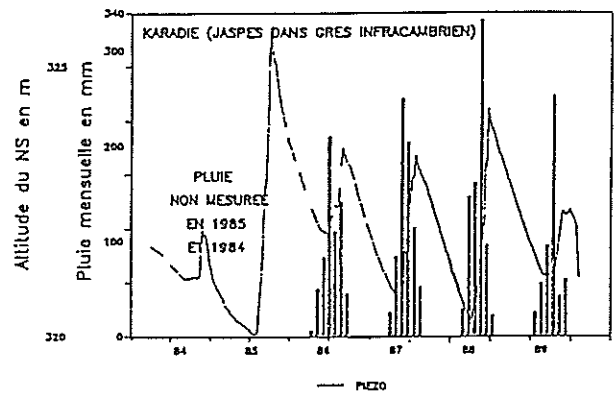
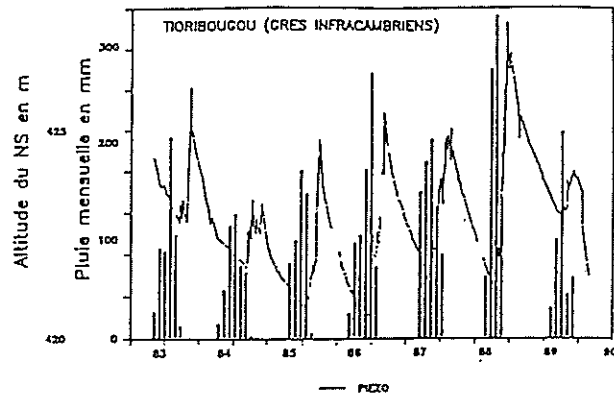
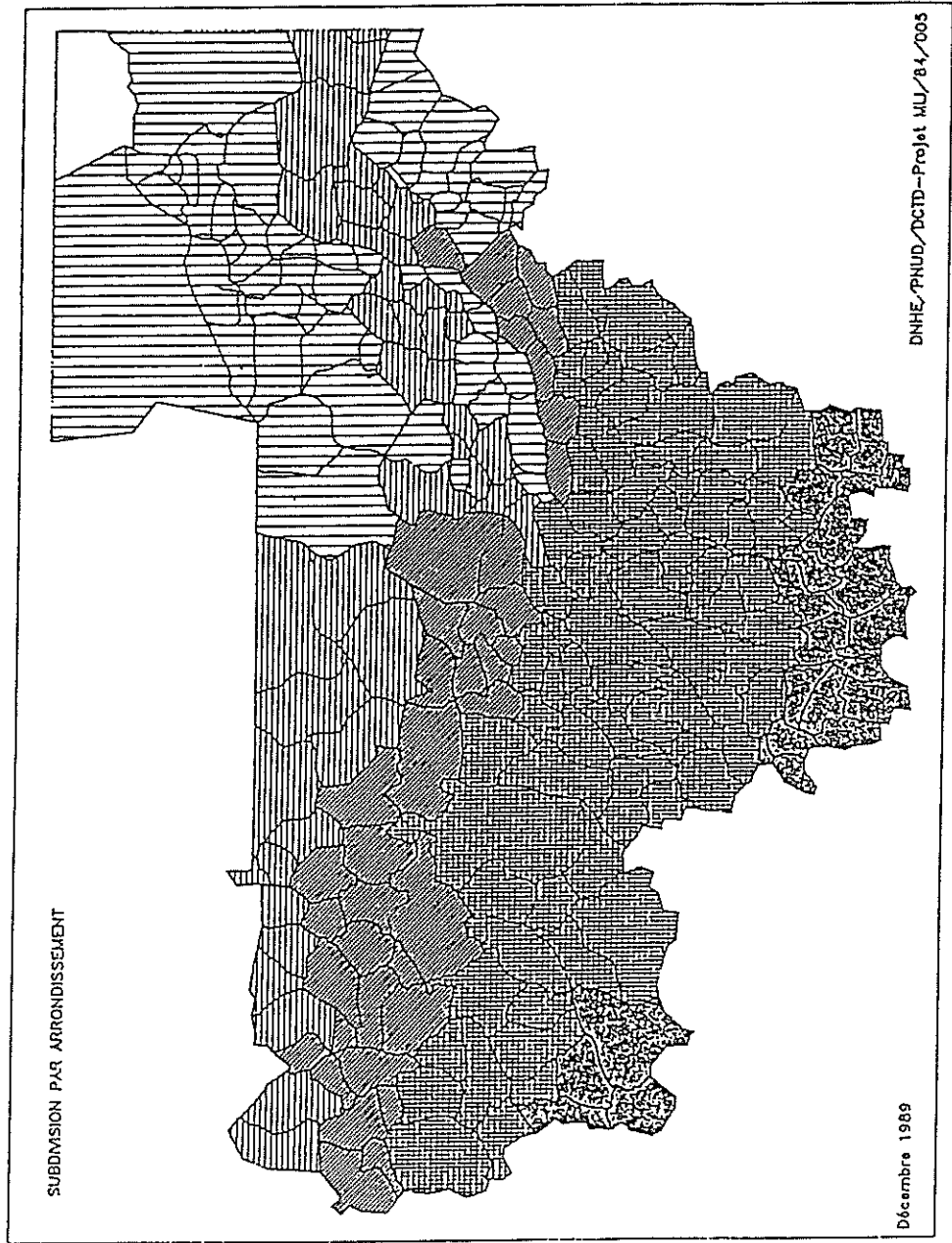
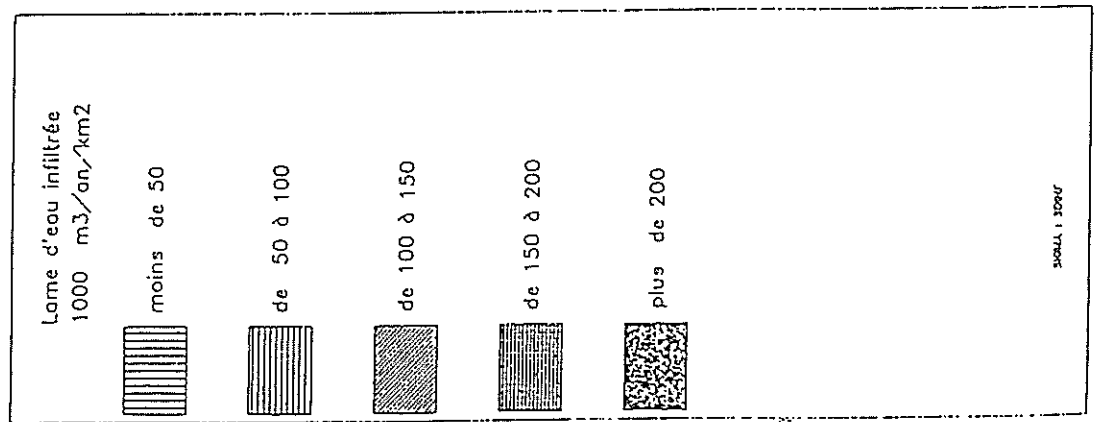


図-4-8 雨による地下水位の変動例



図一4-9 雨による地下水の涵養量

4. 6 利用可能度

地下水タイプ別に利用可能量が算定されている（表-4-8, 表-4-9）。

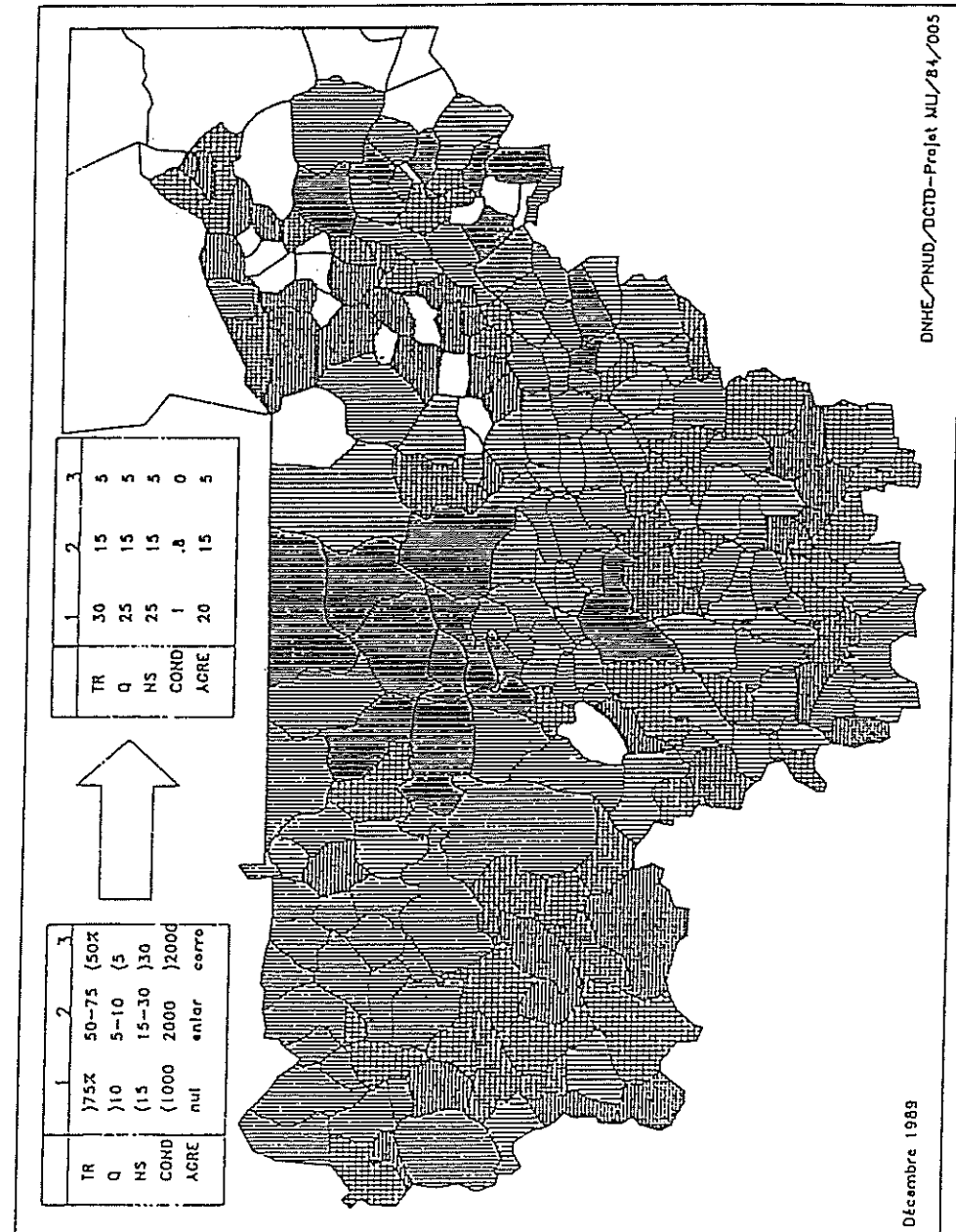
表-4-8 更新がみこめる亀裂地下水の利用可能量

水理区	揚水影響範囲 (km ²)	涵養量 (10 ³ m ³ /年/km ²)	開発可能量	
			(10 ³ m ³ /年)	(m ³ /日)
カンブリア系区	0.3 - 3	15 - 50	4.5 - 150	12 - 410
先カンブリア系 (堆積岩層)	0.3 - 10	30 - 70	9.5 - 700	25 - 1900
古期岩体区	0.3 - 3	40 - 90	12.0 - 270	33 - 740

表-4-9 賦存量に対する最大利用可能量

地下水 の タイプ	仮定下限			仮定上限		
	透水量係数 T (m ² /s)	貯留係数 S	揚水量 (m ³ /時)	透水量係数 T (m ² /s)	貯留係数 S	揚水量 (m ³ /時)
亀裂水	5×10 ⁻⁵	1×10 ⁻⁴	3.5	5×10 ⁻⁴	1×10 ⁻³	35
地層水	5×10 ⁻⁴	3×10 ⁻²	42.0	5×10 ⁻³	8×10 ⁻²	385

これらの推定産出によるもののほかに、地域毎の水理・水質を評価し、地域別に地下水利用の可能性を評価したものが図-4-10である。この図では、地域別に①井戸の成功率、②平均揚水量、③静水位深度、④電気伝導度と⑤井戸障害についてランク分けし、それぞれに点数を与えて今後の利用開発の可能性を表している。



DNHE/PNUD/DCTD-Projet ML/84/005

Décembre 1989

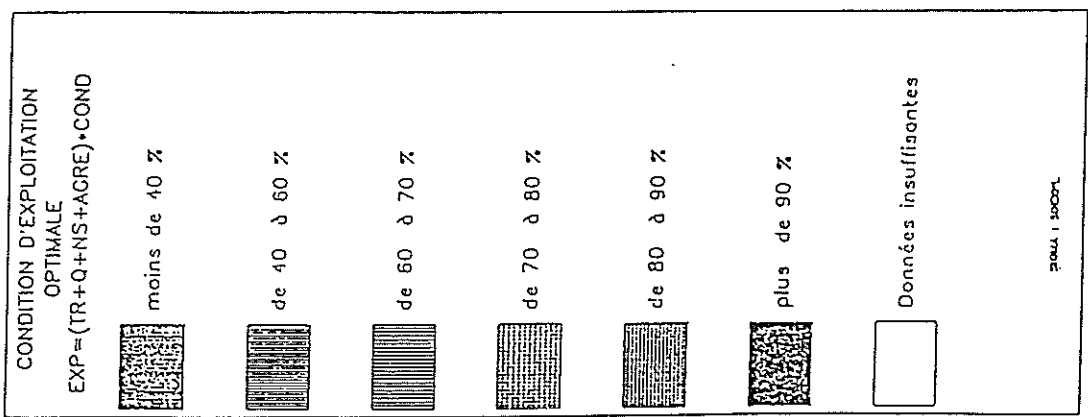


図-4-10 地下水の利用可能度

5. 水資源/地下水/給水開発計画

5. 1 「マリ水資源開発マスタープラン 1991」

「マリ水資源開発マスタープラン 1991」(Schema Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau de Mali)については1984年以来UNDPの指導と協力により鉱山エネルギー水利省は1991年に完成させた。このマスタープランの3大目標は以下のとおりである。

- ・ 国民及び家畜の水需要を満たす。
- ・ 食糧の自給（大小かんがい用地の整備）。
- ・ 砂漠化の防止。

上記目標達成の為、将来計画として合計33件の計画が以下のとおり提案された。

表-5-1 計画内容と計画予算

計画内容	件数	計画予算 (百万CFA)
国家プロジェクト	12	6,650
州プロジェクト	21	254,300
合計	33	261,000

マリ水資源開発マスタープランの中で水資源/地下水/給水開発計画に関係するプロジェクトは表-5-2に示すとおりである。

表-5-2 マリ水資源開発マスタープラン 1991 計画と予算

プロジェクト名	実施期間	計画予算 (百万CFA)
国家プロジェクト (4件)		
①水部門の州計画、開発支援	1992~95	1,650
②農村部給水、排水システム管理支援	1991~94	1,000
③都市AEP 部門のマスタープランのアップデート及び都市飲料水システムの管理支援	1992~93	320
④水利・排水の調査、設備、工事の官営、半官営、民営企業設立の支援	1992~96	700
合計		3,670

州プロジェクト (15件)		
①村落水利及び農村排水計画 (7件)		72,630
②都市水利計画 (1件)		30,000
③簡易配水管及下水管計画 (7件)		27,000
合計		129,630

5. 2 「1992-2001年戦略と計画」

「1992-2001年戦略と計画」(Document de Strategies et de Programmation 1992-2001)は、「マリ水資源開発マスタープラン1991」の中に提案された計画案をUNDPの指導と協力の下に鉱山エネルギー水利省が1992年4月にまとめた水資源に関する国家開発計画である。

この国家計画の中で同国政府は、水資源に関する政策と戦略として以下の項目に関し検討し、提案している。

表-5-3 水資源開発に関する政策と戦略

大項目	小項目
国家の政策と戦略	<ul style="list-style-type: none"> ① 地方自治体の参加 ② 組織の分散化 ③ 州への移管 ④ 法制化 ⑤ 民営化と民営部門の発展 ⑥ 財源の確保
下位部門別の政策と戦略	<ul style="list-style-type: none"> ① 村落の給水と排水 <ul style="list-style-type: none"> • 村落の給水の特別戦略 <ul style="list-style-type: none"> ・施設資機材価格の低減 ・揚水設備の維持管理 ・村落の参加組織と管理 ・プロジェクトとNGOの役割 ・女性の役割 • 村落排水の特別戦略 ② 都市給水 ③ 都市排水 ④ 牧畜用水 ⑤ 農業用水 ⑥ 漁業と養殖 ⑦ 環境

上記政策と戦略を基に水資源/地下水/給水開発計画に関係するプロジェクトとしては、以下のものが計画されている。

表-5-4 「1992-2001年戦略と計画」の計画と予算

プロジェクト区分及びプロジェクト名	実施期間	計画予算 (百万CFA)
国家プロジェクト (5件)		
① マリ水資源開発マスタープランの運営と 実施の為の国機関への支援	1992~1996	2,295
② 水及び排水に関する調査、資料、国立技術者 養成センターの設立	1993~1996	950
③ 都市部及び農村部上水供給への地方自治体の 参加と管理の支援	1993~1996	390
④ 水及び排水における民間企業設立の支援	1992~1999	1,420
⑤ 地下水資源の利用計画化	1992~2001	3,850
小計		8,905
村落給水プロジェクト (8件)		
① Kayes州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	8,770
② Koulikoro州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	10,180
③ Sikasso州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	10,555
④ S gou州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	10,680
⑤ Mopti州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	15,345
⑥ Tombouctou 州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	3,855
⑦ Gao州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	1,700
⑧ Kidal州村落飲料水需要対応計画	1993~2000	1,805
小計		62,890
都市部・準都市部給水プロジェクト (3件)		
① 18 都市の給水管網のリハビリ及び拡張工事	1993~1999	19,120
② 21 準都市部における飲料水配水管システム の建設	1992~2001	1,123
③ 171の農村部における簡易飲料水配水管シス テムの建設	1993~1998	7,875
小計		28,118
合計		99,913

上記水資源/地下水/給水開発計画の計画予算の内部資金、外部資金の内訳は以下のとおりである。

表-5-5 「1992-2001年戦略と計画」予算の内資・外資

プロジェクト区分及びプロジェクト名	計画予算 (百万CFA)			
	内資	外資	合計	
国家プロジェクト (5件)				
① マリ水資源開発マスタープランの運営と実施の為に国機関への支援	870	1,425	2,295	
② 水及び排水に関する調査、資料、国立技術者養成センターの設立	250	700	950	
③ 都市部及び農村部上水供給への地方自治体の参加と管理の支援	50	340	390	
④ 水及び排水における民間企業設立の支援	200	1,220	1,420	
⑤ 地下水資源の利用計画化	50	3,800	3,850	
	小計	1,420	7,485	8,905
村落給水プロジェクト (8件)				
① Kayes州村落飲料水需要対応計画	430	8,340	8,770	
② Koulikoro州村落飲料水需要対応計画	550	9,630	10,180	
③ Sikasso州村落飲料水需要対応計画	535	10,020	10,555	
④ S gou州村落飲料水需要対応計画	547	10,133	10,680	
⑤ Mopti州村落飲料水需要対応計画	645	14,700	15,345	
⑥ Tombouctou 州村落飲料水需要対応計画	158	3,697	3,855	
⑦ Gao州村落飲料水需要対応計画	80	1,620	1,700	
⑧ Kidal州村落飲料水需要対応計画	70	1,735	1,805	
	小計	3,015	59,875	62,890
都市部・準都市部給水プロジェクト (3件)				
① 18 都市の給水管網のリハビリ及び拡張工事	-	19,120	19,120	
② 21 準都市部における飲料水配水管システムの建設	-	1,123	1,123	
③ 171の農村部における簡易飲料水配水管システムの建設	-	7,875	7,875	
	小計	-	28,118	28,118
	合計	4,435	95,478	99,913

この様に、同国の水資源/地下水/給水開発計画 (1992年~2001年) の計画予算は 99,913 百万CFAで、計画目標達成の為に多額の外部資金の導入が必要とされている。計画予算に占める外部資金の割合は実に95.6%である。

6. 水資源分野における他ドナーの援助動向

マリ共和国に対する1988年から1991年の間のDAC諸国、OPEC諸国及び国際機関からの援助は以下の表に示すとおりで、1991年の援助純受領総額(Total Receipt Net)は460百万ドルであった。この内、フランスは93.1百万ドル(総援助額の20%)を占め、最大の援助国となっている。その他としては世銀67.0百万ドル(同14.6%)、欧州共同体45.2百万ドル(同9.8%)、旧西ドイツ43.8百万ドル(同9.5%)、米国38百万ドル(同8.3%)等がこれに続き、日本は16.5百万ドル(同3.6%)であった。

表-6-1 主要国別・主要国際機関別援助額 単位: US\$Mil.

国名・国際機関名	1988	1989	1990	1991
オーストリア	0.2	0.2	0.2	0.7
ベルギー	2.6	* -0.5	4.5	2.6
カナダ	12.5	21.2	20.9	20.3
デンマーク	3.7	2.1	2.8	2.1
フランス	85.6	104.9	124.7	93.1
ドイツ	31.2	38.2	30.5	43.8
イタリア	33.2	28.1	16.3	13.5
日本	9.8	27.6	12.3	16.5
オランダ	21.8	28.6	34.1	26.9
ノルウェー	10.3	13.6	11.0	9.2
スイス	9.0	5.0	16.8	13.4
イギリス	-1.5	-0.8	1.1	6.0
アメリカ	36.0	24.0	30.0	38.0
その他	0.1	0.0	0.0	0.0
小計	254.5	292.2	305.2	286.1
AF. D. F.	38.9	31.9	20.3	28.4
AF. D. B.	-0.4	-0.4	-0.5	-0.5
EEC	22.9	47.1	42.1	45.2
IDA	59.0	46.0	41.0	67.0
IMF	8.5	-3.2	19.7	-0.1
UNDP	11.8	12.3	14.1	16.3
UNICEF	4.4	6.2	6.1	6.2
WFP	20.8	2.3	8.5	3.9
OTHER Multilateral				
その他	5.4	6.6	7.5	3.1
小計	171.3	148.8	158.8	169.5
合計	425.8	441.0	464.0	455.6

出典: Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

注: 表中数字のマイナスは、その年度の返済額が受領額を上回る場合。

援助を形態別にみると、フランス、旧西ドイツ、米国、日本等の二国間援助が62%を占め、世銀、欧州共同体等の国際機関による援助は38%となっている。

表-6-2 マリ共和国に対する援助純受領額及び形態別内訳
単位：US\$Mil.

	1988	1989	1990	1991
二国間援助	254.5	292.2	305.2	286.1
国際機関等の援助	171.3	148.8	158.8	169.5
アラブ諸国	5.4	2.8	15.4	4.5
合計	431.2	443.7	479.3	460.1

出典：Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

また、マリ国ODA援助に占める無償資金援助の割合は、以下の表のとおりで援助総額の98%であるが、国際機関援助では86%である。

表-6-3 ODAに占める無償資金援助の割合 単位：%

国名・国際機関名	1988	1989	1990	1991
カナダ、ドイツ、ノルウェー オランダ、アメリカ	100.0	100.0	100.0	100.0
フランス	78.8	77.9	84.2	90.9
イタリア	100.0	99.7	100.0	96.7
日本	100.0	79.5	100.0	100.0
小計	93.0	90.6	94.3	98.0

国際機関等の援助	89.5	88.3	83.6	86.4
アラブ諸国	60.4	63.1	100.0	100.0
総平均	90.8	88.9	91.2	92.5

出典：Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

援助国の中でフランスが技術協力に関して最大の援助を実施している。この背景にはフランスは旧宗主国としてマリ共和国に大きな影響を与え、現在バマコに居住している約2,000人のフランス人の活動を支援することに重点が置かれているためである。

部門別への援助の比率は以下の表に示すとおりで、1991年の水資源分野は Water Sanitation and Sewage 部門（援助総額の6%）及び農業部門に含まれ、都市部水利セクター及び村落部水利セクターの水資源調査、地下水開発調査、井戸・給水施設建設の

資金が含まれている。

表-6-4 主要部門別援助比率

単位：%

部門	1988	1989	1990	1991
教育	1	7	1	3
保健	2	1	3	9
他の社会基盤	13	5	8	8
上下水道	11	3	8	6
エネルギー	4	9	—	3
通信	0	1	3	—
交通	1	3	0	1
農業	18	21	26	14
加工業	9	1	5	3
企画・計画	21	18	13	20
食糧援助	2	2	1	1
その他	18	29	32	32
合計	100	100	100	100

出典：Geographical Distribution of Financial flows to Developing Countries, 1993, OECD

マリ国の水資源開発政策の基本方針は、「食糧自給の用水・飲料水の長期的確保・砂漠化乾燥化への対応」という原則に基づき、これらの水源は、ニジェール川とセネガル川を除いて、全て地下水に依存し、大都市では表流水と管井、中都市及び村落では管井と浅井戸により飲料水を供給している。従って、地下水開発が国家的重要な事業となっている。水資源分野に対する投資金額は以下の表に示すとおりで、1987年～1989年の3カ年は46,382百万CFAで、1990年～1992年の3カ年計画では投資額22,293百万CFAで7,533点の村落井戸建設が計画されている。

表-6-5 水利部門の投資額と公共投資に占める割合

内訳 年度	国内資金		外国援助		合計	
	金額 (百万CFA)	%	金額 (百万CFA)	%	金額 (百万CFA)	%
1987	954	6.6	18,796	24.0	19,740	21.3
1988	864	6.7	16,191	21.3	17,055	19.2
1989	1,144	7.4	8,443	12.2	9,587	11.4
1990～92	859	1.9	21,434	9.8	22,293	8.4

出典：マリ共和国地下水開発計画基本設計調査報告書、JICA、平成2年6月

各国及び国際機関によるこれら援助の概要は、下記の表のとおりである。

表-6-6 水利プロジェクトとその内容

地域区分	プロジェクト名	資金	事業内容	期間	資金額 × 10 ⁹
1	地方農村確認計画	USAID	生産管井 82本	1986~87	320,494
	大規模地下水開発	カナダ	複合井戸 40	1987~89	CFA
			生産管井 250本		320,494
	地方住民食糧供給 農村給水第1次	モンテール 銀行 BAD	複合井戸 20	1988~89	CFA
生産管井 150本 手動ポンプ 150台			3,000 US\$		
		生産管井 260本 手動ポンプ 260台 DNHE拠点 6ヶ所	1988~92	6,080 UC-AFD	
2	地方住民衛生水※	UNICEF	生産管井 手動ポンプ DNHE拠点	1986~88	
	村落給水	イタリア	生産管井 600本 手動ポンプ 600台	1986~88	
	地方農村給水	FED	生産管井 300本 ポンプ設置	1988~89	4,059 ECU
3	地下水開発	スイス	生産管井 200本 手動ポンプ 200台	1986~89	6,348 FS
	地方給水	サウジアラビア	生産管井 300本 手動ポンプ 300台	1988~90	4,528 US\$
	給水計画	デンマーク	生産管井 400本 手動ポンプ 400台 DNHE拠点 1ヶ所	1988~92	38,000 CD
4	地方住民衛生水※	UNICEF	生産管井 手動ポンプ	1986~88	
	生活水	フランス	生産管井 390本 既存井戸改善	1987~89	2.14E+0.9 CFA
	地方給水	サウジアラビア	生産管井 130本 手動ポンプ 130台	1988	261,000 CFA
5	地方住民衛生水※	UNICEF	生産管井 手動ポンプ	1986~88	
	農村給水第2次	クエート 基金	給水地点 500ヶ所	1988~90	2.25E+0.9 CFA
	農村給水	フランス	管井 44本 給水地点 26ヶ所 筒井戸 8本	1988~92	420,000 CFA
	農村給水		生産管井 250本 筒井戸	1988~92	

表-6-6 水利プロジェクトとその内容

地域区分	プロジェクト名	資金	事業内容	期間	資金額 × 10 ³
6	地方住民衛生水※	UNICEF	生産管井 手動ポンプ	1986~88	
7	農村給水	クウェート BAD イスラム 開発銀	生産管井 190本 給水地点 110ヶ所	1986~91	27,511 US\$
	地方住民衛生水※	UNICEF	生産管井 手動ポンプ	1986~88	
	牧畜開発	イタリア FED	管井 130本 複合井戸 13 筒井戸改良 64本	1987~91	5,250 US\$

※印の総計は生産管井 400本、手動ポンプ 400台、DNHE拠点 6ヶ所
総資金額 12,000,000US\$である。

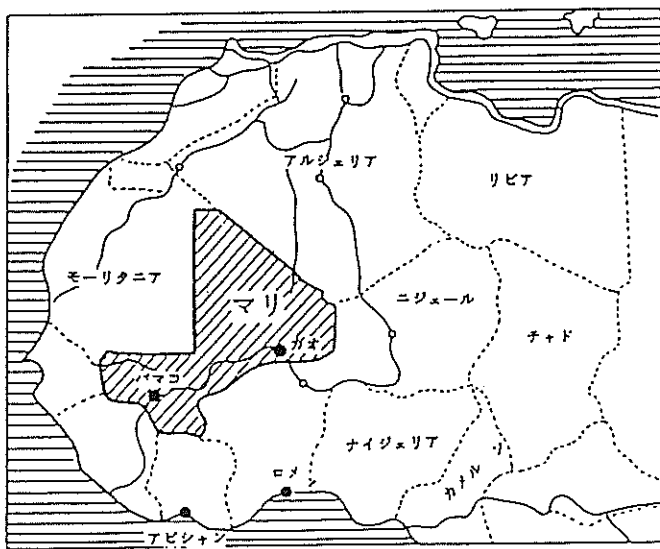
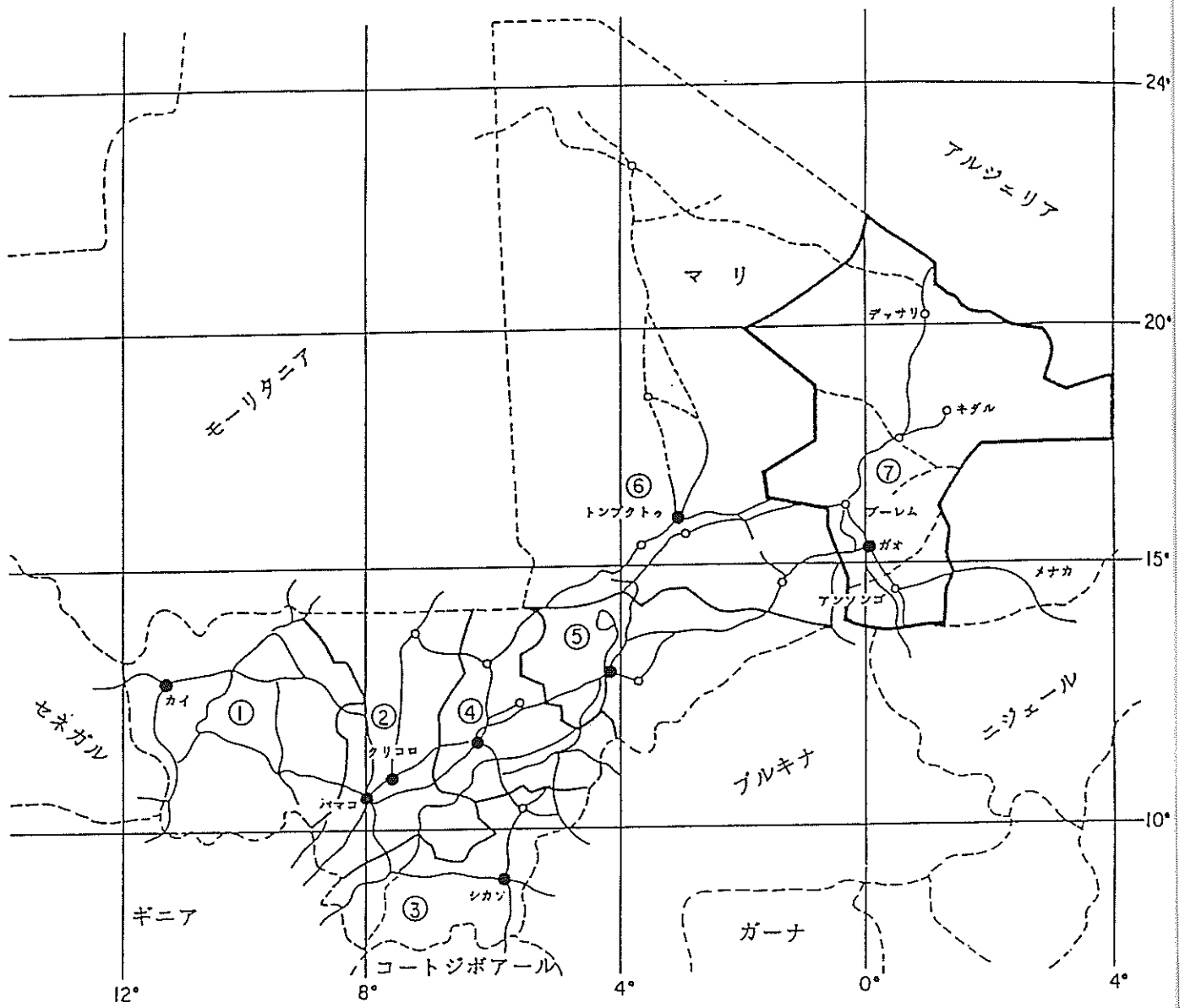
出典：マリ共和国地下水開発計画基本設計調査報告書，JICA，平成2年6月

また、国連開発計画（UNDP）は1969年より1980年までに 600台以上のポンプ付き管井を建設する一方、鉱山エネルギー水利省・水利エネルギー局の1984年～1991年の8ヵ年マスタープラン計画の策定、見積り及び水資源の管理に関する協力を行う。また、水と下水に関する「戦略と計画 1992-2001」（Document de Strategies et de Programmation 1992-2001）の策定に指導と協力も行った。

この10ヵ年計画は第三章、5.2「1992-2001年戦略と計画」で説明してある。

また、海外からの援助の割付経済区は、以下の様になっている。

- 第1、2経済区 ヨーロッパ基金（FED）
- 第2経済区 イタリア
- 第3経済区 デンマーク、スイス
- 第4経済区 フランス、サウジアラビア
- 第5経済区 —
- 第6経済区 クウェート、イスラム開発銀行
- 第7経済区 日本



凡例

- ① 第1経済区 カイ地方
- ② 第2経済区 クリコロ地方
- ③ 第3経済区 シカソ地方
- ④ 第4経済区 セグー地方
- ⑤ 第5経済区 モプチ地方
- ⑥ 第6経済区 トンブクトゥ地方
- ⑦ 第7経済区 ガオ地方
- バマコ特別区
- 経済区堺

図-6-1 経済区区分図

7. 水資源／給水分野におけるこれまでのJICA援助の概要

わが国は、食糧援助、食糧増産援助を中心に、農業、水供給、運輸・交通等の分野における資金協力を実施している。

水分野における実績は次表の通り。

表-7-1 年度別・形態実績 (単位:億円)

年度	有償資金協力	無償資金協力	技術協力
78			資料収集・電気探査
79			削孔機1台、車両 供与
80			車両パーツ、 機器パーツ
81		地下水開発計画 生産井14本 (5.00)	調査井8本、 キャンプ資材供与
83		地下水開発計画 生産井20本 (6.00)	車両8台、パーツ類 供与
85		地下水開発計画 生産井20本	車両8台、パーツ類
88			掘削機2台の整備 井戸11本、 筒井戸11本
90		地下水開発計画 (1/2期) (4.01)	
91			機材パーツ類 供与

プロジェクト詳細は次頁、表-7-2に示す通りである。

92年度は、開発調査として以下の調査を行っている。

プロジェクト名：ナラ地域太陽発電揚水計画調査

相手国の調査団受け入れ先：計画・国際協力省国際協力局鉱業・水利
・エネルギー省水利・エネルギー局

概要：砂漠化が進むサハラ地域における干ばつ・砂漠化防止対策を食糧自給システム
確立の一環として、半乾燥地域における実証調査により必要なデータを蓄積す
るもので、実証調査に不可欠な用水を確保するため、地下水揚水用に太陽光発
電システムを導入する。

1991年度は農業分野の調査団と合同でプロジェクト選定確認調査を実施した。

表一七—二 マリ共和国ガオ地方 援助実績一覽表

項目	1978		1979		1980		1981		1983		1985	
	年度	種別	年/月	作業内容	年/月	作業内容	年/月	作業内容	年/月	作業内容	年/月	作業内容
協力内容		開発調査	S54/1~54/3	資料収集 電気探査 基地建設	S54/11~55/3	ガオ基地建設 電気探査 ボーリング3孔	S55/10~56/3	アンソング基地 電気探査 ボーリング5孔	S56/11~58/3	ガオ基地の整備 電気探査 ボーリング8孔	S58/7~59/6	ガオ修理工場 ボーリング14孔
			S60/6~61/6	無償資金協力	S60/6~61/6	キダル、アンソング修理工場 ボーリング20孔	S60/6~61/6	無償資金協力	S60/6~61/6	無償資金協力		
供与資材			ジープ、ピックアップ各3	ボーリング機1台 車両4台 ハウス4棟 発電機 他	車両パーツ 基地資材 ボーリング材等のパーツ	車両パーツ 基地用資材 キャンプ用資材	ボーリング材1台 車両5台 パーツ類	車両8台 スペアパーツ キャンプ用材料	車両5台 スペアパーツ			
			5(3) 4(1) 5(2) 4(1) 4	2(1)	2 2(1)	6(2)	12(1) 0(1)	5(3) 4 6(1) 4 3(1)	22(5)			
サークル別の 前年実績(本)			計	2(1)	4(1)	6(2)	12(2)	22(5)	22(5)			
			計	2(1)	4(1)	6(2)	12(2)	22(5)	22(5)			

8. 水資源、給水関連民間企業

8. 1 ボーリング、井戸建設業者

① MALI AQUA VIVA (マリ地元業者)

削井機：3台保有

800～1000基井戸の実績あり。

② FORACO (フランス企業)

③ 中国地質工程公司 (CGC, 中国企業)

④ CHIC (中国企業)

⑤ COMPLANT (中国企業)

中国業者所有機械はソ連製 (ハナレム) である。

8. 2 ハンドポンプメーカー

① SETRA (マリ地元業者)

手押しポンプ (INDIA MALI) の製造、販売、設置、補修を行う。

標準品 (インディアンマークII) の部品組立。

8. 3 コンサルタント

① DIWI (ドイツ総合コンサルタント)

② UNIGEO (イタリア、地質コンサルタント)

③ BIRD (マリ地元業者)

④ BEST-HYDRO (マリ地元業者)

⑤ MAV-SEROHS (マリ地元業者)

⑥ BREESS (マリ地元業者)

9. 給水普及状況

都市部給水目標量は50ℓ/人日、農村部目標量は20ℓ/人日である。

現在の給水率は人口10,000万以上の都市では35%の普及率、5,000人以上の都市では53%、国全体では40%の普及率を示している。また、水道施設 (表流水) は首都バマコ市、カティ (Kati) 市 (3万5千人) 及びクリコロ (Koulikoro) 市 (3万人) のみである。

10. 現地視察報告

マリ共和国における現地視察は、図-10-1に示すようにBamakoの北東、90Kmに位置する Koulikoro地区 Dibaro村である。この地区には、1984年頃から UNICEF、イタリア等の援助による手押しポンプ付き管井戸の設置が行われ、地下水給水の改善がかなり定着した状態にある。

この村は人口700人であり、井戸設置に当たって、まず啓蒙活動が行われ、それにより井戸管理委員会の設置と管理費積立ての銀行口座の開設が行われた。井戸管理費用は共同の耕作地からの農産物売り上げ金によって賄っているが、識字活動員が一人いるのみで学校のない村落としては、綿密な財政計画による井戸管理は人材的にも無理があるようである。

この村落に設置された3本の手押しポンプ付き管井戸の内、1本は揚水パイプの落下によって1992年から故障の状態にあり、もう1本は揚水能力が低下したためほとんど使用されておらず、復旧・改善工事も行われていない。

なお、清潔な飲料水が常時得られるようになったため、旧来の手掘り井戸は洗濯や農作物の灌漑にのみ用いられるようになり、オランダの指導による小規模な苗畑の灌漑にも用いられている。しかし、清澄清潔な水が得られても、それがインパクトになって、その水を用いた新たな村落の営みあるいは生産活動が試みることもなく、与えられたものをそのまま使用している状態である。

新しい井戸による水汲みの労働の軽減、保健衛生の向上によって得られた余裕を、生活や文化の向上に繋げる工夫として識字活動や家内工業などが考えられるが、今後この種の給水計画の実施に当たっては、アフターケアの一環としてそうした試みを取り入れることが必要である。

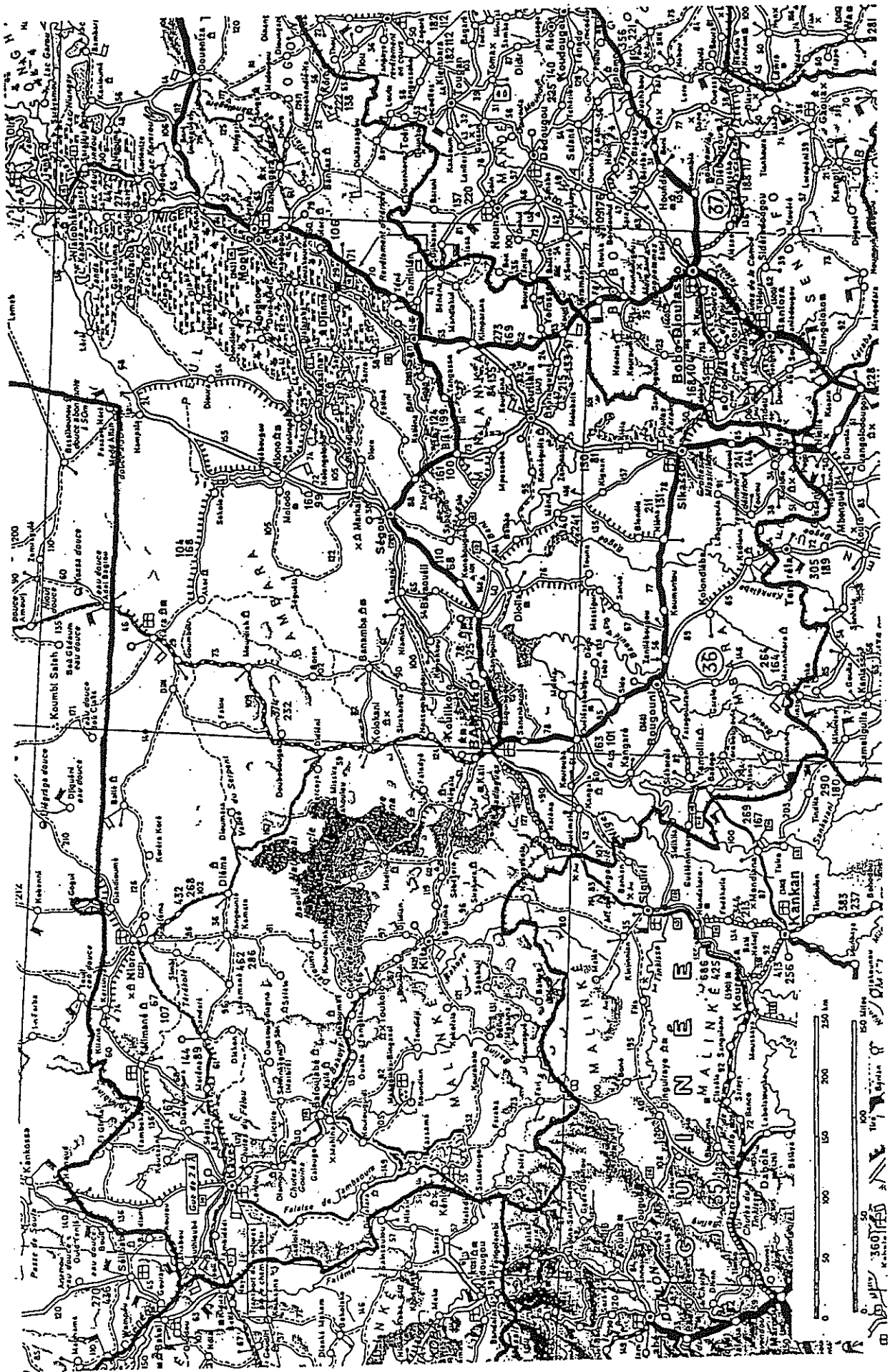


図-10-1 マリ国視察経路図

IV 今後の援助に対する提言

今回の現地調査による相手国からの要請書、協議、現地視察、資料の検討から援助のあり方を短期的対応（要望書に対する対応）と中・長期（望ましい援助）について提言する。

マリ共和国における JICA 援助として、今回の調査による要望書 1 による要望案件を挙げることができる。今回の要望案件として、次の1件のみである。

案件 カティ、クリコロ及びカンガバ地区給水計画

この案件の各地区では、ギニアウーム（線虫）による被害が多く、その撲滅のために村落に清潔な水の供給が特に急がれている。この案件に類する要請が既に日本に提出（1992）されており、熟度は高い。

1. 短期的対応

要望案件は無償案件に当たる。

この地域は首都バマコの近郊都市で1.5万Km²、25,000人を第1期の対象とする給水計画であり、この地域は開発が進み、急激な人口増加現象で給水が追い付かない状態にある。また、併せてギニアウームの発生が著しい地域であり、ギニアウーム撲滅計画に係わる給水事業を早急に実現すること、及び研修員の受け入れ枠の増大の要望があった。したがって、要望案件は必要性や緊急性が高く、早期に案件として取り上げる必要がある。

2. 中・長期的対応

マリにおける給水計画及び開発は、北緯16度以南に集中しているが、今後は16度以北でも調査、開発が進められるものと考えられる。この地帯は砂漠地帯であり、深層地下水が主としてその対象である。深層の地下水調査・開発についての技術的援助が必要となってくるものと考えられる。

バスコ近郊の給水計画を実施した地域を視察したところでは、清澄清潔な水が得られても、その水を用いた新たな村落の営みあるいは生産活動が試みることのない状態にあり、今後この種の給水計画の実施に当たって、生活や文化の向上を計る手

段の手ほどき（識字活動や家内工業など）などのアフターケアの精神を取り入れていく必要があるものと考えられる。

マリでは今回の調査とほぼ時を同じって政府機関の機構改造があり、地方分権／分散化政策が採用され、国土行政・地方分権省が新設された。これに伴って地方給水もこの延長上に組み入れられている。したがって、各経済区で独自の水資源開発・給水事業を展開することが予測され、今後国際協力による地下水開発計画は、実施地区から大幅な介入を受けることになる。今後、国及び各地区と十分な検討と打合せを行った上、援助する必要がある。

マリにおける援助活動の特徴は、各国政府援助のほか NGO が大きな役割を果たしている点であり、1989/90年の CCA (NGO 連絡組織) 年鑑では、120団体にも及んでいる。地方の給水計画や改善に伴う地域の発展に寄与するには、NGO や JOCV との連繫的プロジェクトも考慮すべきであろう。

ANNEX

1. 要望調査票	67
2. 収集資料リスト	77
3. 実施体制調査表	87

1. 要望調査票

I 要望調査票 (マ リ)

地下水開発に係わる援助要望項目を下記に示したので、要望する項目を「(I-2) 要望調査票作成要領」を参考にして選択し、希望する項目の□に印を付してください。要望する項目が複数の場合は、優先順位を□の中に記入して下さい。

ここで選択された項目について「(I-3) 要望書」で具体的に質問します。

(A-1) 要望調査票

- a. 全国地下水資源開発計画の策定
- b. 新規地下水資源の探査及び開発計画の策定
 - b-1 シミュレーションを基とした賦存量評価と地下水開発計画の策定 (都市給水が主体)
 - b-2 既存データ、物理探査を基とした地下水開発 (村落給水が主体)
- c. 地下水給水計画の策定
- d. 地下水管理計画の策定
- e. 帯水層環境調査 (地盤沈下, 塩水化, 地下水位低下等)
- f. 水文及び地下水資料のデータベース化
- g. 村落給水施設の維持管理計画の策定
- h. 地下水給水施設建設の計画と実施 (開発計画が策定されている場合を前提とする)
 - h-1. 施設建設の計画
 - h-2. 施設建設の実施
- i. 地下水給水施設リハビリテーションの計画と実施
 - i-1. リハビリテーション計画の策定
 - i-2. リハビリテーションの実施

j. 機材供与（地下水給水施設計画・建設に必要な資機材）

・地下水探査用機器

機器の種類； ・電気探査用比抵抗測定器
； ・電検層器 ・揚水試験セット2式

・削井機材

機材の種類； ロータリハンマーミックスタイプ 1式

・支援車両類

車両の種類； ・トラック2台 ・小型4駆4台

・資材（揚水施設、付帯施設、工事用）

資材の種類； ・水中ポンプ及び発電機 2
； ・揚水試験用ポンプ

・その他

上記以外のもの； ・プリンター付パソコン2台 ・ラップトップ2台
； ・ソフト（ワープロ、表計算、データベース）

k. 技術移転

（希望する分野を選択する。希望する分野が複数の場合は、優先順位を（ ）の中に記入する）

分野

- ・プランニング・ ()
- ・アドバイザー ()
- ・環境・公害 ()
- ・地質 ()
- ・水文地質 (1)
- ・水収支解析 (4)
- ・衛星画像解析 (2)
- ・物理探査 ()
- ・水質 (3)
- ・削井技術 (5)
- ・維持管理 (6)

(I-3) 要望書

要望書は「(I-1) 要望調査票」で選択した項目について対象地域の現況を把握し、今後の援助のあり方、また援助が行われる場合の参考資料とするものである。要望項目が複数の場合は、要望書を各要望に対して作成すること。要望書作成要領は(I-4)に示してある。

1. タイトル：マリ国カティ、クリコロ、カンガバ地区における給水計画

2. 要請機関：外務・在外邦人・アフリカ統一省

3. 実施機関：鉱山・エネルギー・水利省

4. 関連機関：水利・エネルギー局

クリコロ州水利・エネルギー局

5. 対象地域：

面積(km²) ; 15,342 km²

地域名称 ; カティ、クリコロ、カンガバ地区

6. 目標：・住民の健康改善 ・子女の水汲労働の軽減
・水利用による生産活動の強化によってもたらされる収入の増加
・農村の人口定着 ・水因性疾患の減少

7. 目的:

調査または実施の要望の目的を明確に記載する。記載欄が不足の場合は別に添付する。

- A) 短期的にはカティ地区の 2,000人以上の村と、7つの農村中心部の水需要を満たすためのプロジェクト
- B) 中長期的には、カティ、クリコロ、カンガバ各地区の農村においては手押しポンプ付き管井戸を、40の農村中心部と半都市において、簡易水道を設置して水需要を満たすことである。

8. 要望の背景:

a) ~1) の各項目の該当する番号にマークをつける。空欄となっている項目には必要事項を記載する。

a) 要望の緊急性・必要性:

- (1) 近年の干ばつ対策。
- (2) 周辺地域との格差是正。
- (3) 疾病率の低減。
- (4) 人口の都市への流入防止
- (5) 地方の過疎化の抑止。
- (6) 都市のスラム化対策
- (7) 就業機会の増大と青少年の育成。
- (8) 婦女子の労働条件の改善
- (9) その他。()

b) 上位の開発計画・政策との関連及び整合性：

関連性及び整合性が (1) ある (2) ない

「ある」の場合は次のどれか。

- ・中～長期開発計画（ウォーター・マスタープラン）と整合する。

計画名：マリ水資源開発マスタープラン

- ・中～短期計画（プロジェクト・インヴェストメント・プログラム）と整合する。

計画名：クリコロ州農村部給水計画

- ・上記以外の計画

計画名：

c) 地下水開発における援助機関の援助実績：

作成要領に列記した項目に従って過去10カ年程度の援助実績をまとめ添付する。

別紙

d) 計画策定後の実現化見通し：

- ・事業化資金計画

- ・事業化資金の調達見込み JICA

e) 環境問題への配慮：

環境問題への配慮に関し次のものから選択する。

- (1) 環境を改善或いは保全するための案件である。
- (2) 環境影響への配慮がなされている。(○いる、 いない)
- (3) (2) でいる場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

余剰水を利用して井戸の周囲に植林を行う。

f) 女性問題への配慮：

女性の労働軽減、雇用の拡大など婦人問題を配慮した案件であるか、どうかを回答する。

- (1) 女性問題を配慮して (いる、 いない)
- (2) いるの場合、どのような点に配慮しているか、具体的に記載する。

水汲み時間と労働の軽減

g) 住民参加への配慮：

案件の計画から維持管理に至るプロセスでの住民参加への配慮に関して選択する。

- (1) 計画時点の要望の吸い上げ
吸い上げを (する しない)
- (2) 計画内容の理解と合意
住民の理解、合意を (得ている 得ていない)
- (3) 施工時の労力提供
労力提供が (ある ない)
- (4) 住民からの資金の一部提供
資金の一部提供を (する しない)
- (5) 住民からの資材の一部提供
資材の一部提供を (する しない)

h) 対象地域の自然条件

以下の項目の番号を選択し、空欄に記載する。(3) (4) については資料を添付する。

- (1) 気象データの有無 (ある ない)
あればその観測期間 過去 年
- (2) 水文観測資料の有無 (ある ない)
あればその観測期間 過去 年
- (3) 過去10年程度の月平均気温資料 … グラフ又は数字で添付する
- (4) 過去10年程度の降水量資料 … グラフ又は数字で添付する
- (5) 砂漠化の傾向が (ある ない)

i) 地形図、地質図、空中写真等の整備状況 (対象地域)

	縮尺	被覆範囲 (%)
(1) 地形図	1:100,000	100
(2) 地質図	1:1,500,000	100
(3) 水文地質図	1:500,000	100
(4) 空中写真	1: 50,000	100

j) 対象地域の社会・経済状況

以下の項目について記入する。

(1) 人口 118 万人 (統計年度 1989 年) (2) 人口増加率 3.6 % (統計年度 年)

(3) 主要産業 (上位3種類) (4) 産業別人口 (5) 平均月収/人 (6) 就業率 (%)

1 造船	1	1	1
2 油	2	2	2
3 石鹼	3	3	3

k) 給水事情 (上水道)

以下の項目の空欄に必要事項を記載する。

(1) 上水道普及率 15 % (2) 日生産量 900 m³/日

(3) 地下水生産量 m³/日

(4) 計画給水量 都市部 0.05 m³/人・日 村落部 0.02 m³/人・日

(5) 給水システムのレベル (該当する項目にマークする)

○1. 共同水栓

2. 戸別水栓

3. 共同水栓と戸別水栓

1) 地下水利用状況

空欄に必要事項を記載する。

(1) 井戸台帳整備状況

台帳のあるもの 2,485 本

台帳のないもの 本

(2) 対象地域の井戸本数

管井戸 ハンドポンプ付き 2,191 本 手堀井戸 ? 本

動力ポンプ付き 本

(3) 稼働中の井戸の割合

手堀井戸 %

ハンドポンプ 80 %

動力ポンプ %

(4) 井戸深度

深 度	管 井 戸	手堀井戸
10 m未満	本	本
10 ~ 20 m未満	本	本
20 ~ 50 m未満	本	本
50 ~100 m未満	本	本
100 m以上	本	
深度不明	本	本

クリコロ州平均深度62m、水位15m、平均揚水量48m³/日

(5) 井戸位置図 … 位置図を添付する

9. 実施期間中に本案件に充当できる自国の要員、機材、その他（便宜供与等）

(1) 要員

	職 種	人 数
1	エンジニア（プロマネ）	1
2	水理地質エンジニア	1
3	土木エンジニア	1
4	ボーリング工	1
5	機械工（ポンプ、機械）	2

(2) 資機材

	資機材名	数 量
1		
2		
3		
4		
5		

(3) 便宜供与

	内 容
1	
2	
3	
4	
5	
6	

1. フランス

(地図・図書類)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-3	954 Africa North East Arabia アフリカ北東部地図	Editions Marcus		仏国土地理院	原本
1-4	955 Africa Central and South Madagascar アフリカ中央部、南部及びマダガスカル地図	Editions Marcus		仏国土地理院	原本

(一般刊行物)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-3	Le Senegal セネガル情報	Jaguar	1990	書店	原本
1-4	Le Mali マリ情報	Jaguar	1990	書店	原本

(政府 刊行物及び文書)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-1	BRGM Annual Report 1991 BRGM 1991年次報告書	BRGM	1992	BRGM	原本
1-2	BRGM and Water BRGM と水	BRGM	1992	BRGM	原本
1-3	Thematic Mapping Software Syuer GIS for optimizing your deusions テーマ別ソフトウェアの計画と配置	BRGM	1992	BRGM	原本

(援助機関刊行物及び文書)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
1-1	Etude sur l'amélioration des cultures irriguées au Mali マリ灌漑開発研究	Club de Sahel	1990	OECD - Sahel	原本
2-2	Rapport Final du Seminaire de Banjul sur Le Développement des Cultures, Irriguées dans le Sahel マリにおける灌漑栽培改善調査	Club de Sahel	1991	OECD - Sahel	原本
2-3	The Development of irrigated Farming in the Sahel, Irrigation Policy Limitations and Farmer Strategies Synthesis Report サヘル地方に於ける灌漑開発計画	Club de Sahel	1991	OECD - Sahel	原本

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
2-4	Compilation of documents produced by CILSS and Club du Sahel サハラ地方に関する CILSS と Club の報告書	Club de Sahel	1992	OECD - Sahel	原本
2-5	Developpement des Cultures Irriguées au Burkina Faso, Tome I ; Rapport Principal ブルキナ・ファソにおける灌漑開発港メインレポート	Club de Sahel	1987	OECD - Sahel	コピー
2-6	Draft : Study on Improvement of Irrigated Farming in the Gambia ガンビアの灌漑農業の改良策研究のドラフトレポート	Club de Sahel	1990	OECD - Sahel	コピー
2-7	ARSSRN Bulletin d'Information ARSSRN 情報ニュース	ARSSRN	1993	OECD - Sahel	コピー
2-9	Report on Water Resources Assessment 水資源評価報告書	WHO/ UNESCO	1991	UNESCO - IHP	コピー
2-10	World Water Resources, Scientific and Management Priorities 世界水資源、科学的制御の上位付け	UNESCO - IHP	1991	UNESCO - IHP	コピー
2-11	International Hydrological Programme Hydrology and Water Resources for Sustainable Development in a Changing Environment 国際水理プログラム、環境変化と水資源開発	UNESCO - IHP	1990	UNESCO - IHP	コピー
2-12	International Hydrological Programme International Symposium to Commemorate the 25 years of IHD/IHP IHD/IHP の25周年記念シンポジウム、水理プログラム	UNESCO - IHP	1991	UNESCO - IHP	コピー
2-13	International Hydrological Programme Geostatistical Methods ; Recent Developments and Applications in Surface and Subsurface Hydrology 国際水理プログラム、地上・地下水の開発と運用	UNESCO - IHP	1992	UNESCO - IHP	コピー
3-14	Lecture notes of the UNESCO /Norway Fifth Regional Training course for Hydrology Technicians (vol.1-4) ユネスコノールウェイ第5期水理技術者のトレーニング	UNESCO	1988	UNESCO - IHP	コピー
3-15	International legend for hydro ecological maps 水利地図の国際的解説	UNESCO - IAH - IAHS	1984	UNESCO - IHP	コピー
3-16	UNESCO Sponsored International Post-Graduate Courses in Hydrology ユネスコ後援の水理トレーニング終了後研究	UNESCO	1986	UNESCO - IHP	コピー
3-17	The value of Groundwater Models for Planners and Decision-makers 企画・設計者用の地下水モデル評価	UNESCO - IHP	1987	UNESCO - IHP	コピー

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
3-18	Role of Ground Water in the Hydrological Cycle and in Continental Water Balance 水理学的サイクルと水収支に於ける地下水の循環システム	UNESCO -IHP	1988	UNESCO -IHP	コピー
3-19	Model Curriculum for Short-term Training Courses for Senior Hydrology Technicians. 上級水理技術者のための短期トレーニング課題	UNESCO -IHP	1989	UNESCO -IHP	コピー
3-20	25 years of UNESCO's Programme in Hydrological Education under IHD/IHP ユネスコプログラムの水理学教育の25年	UNESCO -IHP	1991	UNESCO -IHP	コピー
3-21	Sixth Regional Training Course for Hydrology Technicians 水理技術者のための第6期トレーニングコース	UNESCO / NORAD	1990	UNESCO -IHP	コピー
3-22	Effective on the Job Training in Hydrology. A Guide for Supervisors of Hydrology Technicians. 水関連の現場トレーニング効果、水理技術者の監督ガイド	UNESCO -IHP	1991	UNESCO -IHP	コピー
3-23	Hydrological, Chemical and Biological UNESCO Processes of Contaminant Transformation -IHP and transport in river and lake systems. IHP-IV Project B3.2 水理・科学・生物学上汚染、実質一河川・湖沼	UNESCO -IHP	1991	UNESCO -IHP	コピー
3-24	Curricula and Syllabi in Hydrology 水理学上のトレーニングとカリキュラム	UNESCO -IHP	1983	UNESCO -IHP	コピー
3-25	Experimental Facilities in Water Resources Education 水資源教育の実験設備	UNESCO -UNEP	1983	UNESCO -IHP	コピー
3-26	Water-Related Issues and Problems of the Humid Tropics and Others Warm Humid Regions. 湿潤熱帯地方と温暖地方の水質問題	UNESCO -IHP	1992	UNESCO -IHP	コピー
4-27	The Disappearing Tropical Forests 熱帯樹林の消滅	UNESCO -IHP / YAB	1991	UNESCO -IHP	コピー
4-28	Water and Health 水と健康	UNESCO -IHP / YAB	1991	UNESCO -IHP	原本
4-29	A Programme for the Humid Tropics 湿潤熱帯地方のためのプログラム	UNESCO	1991	UNESCO -IHP	原本
4-30	Ground Water; Managing the "INVISIBLE" Resource 地下水; かくれた資源の管理	UNESCO -IHP	1992	UNESCO -IHP	原本
4-31	Publications Released in 1990-92 1990~92年発行の刊行物	UNESCO -IHP	1993	UNESCO -IHP	コピー

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
4-32	IHP Information No. 32 IHP情報32	UNESCO - IHP	1992	UNESCO - IHP	コピー
4-33	Opportunities for Sustained Development Successful Natural Resources Management in the Sahel... Summary: サハラ地域の水資源の開発成功の機会	Club de Sahel	1989	Club de Sahel	コピー
4-37	Geocarte Informations 5 地質図表 8 Ghana, Nigeria, Togo, Benin(カ、ナ、イ、ベ、ト、ゴ、ニ) 9 Guinea, Cote d'Ivoire(ギ、コ、イ、ボ、ア) 11 Djibouti, Ethiopia, Kenya, Somalie (ジ、エ、ケ、ソ) 13 Angola, Zambie, Ziababre(ア、ザ、ジ、ア)	BRGM	1985 1986 1987	BRGM	コピー
4-38	Ecology and Rural Development in Sub-Saharan Africa ; Selected Case Studies サハラ南部の経済と地方開発	OECD / Club de Sahel	1988		コピー
4-39	Final Report of the Segou Regional Encounter on Local Level Natural Resource management 地方レベルの自然資源の管理の最終報告	OECD / Club de Sahel	1989		コピー
5-40	The Development of Irrigated Farming in the Sahel- Irrigation Policy limitations and Farmer Strategies サハラ地方の灌漑開発の限界と農業開発	OECD / Club de Sahel	1991		原本
5-41	1990 Summary Report on Activities at the Secretariat of the Club de Sahel サハラ地方の活動 1990年総合報告書	OECD / Club de Sahel	1991		原本
5-42	Decentralization, Governance and Management of Rene- vable National Resources: Local Option in the Repallie of Mali マリ共和国の自然資源の統括と管理の分割化	OECD	1991		コピー

フランス その他

No.	資料名	著者 (発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
	GEO CARTE information 14	BRGM	1987		原本
	GEO CARTE information 5	BRGM	1985		原本
	: ガンビニア : モリタニア : カニニア : キニア 降水量、気温、湿度 降水量、気温、湿度 降水量、気温、湿度				コピー コピー コピー

BRGM

4. マリ

(地図・図書類)

No.	資料名	発行者	発行年	入手先	原本/コピー
14-1	Notice Explicative de la Carte Geologique a 1/1.500.000 de la Republique du Mali (マリ地質図及び説明 1981)	MDITDNGM	1981	DNGM	コピー
14-2	Alimentation en eau potable (飲料水配管図) VILLE DE GAO VILLE DE KITA VILLE DE SIKASSO VILLE DE BAHAKO VILLE DE SEGOU XOULIKORO-KATIBOUGOU VILLE DE TOMBOUCTOU VILLE DE HARKALA KIRANCO VILLE DE HARKALA DIAMARBOUGOU VILLE DE SAN QUARTIER NORD VILLE DE SAN QUARTIER SUD EST VILLE DE SAN QUARTIER SUD OUEST VILLE DE BOUCOURI NIORO DE SAHEL		1980	EDM	コピー
14-4	Principaux Projets d'Hydrauliques (Financement Acquis) 1988-1992 (主要水利プロジェクト)	DNHE	1988	DNHE	コピー
14-6	Atlas des Sites de Torage 一部 (Carte d'Inventaire des Sites de Forage) (井戸サイト図)	DNHE	1989	DNHE	コピー
14-8	ATLAS Hydrogeologique du Mali (マリの水利地質学地図)	DNHE	1992	DNHE	コピー
14-9	Republique du Mali (マリ国全体図) 1/3,000,000				コピー

(一般刊行物)

No.	資料名	発行者	発行年	入手先	原本/コピー
15-①	Geographie (地理一般)	Hachette	1975		原本
15-②	Le Mali Carrefour des Civilisations (Mali Cradle of Civilisations) 観光 (文明交差点; マリ)	マリ国政府	1971		コピー

(政府刊行物及文書)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
14-2	DNHE 組織図	DNHE	1993	DNHE	コピー
14-7	Organigramme -Energie du Mali- (組織図-マリエネルギー)	EDM		EDM	コピー
14-9	政府予算, 収支, 投資予算 水開発計画投資額, 3ヶ年投資計画	政府	1993	DNGM	コピー
14-10	Effectifs Salariaux Mensuels en 1991 et 1992 (公務員人数)	DNSP	1992	DNSP	コピー
14-11	Personnel Technique Permanent par Categorie du Secteur Eau Année 1992. (職員数)	EDM	1992	EDM	コピー
14-13	Tarifification Nationale "EAU" '93.7.1より新料金表	EDH	1993	EDH	コピー
15-1	Annuaire Statistique du Mali (1991年; 統計年報)	DNSI Ministere du plan	1991	DNSI	原本
15-2	Flash Informatios Statistiques (1992年; 統計年報)	DNSI Ministere du plan	1993	DNSI	原本
15-3	Programme d'Alimentation en Eau dans les Cercles de Kati, Koulikoro et Kangaba (Requ le de financement aupres du Gouvernement du Japon) (カンガバ, カティ, カオリクワード圏の給水計画)	DNHE	1992	DNHE	コピー
15-4	Recensement Général du la Population et de l'Habitat, 1987 (人口と住宅一般情報, 1987マリ)	DNSI Ministere du plan	1990	DNSI	原本
15-5	Fixant le Regime des Eaux (水法)	SCG	1990	DNHE	コピー
15-6	Discret N°90-088/P-R14 Portant Réglementation du Régime des Eaux (水法)	JORM	1990	DNHE	コピー
15-7	Programme Cead d'Hydraulique Villageoise et Pastorale "Fiche d'Enplantation Forage" 代表的井戸台帳 (位置, 柱状図, 水質分析, 揚水試験, 電気 検査)	DNHE (BRCH)	1987	DNHE	コピー
15-15	Production a'Eau par Centres Année 1992. 各部門の水生産量	EDH	1993	EDH	コピー
15-16	Presentation Synthetique de Centres EDH Exploitation de A (施設一覧表)	EDH	1993	EDH	コピー

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
15-17	各施設図 1/10,000	EDH		EDM	コピー
16-8	Energie du Mali Rapport Annuel Exercice 1991 (マリのエネルギー; 年次報告 1991)	EDM	1992	EDM	原本
16-9	1 Ste des Cartes Geologiques Disponibles au Centre (地図リスト)	DNGN	1993	DNGN	コピー
16-10	Annuaire Climatologique du Mali(1987) (マリの気象年報)	Direction Nationale de la Meteologie (DNN)	1988	DNH	原本
16-11	Annuaire Climatologique du Mali(1988) (マリの気象年報)	(DNN)	1989	DRH	原本
16-12	Annuaire Climatologique du Mali(1989) (マリの気象年報)	(DNN)	1990	DNH	原本
16-13	Annuaire Climatologique du Mali(1990) (マリの気象年報)	(DNN)	1991	DNH	原本
16-14	Annuaire Climatologique du Mali(1991) (マリの気象年報)	(DRH)	1992	DNH	コピー

(援助機関及刊行物)

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
16-1	Schema Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali, Volume 1 -Rapport (地下水開発マスタープラン Vol.1)	Department de la Coopération Technique pour le Developpment (DCTD)	1991	DNHE	原本
16-2	Schema Directeur de Mise en Valeur des Ressources en Eau du Mali, Volume 2 -Annees (地下水開発マスタープラン Vol.2)	Department de la Coopération Technique pour le Developpment (DCTD)	1991	DNHE	原本
16-3	Document de Strategies et de Programmation 1992-2001 Volume 1 Situation Actuelle et Strategies (1992-2001戦略計画, Vol.1 戦略の現状状況)	DNHE UNDP	1992	DRHE	コピー
16-4	Document de Strategies et de Programmation 1992-2001 Volume 2 Programmation 1992-2001 (1992-2001戦略計画, Vol.2 戦略の現状状況)	DNHE UNDP	1992	DNHE	コピー
16-5	Mineral Resources of Mali (マリの鉱物資源)	UNDP/DRH DNGN	1987	DNGN	コピー
16-6	Programme de la Coopération Mali Banque Mondiale (世銀/マリ協力プログラム) 1993 水利, 農業, インフラ等	Mission Residente de Banque Mondiale au mali	1993	MB	原本

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
16-7	Analyse des Statistiques Sanitaires 1991 (1991: 保健衛生統計分析)	DNSP	1993	DNSP	コピー
17-8	Situation de la dracunculose au Mali (Analyse de l'Enquete Nationale) (マリにおけるギニアームの現状) 1992	DNSP	1992	DNSP	原本
17-9	Rapport sur le Développement dans le Monde 1992 (Le Développement et l'Environnement) Indicateurs du Développement dans le Monde (1992年: 世界における開発レポート, "開発と環境")	WB	1992	WB	原本

マリ その他

No.	資料名	著者(発行者)	発行年	入手先	原本/コピー
	Atlas Agroklimatique (降水量、気温、湿度etc.)	Programme Agrhymet			コピー
	Rapport de Passation (契約報告)		1993		
	地理、気候、植木、水圏 その他 援助実績と動向 地質 (I-1) 環望調査票 (I-3) 断面 (II-1) 実施体制調査票 Traitement Statistique du Fichier "Hydro Chine" (水質分析表)	DNHE	1993	DNHE	コピー コピー コピー ピンクファイル コピー

3. 実施体制調査表

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査表（中央政府用）

対象国：（通番No. マリ）

番号	項目	記事	単位	備考	
101	政府規模	公務員数 37000人	1993年 37,000	(人) 臨時雇を除く人数	
102	政府予算	歳入	1993年 1183mill	(FCFA) 最新の同一年度予算	
103		歳出	1993年 171.0mill	(FCFA) 最新の同一年度予算	
104		経常収支	1993年 375mill	(FCFA) 年度予算(赤字は△をつける)	
105		投融資額	1993年 73.4mill	(FCFA) 最新の同一年度予算	
106	政策・計画の名称	：政策			
107		：計画			
108	国家開発計画 (5ヶ年計画等)	計画投資	1993年249,735mill	(FCFA) 現行計画投資総額	
109		実績投資	年214,825mill	(FCFA) 現在迄の投資額	
110		援助実績	年34,930mill	(FCFA) 上記実績投資額の内援助資金	
111		援助比率	67	(%) 援助実績/実績投資額x100	
112	給水計画 (5ヶ年計画等)	基本政策の有無 及び名称	Ⓞ 無	政策、計画の有無とその名称 飲料水、排水、食糧確保のための必要性	
114		基本計画 及び名称	Ⓞ 無	基本計画の有無と名称 マリ水資源マスタープラン	
116		将来計画 及び名称	Ⓞ 無	基本計画の有無と名称 1992～2001年迄の戦略計画	
118		計画投資	年 698.9mill	(FCFA) 現行計画投資総額	
119		実績投資	年 3230mill	(FCFA) 現在迄の投資額	
120		援助実績	年 3000mill	(FCFA) 上記実績投資額の内援助資金	
121		援助比率	93.2	(%) 援助実績/実績投資額x100	
122		従事要員数	年 130	(人) 計画に従事する職員のみ	
123	地下水開発計画 (5ヶ年計画等)	基本政策	Ⓞ 無	政策、計画の有無、 政策、計画に関する資料を添付 すること	
124		基本計画	Ⓞ 無		
125		将来計画	Ⓞ 無		
126		計画投資	1996年迄628.9mill	(FCFA) 現行計画投資総額	
127		実績投資	年	(FCFA) 現在迄の投資額	
128		援助実績	年	(FCFA) 上記実績投資額の内援助資金	
129		援助比率		援助実績/実績投資額x100	
130	従事要員数	年	計画に従事する職員のみ		
131	地下水開発に係わる 実施機関	実施機関の有無	Ⓞ 無	中央省庁(A)、地方政府(B) 公社・公団等(C)の区別	
132		実施機関の 位置付け	Ⓐ Ⓑ ○		
133	給水普及率	全国	92年 47	(%) 調査年と普及率(%)	
134		都市部	92年 53	(%) 調査年と普及率(%)	
135		地方部	92年 46	(%) 調査年と普及率(%)	
136	水因性疾病率	全国		(%) 調査年と人口に対する疾病率(%)	
137		主な疾病	(1)ギニアワーム	(%) 主な疾病の種類を記録	
			(2)マラリア	(%)	
			(3)下痢性疾患	(%)	
138	環境に係る問題点	地盤沈下	有	Ⓞ	地盤沈下の有無
139				(km ²)	地盤沈下の見られる地域と面積
140		地下水の塩水化	有	Ⓞ	塩水化の有無
141				(km ²)	塩水化の見られる地域と面積
142		砂漠化 250mm以内	有	無	砂漠化の有無
143				(km ²)	砂漠化の見られる地域と面積
144	湖沼・干潟の干上 がり	無		湖沼・湖沼の干上がりの有無	
145			(km ²)	干上がりの見られる面積	

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査表 (地下水開発管理部門 1)

対象国: (通番No. マリ)

番号	項目		記事	単位	備考	
201	種別		④ B C D		中央省庁(A)、地方政府(B)、 公社・公団(C)、その他(D)	
202	名称		国家水利工機*局		実施機関の名称	
203	実施部門職員数	全体	1991年 290	(人)	臨時雇を除く	
204		管理部門	年	(人)		
205		技師	年 231	(人)		
206		技工	年	(人)		
207	地下水開発計画	計画給水農	20 1/人・日		WHO	
208		計画目標年次	1992 年			
209		計画達成率	1992 年 46	(%)	基本計画の達成率	
210	予算	経常収入	年	(FCFA)	最新の同一年度予算	
211		経常支出	年	(FCFA)	最新の同一年度予算	
212	削井事業予算	計画投資	年~2001年6.3mill	(FCFA)	現行計画投資総額	
213		実績投資	年~1993年7.5mill	(FCFA)	現在迄の投資額	
214		援助実績	年~1993年7.0mill	(FCFA)	上記実績投資額の内援助資金	
215		援助比率	93	(%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する	
216		外貨比率		(%)	外貨/実績投資x100	
217	削井事業部門要員数 (上記実施部門に 関する要員数)	技師	93年 42	(人)	総務・経理を除く専任技師	
218		熟練技工	93年 42	(人)	専任技工のみ (トリア-経験 3年以上)	
219		未熟技工	93年 29	(人)	専任要員のみ (トリア-経験 3年未満)	
220	所有削井機	機種	C	(台)	ケブル式ホ-カッション型: C	
221		台数	B	(台)	スピントル型: B	
222		3台稼動 4台稼動	R	7	(台)	ロークリ-ブル型: R
223			A	(台)	トップドライブ式ロークリ-型: A	
224	削井機材維持管理 部門要員数 (上記削井事業部門 要員と重複可)	技師	1993年 0	(人)	専任技師のみ	
225		熟練技工	1993年 2	(人)	専任技工のみ (機械修理工経験 5年以上)	
226		未熟技工	1993年 0	(人)	専任要員のみ (機械修理工経験 5年未満)	
227	維持管理設備	修理工場	N A ⑤	(ヶ所)	なし: N、レベル: A、B	
228		維持管理設備	N A ⑤ C	(ヶ所)	なし: N、レベル: A、B、C	
229		維持管理費	年 不明	(FCFA)	人権費を除く年間経費	
230	地下水開発状況	既存の地下水	16,100	(ヶ所)	箇所数と対象面積	
231	7トラス参照	開発調査	全国、分布図あり	(km ²)	調査位置は図に示して添付する	
232		水文及び水文地	4.3	(ヶ所)	箇所数と対象面積	
233		質調査実施状況	160,000	(km ²)	調査位置は図に示して添付する	
234		地下水賦存費の	全国	(ヶ所)	賦存量が把握されている箇所数と	
235		把握状況		(km ²)	面積	

(注: 記事欄に年と記載のあるものは、その統計数字の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査表（地下水開発・管理部門2）

対象国：（通番No. マリ）

番号	項目	目	記事	単位	備考	
301	施設管理の状況	既存井戸数	管井戸 16,100 :ハンドポンプ 8200 :動力ポンプ 不明 堀抜き井戸 //	(ヶ所)	井戸位置は図に示し添付する	
302				(ヶ所)		
303				(ヶ所)		
304						
305		井戸台帳の有無	◎ 無 一部			
306		公的機関による施設状況の把握	有 ◎ 一部			
307		地下水位測定	なし	(回/年)		1992年度及び毎月
308		水質測定	なし	(回/年)		1992年度まで毎月
309	施設維持管理体制	公的機関の数		(ヶ所)	地方維持管理センター等の総数(公的機関)	
310		専任職員数	年 ()	(人)	公務員のみ(民間委託の場合は別に資料を添付する)	
311		:総務・経理	年	(人)		
312		:技 師	年	(人)		
313		:機 械 工	年	(人)		
314		年間経費	年	(FCFA)	公的機関は人権費を除く	
315		公的維持管理設備		(ヶ所)	メンテ班	
316		施設維持管理研修の有無	有 無		管理、修理等の研修が行われているか	
317		維持管理上の問題点	A B C D		維持管理上の問題点を記載要領に従ってレベル分けをする	
318		利用者組織	利用者組織数	1組/井戸 16,100	(組)	給水設備を管理する民間組織総数 利用者組織表を添付する
319	利用者負担金		100F/家族 1000F/家畜 50F/紛争、汚染	(FeFA)	年間総額(1人当り又は1所帯当りを明確にする)組合によって異なる。	
320	公的機関による援助の有無		有 ◎		財政的援助	
321			有 ◎		技術的援助	
322	:修理費		0	(%)	修理費の内、援助の割合	
323	:スパアパーツ提供		有償 無償		有償、無償の別を記載	
324	:修理工派遣		有償 無償			
401	民間削井業者		業者数	1993年 6 外開資本 272社 第3国3社 271社 中国1社	(社)	削井機を所有する民間業者 (浅井戸、手堀井戸業者を除く)
402		資本金	年 不明	(FCFA)	上記の全業者の合計	
403		年間売上高	(本) 不明	(FCFA)	年間削井本数と年間売上高	
404		要員数:技師	1993年 5	(人)	全業者の合計	
405		:熟練技工	1993年	(人)	全業者の合計 (経験3年以下と臨時を除く)	
406		所有作井機		○ 11	(台)	ケーブル式ハーフカッション型:C
407			:機 種	B	(台)	スピントル型:B
408			:台 数	R	(台)	ローリテーブル型:R
409				A	(台)	トップドライブ式ローリ型:A
410		標準削井深度及び地質・揚水量	浅井戸	6~40(平均10)	(m)	手堀井戸の標準深度
411	深井戸		40~340(平均65)	(m)	機械堀井戸の標準深度	
412	地質		S	(硬軟)	軟岩層:S 硬岩層:H	
413		揚水量	20	(m/day)	深井戸一井中り標準揚水量	
414	ハンドポンプ	ハンドポンプメーカーの有無と業者数	◎ 無 1社(インディアンポンプ)	(社)	ハンドポンプメーカーの有無と業者数	
415		スパアパーツの入手先	国内 100 特殊部品 100	(%)	入手先の国外、国内の比率	
416				(%)		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数次の基となった年度を記入する)

アフリカ地域地下水開発・利用調査研究

調査表（給水機関）

対象国：（通番No. マリ）

番号	項目		記事	単位	備考	
501	種別		A B C D マリ97.2%, 仏2.8%		中央省庁(A)、地方政府(B)、 公社・公団(C)、その他(D)	
502	名称	EDM 都市部のみ	EDM(都市部) の作成		給水機関の名称	
503	給水部門職員数	全体	1992年 1328(232)		いずれも臨時雇を除く 232人は水部門	
504		管理部門	年	(人)		
505		技師	年	(人)		
506		技工	年	0 (人)		
507	給水計画	計画給水量	20 l/人・日(EDN) マリ 54 l/人 (DNHE) 他都市 50 l/人 (EDN)		5カ年計画の給水計画に基づく給 水基準量 461/人日(5000~10000) 311/人日(2000~50000)	
508		計画目標年次	2001年		全体の70%相当	
509		計画達成率	70(都市部のみ)	(%)	基本計画の達成率 1993年70%	
510	年間予算	経常収入	92年 2670mill	(FCFA)	最新の同一年度予算(SONEES)	
511		経常支出	92年 3430mill	(FCFA)	最新の同一年度予算	
512	給水事業計画予算 (SONEES)	計画投資	93年~93年228mill	(FCFA)	現行計画投資総額(SONEES)	
513		実績投資	92年~ 年223mill	(FCFA)	現在迄の投資額	
514		援助実績	}		(FCFA)	上記実績投資額の内援助資金
515		援助比率		政府からの借入金	(%)	援助実績/実績投資額x100 援助内容の詳細は資料を添付する
516	外貨比率			(%)	外貨/実績投資x100	
517	上下水道源	流水取水施設	ダム なし	(ヶ所)	上水道水源施設の種別と箇所数、 水源位置は位置図に表示し添付す る(SONEES)	
518			その他 10ヶ所	(ヶ所)		
519		地下水取水施設	0	(ヶ所)		
520	給水実績	上水道普及率	全国 不明	(%)	上水道による給水人口の全人口に 対する比率；人口、全国、都市部 、地方部に区分(SONEES) 都市部変動あり	
521				(人)		
522			都市部 45	(%)		
				(人)		
234			村落部 不明	(ヶ所)		
525		不明	(人)			
526	月間水道料金	}	共同水栓 80FCFA	(/ 月)	月別水道料金、水栓種別毎に記載 各戸水栓 0~20m ³ /月→ 80FCFA/月 21~60m ³ /月→180FCFA/月 61以上m ³ /月→260FCFA/月	
527			各戸水栓 水量で異なる	(/ 月)		
528			その他	(/ 月)		

(注：記事欄に年と記載のあるものは、その統計数次の基となった年度を記入する)