

## 図 表 一 覧

### 表一覧

ページ

#### 第 1 章 調査概要

表 1.6.1	現地調査（踏査）の工程と内容-----	1-8
表 1.6.2	対象州の村落給水率-----	1-9
表 1.6.2	調査の拠点となると想定される地方都市のインフラ整備状況と地雷・不発弾の状況---	1-12

#### 第 2 章 要請の確認

表 2.2.1	ミレニアム開発目標とターゲット-----	2-2
表 2.2.2	都市給水の給水原単位-----	2-5
表 2.2.3	水利局実施プロジェクトの要約表-----	2-9
表 2.3.1	チャド国の全国行政区分-----	2-22
表 2.3.2	地方行政長と任命者-----	2-23
表 2.3.3	資料の出所による調査対象 4 州の行政区分の相違-----	2-23
表 2.3.4	チャド国の契約登記料の負担額-----	2-26
表 2.3.5	環境・水省の予算-----	2-27
表 2.3.6	環境・水省の一般会計支出-----	2-27
表 2.3.7	環境・水省の部局ごとの職員数-----	2-27
表 2.3.8	水利局の専門分野別人員表-----	2-31
表 2.3.9	環境・水省の部局ごとの人件費支出-----	2-32
表 2.3.10	環境・水省の部局ごとの運営費支出-----	2-32
表 2.3.11	環境水省の給水分野投資予算-----	2-32
表 2.3.12	チャド国の代表的社会経済指数-----	2-35
表 2.3.13	年間降雨量の長期平均値（mm）-----	2-41
表 2.3.14	チャドの地質層序と水理地質-----	2-50
表 2.3.15	各帯水層の特徴-----	2-51
表 2.3.16	各帯水層の用途別推定揚水量-----	2-51
表 2.3.17	対象州の村落給水率-----	2-52
表 2.3.18	予備調査団による水源の現地調査結果-----	2-54
表 2.3.19	AFD がコミットしたチャド国への援助金額-----	2-60
表 2.3.20	EU の第 9 次 FED による対チャド国資本投入累積金額（コミット）予定表-----	2-61
表 2.3.21	EU の第 9 次 FED による対チャド国支出予定表-----	2-61
表 2.3.22	チャド国に対して承認された FIDA プロジェクト-----	2-63
表 2.3.23	チャド国に企業登録している井戸掘削会社のリスト-----	2-68
表 2.3.24	STH 社の所有削井機のリストと現況-----	2-69
表 2.3.25	GEYSER 社の所有する削井機のリスト-----	2-70

表 2.3.26	チャド国の州ごとの村落の規模別の村落給水率-----	2-73
表 2.3.27	チャド国の州別の村落給水率の変遷-----	2-74
表 2.4.1	候補村落を選定する小郡（カントン）-----	2-78
表 2.4.2	要請候補村落の数-----	2-78

### 第3章 結果・提言

表 3.1.1	対象州の村落給水率-----	3-2
表 3.1.2	要請内容の変更点の比較-----	3-4
表 3.2.1	基本設計調査の調査工程(案)-----	3-11

## 図一覧

ページ

### 第1章 調査概要

#### 第2章 要請の確認

図 2.3.1	グエラ州の小郡区分-----	2-24
図 2.3.2	バタ州の小郡区分-----	2-24
図 2.3.3	ワダイ州の小郡区分-----	2-25
図 2.3.4	ワディ・フィラ州の小郡区分-----	2-25
図 2.3.5	環境・水省の組織図-----	2-28
図 2.3.6	水利局の組織図-----	2-30
図 2.3.7	全国の人口密度分布-----	2-33
図 2.3.8	州ごとの村落人口比率-----	2-34
図 2.3.9	チャド国の言語分布-----	2-35
図 2.3.10	月別の平均最高気温と平均最低気温-----	2-36
図 2.3.11	チャド国の等雨量線図-----	2-37
図 2.3.12	年間降雨量の長期変遷-----	2-38
図 2.3.13	月別降雨量-----	2-40
図 2.3.14	月別蒸発散量-----	2-41
図 2.3.15	チャド国の地理学的気候帯区分-----	2-42
図 2.3.16	チャド国の水系-----	2-42
図 2.3.17	シャリ河の水位-----	2-43
図 2.3.18	チャド国の概略水理地質図-----	2-45
図 2.3.19	ワダイ州周辺の東部基盤岩地帯の地史-----	2-46
図 2.3.20	州別の村落給水率-----	2-52
図 2.3.21	2000年時点で必要とされた県ごとの給水施設数の分布図-----	2-76

### 第3章 結果・提言

図 3.1.1 チャド国水利局側のプロジェクト実施体制----- 3-3

## 略語一覧

AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AMOS	Projet d'Appui à la Mise en Œuvre Opérationnel du Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement	水と衛生マスタープランの実用的な活用支援計画
CARE	Cooperative for Assistance and Relief Everywhere	地球規模の支援及び救援組合 (NGO)
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
CRE	Croix Rouge Espagnole	スペイン赤十字
DH	Direction d'Hydraulique	水利局
EU	European Union	ヨーロッパ連合
EC	Electric Conductivity	電気伝導度
FAC	Fonds d'Aide et de Coopération	フランス援助協力基金
FCFA	Francs CFA	フランク (1 € = 655.957 FCFA の固定レート)
FED	Fonds Européen de Développement	ヨーロッパ開発基金
FHI	Food for the Hungry International	国際飢餓対策機構 (NGO)
FIDA (IFAD)	Fonds International de Développement Agricole (International Fund for Agricultural Development)	国際農業開発基金
FKW	Fonds Koweïtien	クウェート基金
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEDEL	Gouvernance de l'Eau et Développement Local	水の統治と地域開発
GNI	Gross National Income	国民総所得
GNP	Gross National Product	国民総生産
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	ドイツ国際技術協力機関
ICRC	International Committee of Red Cross	国際赤十字委員会
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IGN	Institute Géographique National (France)	フランス国土地理院
IPPTE	Initiative pour la réduction de la dette des pays pauvres très endettés	対過重負債貧国イニシアティブ
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立法人日本国際協力機構
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	独国復興金融公庫
NCA	Norwegian Church Aid	ルウェーキリスト教会援助 (NGO)
NGO	Non Governmental Organization	民間非営利団体
MGD	Millennium Development Goals	国連ミレニアム開発目標
MEE	Ministère de l'Environnement et de l'Eau	環境・水省
ONDR	Office National de Développement Rural	村落開発公社

ONHVP	Office National de l'Hydraulique Pastorale et Villageoise	家畜・村落給水国立公社
OXFAM	Oxford Committee for Famine Relief	オックスファム (オックスフォード 飢饉救済委員会) NGO
PRS	Programme Régional Solaire	地方太陽光計画
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略ペーパー
PVC	Polyvinyl Chloride	ポリ塩化ビニル
SCAC	Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France	フランス大使館協力・文化事業
SDEA	Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement 2003-2020	水と衛生マスタープラン
SDR	Special Drawing Rights	特別引出権 (IMF が発行している通貨の一種)
STEE	Société Tchadienne d'Eau et d'Electricité	チャド水・電力公社
TDS	Total Dissolved Solids	全溶解性物質
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees	国連難民高等弁務官
UNICEF	United Nations Children's Fund	国連児童基金
UPM	Pompe Universelles à Pistons Multiples	多段ピストン式ユニバーサルポンプ
WHO	World Health Organization	世界保健機構

# 目次

調査位置図  
現地写真  
略語一覧  
図表一覧

	<u>ページ</u>
<b>第1章 調査概要</b> -----	1-1
1. 調査内容-----	1-1
2. 調査目的-----	1-2
3. 調査団の構成-----	1-2
4. 調査日程-----	1-3
5. 主要面談者-----	1-4
6. 調査結果概要-----	1-6
6.1 先方との協議結果-----	1-6
6.2 現地調査（踏査）結果-----	1-8
6.3 結論要約-----	1-14
<b>第2章 要請の確認</b> -----	2-1
1. 要請の経緯-----	2-1
2. 要請の背景-----	2-2
2.1 上位計画-----	2-2
2.2 法・制度-----	2-5
2.3 地方給水・地下水開発計画事業の実績と将来計画-----	2-8
3. サイトの状況と問題点-----	2-22
3.1. 行政区分と行政手続-----	2-22
3.2. プロジェクトの実施機関・実施体制-----	2-27
3.3. 社会・経済-----	2-33
3.4. 気象・水文-----	2-36
3.5. 水理地質-----	2-44

3.6.	給水現況-----	2-52
3.7.	給水施設の維持管理状況-----	2-55
3.8.	他ドナー、NGOの援助動向-----	2-60
3.9.	治安情報・交通事情・施工に必要なインフラ事情-----	2-65
3.10.	チャド国の井戸掘削関連機材の現況／掘削会社の実施能力-----	2-68
3.11.	チャド国における地方村落給水・地下水開発の現状と課題-----	2-73
4.	要請内容の妥当性の検討-----	2-78
4.1	要請内容の妥当性-----	2-78
4.2	給水設備の現状と協力内容の検討-----	2-80
<b>第3章</b>	<b>結果・提言-----</b>	<b>3-1</b>
1.	協力内容の検討-----	3-1
1.1	プロジェクトの目的-----	3-1
1.2	プロジェクトの必要性、妥当性および緊急性-----	3-1
1.3	プロジェクトの実施体制-----	3-3
1.4	適切な協力内容、規模および範囲の検討-----	3-4
1.5	技術支援計画の検討-----	3-5
1.6	プロジェクトに期待される効果-----	3-5
2.	基本設計調査に際し留意すべき事項等-----	3-7
2.1	基本設計調査の進め方-----	3-7
2.2	調査工程・要員構成・自然条件調査内容-----	3-11
2.3	その他留意点-----	3-13
添付資料		
1.	協議議事録	
2.	詳細協議議事録	
3.	現地調査記録	
4.	質問票および回答	
5.	資料収集リスト	
6.	チャド国側から提出された調査対象候補村落リスト	

## 第1章 調査概要

### 1. 調査内容

チャド共和国(以下、チャド国)は、アフリカ大陸中央部に同大陸第5位の国土(128.4万km<sup>2</sup>)をもつ人口838.9万人(2001年)、一人当たりGNP250ドル(2003年)の国であり、アフリカ諸国の中でも特に貧困に苦しむ国である。同国南部には埋蔵量10億バーレルと言われる石油資源が存在し、2003年10月には南部ドーバから隣国カメルーンに至る石油パイプラインが完成するなど石油産業の貢献などにより経済成長率は6.8%(2003年)と大きな伸びを示しているが、その経済は第一次産業に大きく依存している。農業・酪農・漁業部門に従事する労働人口は全体の8割を占め、綿花栽培を中心とした農業はGDPの35.8%(2002年)、就労人口の74.3%(2001年)を占めている。北部を中心として牧畜業も盛んで輸出の39%(2002年)を占めており、農業(綿花)・牧畜業は同国の二大産業を形成している。長かった内戦からの国家再興を目指すに当たっては農業・牧畜業の振興は急務であり、そのために農村部の生活環境を整備することはチャド国の重点施策である。

チャド国の水資源には表流水(河川、湖沼、ワジなど)と地下水とがあるが、不安定な気候であって雨量が大きく変動するために表流水は不安定であり、その一方で地下水開発は十分に進んでいなく整備された給水施設(蓋付き井戸とハンドポンプ付井戸)を利用できる農村部の国民は17%に過ぎない。加えて、蓋付き井戸・ハンドポンプ付井戸1箇所あたりの受益者は750人であり1人1日給水量は10リットル以下であるなど、適正な規模からはほど遠い状況である。整備された給水施設を得ない多くの定住村落では不安定かつ不衛生なワジの水孔・手掘り井戸などを利用しており、このような水の調達方法がギニアウォーム、コレラ、下痢性疾患などの数多くの水因性疾患を引き起こしている。チャド国全体での安全な水へのアクセス率は34%(2002年)に留まり、飲料水供給の改善はチャド国の大変重要な課題となっている。チャド国政府のPRSP(2003~2015年)では、5つの主要機軸の一つとして「弱者層の生活環境の改善」を掲げており、「飲料水へのアクセスの保証」を具体的な項目として挙げている。上下水道基本計画(2003~2020年)においては、住民の50%が徒歩15分で飲料水を手に入れるようにすること、水因性疾患を50%減らすこと、農村部で2015年までに60%の水供給率を達成する目標を掲げている。

このような状況の中、チャド国政府は、中部及び南西部に位置する6州の村落において、人力ポンプの備わった深井戸240カ所の建設、水中ポンプの備わった小規模飲料水供給施設3箇所の建設、関連機材の調達ならび維持管理のための技術指導を内容とした無償資金協力を我が国に対して要請した。

要請対象地域は6州(面積約23万km<sup>2</sup>、本州とほぼ同じ大きさ)と広範囲に渡っており効率的な調査・施工のためには対象地域を絞り込む必要があること、南部3州(モワイアン・チャリ州/マンドゥール州/東ロゴヌ州)は中央アフリカ国境に近く武装勢力が流入す



るなど安全確保に困難を伴うこと、西ロゴヌ州は中部2州と離れており調査効率が悪くかつ先方優先順位が最も低いことから、南部3州および西ロゴヌ州は対象地域から除外することとして予備調査団派遣前に我が国と先方政府との間で整理がなされた。

また、チャド国東部に位置するワダイ州、ワディ・フィラ州の2州で我が国の開発調査「スーダン難民キャンプ周辺コミュニティ開発計画調査」が実施中でありアベシエにJICAのフィールドオフィスが設置されている。要請書での要請対象地域ではないものの連携を図るべくワダイ州、ワディ・フィラ州を対象に含めることについて先方実施機関に確認を行う方針とした。

## 2. 調査目的

本件については、①対象地域・村落の確認を行う必要があること、②先方実施機関および裨益住民の施設維持管理能力の確認が必要であること、③治安状況の調査の必要があること、④調査・施工に必要なインフラの調査が必要であること、⑤チャド国には我が国一般無償資金協力の実績がないことから無償資金協力の制度について説明を行って理解を得る必要があることから、予備調査を実施することとした。

(当初要請内容) ※6州を対象とした要請書に記載された要請内容

### 【施設建設】

深井戸建設(足踏み式ポンプ、地下60m)：240本

小規模給水施設建設(配水池50~100m<sup>3</sup>)：3サイト

※小規模給水施設は、水中ポンプ、ソーラーシステム、送水管、公共水栓からなり、各サイトで井戸2本を建設する。

### 【機材調達】

ピックアップトラック(シングルキャビン)：2台、ステーションワゴン：2台

バイク：6台、GPS：10台

### 【技術支援】

啓蒙活動、水管理委員会の組織化施設

## 3. 調査団の構成

総括	：木野本 浩之	独立行政法人国際協力機構（JICA） 無償資金協力部業務第3グループ 水資源・環境チーム長
計画管理	：井上 陽一	独立行政法人国際協力機構（JICA） 無償資金協力部業務第3グループ 水資源・環境チーム
村落給水計画	：佐々木 洋介	株式会社ソーワコンサルタント

水理地質／ : 村上 敏雄 株式会社ソーワコンサルタント

地下水開発計画

通訳 : 平松 直子 財団法人日本国際協力センター

#### 4. 調査日程

日 順	月日	曜日	総括 (JICA)	計画管理 (JICA)	村落給水計画	水理地質/ 地下水開発計画	通訳
			木野本浩之	井上陽一	佐々木洋介	村上敏雄	平松直子
1	11月27日	日		成田11:05 (JL405) → パリ15:45			
2	11月28日	月		JICA フランス事務所打合せ、パリ23:20 (AF882) → ジャマナ05:00+1			
3	11月29日	火		環境・水省水利局表敬/インセプションレポート協議、 G E D E L プロジェクト事務所との協議			
4	11月30日	水		ジャマナ→アベシエへ移動(国連機)、水利局アベシエ支局訪問、 U N H C R アベシエ事務所訪問			
5	12月1日	木		現地踏査 (ワダイ州 4村落)			
6	12月2日	金		アベシエ→ジャマナへ移動(国連機)、団内打合せ			
7	12月3日	土		ゲエラ州(モンゴ)へ移動(陸路: ジャマナ→マサゲ→ングラ→ボコロ→ビトキン→モンゴ)、 水利局モンゴ支局訪問、JICA 開発調査団との協議			
8	12月4日	日	成田11:05 (JL405) →パリ15:45	現地踏査 (ゲエラ州 16村落)			
9	12月5日	月	JICA フランス事務所、パリ23:20 (AF882) → ジャマナ05:00+1				
10	12月6日	火	環境・水省水利局訪問	ジャマナへ移動(陸路: モンゴ→ビトキン→ボコロ→ングラ→マサゲ→ジャマナ)			
11	12月7日	水		A F D プロジェクト事務所訪問、環境・水省水利局 ミニツ協議			
12	12月8日	木		環境・水省水利局 ミニツ協議			
13	12月9日	金		環境・水省水利局 ミニツ署名、資料整理・団内打合せ			
14	12月10日	土	ジャマナ08:00 (9D200) → ドゥアラ11:35	現地再委託先の調査			
15	12月11日	日		資料整理、団内打合せ			
16	12月12日	月		環境・水省水利局との候補村落抽出に関する協議・作業			
17	12月13日	火					
18	12月14日	水		環境・水省の森林保護・砂漠化対策局の訪問、 E U の F E D プロジェクト事務局の訪問			
19	12月15日	木		農業省 F I D A プロジェクト事務所訪問、 ハンドポンプ販売代理店の調査、現地再委託先の調査			
20	12月16日	金		ジャマナ→アベシエへ移動(国連機)、水利局アベシエ支局との協議、U N I C E F アベシエ事務所訪問、JICA 開発調査団との協議			
21	12月17日	土		バタ州(アティ)へ移動(陸路: アベシエ→ウム・ハジェール→アティ)			
22	12月18日	日		現地調査(バタ州 15村落)			
23	12月19日	月					
24	12月20日	火		アベシエへ移動(陸路: アティ→ウム・ハジェール→アベシエ)			
25	12月21日	水		アベシエ→ジャマナへ移動(国連機)、団内打合せ			
26	12月22日	木		環境・水省水利局との協議、現地再委託先調査			
27	12月23日	金					
28	12月24日	土		資料整理、団内打合せ			
29	12月25日	日		ジャマナ06:30 (AF884) → パリ16:50			
30	12月26日	月		JICA フランス事務所報告、パリ18:05 (JL406) → 成田14:00+1			
31	12月27日	火		成田14:00着			

## 5. 主要面談者

環境・水省 水利局 (MEE: Ministère de l' Environnement et de l' Eau, DH : Direction de l' Hydraulique)

M. Tahar Sougoudi Sidimi	Directeur de l' Hydraulique
M. Mahamat Alifa Moussa	Directeur Adjoint de l' Hydraulique
M. Akouane Zirigno	Coordonnateur du Projet Hydraulique Pastorale Tchad Central
M. Brahim Taha Dohos	Directeur du Projet d' Hydraulique Villageoise
Ouaddaï - Bilti	
	e
M <sup>me</sup> Fatime Ouala Gahoua Kanika	Chef du Laboratoire, Division Etudes, Planification et Capitalisation
M. Youmous Moulah Ouaddaï	Responsable Animation à Ati

環境・水省 森林保護・砂漠化対策局 ( DPFDP : Direction de la Protection de Forêts et de la Lutte Contre la Désertification)

M. Kado Moguenara Djaïngué	Chef de Division de Forêts et de Reboisements
----------------------------	---

環境・水省 水資源・気象局 ( DPFDP : Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie)

Dr. Dokoubou Joseph Rodolphe	Hydrologue
------------------------------	------------

経済・計画・協力省 (MEPC : Ministère de l' Economie, du Plan et de la Coopération)

M. Issaka Abderaman Hagar	Directeur de la Coopération et du Suivi des Projets et Programmes de Développement
M. Mogombaye Appolinaire	Sous-directeur du Suivi des Projets et Programmes, Direction de la Coopération et du Suivi des Projets et Programmes de Développement (DCSPPD)
M. Kanika Ogal	Chef de Division de Suivi / Evaluation des Projets, DCSPPD

バタ州知事

M. Ouardougou Bollou	Gouverneur du Batha
----------------------	---------------------

地域開発セクター会合フォローアップ機構 (Mecanism de Suivi de la Reunion Sectorielle sur le Développement Rural)

M. Abakar Souleymane	Coordonnateur, Cellule Permanent
----------------------	----------------------------------

農業省 FIDA プロジェクト連絡室 (Ministère de l' Agriculture, Bureau de Liaison des P`rojets FIDA)

M. Souleyman Abakar Ahmat	Chef du Bureau de Liaison des P`rojets FIDA
---------------------------	---

水の統治と地域開発 (GEDEL : Gouvernance de l' Eau et Développement Local) (UNDP)

M. Paul Hansbury                    Conseiller Technique Principal

上下水マスタープランの実施支援計画 (AMOS) (UNDP-FranceSCAC)

M. Mario Melandri                    Hydrogéologue

ワダイービルチン(ワデー・フィラ) 村落給水計画 (Projet d' Hydraulique Villageoise Ouaddaï - Biltine)  
(KfW-AFD-EU)

M. Pierre-Yves Ruaud                    Consultant, BURGEAP

チャド中部家畜給水計画 (Projet d' Hydraulique Pastorale dans le Tchad Central) (AFD)

M. Christian Eberschweiler            Chef de Mission, ANTEA

M. Gabi Djarma                        Contrôleur du Projet, ANTEA

UNHCR Abéché - Tchad

M. Jean-Marie Garelli                    Coordinateur Technique Principal

M. Abdou Mahaman Dango            Administrateur Eau et Assainissement

AFD (Agence Française de Développement)

M. François Jacquier                    Chargé de Mission

EU

M. Paul Riebault                        Conseiller, Délégation de la Commission européenne au Tchad

M. Eric Vanden Borre                    Consultant, Agartha (第9次 FED のコンサルタント)

UNICEF

M<sup>me</sup> Silvia Gaya                        Responsable Eau et Assainissement, Unicef Antenne d' Abéché

現地井戸掘削会社・ポンプ代理店

M. Biroue Wassi Kaibaina            Directeur d' Exploitation, Société Tchadienne  
d' Hydraulique

M. A. Artine Amir                        Directeur Général, GEYSER SA

M. Ali A. Adoudou                        Site Manager, GEYSER SA

M. Serre Dominique                    Chef de Mission N' Djaména, FORACO TCHAD

M. Beheri                                Directeur Général, SOBECA (インディアポンプの代理店)

M. Yacoub Taha                         Directeur Général, MEM (ベルニエ社製ポンプの代理店)

現地コンサルタント・調査会社

M. Tabodoum Pierre	Administrateur Général, AGRITCHAD
M. Djibrine Abba Koussou	Directeur, ESCOR
M. Mohamed Adam Omar	Hydrogéologue, Directeur Général, HYDROTECH Sarl

JICA

青木利道	Représentant Résident, JICA FRANCE
黒田健一	Administrateur de Projet, Bureau local à Abéché
内藤秀信	Coordinateur de Projet, Bureau local à Abéché
白石健治	農村開発部 ジュニア専門員

## 6. 調査結果概要

### 6. 1 先方との協議結果

#### (1) 日本の地下水開発の特徴の説明および確認（ミニッツ附属書7-1）

日本の地下水開発協力は、日本のコンサルタント・業者により実施され、水質・品質を重視した深井戸を建設することを説明して理解を得た。チャド側も当初より水質を重視したポンプ付井戸の建設を要請しており、我が国地下水開発の特徴と要請内容とが合致することが確認された。品質を重視するために浅井戸などに比してコストが高くなることについて説明を行い、チャド側の理解を得た。

#### (2) 維持管理用車両（ミニッツ附属書7-2）

先方の自助努力を重視する我が国の無償資金協力の方針として維持管理に要する車両の調達は困難であることから、当初要請内容に含まれていた維持管理用車両については要請内容に含めないようチャド側に要請して理解を得た。

#### (3) 予備調査での対象村落の選定（ミニッツ附属書7-3）

当初は人力ポンプ付井戸について240本の建設が要請されていたが、基本設計調査時の調査期間が限られていること及びチャド国に対する初の一般プロジェクト無償としての規模を考慮して、井戸建設本数は150本以下とすることについてチャド側と合意した。また、施工効率を考慮すると極力サイトは分散させない方針であることを説明し、理解を得た。予備調査における現地踏査の結果、村落が広く分散している地域が多かったため、コスト縮減のためにもサイトを分散させないことは重要と思われる。

チャド側では具体的な対象村落は決めていなく調査団と共に候補村落を選定してゆくことになるが、予備調査の段階での村落選定に係るクライテリアとして、水需要・既存設備・

水理地質条件・水質・他ドナー計画との重複がないこと・機材の搬入可能性に加えて、州都からの距離・幹線道路からの距離を設定した。州都でさえも生活環境は厳しい中で、調査および施工管理のやりやすさを考慮して州都(アベシエ、モンゴ、アティ)からの距離・幹線道路からの距離をクライテリアに加えた。

ミニッツ締結後に、水理局と調査団とでクライテリアを満たす村落の選定作業を進め、計204村の候補村落を得た。

#### (4) 基本設計調査での対象村落の選定 (ミニッツ附属書7-4)

基本設計調査で自然条件調査・社会条件調査を行い、実際の対象村落は技術的及び社会経済的観点からの検討結果により基本設計調査で決定されることを説明し、ミニッツに記載した。基本設計調査においては、予備調査のクライテリアに水管理委員会の設置と村落の維持管理費用の支払い意思の有無を加えることとして、チャド側の理解を得た。

#### (5) 維持管理 (ミニッツ附属書7-5)

無償資金協力の実施においては施設が運営維持管理されることを重視していることを説明し、予備調査における今後の調査の結果、井戸の維持管理体制が不十分であると判断された場合には次のステップである基本設計調査に進むことは難しいことを説明してミニッツに記載した。

チャド国のポンプの維持管理においては、ドナーがポンプの納入業者を選定する際、スペアパーツ供給体制の構築およびポンプ修理人の育成などを義務付けること等の取り組みがなされている。実際に現在ワダイ州、ワディ・フィラ州で実施中のAFD/KfW/EUの共同プロジェクトでは採用している足踏みポンプ(ベルニエ社製)のスペアパーツ供給網の整理・ポンプ修理人の育成を実施している。

現地踏査を行った35村落中、8村落が深井戸による給水を行っていたが、この中で維持管理がなされていないために井戸が廃棄された村落はグエラ州の1村落だけであり、他の村落では水管理委員会が組織され、スペアパーツや修理人の供給網も機能しており、給水施設が順調に稼働していた。

#### (6) 予備調査の位置づけ (ミニッツ附属書7-6)

案件の実施についてはコミットできない予備調査の位置づけを説明し、チャド側の理解を得た。

#### (7) 技術支援

技術支援について要望を聴取したところ、水資源探査、水質分析、地下水水質保全等に関する支援の要望(専門家派遣など)があるなどニーズが確認された。

#### (8) 無償資金協力制度説明、チャド側行政手続の確認

免税、銀行手数料の負担など我が国の無償資金協力制度の説明を行った。銀行手数料の負担についてチャド側では予算措置・手続きを心配していたため、基本設計調査においては積算した手数料額を提示して、支払いスケジュールを説明する必要がある。

チャド側の行政手続としては、5000万CFA(約1000万円)を超える契約については大統領府・計画省・水理局など6つの機関の署名が必要であるために、契約締結には少なくとも3～4ヶ月はかかるとのことであった。また、チャド国政府と業者(コンサルタントや建設業者)が契約する際には契約金額の3%を登録料として納めなくてはならず、減額できるとしても全額免除は難しいとの由。日本側からはチャド側に解決策を講じるよう要請し、チャド側からは対応策を考えたいとの返答があったものの、この2点は基本設計調査において改めて整理する必要がある。

#### (9) 案件名

要請書では案件名は「中部州・南西州飲料水供給計画」となっていたが、対象地域を中部・東部の4州に変更したことおよび具体的な対象村落はこれから選定することから、案件名は「村落飲料水供給計画」とすることで合意した。

### 6.2 現地調査(踏査)結果

#### (1) 現地調査の工程と内容

「4. 調査日程」に示した工程に従い現地調査(踏査)を行ったが、その内容は以下の通りである。

表 1.6.1 現地調査(踏査)の工程と内容

月/日	日数	打合・協議/現地踏査	調査内容
11/29	1日	打合・協議	・環境・水省水利局とのインセプションレポート協議 ・UNDPのGEDELプロジェクト事務所との協議
11/30	1日	打合・協議	・水利局ワダイービルティン村落給水プロジェクト事務所との協議 ・UNHCRアベシエ事務所との協議 ・JICAスーダン国難民キャンプ周辺コミュニティー開発調査団との協議
12/1	1日	現地踏査	・ワダイ州の4村落の現地踏査
12/4～12/5	2日	現地踏査	・グエラ州の16村落の現地踏査
12/7	1日	打合・協議	・AFDプロジェクト事務所との協議 ・環境・水省水利局とのM/M協議

12/8	1日	打合・協議	・環境・水省水利局との M/M 協議
12/9	1日	打合・協議	・環境・水省水利局との M/M 協議と M/M 署名 ・環境・水省水利局との本格調査実施に向けての協議
12/10	1日	打合・協議	・給水・社会経済コンサルタント、物理探査コンサルタント等の民間業者の調査
12/12～12/13	2日	打合・協議	・環境・水省水利局との候補村落抽出に関する協議・作業
12/14	1日	打合・協議	・環境・水省の森林保護・砂漠化対策局との協議 ・EU の FED プロジェクト事務所との協議
12/15	1日	打合・協議	・農業省 FIDA プロジェクト事務所との協議 ・ハンドポンプ販売代理店、物理探査コンサルタント、社会経済調査コンサルタント等民間業者の調査
12/16	1日	打合・協議	・JICA スーダン国難民キャンプ周辺コミュニティー開発調査談との協議 ・水利局ワダイービルティン村落給水プロジェクト事務所との協議 ・UNICEF アベシエ事務所との協議
12/18～12/19	2日	現地踏査	・バタ州の 15 村落の現地踏査
12/22～12/23	2日	打合・協議	・井戸掘削会社、物理探査コンサルタント、社会経済調査コンサルタント、ハンドポンプ輸入代理店等民間業者の調査 ・環境・水省との候補村落絞りこみに関する協議

## (2) 現地調査の結果

### 1) 村落給水の現状

チャド国の村落給水率（人口 2000 人以下の集落の給水）は 2000 年の約 16.6%から 2005 年 6 月 30 日現在の 28.8%と改善しつつあるが依然と低い水準にある（「第 2 章 3.11 チャド国における地方村落給水・地下水開発の現状と課題」を参照）。今回の調査対象地域である村落給水施設建設地域として要請があった調査対象の 4 州は、全国でも特に村落給水率の低い州である。表 1.6.2 に調査対象 4 州の村落給水率を示す。

表 1.6.2 対象州の村落給水率

対象州	村落給水率 (2000 年)	村落給水率 (2004 年)	村落給水率 (2005 年 6 月 30 日)
ゲエラ州	2.6%	2.0%	1.9%



バタ州	0.6%	4.1%	12.6%
ワダイ州	1.4%	1.6%	4.1%
ワディ・フィラ州	2.6%	2.4%	2.3%
全国平均	16.6%	28.0%	28.8%

今回行なった現地調査では、バタ州、ゲラ州、ワダイ州の35の村落について、給水現況の調査を行ったが（この結果は添付資料3現地調査記録を参照のこと）、衛生的なハンドポンプ付深井戸を水源とする村落は少なく、その大半は衛生的ではないコンクリートライニング浅井戸や手掘りのピットであり、これらの水源からは大腸菌群が検出される他、アンモニアや硝酸濃度が飲料水基準を超えているものが散見され糞便による汚染を受けている。特に、雨季には家畜が集まって非衛生的なワジや窪地の水溜りの水を未処理で飲用している。このように、対象地域においては、衛生的な給水施設がほとんど整備されていない状況にある。

## 2) 村落給水施設の維持管理体制

今回現地調査を行った35村落の内、8村が深井戸による給水を行っていた（そのうちの1村は太陽光発電によるレベルⅡの給水施設）。この中で、維持管理がなされていないために井戸が廃棄された村落はゲラ州の1村落（Gaddjira村）だけであり、他の村落では水管理委員会が組織され定期的に料金徴収が行われ、スペアパーツや修理人の供給網も整備され、給水施設が順調に稼働していた。井戸が廃棄された村では約15年前（1990年当初のUNDPプロジェクト）により給水施設が建設されたもので、当時は水管理委員会の形成活動を行っておらず、これが井戸の廃棄に繋がったと考えられる。

EUやAFDなどの援助機関では、ポンプの納入業者を選定する際、業者にスペアパーツの供給網の整備、修理人の訓練、修理人のネットワークの構築を入札条件として入れているとのことである。また、水管理委員会の設立や住民教育は、現地コンサルタントや現地NGOに委託して実施しているとのことである。このようにチャド国では、水利局などの公共機関がポンプの維持管理システムの構築と運営の指導や住民教育を行うのではなく、民間業者やNGOが援助機関と契約ベースでこれを行っており、現在のところこの手法は順調に機能していると言える。

## 3) 他ドナーや援助機関の活動

調査対象地域の4州では、EU、UNICEF、FIDA、AFD、KfW、FKW（クウェート基金）など様々なドナーが活動しているが、現在行われている村落給水プロジェクトは、ワダイ州とワディ・フィラ州（旧名ビルティン州）を対象とするAFD-KfW-EUによる「ワダイービルティン州村落給水計画（通称Almy Nadifプロジェクト）」、FKW（クウェート基金）による「バタ州村落・家畜給水計画」、およびUNICEFによる学校にハンドポンプ付深井戸を

設置する小規模なプロジェクトだけである。この他に、農業省のプロジェクトでベルギーの資金援助を受けた FIDA（国連の農業開発基金）によるプロジェクトがグエラ州で行われているが、これは過去に UNDP が設置したハンドポンプ（India Mark II）をベルギー製の Duba 社製ハンドポンプ Tropic II に交換するプロジェクトであり、本プロジェクトとの重複は無い。また、バタ州、グエラ州を対象として AFD による「チャド中部家畜給水計画（通称 Almy Bahaïm プロジェクト）」が行われているが、家畜用水が対象であるため、これも本プロジェクトとの重複は無い。

将来計画されている村落給水プロジェクトとしては、EU の FED（ヨーロッパ開発基金）の資金で行う「第 9 次 FED 村落給水計画」がある。第 9 次 FED ではバタ州で約 400 村落、グエラ州で約 600 村落を対象として、村落給水施設建設のための調査のコンサルタント選定が 2006 年 1 月に開始される予定である。

今回の調査では、JICA プロジェクトとの重複を避けるために、「ワダイービルティン州村落給水計画」、「バタ州村落・家畜給水計画」および「ユニセフによる学校井戸建設プロジェクト」の計画対象村のリストを受領し、これらの村落を候補村落から除外した。また EU の「第 9 次 FED 村落給水計画」については未だ候補村落のリストが無い状況にあるため、JICA プロジェクトと第 9 次 FED プロジェクトを互いに協調しながら行っていくことで同意した。

#### 4) 候補村落の選定

チャド側水利局と協議を行い、対象 4 州で 204 村落の調査対象村落を選定した。選定の基準は以下に示すとおりである。

- a. グエラ州、バタ州、ワダイ州、ワディ・フィラ州に位置する村落
- b. ハンドポンプ付深井戸の無い村
- c. 人口が 300 人から 2,000 人の村を対象とする
- d. 主要都市から 50km 以内、幹線道路から 10km 以内の村落を対象とする
- e. 他のプロジェクトで施設が完成した、あるいは建設の計画がある村落を除外
- f. 以上の地理的条件を勘案して以下の小郡（カントン）から候補村落を選定する

州	小郡（カントン）
グエラ州	Kenga（Sara-Arabe を含む）、Dangleat、Djonkor-Guera、Dajdjo-1 計 4 小郡
バタ州	Kouka-Ati（Tania）、Medego、Kouka-Adjob 計 3 小郡

ワダイ州	Oudai-Chok、Mandjobo、Traone	計 3 小郡
ワディ・フィラ州	Ouled-Djema	計 1 小郡
合計 4 州		合計 11 小郡

g. 地下水開発が困難と予想される地質が分布する村を除外

選定された村落のリストは水利局の次局長の署名入りのレターを添付し、木野本団長あてに提出された（添付資料 6 参照）。

### 5) 調査の拠点となる地域のインフラ整備状況

今回の現地調査で確認した、基本設計調査の拠点になると想定される地方都市のインフラ整備状況と、対象州の地雷・不発弾の状況を次の表に示す。

表 1.6.3 調査の拠点になると想定される地方都市のインフラ整備状況と地雷・不発弾の状況

対象州	拠点となる地方都市	インフラ整備状況その他					地雷・不発弾	宿泊施設
		携帯電話	電気	水道	道路状況			
グエラ州	モンゴ	不通	無し	無し	比較的良好	特に報告無し	水利局の事務所で宿泊可能、4 部屋ありエアコン完備、発電機 3 基あるが燃料代は負担、水道とシャワーあり、自炊設備あり、ガードマンがいる	
バタ州	アティ	不通	有り(故障中)	有り(故障中)	道が消えているが通行可能	特に報告無し	水利局の事務所で宿泊可能、4 部屋あるがベッドは無い、小型発電機 1 基あるが燃料代は負担、水道とシャワー各 1 つあり、エアコン無いため夏場に長期滞在は困難か、電気と水道はあるが故障して使えない場合が多い、自炊設備無し、ガードマンはいる	
	ウム・ハジャール	通じる	無し	有り	道が消えているが通行可能	特に報告無し	トラック系 NGO の SECADEV の有料のゲストハウスあり、発電機と水はある、夏場の長期滞在は困難か、食事供給も不明、安全対策も不明、	
ワダイ州	アベシエ	通じる	有り	有り	比較的良好	村落以外は要注意	JICA 現場事務所に空きがあれば宿泊可能、水、発電機、エアコン、シャワー、食事など必要な施設とサービスは全て完備、安全上も問題なし、	
ワディ・フィラ州	ビルティン	不通	有り(故障中)	有り	良好	村落以外は要注意	UNHCR の連絡事務所にゲストハウス 3 部屋あり、電気と水の供給あり、ガードマンがいる、ワディ・フィラ州の現場にはなるべくアベシエから日帰りが良いか	

出典：予備調査団の調査による

### 6) 井戸の成功率について

今回の現地井戸掘削業者への聞き取り調査によると、チャド国においてはハンドポンプ用

井戸の揚水量（600リットル／時間以上）であれば岩盤地域に対してもおおむね70%程度の深井戸の成功率であるが、ワダイ州とワディ・フィラ州では深井戸の成功率が大幅に下がり約40%とのことである。AFD、KfW、EUにより実施中の「ワダイービルティン州村落給水計画」では、空中写真判読で決めたリニアメントにおいて水平電気探査を実施するという手法で井戸の掘削位置を決定しているが、218本中82本が成功井で成功率は38%に留まった。この2州が他州の岩盤地域と地質が大きく異なるようなことは無く、現在のところ成功率の低さの原因は不明である。

グエラ州のモンゴ周辺も同じ岩盤地帯（主に花崗岩）である。未だ深井戸が少なく前例があまり無いが、特別な物理探査は行わない状況でもワダイ州よりは良い成功率55%程度となっている。また、岩盤地帯の候補村落の多くは花崗岩の岩体周辺の山麓に分布しており、花崗岩の風化帯の真砂部を狙えば、成功率はもっと高いものと思われる。

また、バタ州においては、第四紀および第三紀の未固結堆積層中の砂層に地下水が分布しており、帯水層は水平に広がりを持っているため井戸の成功率は80%以上と推定される。第7次FEDによるシャリ・バギルミ州でのチャド水盆の主に第四紀の堆積層中の601本の深井戸掘削の成功率は98.5%であり、体積層中であればほぼ100%に近い成功率が得られるものと思われる。

#### 7) 地下水の水質

今回の現地調査で実施した簡易水質分析の結果、浅井戸および深井戸ともグエラ州の花崗岩体周辺で地下水のフッ素濃度が全体に高い傾向にあり、飲料水基準を超える地域があることが判明した。

また、深井戸では大腸菌群が検出されないが、コンクリートライニングの近代的浅井戸と伝統的な手掘り浅井戸については全ての井戸から検出された。また、浅井戸には硝酸濃度が飲料水基準を超えるものがあり、また、硝酸濃度が低くてもアンモニアの濃度が高いものがしばしばあり、浅井戸は糞便による汚染を受けていると判断される。

#### 8) データの整備状況

今回の調査の結果、チャド国には村落給水施設建設計画立案のための基礎となる、村落人口、家畜数、行政区画などの水需要に関するデータがほとんど無いか、あっても精度が疑わしいことが判明した。特に入手できる人口データは1993年の国勢調査に基づいた推定値であり、対象地域が人口移動の激しい遊牧地域であることから、現実と乖離している可能性がある。なお、水利局のデータベースにはチャド国の全村落の既存給水施設の情報が入っており、毎年更新されている。

#### 9) 現場へのアクセス条件

チャド国は6月末から10月末までが雨季であり、今回の現地調査の結果、村落に通じる道路は単にわだちの跡が残っているような劣悪なアクセス条件であるため、雨季には現場での井戸掘削作業は不可能と判断された。

#### 10) チャド国側の行政手続

今回の相手国政府への聞き取り調査の結果、チャド国では政府機関が締結する5千万FCFA(約1,000万円)以上の契約については、政府内の手続きに3ヶ月から4ヶ月かかる場合が多いとのことである。また、チャド国政府と契約する業者やコンサルタントは、登記料として契約時にチャド国に契約金額の3%(援助案件の場合1%程度への減免処置あり)を納入しなければならないとのことである。

#### 11) 治安状況

調査対象4州の治安は決して良いとは言えず、特にワダイ州、ワディ・フィラ州の治安は隣国のスーダンからの難民の流入や反政府軍の活動により、十分に注意する必要がある。このため、基本設計調査で現地調査を行なう際には、JICA アベシェフィールドオフィスの安全管理専門家の安全対策上の指示に従うなどの安全対策が必要である。また、決定はされていないものの2006年6月に大統領選挙が予定されており、選挙キャンペーン期間の4～5月頃や選挙直後の数ヶ月間は、首都周辺についても政情と治安に留意する必要がある。

### 6.3 結論要約

本予備調査の結論を、以下に要約する。

#### (1) 対象地域の村落給水現況

チャド国の村落給水率は2000年時点で16.6%、2005年6月末現在では28.8%と改善しつつあるが、依然として低い水準にある。今回の調査対象地域である村落給水施設建設地域として要請があった4州の最新(2005年6月末)の給水率は、以下に示す様に1.9%～12.6%と全国平均の28.8%に比べ極めて低い状況のままにある。

<u>要請のあった州</u>	<u>州の村落給水率</u>
グエラ州	1.9%
バタ州	12.6%
ワダイ州	4.1%
ワディ・フィラ州	2.3%

衛生的なハンドポンプ付深井戸を水源とする村落は極端に少なく、その大半は衛生的ではないコンクリートライニング浅井戸や手掘りのピットの水を生活用水として使用している。

また、このような水源は乾季には涸れてしまうことが多く、遠隔地に往復 10 時間ほどかけて水汲みに行くケースが多い。また、このような過酷な水汲みの作業は、女性や子供の仕事であることが多い。

このような不衛生な水源を利用している村落では、大勢の村人が腹痛や下痢に苦しんでいる。

## (2) プロジェクトの内容

プロジェクトの対象地域は、グエラ州、バタ州、ワダイ州、ワディ・フィラ州の 4 州であり、受益者となる対象地域の村落住民の 2000 年の人口は 1,479,021 人、2005 年の人口は 160,5472 人である。プロジェクトの内容は、協力対象地域の給水設備の現状と今回のチャド国側との協議結果を踏まえて、以下のとおりとした：

- ① 給水施設建設：最大 150 箇所のハンドポンプ付き深井戸（レベル 1）の建設
- ② 維持管理体制整備： 住民に対する維持管理訓練、修理人の訓練、および水管理委員会設立支援

## (3) プロジェクトの妥当性

第 2 章の「4. 要請内容の妥当性の検討」で述べるように、今回チャド国側と同意したプロジェクトの規模、つまり 150 箇所程度のハンドポンプ付き深井戸の建設は、費用および工期の面で一般無償資金協力の規模として大きすぎることはなく、プロジェクトの規模の面からも適切であると判断される。

プロジェクト対象地域は、上述のようにチャド国の中でも村落給水率が極めて低い地域であり、この地域を対象として給水施設を建設することは、必要性、緊急性の面からも妥当であると言える。

また、チャド国では、雨季の 6 月末から 10 月末にかけては現場作業ができない状況にあり、また村落が分散しており作業効率は低い。このような条件を考慮して、効率的に工事ができるように、施工部隊の基地となると想定される主要地方都市の近傍で、かつ主要幹線沿いの地域を設定し、候補村落をこの地域内から選定しており、作業効率の面からも妥当であると言える。

## (4) 技術支援計画

プロジェクトに含まれる維持管理体制整備は、いわゆるソフトコンポーネントで行われることとなると思われるが、維持管理体制の整備には時間を要することから、技術支援として

専門家派遣も考えられる。

なお、今回の調査でのチャド国側との協議の中で、水資源探査、水質分析、地下水水質保全等に関する支援の要望があったが、これらの要望に対しては水利局に対する日本の専門家派遣などの技術支援も可能性として考えられる。

#### (5) 期待される効果

プロジェクトの目標、成果、プロジェクトの効果指標としては以下のものが想定される：

- ① 上位目標：  
プロジェクト対象地域の住民の生活環境が改善される
- ② プロジェクト目標：  
プロジェクト対象地域の住民に安全な水が継続的に供給される
- ③ 成果：
  - a. プロジェクト対象地域に給水施設が建設される
  - b. 対象村落の給水施設の維持・管理能力が強化される
  - c. スペアパーツの供給網や修理人のネットワークが整備される
- ④ プロジェクトの効果指標：  
安全な水を得られる人口の増加数（向上した村落給水率）、水因性疾病の患者数、維持管理費の集金率、ポンプの故障による給水施設の休止日数、ポンプ修理人の数、ポンプ修理人の村落巡頻度、スペアパーツ販売店の数、その他

#### (6) 調査工程と要員計画

基本設計調査では、雨季の影響から村落の現地踏査ができる期間が限られることに留意が必要である。また、調査時期時点での治安状況に応じて安全対策を確認する必要がある。

また、基本設計調査団の人員構成としては、以下の専門家が想定される。

- 分野構成：
- － 業務主任/地下水開発計画
  - － 水理地質/物理探査
  - － 維持管理計画/社会状況調査
  - － 施工計画/積算

#### (7) 基本設計調査実施にあたっての留意点

- a. チャド国では、水利局などの政府機関が村落給水施設の維持管理指導を行うので

はなく、民間業者や NGO が援助機関と契約ベースでこれを行っている。

- b. 現在行われている、JICA の「チャド国スーダン難民キャンプ周辺コミュニティ開発調査」と情報共有を図ると共に、対象村落選定やアベシェフィールドオフィスの利用等において協調していく必要がある。
- c. 調査対象 4 州では、AFD、KfW、EU (FED)、FKW (クウェート基金) などにより多くの村落給水プロジェクトが実施されており、これらのプロジェクトと情報交換や協調を図り、彼らの手法を参考にする必要がある。
- d. 維持管理体制整備やチャド国側から出された新規の技術支援要請について、専門家派遣などの技術支援を検討する必要がある。
- e. ハンドポンプのタイプは、水利局の方針でインディア型ハンドポンプとベルニエ社製足踏みポンプの 2 機種に統一されている。要請ではベルニエの足踏みポンプとなっているが、対象 4 州の既存の維持管理体制や他ドナーの計画と統一性のあるハンドポンプを選定する必要がある。場合によっては州ごとに異なるポンプを選定する必要があるかもしれない。
- f. チャド国には、村落給水施設建設計画立案のための基礎となるデータがほとんど無いが、あっても精度が疑わしい。既存資料の信頼性を検証しながら使用していく必要がある。
- g. チャド国では、州、県、郡、小郡 (カントン)、村落の統廃合が頻繁に行われており、現在でも確定していない。社会経済調査で候補村落の行政区分を明らかにする必要がある。
- h. チャド国の村落給水用深井戸の成功率は岩盤地域に対しても概ね 70%程度であるが、ワダイ州とワディ・フィラ州では大幅に下がり約 40%とのことである。実施中の「ワダイービルティン村落給水計画」では、空中写真判読と水平電気探査により岩盤中の断層破碎帯を探索し井戸の位置を決めたが、成功率は全く改善していない。基本設計調査の段階でより詳しく検討し、精度の高い井戸の成功率を設定する必要がある。
- i. 予備調査団による簡易水質分析では、グエラ州の花崗岩類の分布する地域で地下水のフッ素濃度が全体に高い傾向があるため、村の既存水源のフッ素濃度についても注意を払い、給水施設建設対象村落の選定に反映させる必要がある。ワダイ州とワディ・フィラ州においても同様の地質が分布しているので注意を払う必要がある。
- j. 少数ではあるが、ハンドポンプ付き深井戸の建設を望まない村落も存在する。社



会経済調査で、村人が希望する給水施設の種類を確認する必要がある。

- k. 6月末から10月末までの雨季には現場作業ができないため、限られた期間内で必要な数量の井戸建設を無理なく行える、作業計画や工程計画を策定する必要がある。
- l. チャド国では政府機関が締結する5千万FCFA（約1,000万円）以上の契約については、政府内の手続きに3ヶ月から4ヶ月かかる場合が多いとのこと。また、チャド国政府と契約する業者やコンサルタントは、登記料として契約時に契約金額の3%を納入しなければならないとのこと（ドナーによる援助プロジェクトの場合約1%を受注業者、約2%をチャド国が負担）。このような行政手続きが、プロジェクトの実施にとって大きな障害となるような場合は、チャド国側に解決策を講じるよう要請する必要がある。
- m. 調査対象4州の治安は決して良いとは言えず、特にワダイ州、ワディ・フィラ州の治安は隣国のスーダンからの難民の流入や反政府軍の活動が発生していることから、十分な注意が必要である。ワダイ州、ワディ・フィラ州現地調査の際には、アベシェフィールドオフィス安全対策専門家の安全対策上の指示に従うなど、治安状況に合わせた十分な安全対策が必要である。

## 第2章 要請の確認

### 1. 要請の経緯

チャド国は、アフリカ大陸中央部に同大陸第5位の国土(128.4万km<sup>2</sup>)をもつ人口880万人(2004年)、人口増加率(2.5%)、一人当たりGNP260ドル(2004年)の国であり、アフリカ諸国の中でも特に貧困に苦しむ国である。その経済は第一次産業に大きく依存しており、農業・酪農・漁業部門に従事する労働人口は全体の8割を占め、綿花栽培を中心とした農業はGDPの60.9%(2004年)、就労人口の74.3%(2001年)を占めている。北部を中心として牧畜業も盛んであり輸出の39%(2002年)を占めており、農業(綿花)・牧畜業は同国の二大産業を形成している。長かった内戦からの国家再興をめざすに当たっては農業・牧畜業の振興は急務であり、そのために農村部の生活環境を整備することはチャド国の重点施策である。

チャド国の水資源には表流水(河川、湖沼、ワジなど)と地下水とがあるが、不安定な気候であり雨量が大きく変動するために表流水は不安定であり、その一方で地下水開発は十分に進んでおらず整備された給水施設(蓋付き井戸とハンドポンプ付井戸)を利用できる農村部の国民は28.6%(2004年)に過ぎない。加えて、蓋付き井戸・ハンドポンプ付井戸1箇所あたりの受益者は750人であり1人1日給水量は10リットル以下であるなど、適正な規模からはほど遠い状況である。整備された給水施設を得ない多くの定住村落では不安定かつ不衛生なワジの水孔・手掘り井戸などを利用しており、このような水の調達方法がギニアウォーム、コレラ、下痢性疾患などの数多くの水因性疾患を引き起こしている。国全体での安全な水へのアクセス率は34%(2002年)であり、飲料水供給の改善はチャド国の大変重要な課題となっている。チャド国政府のPRSP(2003~2015年)では、5つの主要機軸の一つとして「弱者層の生活環境の改善」を掲げており、「飲料水へのアクセスの保証」を具体的な項目として挙げている。水と衛生(上下水道)マスタープラン(2003~2020年)においては、住民の50%が徒歩15分で飲料水を手に入れるようにすること、水因性疾患を50%減らすこと、農村部で2015年までに60%の水供給率を達成する目標を掲げている。

このような状況の中、チャド国政府は、中部及び南西部に位置する6州の村落において、人力ポンプの備わった深井戸240ヵ所の建設、水中ポンプの備わった小規模飲料水供給施設3箇所の建設、関連機材の調達ならび維持管理のための技術指導を内容とした無償資金協力を我が国に対して要請した。先方要請内容は、深井戸建設(足踏み式ポンプ、深度60m:240本)、小規模給水施設建設(配水池50~100m<sup>3</sup>、ソーラーシステム、水中ポンプ、送水管、公共水栓:3サイト)、ピックアップトラック(シングルキャビン:2台)、ステーションワゴン(2台)、バイク(6台)、GPS(10台)、技術支援(啓蒙活動、水管理委員会の組織化)である。

本件については、①対象地域・村落の確認を行う必要があること、②先方実施体制や裨益住民の施設維持管理能力の確認が必要であること、③治安状況の調査の必要があること、④調査・施工に必要なインフラの調査が必要であること、⑤チャド国は我が国の一般無償資金協力の経験がないことから無償資金協力の制度について説明を行い理解を得る必要があることから、2005年11月27日~12月27日に予備調査を実施した。

要請対象地域は6州(面積約23万km<sup>2</sup>、本州とほぼ同じ大きさ)と広範囲に渡っており、効率的な調査・施工のためには対象地域を絞り込む必要があること、南部3州(モワイアン・チャリ州/マンドゥール州/東ロゴヌ州)は中央アフリカ国境に近く武装勢力が流入するなど安全確保に困難を伴うこと、西ロゴヌ州は中部2州と離れており調査効率が悪くかつ先方優先順位が最も低いことから、南部3州および西ロゴヌ州は対象地域から除外することが予備調査団派遣時に先方実施機関との間で合意された。また、チャド国東に位置するワダイ州、ワディ・フィラ州の2州で我が国の開発調査「スーダン難民キャンプ周辺

コミュニティ開発計画調査」が実施中であり、要請書での要請対象地域ではないものの開発調査との連携を図るべくワダイ州、ワディ・フィラ州を対象に含めることについて先方実施機関と合意した。従って、対象地域は、バタ州、グエラ州、ワダイ州、ワディ・フィラ州の4州となった。また予備調査団と先方実施機関の協議の結果、先方要請内容は、深井戸建設(人力ポンプ：最大150本)、技術支援(啓蒙活動、水管理委員会の組織化)に変更された。

## 2. 要請の背景

### 2. 1 上位計画

#### (1) ミレニアム開発目標 (MDGs)

2000年9月ニューヨークで開催された国連ミレニアム・サミットにおいて、21世紀の国際社会の目標として国連ミレニアム宣言が採択された。国連ミレニアム宣言と1990年代に行われた主要な国際会議やサミットで採択された国際開発目標を統合し、ミレニアム開発目標 (MDGs) がまとめられた。MDGsは、2002年のヨハネスブルグ・サミット (持続可能な開発に関する世界首脳会議) において確認・補足され明確にされた。MDGsは表2.2.1に示す2015年までに達成すべき8つの目標と18のターゲットをあげている。

表 2.2.1 ミレニアム開発目標とターゲット

目標	ターゲット	
1. 極度の貧困と飢餓の撲滅	ターゲット1	2015年までに1日1ドル未満で生活する人口比率を半減させる。
	ターゲット2	2015年までに飢餓に苦しむ人口を半減させる。
2. 普遍的初等教育の達成	ターゲット3	2015年までに、全ての子どもが男女の区別なく初等教育の全過程を終了できるようにする。
3. ジェンダーの平等の推進と女性の地位向上	ターゲット4	初等・中等教育における男女格差の解消を2005年までには達成し、2015年までに全ての教育レベルにおける男女格差を解消する。
4. 乳幼児死亡率の削減	ターゲット5	2015年までに5歳未満児の死亡率を3分の2減少させる。
5. 妊産婦の健康の改善	ターゲット6	2015年までに妊産婦の死亡率を4分の3減少させる。
6. エイズ、マラリア、その他の疾病の蔓延防止	ターゲット7	エイズの蔓延を2015年までに阻止し、その後減少させる。
	ターゲット8	マラリア及びその他の主要な疾病の発生を2015年までに阻止し、その後発生率を下げる。
7. 環境の持続可能性の確保	ターゲット9	持続可能な開発の原則を各国の政策や戦略に反映させ、環境資源の喪失を阻止し、回復を図る。
	ターゲット10	2015年までに、安全な飲料水を継続的に利用できない人々の割合を半減する。
	ターゲット11	2020年までに、最低1億人のスラム居住者の生活を大幅に改善する。
8. 開発のためのグローバル・パートナーシップの推進	ターゲット12	開放的で、ルールに基づいた、予測可能でかつ差別のない貿易及び金融システムのさらなる構築を推進する。
	ターゲット13	最貧国の特別なニーズに取り組む。
	ターゲット14	内陸国及び小島嶼開発途上国の特別なニーズに取り組む。
	ターゲット15	国内及び国際的な処置を通じて、開発途上国の債務問題に包括的に取り組み、債務を長期的に持続可能なものとする。
	ターゲット16	開発途上国と協力し、適切で生産性のある仕事を若者に提供するための戦略を策定・実施する。
	ターゲット17	製薬会社と協力し、開発途上国において、人々が安価で必須医薬品を入手・利用できるようにする。
	ターゲット18	民間セクターと協力し、特に情報・通信分野の新技术による利益が得られるようにする。

村落給水プロジェクトに関しては、ターゲット10の「2015年までに、安全な飲料水を

継続的に利用できない人々の割合を半減する。」が直接関係している他、ターゲット3の「2015年までに、全ての子供が男女の区別なく初等教育の全過程を終了できるようにする。」、ターゲット4の「初等・中等教育における男女格差の解消を2005年までには達成し、2015年までに全ての教育レベルにおける男女格差を解消する。」、ターゲット5の「2015年までに5歳未満児の死亡率を3分の2減少させる。」、ターゲット8の「マラリア及びその他の主要な疾病の発生を2015年までに阻止し、その後発生率を下げる。」が間接的に関係している。

チャド国においては、UNDPが調整役を努める国連チームの支援により、チャド国ミレニアム宣言実施第1回カントリーレポートが2002年1月に策定されたが、給水分野についての具体的目標にはふれられていない。チャド国はミレニアム開発目標のターゲット10「2015年までに、安全な飲料水を継続的に利用できない人々の割合を半減する。」の実現のために、UNDPの支援を受け「水と衛生（上下水道）マスタープラン（2003～2020年）」を国家計画として策定した。

## （2）貧困削減戦略ペーパー

チャド国の貧困削減戦略ペーパー（PRSP）への取組みは、2000年4月に政府機関、民間、市民団体等からの30人の運営委員会を設置して行われてきた。2003年6月に計画・開発・協力省が策定した国家貧困削減戦略ペーパーによると、2003年から2015年の貧困削減ターゲットを次の5つの主要項目としている。

- グッド・ガバナンス（良い統治）の促進
- 強く継続した経済成長の確保
- 人的資源の増進
- 弱者グループの生活状態の改善
- エコシステムの保護と回復

これらの戦略は、健康、水資源と環境を含む村落開発、インフラ、教育・訓練などの貧困削減に関わる全ての部門に対して適用される。

また、安全な水とエネルギーの項目では、「水と衛生（上下水道）マスタープラン（2003～2020年）」が次の点でPRSPと適合しているとしている。

- 安全な水と基本的な衛生への幅広の、有効で、公平な、余裕のあるアクセスに対する現実的な政策に関する国家的コンセンサス
- 水資源の持続的管理の必要性から、公共・民間、組合、国家・地方、男性・女性、子供・大人の各ステイクホルダー・グループの教育、感化
- 住民の健康とエコシステムに対する保護手段として、住民と当局の関係者への永続する効果を持つ戦略・活動・投資

また、安全な水への戦略は、都市および村落の双方について、水へのアクセスを拡張するとともにその管理への住民の責務を高めることで展開するとしている。

つまり、PRSPにおいて給水部門については「水と衛生（上下水道）マスタープラン」に従うとしている。

## （3）水と衛生（上下水道）マスタープラン 2003～2020年（SDEA）

### 1）概要

UNDPの支援により策定された「水と衛生（上下水道）マスタープラン 2003～2020年」（Schéma directeur de l'Eau et de l'Assainissement 2003-2020 (SDEA))は、環境を保護しながら住民のベーシック・ニーズを満たし国の経済・社会発展を促進する見地で、チャド国の水資源の持続的開発のための統合的な戦略的マスタープランであり、2003年4月30

日にチャド国の水政策として閣議承認された。同マスタープランは、上記（１）と（２）に示した様に、貧困削減に対してチャド国が設定した目的と、2015年を目標年としたミレニアム開発目標（MDG）とに一致しており、給水分野における国家戦略と国家基本計画を示した統一された上位計画である。

同マスタープランはチャド国の水部門に介入している又は介入するであろう国内および外国の全ての当事者に適合する以下の手段を制定している。

- ① 過去のプロジェクト経験とアプローチから教訓を引き出すための現況の詳細評価
- ② チャド国の新規水政策
- ③ SDEA は次の様な水関連サブセクターの持続的開発の実施のための一般戦略と、付随する対策のための一般戦略を定義している。
  - 水部門の組織戦略と国家的能力の強化戦略
  - 国内資金の調達戦略（利用者負担、2004年からの石油開発で得られるチャド国政府資金）
  - 外国資金の調達戦略（資金援助）
  - マスタープランの進捗状況と効果に対する指標によるモニタリング戦略
  - マスタープランの情報管理のための近代的ツールを備えた国家の情報装置とその共有データベースに基づいた、マスタープランの評価・アップデート戦略
- ④ 2010年と2020年の目標を達成するための短期の優先活動を推進するために、工事や付随活動のそれぞれについての数字を示した行動計画（アクションプラン）。この行動計画は来る5年間に実施または承認されるであろう全てのプロジェクトの基本的フレームに基づいて策定されている。

## 2) 給水施設整備の現状

2001年時点において村落給水施設の整備は次の2つの基準により行われている。

- 人口2000人未満の集落を村落給水の対象とし、人口300人以上の村落を優先的に整備する。
- 管理組合と会計口座を設立するという住民参加の条件に村民が同意する。

村落部において、全国に3467本のコンクリートライニング浅井戸と3404本の深井戸がある。それらの内飲料水給水施設としては2580本の人力ポンプが整備された深井戸、44箇所のソーラー揚水システム、6箇所のエンジン揚水システムがあり、2000年の村落給水率は約17%である。

人口2000人以上の集落が都市および準都市の給水対象となる。人口2000人以上の集落は2000年には175集落あり、2010年には289集落、2020年には462集落となる。STEE(チャド水・電力公社)が給水している都市が11箇所、人口2000人以上の175の集落の内給水施設があるのが85箇所である。現地アンケート調査の結果最善の場合は各集落の40%の住民がこれらの給水施設にアクセスでき、全国平均の都市給水率は約35%と推定される。

## 3) 飲料水部門の政策と戦略

飲料水部門の目標は、2015年までに飲料水にアクセスできない人々を半減するというミレニアム開発目標を達成するために、2015年までに村落給水率を60%にし、2015年までに都市給水率を70%にすることにある。また、2020年の村落給水率を85%、2020年の都市給水率は2015年の70%を維持し向上させることにある。

上記の飲料水供給における目標を達成するために、村落給水に対しては次の3つの戦略が設定されている。

### 戦略1：給水施設の建設による村落および準都市の住民の飲料水給水率の改善

村落給水率の改善に関し、2000年から2010年は人口300人以上の村落を優先して整備し、2011年から2020年は300人未満の村落に集中して整備する。STEEが運営する都市以外の準都市給水については、低い投資を要するが、短期に具体的で実現可能な施設が特権を与えられる。

### 戦略2：法・制度の強化

法・制度の強化は、水法の適用政令の公布により行われる。水源（水場）管理委員会、住民による利用者組合、修理工組合（メカニック、人力ポンプ修理人など）、利用者や修理工の地域連盟や全国連盟、民間企業などの設立に関する規定を含む。

### 戦略3：飲料水供給施設の有効な管理とフォローアップを確保するための能力強化

住民、水源委員会、利用者組合、修理工グループ、特に婦人組合などの村落グループ、現地コンサルタント、NGO、アニメーターなどのための広報・教育・育成プログラムを発展させ普及させる。また、現地調査・エンジニアリング会社、修理工組合、浅井戸・深井戸建設に介入する組合、設備の販売・維持管理に介入する企業などの民間小企業の強化のための育成プログラムが開発される。

村落部における飲料水供給の基準は次のとおり。

- 人力ポンプ1台は400人に給水する。
- 1人1日あたり20リットルを給水する。
- 浅井戸は600人に給水する（給水率の算定には入れない）。
- レベルIIの給水システムは1600人に給水する。

都市給水の1人1日あたりの給水量は表2.2.2に示す様に想定されている。

表 2.2.2 都市給水の給水原単位

	2000年	2010年	2020年
ンジャメナ市	75リットル/日/人	100リットル/日/人	150リットル/日/人
ンジャメナ以外の STEE 運営	45リットル/日/人	75リットル/日/人	100リットル/日/人
その他	35リットル/日/人	60リットル/日/人	75リットル/日/人

村落給水の財務的な戦略として、深井戸の寿命は30年、建設費700万FCFA（約154万円）、原価償却費23万FCFA/年（約5万円である。人力ポンプの寿命は10年、建設費100万FCFA（約22万円）、原価償却10万FCFA/年（約22,000円）である。コンクリートラインの浅井戸は、基本的に飲料水用ではなく家畜給水用である。

## 2. 2 法・制度

### (1) 水法

チャド国における飲料水供給プロジェクトに関係する法律としては、1999年第16号法「水法（Code de l'Eau; LOI N°016/PR/99）」がある。水法は1999年7月2日に国会で可決され、大統領により公布された。水法が規定している項目を以下に示す。

#### 第I章 一般規定（第1～2条）

#### 第II章 国有性（第3～12条）

##### 第1項 国家の自然公共領域（第3条）

##### 第2項 国家の人工領域（第4条）

- 第3項 所有権と利用権 (第5～7条)
- 第4項 公共分野の範囲 (第8～12条)
- 第Ⅲ章 民間分野の制限 (第13～27条)
  - 第1項 所有地の状況に従属する拘束 (第13～14条)
  - 第2項 施設に従属する拘束 (第15～19条)
  - 第3項 資源保護 (第20～27条)
- 第Ⅳ章 取水、水処理、貯水、飲料水供給、衛生(下水)に固有の条件 (第28～73条)
  - 第1項 取水、水処理、貯水、飲料水供給、衛生(下水)のために利用される公共給水分野の範囲と開発 (第28～30条)
  - 第2項 公共給水分野の利用 (第31～35条)
  - 第3項 飲料水の公共サービス (第36～47条)
  - 第4項 公共サービスの委託 (第48～65条)
  - 第5項 特権と拘束 (第66～68条)
  - 第6項 拘束 (第69条～72条)
  - 第7項 公共利用に起因する土地収用 (第73条)
- 第Ⅴ章 水利用の条件 (第74～113条)
  - 第1項 届出義務 (第78～80条)
  - 第2項 認可の付与 (第81～90条)
  - 第3項 利用認可 (第91～93条)
  - 第4項 表流水の採取 (第94～100条)
  - 第5項 地下水採取の分類 (第101～110条)
  - 第6項 水の非消費利用 (第111～113条)
- 第Ⅵ章 水質保全 (第114～132条)
  - 第1項 総論 (第114～118条)
  - 第2項 遵守すべき使用基準 (第119～129条)
  - 第3項 汚染に対する干渉方法 (第130～132条)
- 第Ⅶ章 水利用と水に起因する問題 (第133～151条)
  - 第1項 人間による水消費 (第133～138条)
  - 第2項 その他の水利用 (第139～143条)
  - 第3項 水に起因する有害な作用 (第144～148条)
  - 第4項 水資源利用における優先順位 (第149～151条)
- 第Ⅷ章 水の国家基金 (第152条)
- 第Ⅸ章 給水工事の企業認可制度 (第153～157条)
- 第Ⅹ章 違法行為と処罰 (第158～)
  - 第1項 違法行為の確認 (第158～164条)
  - 第2項 刑罰規定 (第165～178条)
- 第Ⅺ章 過渡的・末尾の規定 (第179～183条)

本件の実施においても水法に従わなければならない。例えば、給水施設の水は、「第Ⅵ章水質保全・第2項遵守すべき使用基準(119条)」および「第Ⅶ章水利用と水に起因する問題・第1項人間による水消費(第133条)」でWHOの飲料水基準を満たさなければならないとしている。また、「第Ⅴ章水利用の条件・第5項地下水採取の分類(第105条)」では、 $3\text{m}^3/\text{hr}$ を超えない揚水量のコンクリートライニング浅井戸と深井戸からの個々の生活用水のための地下水揚水は、工事申請した所有者に許可される。ただし、水法の実施のための

細則を決めた政令・省令は未だ作成中である。

## (2) 環境保護法

全てのプロジェクトは環境に関する規定に従わなければならない。チャド国の環境に関する規定を示した法律としては 1998 年第 14 号法「環境保護法（環境保護の一般原則の定義；LOI N°014/PR/98）」と呼ばれるものがある。環境保護法は 1998 年 7 月 17 日に国会で可決され、大統領により公布された。環境保護法が規定している項目を以下に示す。

### 第 I 章 一般規定（第 1～7 条）

- 第 1 項 目的（第 1 条）
- 第 2 項 定義（第 2 条）
- 第 3 項 基本的原則（第 3～7 条）

### 第 II 章 適用機関（第 8 条）

- 単独項 国家環境高等委員会（第 8 条）

### 第 III 章 環境教育と人的施設保護（第 9～16 条）

- 第 1 項 環境教育（第 9～10 条）
- 第 2 項 人的施設の整備と保護（第 11～16 条）

### 第 IV 章 遺産と環境の保護（第 17～44 条）

- 第 1 項 歴史・文化遺産（第 17～19 条）
- 第 2 項 土壌と心土（表土の下の地層）の保護（第 20～22 条）
- 第 3 項 動物相と植物相（第 23～30 条）
- 第 4 項 湿地帯（第 31～36 条）
- 第 5 項 大気と大気圏（第 37～40 条）
- 第 6 項 保護エリア（第 41～44 条）

### 第 V 章 汚染と公害（第 45～79 条）

- 第 1 項 環境保護に対する施設の等級分け（第 45～54 条）
- 第 2 項 廃棄物（第 55～64 条）
- 第 3 項 液体および気体の廃棄（第 65～67 条）
- 第 4 項 化学物質・有毒物質・危険物質に対する防止（第 68～75 条）
- 第 5 項 騒音・臭気公害（第 76～79 条）

### 第 VI 章 環境評価と緊急計画（第 80～95 条）

- 第 1 項 環境影響調査（第 80～91 条）
- 第 2 項 緊急計画（第 92～95 条）

### 第 VII 章 環境管理の道具（第 96～105 条）

- 第 1 項 環境品質の規格・基準（第 96～97 条）
- 第 2 項 財政・税務上の優遇策（第 98 条）
- 第 3 項 環境のための特別資金（第 99～100 条）
- 第 4 項 環境の修復（第 101～104 条）
- 第 5 項 環境に関する違反証明書（第 105 条）

### 第 VIII 章 末尾規定（第 106～107 条）



## 2. 3 地方給水・地下水開発事業の実績と将来計画

### (1) 実施中の給水関連事業の概要

水利局から提供された水利局が実施中の給水関連事業の一覧表を表 2.2.3 に示す。本計画と対象地域が重なる飲料水供給を目的とした地方給水プロジェクトとしては、次の3つのプロジェクトが実施中である。これら3つの対象村落リストは本予備調査団により収集済みであり、本計画の候補村落とは重ならないようにした。

- ① ワダイ州とワディフィラ州における AFW-KfW-EU(FED)によるワダイービルティン州村落給水計画
- ② バタ州におけるクウェート基金によるバタ州村落・家畜給水計画
- ③ バタ州とグエラ州におけるチャドーUNICEF 協力プログラム

この他に、AFD と EU によるチャド中部家畜給水計画がバタ州とグエラ州において実施中であるが、浅井戸による家畜用の給水施設のため、本計画との重なりは無い。

これらの他、農業省でも小規模な地方給水プロジェクトが行われて来ている。実施中のものは FIDA (農業開発国際基金) による村落給水計画で、グエラ州とバタ州において 1992 年頃に UNDP が設置した India Mark II 型ハンドポンプをベルギーの DUBA 社製 TROPIC II ハンドポンプに交換している。水利局が推奨していないベルギー製の回転式ハンドポンプが採用された理由は、ベルギー政府の無償資金協力によりハンドポンプが供与されたためである。グエラ州とバタ州においては新規の深井戸建設は含んでいないため、本計画との重なりは無い。

その他、幾つかの NGO により小規模な村落給水施設の整備が行われている。NGO の活動は特に難民の多いワダイ州に集中している。

将来のプロジェクトとしては、EU (FED) による第 9 次 FED 村落給水計画がバタ州とグエラ州で予定されている。対象村落は未定であるが、グエラ州で約 600 本、バタ州で約 400 本もの人力ポンプが備えられた深井戸の建設が予定されており、本計画との重なりに注意を要する。

表 2.2.3 水利局実施プロジェクトの要約表 (1/2)

	プロジェクト名	出資機関 (ドナー)	対象地域	プロジェクト目標	プロジェクト 開始・完了年	プロジェクト実施現況 (2005年11月現在)
1	ワダイービルティン州 村落給水計画	AFD、KFW、EU 協定番号： CTD110201K	- Ouaddaï 州 (Assongha 県、Sila 県、Ouala 県) - Biltine 州 (Wadi Fira) (Biltine 県)	- 深井戸新規 280 - 深井戸リハビリ 150 - 便所 1200 - ハトポンプ設置 450	2002～2007年	- 深井戸成功井 70 - 深井戸リハビリ 92 - 井戸上部工事 63 - ハトポンプ設置 51
2	村落・家畜給水計画	クウエート基金 貸付協定：No.622	-Batha 州 (Batha Est 県、Batha Ouest 県、 Fitri 県)	- ハトポンプ付深井戸 80 - 家畜の水場 25	2002～2005年	- 村落アンケート調査 250 村中 80 村を 選定 - 95 本の深井戸を掘削し 80 台のハ トポンプを設置 - 30 本の家畜用深井戸を掘削し 25 箇所の水場を建設中
3	チャド中部家畜給水計 画	AFD/EU	- Guéra 州 (Guéra 県) - Batha 州 (Batha Ouest 県) - Moyen Chari 州 (Lac Iro 県) - Hadjer-Lamis 州 (Dababa 県) - Salamat 州	- 浅井戸リハビリ 73 - 新規浅井戸 65 - 池 35	2004～2008年	- Mongo と Ati を基地として 73 箇 所中 5 箇所の浅井戸リハビリ - 池と新規浅井戸の予定地を選定
4	飲料水供給 (水道) 計画	チャド国 (PPTE: 対過重 負債貧国イニシアティ ブ、石油ボーナス、 通常予算)	- 2次都市 (セミアバン) と地方 主要都市	- 飲料水水源の設置：給水 塔、深井戸、ハトポンプ？	2001～2005年	- 建設済み給水塔 4 市 (Mbaïkoro, Bodo, Rig-Rig, Djéda) - 建設中の給水塔 3 市 (Ouadjigui, Bouso, Moissala) - 深井戸 15、- 浅井戸 16
5	水の統治と地域開発計 画 (GEDEL)	チャド政府と UNDP	- 全国	- 上下水マスタープランの優先 対策の調整	2003～2005年	- 調整調査団の設置
6	飲料水供給 (水道) 計画	イスラム開発銀 行、チャド国	- Faya 市	- 水道網の設置 (各戸給 水) - 便所 1200	2005～2007年	- 調査実施 - 工事中
7	家畜給水計画	AFD	- Salamat 州 - Moyen Chari 州 (Lac Iro 県)	- ハトポンプ付深井戸 220 - ソーラー揚水給水システム 20	2005～2008年	- Amtiman 市と Sarh 市の基地の リハビリ - コンサルタント契約

出典：水利局提供資料

表 2.2.3 水利局実施プロジェクトの要約表 (2/2)

	プロジェクト名	出資機関 (ドナー)	対象地域	プロジェクト目標	プロジェクト 開始・完了年	プロジェクト実施現況 (2005年11月現在)
8	Mayo Kebbi 村落給水計画	KFW	- Mayo-Kebbi Ouest 州 (Gagal 郡, G.Gaya 郡, Fianga 郡, Binder 郡)	- 深井戸掘削 220 - ハンドポンプ 設置 228 - 便所 1000	2004～2007 年	- Pala 市に事務所設置 - 村落用深井戸のリハビリ 40
9	第 8 次 FED 村落給水計画	EU (FED)	- Chari-Baguirmi 州 (全域) - Hadjer-Lamis 州 (Dababa 県) - Lac 州 - Mayo-Kebi Est 州 (Mayo Boneye 県)	- ハンドポンプ 付深井戸 1000 - ソーラー揚水給水システム 30 - 深井戸のリハビリ 200 - 観測井 10	1999～2004 年	- 成功深井戸 1700 - ハンドポンプ 1700 - 部品販売店 8 - 修理工の研修 57 - 水道施設 (公共水栓型?) 30
10	2 次センター (準都市水道) 計画	AFD	全国 33 箇所	- ポンプ場のリハビリ 33	2002～2007 年	- 社会・経済調査 (水道レベル) - 調査会社 (運転技術) - ポンプ場のリハビリ
11	地方太陽光プログラム (PRS II)	FED	- Hadjar Lamis 州 - Lac 州 - Kanem 州 - Barh el Gazal 州	- 新規深井戸 18 - リハビリ深井戸 10 - 太陽光揚水システム 70	2002～2007 年	- 新規施設によるポンプ場の効率化 47 - 太陽光発電機材の支給 - 配管の支給
12	チャド-UNICEF 協力プログラム	UNICEF	- Kanem 州 (Mao) - Batha 州 (Ati, Oum-Hadger 郡) - Guéra 州 (Mongo 郡, Melfi 郡, Bitkine 郡) - Tandjile 州 (Kélo 郡, Béré 郡, Laï 郡) - Bayo-Kebi Est 州 (Gounougaya 郡) - 都市部 (N'Djaména 市, Abéché 市, Bongor 市, Moundou 市)	- 飲料水を 28 万人に供給 - 対象地域の 20% に便所	2001～2005 年	- ハンドポンプ 付深井戸 12 - 浅井戸 8 - 公衆便所 23 - 便所の敷板 600 - 衛生教育 800 人 (学童) - 衛生教育 43 人 (教員)
13	Salamat 村落給水計画	イスラム開発銀行	- Salamat 州	- ハンドポンプ 付深井戸 140 - 深井戸リハビリ 12	2005～2007 年	コンサルタント選定中

出典：水利局提供資料

(2) 実施中の各給水関連事業の内容

水利局、各ドナー、実施中のプロジェクト事務所、コンサルタント、井戸掘削会社などからのヒアリングや提供資料をもとに、実施中の各給水関連プロジェクトの内容を取り纏めたものを以下に示す。

1) 第8次 FED 村落給水計画 (Programme hydraulique villageoise du 8<sup>me</sup> FED)

対象地域：Chari-Baquirmi 州、Hadjer Lamis 州、Lac 州、Mayo-Kebbi Est 州、Chari-Baquirmi 州 (Baguirmi 県のみ)、Hadjer Lamis 州 (Dababa 県のみ)、Mayo-Kebbi Est 州 (Mayo Boneye 県のみ)

出資機関 (金額)：FED (15,087,000,000 Fcfa)

管轄機関：計画・開発・協力省

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト責任者：Abbo Youssouf (水利局)

コンサルタント：C.LOTTI & ASSOCIATI (伊) - BCEOM (仏) 共同企業体

施工業者：SATOM 社 (伊) と FORACO 社 (仏) の共同企業体

開始日：1999 年 10 月

予定期間：4 年

工期延長：2007 年 7 月

給水施設のタイプと数量：深井戸に Pumpenboese 社製 (独) India Mark II (1700 台)

活動：

	予定	実施結果
コンポーネント 1 深井戸の建設	- 深井戸 (生産井) 1000 本 - 人力ポンプ 1000 台	- 新規深井戸建設 1650 本 (成功井) - ハンドポンプの設置 1700 台 (新規井 1620、既存井 80) - 観測井の設置 11 本
コンポーネント 2 ポンプのリハビリ	- 既存の 200 台の人力ポンプ のリハビリ	- 約 80 箇所の既存深井戸でポンプのリハビリ
コンポーネント 3 水道施設の建設	- 太陽光揚水システムまたは エンジンによる小規模水道 施設 (共同水栓型) の建設 30 箇所	- 建設中

2) 第9次 FED 村落給水計画 (Programme hydraulique villageoise du 9<sup>me</sup> FED)

対象地域：Kanem 州、Batha 州、Guéra 州、Mandoul 州

フェーズ I：Kanem 州 (全域)、Guéra 州 (全域)、Batha 州 (Fitri 県のみ)、Salamat 州 (Abou Deïa 県の一部のみ)

フェーズ II：Batha 州 (全域)、Mandoul 州 (全域)、以前の FED 調査に関連して Mayo-Kebbi 州 (Mayo Dala 県と Kabia 県の一部のみ)

出資機関 (金額)：

フェーズ I：FED (30,000,000 ユーロ)、受益者-チャド (1,500,000 ユーロ)

フェーズ II：FED (20,000,000 ユーロ)

管轄機関：計画・開発・協力省

実施機関：環境水省水利局

コンサルタント：Kanem 州は AGARTHA？（ベルギー） その他 3 州は未定  
 施工業者：未定

協定サイン日：2005 年 4 月

予定期間：2005 年～2012 年 12 月（フェーズ I）、2007 年～2013 年 12 月（フェーズ II）

進捗状況：2005 年 12 月 15 日時点で Kanem 州の識別調査（村落の決定？）を実施中。2006 年 1 月に Guéra 州の識別調査と Batha 州と Mandoul 州のフェーズ II 準備調査（基本設計レベル？）の入札を行う予定。

給水施設のタイプと数量：深井戸水源に人力ポンプ。ポンプのタイプは未定でインディア型ハンドポンプとベルニエ社製足踏みポンプから選定される。台数は約 2000 台。

活動：

フェーズ I の活動内容は次のとおり。

<p>コンポーネント A</p> <p>水資源の認識        （給水資源の認識改善及び水質コントロール）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 既存水資源、既存人工水利部門、村落給水プログラムのセクター間の一貫性の調査</li> <li>- フェーズ II の準備調査（優先対象地域の村落給水プログラムを特定する）</li> <li>- 水質の分析方法と許容限界値に関する国家ガイドライン（水質管理国家計画）を定める</li> </ul>
<p>コンポーネント B</p> <p>以前の FED の補強        （既存の FED プロジェクトによる飲料水源を永続させる開発体制の強化と構造化）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 以前の FED の枠で設置された 2000 箇所の水源管理委員会の内の 80% を水利用者組合の形で法的に公認し強化する</li> <li>- 水利用者組合の連盟を必要に応じて設立する</li> <li>- 幾つかのタイプ的人力ポンプと簡易水道システム（太陽光またはエンジン揚水）について、以前の FED により形成された 100 人の修理職人の 80% を検査または追加情報を得て、地域組合に再組織化する。</li> <li>- 第 7 次 FED（Chari Baguirmi 州）で設置された 250 台の UPM ポンプを標準的人力ポンプに交換する。</li> </ul>
<p>コンポーネント C</p> <p>村落給水        （優先村落地域における新規水場の施工及び補強）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 新規深井戸（成功井）約 800 本</li> <li>- 既存深井戸のリハビリ約 140 本</li> <li>- 人力ポンプの設置約 940 台</li> <li>- エンジニアリングサービス（地質調査、入札、施工管理）と付随対策（衛生、管理、運営・維持管理システムの設置、修理人網と部品販売店網などの見地から感化・育成活動）</li> <li>- 環境水省の地方支局の支援          （計画終了時には 300～2000 人の村の総計約 40 万人が給水を受ける。）</li> </ul>
<p>コンポーネント D</p> <p>国家能力の強化        （飲料水供給部門政策に対する国家の能力強化及び制度支援）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 民間セクターの強化：テクニシャン、施工管理者、エンジニア、国家の会計係りに講習する。全介入地域の民間のオペレーター、修理人、交換部品の商人を特定し給水施設メンテナンスの地域図式に統合する</li> <li>- 地方分権化に結びついた変遷及び水事業当局に関する水法の適用テキスト集を作成</li> <li>- 水部門の運営機能を保証するための環境水省の強化（手法、能力、人員、財力）</li> </ul>

フェーズⅡの活動内容についてはフェーズⅠで実施する調査により決定されるため詳細は不明である。EUのンジャメナ事務所におけるプロジェクト担当者からのヒアリングではフェーズⅠとⅡを合わせた施設建設の概要を下表に示す。総数約2000台の人力ポンプが設置される予定。

対象州	予定の施設
Kanem	人力ポンプ設置深井戸 320 本（新規深井戸 250 本+既存深井戸のリハビリ 70 本）
Guéra	人力ポンプ設置深井戸約 600 本
Batha	人力ポンプ設置深井戸約 400 本
Mandoul	人力ポンプ設置深井戸約 400 本
(Chari-Baguirmi)	第7次FEDによるUPM型ハンドポンプの標準タイプへの交換 250 箇所

### 3) ワダイービルティン州村落給水計画（俗称 Almy Nadif プロジェクト） (Projet hydraulique villageoise dans le Ouaddaï et le Biltine)

対象地域：Ouaddaï 州、Biltine 州

出資機関（金額）：AFD（3,330,000,000 Fcfa）、KfW（3,330,000,000 Fcfa）、  
EU（1,339,000,000 Fcfa）、被益者（92,000,000 Fcfa）、チャド国（33,000,000 Fcfa）

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト責任者：Brahim Taha Dohos（水利局アベシエ支局長）

コンサルタント：BURGEAP（仏）・IGIP（独）共同企業体

施工業者：FORACO（仏）

開始日：2001 年 11 月

予定期間：5 年

井戸工事開始日：2004 年 1 月（深井戸のリハビリ）、2004 年 6 月（新規深井戸掘削）

工期延長：2007 年 12 月

給水施設のタイプと数量：深井戸にベルニエ社製足踏みポンプ（370 台）

活動：

コンポーネント 1 浅井戸の建設と深井戸のリハビリ	- 人力ポンプ付の新規深井戸の建設 280 箇所 - 既存深井戸のリハビリとポンプ設置 90 箇所
コンポーネント 2 便所の建設	- 公衆便所 25 箇所 - 家庭の便所 500 箇所
コンポーネント 3 事業能力の強化	- Abéché における地方政府事務所の改修と拡張 - 修理人網の開発/強化（養成とメンテナンス契約）
コンポーネント 4 付属対策	- 人力ポンプの利点を受益者に説得することを目指す対象グループの衛生状況の改善 - 計画プロセスにおける対象グループの参画 - 衛生、水運搬及び水場管理に関する住民の感化/形成

対象村落の選定基準：

- 人口：250～2000 人の村
- 水のアクセス：表流水や手掘りの伝統的浅井戸以外の水源を持たない村
- 組織・管理：村の収入がポンプの修理に対して十分ある。環境水省令 2002 年 30

- 号に従って飲料水利用者組合に村が資金を出す。
- 飲料水利用者組合の責任：飲料水利用者組合が水道経営者、水販売担当者、水場の保守担当者を任命し給料・謝礼を支払う。飲料水供給組合がポンプの修理職人と契約し、ポンプの維持・メンテナンスを保証する。
  - 財政条件：村は初期分担金として 150,000 Fcfa 支払わなければならない。この金額にはポンプ設置費の他に 1 年間 2 回の修理工の訪問費用と主要パーツの Baudruche（ピストン・シリンダー部の最も高価な部品）の購入費を含む。

進捗状況：

新規深井戸掘削を 560 本予定しており、成功率 50%と想定して成功井 280 本を計画している。これに加えて深井戸のリハビリにより 90 本の井戸を得る計画で、合計 370 箇所の深井戸に足踏み式ポンプを設置する予定。2004 年 6 月から 2005 年 11 月末までに 218 本を掘削し 82 本の成功井を得ており、38%の成功率となっている。2006 年末に完工予定であったが 2007 年末まで工期延長されている。

2005 年 11 月末の進捗状況

	予定総数	施工済み	ポンプの予定総数	ポンプ設置済み
深井戸のリハビリ	130 本	130 本 (90 成功)	90 台	13 台
新規深井戸	560 本	218 本 (82 成功)	280 台	42 台

出典：IGIP・BURGEAP

#### 4) チャド東部アルミ・バハイム家畜給水計画フェーズ II (Programme hydraulique pastorale Tchad Oriental Almy Bahaïm, Phase II)

対象地域：Ouaddar 州、Biltine 州、Batha 州、Guéra 州、Salamat 州

出資機関（金額）：AFD (4,500,000,000 Fcfa)

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト責任者：Abderamane Moudari（水利局）

開始日：1999 年 12 月

予定期間：4 年

契約完了日：2005 年 6 月

進捗状況：フェーズ II は予定どおり完工し、現在は次期案件のフェーズ III のコンサル契約を締結したところ。

活動：

コンポーネント 1 給水パート	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 家畜用浅井戸の仕上げ 8 本</li> <li>- 浅井戸の建設 25 本</li> <li>- 池の掘削 80 箇所</li> <li>- 道路航路標識の設置 1000km</li> </ul>
コンポーネント 2 遊牧パート	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 季節移動する遊牧環境の構造化</li> <li>- 季節移動する遊牧の幹線路の安全性を高める</li> <li>- 創設した施設とインフラの参加型管理</li> <li>- 家畜の健康、生産者組織、地方整備（地方産品の改善）</li> </ul>

#### 5) バタ州村落・家畜給水計画 (Programme Hydraulique villageoise et pastorale dans le Batha)

対象地域：Batha 州（Batha Est 県、Batha Ouest 県）

出資機関（金額）：FKW（クウェート）（3,640,000,000 Fcfa）

管轄機関：経済・計画・協力省

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト担当者：Haroun Mahamat Moussa（水利局）

協定サイン：2001 年 6 月

開始日：2002 年

予定期間：4 年

給水施設のタイプと数量：深井戸にベルニエ社製足踏みポンプとベルニエ社製インディア型ハンドポンプ（80 台）を設置。なお、ベルニエ社のインディア型ポンプはピストン・シリンダー部は同社の足踏み式のものと同一構造。

活動：

コンポーネント 1 深井戸の施工	- 深井戸建設 80 本 - ハンドポンプの設置 80 台
コンポーネント 2 遊牧ステーションの施工	- 遊牧ステーション 25 箇所 - 遊牧ステーション運営の追跡調査
付随活動 メンテナンス体制の構築	- アティ、ウム・ハジェール、マヨに部品販売店を設置 - 郡ごとに 3 人の修理人を研修 - カントンごとに 1 人の修理人を研修し、修理工具と自転車を付与 - 各村に 1 人の修理担当者を置く - 水委員会の設立と住民分担金 12,500 FCFA を徴収

## 6) マヨ・ケビ州村落給水計画 (Programme d'hydraulique villageoise dans le Mayo Kebbi)

対象地域：Mayo Kebbi Ouest 州、Mayo Kebbi Est 州

出資機関（金額）：KfW（3,596,000,000 Fcfa）、その他（866,000,000 Fcfa）

実施機関：環境水省水利局

コンサルタント：CES（？）・Hydrotech（チャド）

開始日：2003 年 12 月

予定期間：3 年

活動：

コンポーネント 1 ハンドポンプ設置深井戸の建設 と管理運営	- ハンドポンプ設置深井戸の建設約 220 箇所 - 洗浄装置？ - 家庭の便所の敷板約 1000 箇所 - 水源管理委員会の形成
コンポーネント 2 水運搬および貯水方法に関する 衛生 PR 活動	- 正しい水利用に対する衛生 PR 活動 - 村民の便所の建設と利用に対する動機付けにおける衛生 PR 活動
コンポーネント 3 ポンプのメンテナンス・システム の創設	- 修理職人の養成約 20 人



7) チャド中部アルミ・アル・アフィア家畜給水計画  
(Projet d'hydraulique pastorale dans le Tchad Central Almy Al Afia)

対象地域：4州 (Batha, Guéra, Chari-Baguirmi, Moyen-Chari) 中の6県 (Batha-Ouest, Guéra, Lac Iro, Bahr Koh, Dababa, Baguirmi)

出資機関 (金額) : AFD (12,196,000,000 Fcfa)

実施機関 : 環境水省水利局

プロジェクト担当者 : Akouane Zirigno (水利局モンゴ支局長)

コンサルタント : ANTEA (仏、代表) - IRAM (仏、アニメーション担当) 共同企業体

開始日 : 2004年3月

予定期間 : 4年

活動 :

<p>コンポーネント1 家畜 (放牧) 給水</p>	<p>探査作業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 物理探査 30 サイト</li> <li>- 深度 100m 以下の深井戸掘削 5000m</li> <li>- 深度 100~300m の深井戸掘削 900m</li> </ul> <p>インフラ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 浅井戸のリハビリ 73 箇所</li> <li>- 深度 30m の新規浅井戸の建設 40 箇所</li> <li>- より深い浅井戸 10 箇所</li> <li>- 池の掘削 30 箇所</li> <li>- 移牧幹線路の整備 (約 500km の標石)</li> </ul>
<p>コンポーネント2 遊牧資源の管理支援</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- リハビリ・改修すべき浅井戸と水場の選定 : キャラバン長やカントンの長の同意を得ながら社会的・エコロジ- ー的フィージビリティの評価ために、利用者と関連する責任者 (伝統的権威者、地方行政) を伴った住民参加による作業</li> <li>- 遊牧利用権の安全性を高める 既に優先権がある北部の遊牧地域における水場へのよそ者のア クセス開放を助ける 南部の放牧地帯において全ての遊牧民と定住民の間の土地所有 に関するコンセンサスの出現を促進する</li> <li>- 全国的な考察への参加 水文資源の状態を含む、牧畜システム、羊飼 (遊牧) 資源管理の 流儀の認識</li> </ul>

8) アルミ・バハイム家畜給水計画フェーズIII  
(Projet d'hydraulique pastorale Almy Bahaïm (PhaseIII) )

対象地域 : チャド東部

出資機関 (金額) : AFD (5,248,000,000 Fcfa)

実施機関 : 環境水省水利局

プロジェクト責任者 : Abderamane Moudari (水利局)

コンサルタント : BURGEAP (仏) - IRAM (仏、アニメーション担当)

協定サイン日 : 2004年11月

開始日：2005年3月

活動：

コンポーネント1 給水パート	工事の実施 - 池の掘削 60箇所 - Batha州で浅井戸 5本 - Salamat州において深井戸 15本と浅井戸 15本 - 移牧幹線路の整備（航路標識の設置）
コンポーネント2 遊牧資源の管理支援パート	- 施設を設置を定義し有効にする - 標識を設置すべき争いのある移牧幹線路を当局者と伴に定義し有効にする - 統合委員会の設置を通して施設レベル及び地域レベル全ての当事者間での討議を支援する

### 9) サラマット県及びラック・イロ県村落給水計画 (Programme d'hydraulique villageoise dans le Salamat et le Lac Iro)

対象地域：Salamat 県、Lac Iro 県

出資者（金額）：AFD（4,920,000,000 Fcfa）

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト責任者：Ousmane Makaïla（水利局）

コンサルタント：BCEOM（仏）

協定サイン日：2004年11月

開始日：2005年

予定期間：4年

活動：

コンポーネント1 水場の管理	アニメーション活動 - 水利用者と水場の管理人の養成活動
コンポーネント2 水場の建設	工事 - 村落の水源 235箇所
コンポーネント3 施設の運維持管理	付属の対策 - 維持管理システムの設置、水場の追跡調査、施工管理

### 10) 地方太陽光計画 (Programme Régional Solaire (PRS))

対象地域：Lac 州、Chari-Baguirmi 州、Kanem 州

出資機関（金額）：EU の FED（5,709,000,000 Fcfa）

管轄機関：経済・計画・協力省

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト責任者：Abakar Ramadane（水利局）

協定サイン日：2001年5月

開始日：2003年3月

予定期間：6年

進捗状況：2003～2005年に2年間の調査を実施し終了した。2006年から建設開始する。

活動：

コンポーネント 1 水道事業管理のための制度的・技術的体制設置のための調査・支援	期待される成果 - 水道システムの持続的運転を可能にする管理と地方組織幹部が存在する
コンポーネント 2 PRS1 の期間に実施されたインフラの効率化と新規水道システムの設置	期待される成果 - PRS1 によって建設された水道システムの補強：水道システム約 70 箇所と共同体の施設 24 箇所 - 新規水道システムの設置：全国で 62 システムを予定
コンポーネント 3 民間セクター支援	期待される成果 - サヘル地域の太陽光発電セクターの強化
コンポーネント 4 付属対策	- 当事者と被益者共同体への広報・育成・感化・コミュニケーション - 他のセクター（健康、教育、衛生）との協調 - ジェンダーアプローチの重視

### 1 1) チャド国水政策計画 (Projet de Politique de l'Eau au Tchad (PPE))

対象地域：スーダン地帯及び Kanem 州

出資機関（金額）：FAC（フランス援助協力基金）（700,000,000 Fcfa）

管轄機関：環境水省政策決定委員会

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト担当者：Mouhyddine Mahamat Saleh（水利局上下水マスタープラン担当）

開始日：1999 年 11 月

予定期間：4 年

活動：

コンポーネント 1 地下水管理	- 水法の適用テキストの推敲と工事実施機関の強化に伴う制度枠の発展 - 既存の処理ソフトウェアの改良とデータファイルの永続的な現実化 2 次システムの設置による水利局の認識の基礎を改善 - 水道の管理及び人力ポンプのメンテナンスのパイロット活動実施
コンポーネント 2 表流水管理	- 水文情報網の強化と地域統合 - 流域機関における表流水資源利用者のかかわり合い

### 1 2) 水の統治と地域開発 (Gouvernance de l'Eau et Développement Local (GEDEL))

対象地域：全国

出資機関（金額）：UNDP（625,000,000 Fcfa）、チャド国（630,000,000 Fcfa）

実施機関：環境水省

プロジェクト責任者：Zakaria Hoski（環境水省次官）

プロジェクト担当者：Mouhyddine Mahamat Saleh（水利局上下水マスタープラン担当）

協定サイン日：2003 年 9 月

開始日：2003年10月

予定期間：2年6ヶ月

プロジェクト目標：

プロジェクトは、次の3つのレベルの介入により、貧困削減の見地において水の国家政策の戦略を支援することを目標とする。実質的に(13)に示した水と衛生(上下水)マスタープランの実用的な活用支援計画(AMOS)と同じ事務所内で共同して実施しており、水と衛生(上下水)マスタープランのフォローアップ的正確が強い。

中央(中央政府)レベル	水セクターの調整と統治の国家能力の強化、上下水マスタープランにより決定された目標に示された水セクターにおいて実現された成果の指標による追跡調査、ミレニアム開発目標を達成するための財政動員
地域(州)レベル	水資源に関する調査と診断の地方分権化されたシステムの設置と、水の地域サービスの設立に対する支援
地方レベル	水の地方の統治に対する支援

### 13) 水と衛生(上下水)マスタープランの実用的な活用支援計画

#### (Projet d'Appui à la Mise en Œuvre Opérationnel du Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement (AMOS))

対象地域：全国

出資機関(金額)：UNDP-SCAC(France)(291,000,000 Fcfa)

SCAC (Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France : フランス大使館協力・文化活動事業)

管轄機関：経済・計画・協力省

実施機関：環境水省

協定サイン日：2005年1月

開始日：2005年5月

予定期間：1年

プロジェクト目標：

- 能力強化のセクター基本計画の計画を練り配置する。
- 制度の、規定に関する、方法論的な、基準的な強化・処置のフレーム構造を決定する。
- 水利分野(地下水)の開発と管理の組織的方針を規定している措置の手ほどきをする。
- 中央政府レベルにおける水利分野(地下水)の認識と動的な追跡調査の情報体制の計画を練り配置する。
- チャドにおいて1990年以降実施された地方給水計画の地域的・国家的インパクトに関する全国的調査において、社会的水に向けられる面に対し貢献する。

活動：

コンポーネント1	水利分野の認識と追跡調査
コンポーネント2	制度的措置の強化
コンポーネント3	水の当事者能力の強化
コンポーネント4	水の開発と管理体制の強化

**1 4) 水と衛生（上下水）計画（Eau et Assainissement）**

対象地域：Batha 州、Guéra 州、Kanem 州、Tandjilé 州、Mayo-Kebbi Est 州

出資機関（金額）：UNICEF（2,100,000,000 Fcfa）

管轄機関：経済・計画・協力省

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト責任者：Haroun Mahamat Moussa

協定サイン日：2000 年 4 月

開始日：2000 年

予定期間：3 年

実際の期間：6 年

活動：

コンポーネント 1 浅井戸の設置	- 新規浅井戸（成功井）400 - 浅井戸のフォローアップ
コンポーネント 2 学校に便所の施工	- 学校の便所建設 600 - 便所のフォローアップ
コンポーネント 3 家庭に便所の施工	- 家庭の便所建設 2000 - 便所のフォローアップ

**1 5) 2次センター（準都市給水）における飲料水事業の管理・リハビリ計画  
（Projet de Gestion et de Réhabilitation des services d'eau potable dans les centres secondaires）**

対象地域：Moundou 周辺のスーダン地帯の 5 州中の 33 箇所の 2 次センター（約 27 万人をカバーする）

出資機関（金額）：AFD（4,132,000,000 Fcfa）

実施機関：環境水省水利局

プロジェクト担当者：Abakar Ramadane（水利局）

コンサルタント：BCEOM（仏）

協定サイン日：2000 年 10 月

開始日：2002 年 11 月

予定期間：5 年

延長期間：2007 年 12 月

活動：

コンポーネント 1 水公共サービスの管理支援	水道センターの公共サービス当事者を募集し育成する
コンポーネント 2 既存インフラのリハビリ	短期間における公共サービスを確保する見地から財産と助力を提供する
コンポーネント 3 配水網の診断と拡張のインベントリー作業	公共サービスの開発と使用できる資源に応じて効率化する見地で財産と助力を提供する

## 16) FIDA 村落給水計画

対象地域：Batha 州、Guéra 州、Kanem 州

出資者：ベルギー政府が 50%（無償）、FIDA（国連の農業開発国際基金）が 50%（貸付）

管轄機関：経済・計画・協力省

実施機関：農業省

プロジェクト責任者：Souleyman Abakar Ahma（農業省 FIDA プロジェクト連絡室長）

開始日：2004 年

予定期間：2004～2006 年（グエラ州）、バタ州（2006 年～2007 年？）

給水施設のタイプ：1992 年頃に UNDP が設置した India Mark II 型ハンドポンプをベルギーの DUBA 社製 TROPIC II ハンドポンプに交換している。

活動：

コンポーネント 1 ハンドポンプの交換	- 既存深井戸のハンドポンプ交換（グエラ州で 56 箇所、バタ州の数量は未定）
コンポーネント 2 施設の運維持管理	付属の対策 - 村落の住民教育、水管理委員会の育成活動 - 修理網の整備（修理工の育成、巡回用バイク供与） - 部品調達網の整備

### 3. サイトの状況と問題点

#### 3. 1 行政区分と行政手続

##### (1) 全国行政区分

2004年に発布された法令199により、表2.3.1に示すようにチャド国は17州(Région)、50県(Département)、199郡(Sous-préfecture)からなり、郡の下にはカントンと呼ばれる小郡とその下に最小行政単位である村落が存在する。

表 2.3.1 チャド国の全国行政区分(1/2)

州 (Région) カッコ内は州都	県 (Département) カッコ内は県都	郡 (Sous-préfecture) カッコ内は郡の数
BATHA (Ati) (バタ州)	BATHA EST (Oum-hadjer)	Amsack, Assinet, Herze Djombo Kibit, Oum-hadjer (4)
	BATHA OUEST (Ati)	Ati, Djedda, Hedjilidje, Koundjourou (4)
	FITTRI (Yao)	Am-Djamena, Yao (2)
B. E. T. (Faya)	BORKOU (Faya)	Borkou Yala, Faya, Yarda, Kouba-Olanga, Yebibou (5)
	ENNEDI EST (Bahai)	Bahai, Bao-Billat, Kaoura, Mourdi (4)
	ENNEDI OUEST (Fada)	Fada, Gouro, Kalait, Ounianga (4)
	TIBESTI (Bardai)	Aouzou, Bardai, Wour, Zouar, Zoumri (5)
CHARI-BAGUIRMI (Massenya)	BAGUIRMI (Massenya)	Dourbali, Mai-Ache, Massenya (3)
	CHARI (Mandelia)	Koundoul, La-Loumia, Linia, Lougoun, Mandelia (5)
	LOUG-CHARI (Bouso)	Ba-llli, Bagomoro, Bouso, Kouno, Mogo (5)
GUERA (Mongo) (グエラ州)	BARH SIGNAKA (Melfi)	Chinguil, Melfi, Mokofi (3)
	GUERA (Mongo)	Bang-Bang, Baro, Bitkine, Mangalme, Mongo. Niergui (6)
HADJAR-LAMIS (Massakory)	DABABA (Bokoro)	Bokoro, Gama, Moito (3)
	DAGANE (Massakory)	Karal, Massakory, Tourba (3)
	HARAZA AL BIAR (Massauguet)	Mani, Massauguet, N' djamena-Fara (3)
KANEM (Mao)	BARH El-Gazal (Moussoro)	Am-Sileb, Charda, Mandjoura, Michemire, Moussoro, Salal (6)
	KANEM (Mao)	Am-Doback, Kekedina, Mao, Melea, Mondo, Nokou, Nthiona, Rigring, Wadjigui, Ziguey (10)
LAC (Bol)	MAMDI (Bol)	Bagassola, Bol, Daboua, Kangalom, Liwa (5)
	WAYI (Ngouri)	Doum-doum, Kouloudia, Ngouri (3)
LOGONE OCCIDENTAL (Moundou)	DODJE (Beinamar)	Beinamar, Krim-krim, Laoukassy, Tapol (4)
	LAC WEY (Moundou)	Deli, Moundou (2)
	NGOURKOSSO (Benoye)	Bao, Bebalem, Beladjia, Benoye, Saar-gogne (5)
LOGONE ORIENTAL (Doba)	MONTS DE LAM (Baibokoum)	Baibokoum, Bessao, Laramanaye, Mbaikoro, Mbitoye (5)
	LA NYA PENDE (Gore)	Bekan, Donia, Gore, Yamado (3)
	LA PENDE (Doba)	Beboto, Bodo, Doba (3)
	LANYA (Bebedjia)	Kara, Kome, Madana (3)
MANDOUL (Koumra)	BARH SARA	Bouna, Dembo, Moissala (3)
	MANDOUL OCCIDENTAL (Bedjondo)	Bebopen, Bedjondo, Bekamba (3)
	MANDOUL ORIENTAL (Koumra)	Bedaya, Bassada, Goundi, Koumra, Ngangara (5)
MAYO-KEBBI EST (Bongor)	KABBIA (Gounou-Gaya)	Gounou-Gaya, Hollom-Games (2)
	MAYO LEMIE (Guelendeng)	(0)
	MAYO BONEYE (Bongor)	Bongor, Kim, Koyom, Rigaza (4)
MAYO-KEBBI OUEST (Pala)	MONT D' ILLI (Fianga)	(0)
	LAC LERE (Lere)	Binder, Guegou, Lagon, Lere (4)
	MAYO DALLAH (Pala)	Gagal, Lame, Pala, Torrock (4)
MOYEN CHARI (Sarh)	BARH KOH (Sarh)	Balimba, Korbol, Koumogo, Mossa-Foya, Sarh (5)
	GRANDE SIDO (Maro)	Danamadji, Djeke-Djeke, Maro, Sido (4)
	LAC IRIO (Kyabe)	Alako, Baltoubaya, Bohobe, Boum-Kebir, Dindjebo, Kyabe, Ngondeya, Roro, Singako (9)

出典：スーダン難民キャンプ周辺コミュニティー支援第2次プロジェクト形成調査事前評価調査報告書、JICA 2005年  
太線で示した行政区分は今回の調査対象地域である

表 2.3.1 チャド国の全国行政区分(2/2)

州 (Region) カッコ内は州都	県 (Department) カッコ内は県都	郡 (Sous-préfecture) カッコ内は郡の数
OUDDAI (Abeche) (ワダイ州)	ASSOUNGHA (Adre)	Adre, Borota, Hadjer-Hadid, Mabrone, Molou (5)
	DJOUR-AL-AHMAR (Am-dam)	Am-Dam, Haouich, Magrane (3)
	OURA (Abeche)	Abeche, Abdi, Abougoudam, Amleyouna, Bourtail, Chokoyan (6)
	SILA (Goz-Beida)	Ade, Goz-Beida, Koukou-Angarana, Mogororo, Tissi (5)
SALAMAT (An-Timan)	ABOUDEIA (Aboudeia)	Abgue, Aboudeia, Am-Habile (3)
	BARH AZOUM (Am-Timan)	Am-Timan, Djouna, Mouraye (3)
	HARAZE-MANGUEIGNE (Haraze-Mangueigne)	Daha, Haraze-Mangueigne, Mangueigne (3)
TANDJILE (Lai)	TANDJILE EST (Lai)	Deressia, Dono-Manga, Guidari, Lai, N' Dam (5)
	TANDJILE OUEST (Kelo)	Bere, Dafra, Delban, Kelo (4)
WADI FIRA (Biltine) (ワディ・フィラ州)	BILTINE (Biltine)	Am-Zoer, Arada, Biltine, Mata (4)
	DAR TAMA (Guereda)	Guereda, Kolonga, Serim-Birke (3)
	KOBE (Iriba)	Iriba, Matadjana, Tine-Djagaraba (3)
VILLE DE N' DJAMENA (N' Djamena)	Dix Arrondissements (10 区)	

出典：スーダン難民キャンプ周辺コミュニティー支援第2次プロジェクト形成調査事前評価調査報告書、JICA 2005 年  
太線で示した行政区分は今回の調査対象地域である

表 2.3.1 の出典である「スーダン難民キャンプ周辺コミュニティー支援第2次プロジェクト形成調査事前評価調査報告書、JICA 2005 年」では、国土行政省のオリジナルの書類では郡が本来あるべき県の下に入っていなかったり、県があっても郡が無い（表 2.3.1 に示した MAYO-KEBBI EST 州と MAYO-KEBBI OUEST 州）などの混乱があると報告されている。また、今回の調査でも、最新の行政区分に基づく行政区分図がまだ作成されていないことが明らかになった。このように、県、郡、小郡、村落の統廃合は頻繁に行われており、現在でも確定していないのが実情のようである。

地方行政区の行政長とその任命者を、表 2.3.2 に示す。

表 2.3.2 地方行政長と任命者

地方行政区分	行政長	任命者
州 (Région)	州知事 (Governor)	大統領
県 (Département)	県知事 (Préfets)	大統領
郡 (Sous-préfecture)	郡長 (Sous-préfets)	大統領
小郡 (Canton)	小郡長 (Chef de Canton)	実質的に世襲制 (公式には国土行政大臣が任命権者)
村落 (Village)	村長 (Chef de Village)	実質的に世襲制 (公式には郡長が任命権者)

出典：スーダン難民キャンプ周辺コミュニティー支援第2次プロジェクト形成調査事前評価調査報告書、JICA 2005 年

バタ (Batha) 州 Medego 小郡 (Canton) Tchereyta 村での現地調査では、この地域にスルタンという士候のような長が存在することが判明した。スルタンは伝統的的地方組織の長であり、村長からの陳情を受けて県知事に陳情を上げるようなことはしているが、正式な行政組織には属していない。

## (2) 調査対象地域の行政区分

水利局は調査対象 4 州の県の区分図を作成しているが、表 2.3.1 に示した県の名称や数と大きく異なっている。また、水利局は調査対象 4 州の小郡の区分図も作成しており、これを図 2.3.1 から図 2.3.4 に示す。水利局にある村落のデータベースには村落の所属する州、県、小郡が示されているが、郡は示されていない。データベースに示された県の数や名称も表 2.3.1 と異なっている。これに加え、質問票の回答として水利局から提出された調査対象 4 州の行政区分も表 2.3.1 と異なる部分がある。以上の相違点を、表 2.3.3 にまとめる。



表 2.3.3 資料の出所による調査対象 4 州の行政区分の相違

資料の出所	グエラ州			バタ州			ワダイ州			ワディ・フィラ州		
	県数	郡数	小郡数	県数	郡数	小郡数	県数	郡数	小郡数	県数	郡数	小郡数
表 3.1.1 に示す行政区分	2	9	-	3	10	-	4	19	-	3	10	-
水利局からの質問票回答	2	9	-	3	9	-	4	18	-	3	10	-
水利局の県区分図	4	-	-	3	-	-	4	-	-	5	-	-
水利局の小郡区分図	-	-	21	-	-	25	-	-	31	-	-	25
水利局のデータベース	4	-	25	3	-	25	6	-	36	5	-	49

出典：表中の資料の出所に示したとおり

表 2.3.3 に示した資料の出所による調査対象 4 州の行政区分の相違は、前述した様に行政区分が現在でも確定していないためであると判断される。

水利局の説明によると、小郡などの小さい地方行政単位に大きな変更は無く、図 2.3.1 から図 2.3.4 に示す小郡区分図が最新のものであるとのことであったので、対照村落の選定はこの小郡区分図に基づいて行った。しかし、表 2.3.3 に示したように同じ水利局が作成した村落データベースと小郡の名称や数が異なっており、対象村落の行政区分については本格調査時に行う村落社会経済で明らかにしなければならない。

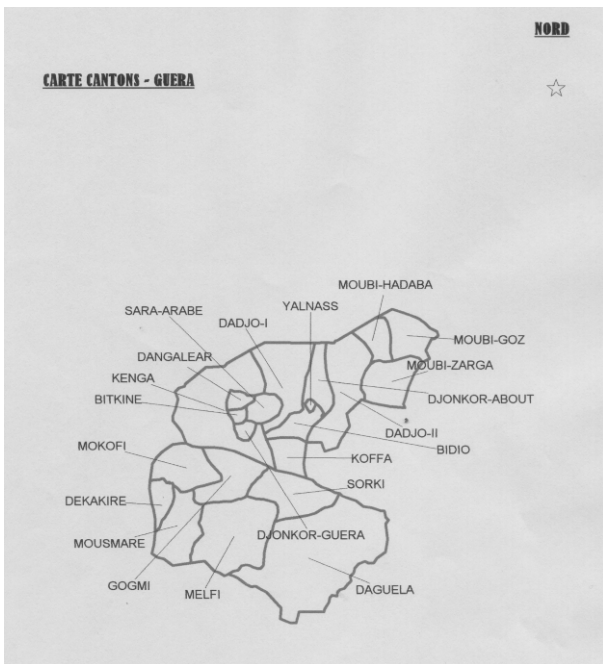


図 2.3.1 グエラ州の小郡区分

注：水利局によると図 2.3.1 のグエラ州の小郡（カントン）の中で SARAMAT-ARABE は KENGA に併合されているとのことであった



図 2.3.2 バタ州の小郡区分

注：水利局によると図 2.3.2 のバタ州の KOUKA-ATI 小郡（カントン）の名称は TANIA に変更になったとのことであった

出典：水利局資料室

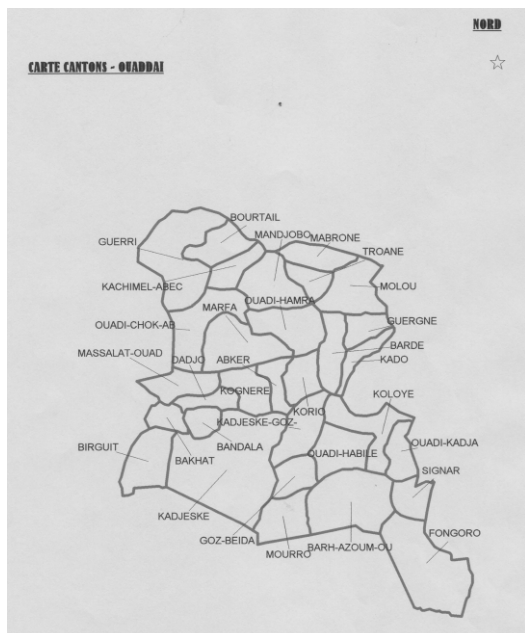


図 2.3.3 ワダイ州の小郡区分

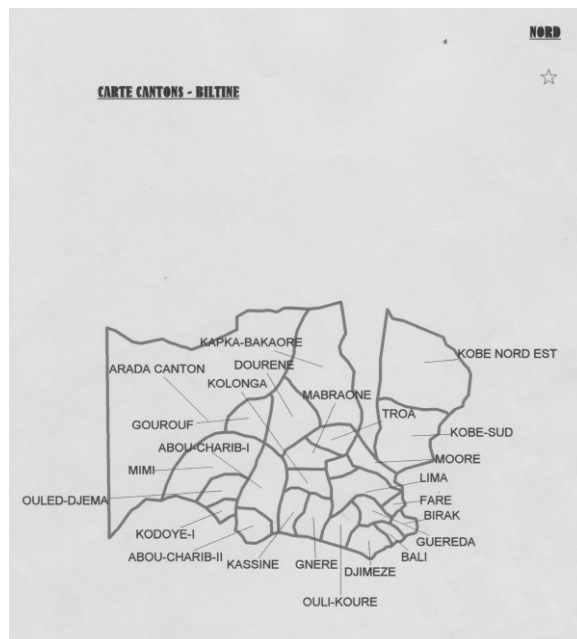


図 2.3.4 ワディ・フィラ州の小郡区分

出典：水利局資料室

### (3) チャド国側の行政手続

チャド国では政府機関が締結する 5 千万 FCFA (約 1,000 万円) 以上の契約については、政府内の手続きに 3 ヶ月から 4 ヶ月かかる場合が多いとのことである。また、チャド国政府と契約する業者やコンサルタントは、登記料として契約時にチャド国に契約金額の 3% を納入しなければならないとのことである。

本プロジェクトのような海外援助案件の契約は、海外出資に関するチャド国における公共契約の税務・税関規則 (通達 N°035/MFEPAT/AE/DG/97) に明確にされた 1997 年 3 月 27 日の大統領令、および 2003 年の改正財務法 N°01/PR/2003) に従わなければならない。これらの法令によると、援助案件を受注したコンサルタントや落札業者は、種類の免税処置については問題なく受けることができるが、表 2.3.4 の料率に従い契約の登記料は支払わなくてはならない。具体的には、外部資金による契約に起因する登記料と印紙の負担・徴収は、2003 年の法令 01/PR/2003 の 58 条に従って次のように行われる。

- 契約書とその付録には、各ページに 1000 FCFA (約 200 円) の印紙を貼らなければならない。
- 契約金額の 3% を登記料として支払わなければならない。ただし、援助案件の場合、契約書に記載された落札者が下表に示す契約金額帯ごとの固定見積額で支払い、残りはチャド国政府が Chèque de trésor (国庫の小切手) で支払う。つまり、受注企業が契約金額の約 1% (0.33~1.67%) を支払いチャド国側が残りの約 2% を負担する。

表 2.3.4 チャド国の契約登記料の負担額

契約金額	登記料負担額
5,000,000 FCFA (約 100 万円) 以下	50,000 Fcfa (約 1 万円)
5,000,001~20,000,000 FCFA (約 100~400 万円)	100,000 Fcfa (約 2 万円)
20,000,001~50,000,000 FCFA (約 400~1000 万円)	200,000 FCFA (約 4 万円)
50,000,001~150,000,000 FCFA (約 1000~3000 万円)	500,000 FCFA (約 10 万円)
150,000,001~200,000,000 FCFA (約 3000~4000 万円)	1,500,000 FCFA (約 30 万円)
200,000,001~300,000,000 FCFA (約 4000~6000 万円)	3,000,000 FCFA (約 60 万円)
300,000,001~500,000,000 FCFA (約 6000 万~1 億円)	5,000,000 FCFA (約 100 万円)
500,000,001~800,000,000 FCFA (約 1~1.6 億円)	7,000,000 FCFA (約 140 万円)
800,000,001~1,000,000,000 FCFA (約 1.6~2 億円)	10,000,000 FCFA (約 200 万円)
1,000,000,001~2,000,000,000 FCFA (約 2~4 億円)	15,000,000 FCFA (約 300 万円)
<b>2,000,000,001~5,000,000,000 FCFA (約 4~10 億円) *</b>	<b>25,000,000 FCFA (約 500 万円)</b>
5,000,000,001~10,000,000,000 FCFA (約 10~20 億円)	50,000,000 FCFA (約 1000 万円)
10,000,000,001FCFA (約 20 億円) 以上	150,000,000 FCFA (約 3000 万円)

\* : 本プロジェクトの規模に相当すると想定される登記料負担額

出典 : チャド東部アルミ・バハイム家畜給水計画フェーズⅢの契約条項

以上のチャド国側の行政手続について、基本設計調査で確認と整理を行うとともに、本プロジェクトの実施にとって大きな障害となるような場合は、チャド国側に解決策を講じるよう要請する必要がある。

### 3. 2 プロジェクトの実施機関・実施体制

#### (1) 環境・水省

水資源および給水部門を管轄する省庁は、環境・水省（MEE：Ministère de l'Environnement et de l'Eau）である。同省の前身は 1985 年設立の観光・水・森林省（Ministère du Tourisme et des Eaux et Forêts）で 1993 年の農業・環境省（Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement）を経て 1997 年 8 月 13 日の政令 343 号/PR/MEE/97 により環境・水省となった。

2001 年～2003 年の 3 年間の環境・水省の予算を表 2.3.5 に一般会計支出を表 2.3.6 に示す。

表 2.3.5 環境・水省の予算

	2001 年	2002 年	2003 年
国庫基金 (一般会計予算?)	926,090,000FCFA	921,042,000FCFA	1,187,577,000FCFA
投資	18,263,691,350FCFA	23,110,217,116FCFA	3,441,000,000FCFA
付加予算		1,292,699,000FCFA	1,395,000,000FCFA
合計	19,189,781,350FCFA	25,323,958,116FCFA	6,023,577,000FCFA

出典：2003 年環境・水省白書

表 2.3.6 環境・水省の一般会計支出

	2001 年	2002 年	2003 年
人件費	749,876,001FCFA	821,042,000FCFA	911,232,000FCFA
運営費	93,500,000FCFA	100,000,000FCFA	150,265,000FCFA
合計	843,376,001FCFA	921,042,000FCFA	1,061,497,000FCFA

出典：2003 年環境・水省白書

環境・水省の組織図を図 2.3.5 に示す。水部門の局として、水利局、水資源・気象局、漁業・養殖局が、環境部門の局として森林保護・砂漠化対策局と動物相保存・保護エリア局がある。

省の人員は表 2.3.7 に示す様に、管轄する各局の人員を含めて 1304 人で、内 465 人が正職員（公務員）、480 名が嘱託、289 名が定期的な作業を行う臨時雇用者である。

表 2.3.7 環境・水省の部局ごとの職員数

部署	正職員	嘱託職員	臨時職員	合計
監査	2			2
総務局	31	283	5	319
水資源・気象局	55	3	8	66
水利局	65	3	28	96
動物相・保護エリア保全局	42	82	33	157
漁業・養殖局	68	32	13	112
森林保護・砂漠化対策局	203	147	202	552
合計	465	480	289	1304

出典：2003 年環境・水省白書

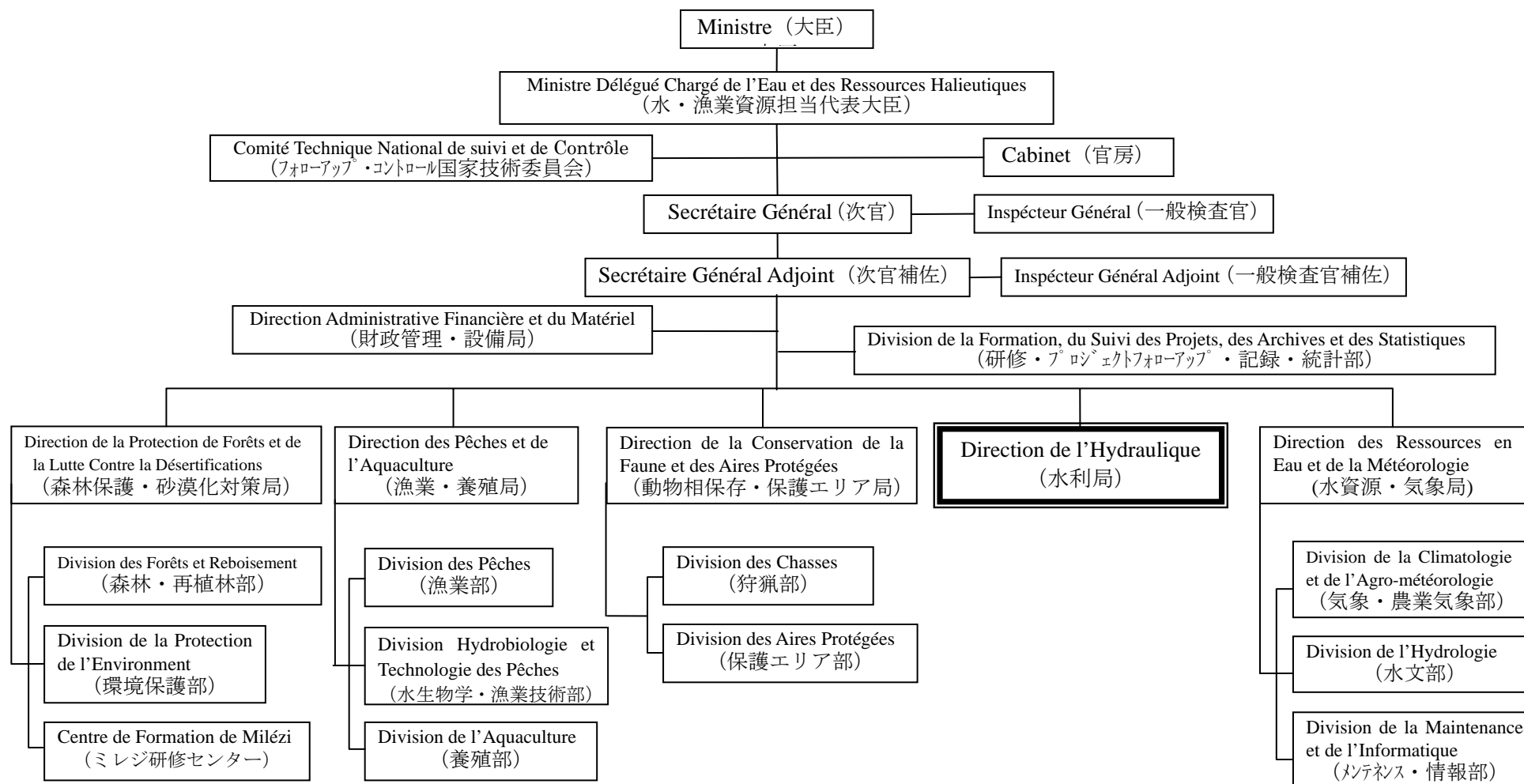


図 2.3.5 環境・水省の組織図

## (2) 水利局 (DH : Direction de l'Hydraulique)

水利局の前身は、給水事業の計画と実施・施工を行っていた家畜・村落給水国立公社 (ONHPV: L'Office National de l'Hydraulique Pastorale et Villageoise) である。国際機関やドナーは政策・計画策定と施工を同じ機関が実施することはできないとしたため、ONHPV の工事部門を切り離した上で、牧畜省、農業省、鉱山省等に分散していた給水分野の部局を統合して 1991 年 7 月 3 日に水利・下水局が設立された。水利・下水局はその後、水利局に改名された。水利局の組織と権限は 1998 年 7 月 3 日の法令 19 号/MEE/DG/DH/98 により規定されている。水利局は主に以下のことを行う。

- 水部門における行政機関を支援する。
- 水部門のプログラム作成を監督し、調整する。
- 環境・水省の活動計画の実施に協力する。
- 水と下水に関する法律を適用させる。
- 給水工事と下水工事を監督し管理する。
- 建設された施設の現地における検査と追跡調査を実施する。
- 水需要を設定するためにアンケート調査を行う。
- 水分野の NGO の活動を調整する。
- 水部門の事業者の診断・指導を行う。
- 給水施設の維持・管理網と修理職人の活動を監視する。
- 地下水位観測網による継続調査を行う。

水利局の組織図を図 2.3.6 に示す。調査・計画・資本部、都市給水・下水部、村落・家畜給水部、メンテナンス・施設部の 4 つの実施部署と事務的部署である管理・設備部からなる。村落給水の担当部署は、村落給水の計画策定と工事管理、住民啓蒙活動等を行う村落・家畜給水部であるが、基本設計調査段階では、データベースや水質分析室を持つ調査・計画・資本部が深くかかわることになる。

なお、都市給水担当の都市給水・下水部は都市給水やトイレ建設の政策・方針作りを行っており、主要都市の給水施設整備計画、給水施設建設・運営・管理はチャド水・電力公社 (STEE: Société Tchadienne d'Eau et d'Electricité) や各自治体 (市役所) や水管理委員会が行っている。STEE の運営する水道は、11 の都市 (N'Djamena, Moundou, Sarh, Abéché, Bongor, Doba, Faya, Kélo, Fianga, Mao, Moussoro) の給水を行っており、水源は全て井戸で浄水場はない。人口 2000 人より多い集落は都市給水または準都市給水対象であり、これら 11 都市以外は水利局の管轄にある。

2005 年 12 月時点の職員数は、正職員 (公務員) が 69 名、嘱託が 4 名、臨時雇用が 26 名の合計 99 名である。水利局から提供された職員名簿を用いて、専門分野で人員をまとめたものを表 2.3.8 に示す。技術者のグレードの内、エンジニアはバカロレア後 5 年の就学、上級テクニシャンはバカロレア後 2 年の就学、テクニシャンは技術系高卒、技術助手は高卒後 3 年とされている。

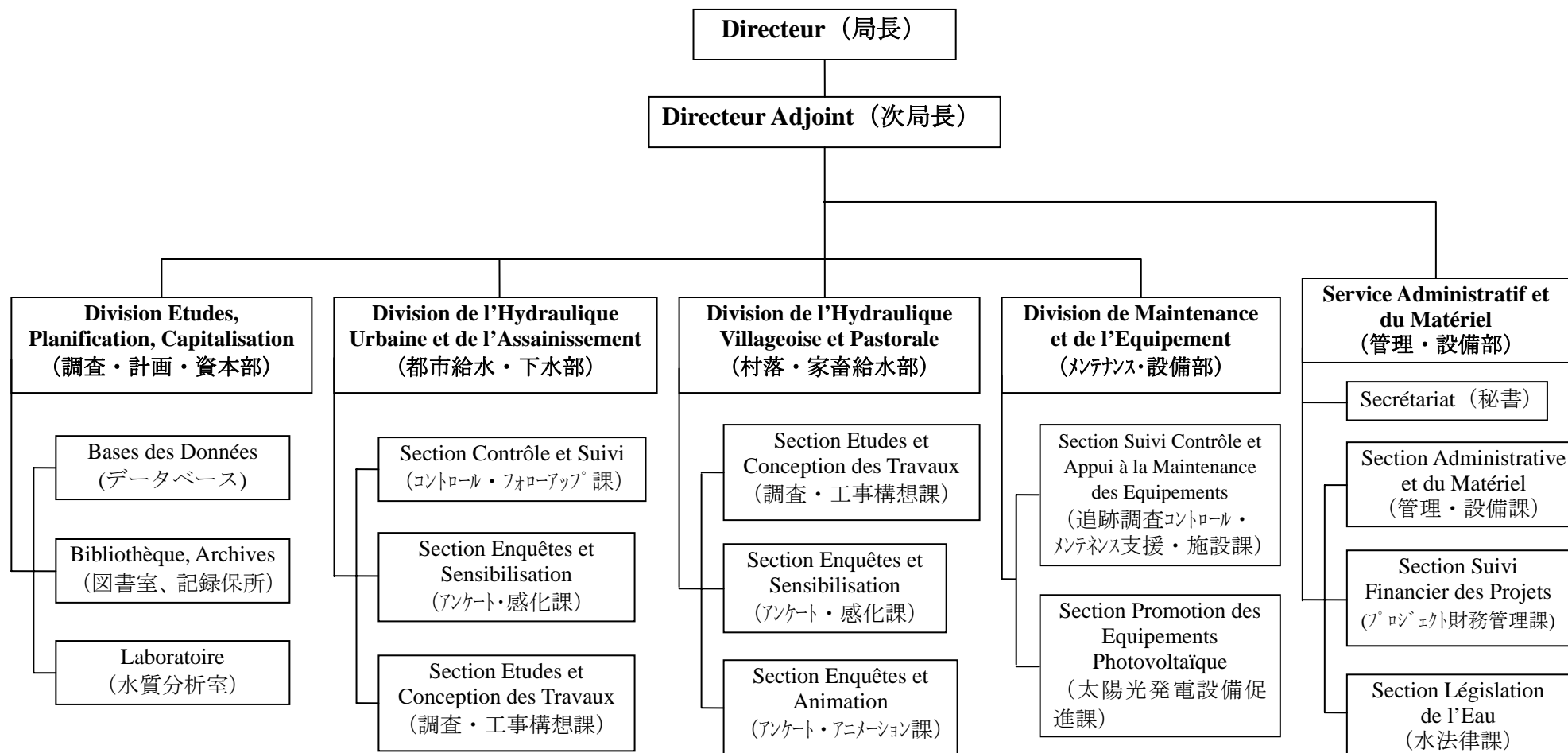


図 2.3.6 水利局の組織図

表 2.3.8 水利局の専門分野別人員表

専門分野	正職員	嘱託	臨時
給水エンジニア	11		
土木エンジニア	4		
村落土木エンジニア	12		
村落施設エンジニア	5		
水文エンジニア	4		
地質エンジニア	2		
物理探査エンジニア	1		
井戸掘削エンジニア	2		
電気機械エンジニア	1		
その他エンジニア	1		
顧問	2		
民事管理者	1		
地理学博士	2		
英語博士	1		
教諭 (小学校)	1		
給水上級テクニシャン	1		
村落土木上級テクニシャン	3		
衛生土木上級テクニシャン	3		
上級テクニシャン	1		
村落土木テクニシャン	1		
村落土木技術助手	4		
衛生土木技術助手	3		
技術助手	3		
配管工		1	2
メカニック		1	1
秘書		1	
秘書・タイピスト			2
メンテナンス・テクニシャン		1	
会計補助			1
給水技師監督			1
運転手			2
運転手・メカニック			1
井戸掘削機 (ドリラー)			2
井戸掘削作業員			7
溶接工			2
守衛			3
ウィンチ操縦者			2
合計	69	4	26

水利局の予算に関して、人件費の支出を表 2.3.9 に運営費の支出を表 2.3.10 に示す。人件費は 2003 年度で 91,416,366FCFA (約 2014 万円) である。ちなみにエンジニアの給料は月 15 万 FCFA (約 3 万 3 千円)、上級管理職は月 25 万 FCFA (約 5 万 5 千円) となっている。



る。運営費は、2003年度で9,574,000FCFA（約211万円）となっている。プロジェクトの投資予算については、環境水省の給水分野の投資予算を表2.3.11に示す。このほとんどが、水利局が実施するプロジェクトに投資される。2005年の投資予算として約36億1900万FCFA（約8億円）となっている。

表 2.3.9 環境・水省の部局ごとの人件費支出

部署	2001年	2002年	2003年
出張	12,000,000	18,000,000	19,000,000
総務局	93,974,000	211,642,000	226,922,463
水資源・気象局	87,891,000	87,910,000	96,176,049
<b>水利局</b>	<b>85,500,000</b>	<b>83,640,000</b>	<b>91,416,366</b>
動物相・保護エリア保全局	103,440,000	99,890,000	107,510,741
漁業・養殖局	66,261,000	90,140,000	98,198,486
森林保護・砂漠化対策局	282,436,000	211,440,000	247,902,895
官房	18,372,000	18,380,000	24,105,000
合計	749,874,000	821,042,000	911,232,000

出典：2003年環境・水省白書

表 2.3.10 環境・水省の部局ごとの運営費支出

部署	2001年	2002年	2003年
総務局	32,573,000	39,730,000	82,096,000
水資源・気象局	22,853,000	22,853,000	22,853,000
<b>水利局</b>	<b>9,574,000</b>	<b>9,574,000</b>	<b>9,574,000</b>
動物相・保護エリア保全局	11,334,000	11,334,000	11,334,000
漁業・養殖局	4,138,000	4,138,000	4,138,000
森林保護・砂漠化対策局	13,028,000	13,028,000	13,028,000
一般監査	0	0	7,242,000
合計	93,500,000	100,657,000	150,265,000

出典：2003年環境・水省白書

表 2.3.11 環境水省の給水分野投資予算

	2002年	2003年	2004年	2005年
投資予算 (FCFA)	913,000,000	2,500,000,000	4,189,653,000	3,619,137,000
資金源	IPPTE	通常予算、石油ボーナス	通常予算、石油ボーナス、IPPTE	通常予算、石油ボーナス、IPPTE

IPPTE：対過重負債貧困国イニシアティブ

出典：水利局提供資料

### 3. 3 社会経済

#### (1) 人口

チャド国では1993年に人口センサスが実施され、それ以降実施されていない。このため、これ以降の人口は1964年から1993年までの平均人口増加率によって推計されたものである。チャド国の全国平均人口増加率は2.5%/年であり、1993年の全国人口が6,288,261人であることから、2000年および2010年の全国人口はそれぞれ7,799,248人、9,957,008人と推計されている。調査対象の4州の人口増加率と人口は、以下の通りとなっている。

州	人口増加率	2000年推計人口	2010年推計人口
ゲエラ州	2.2%/年	377,939人	479,305人
バタ州	2.0%/年	384,834人	428,972人
ワダイ州	1.7%/年	651,100人	783,047人
ワディ・フィラ州	2.4%/年	235,629人	306,634人

出典：水と衛生マスタープラン 2003-2020

このように、調査対象4州の人口増加率は全国平均より下回っている。また、図2.3.7の全国の人口密度分布図に示すように、調査対象4州が位置する中部-東部地域の人口密度は2.5人～10人/km<sup>2</sup>と全国的に見ても低く、人口が南西部に集中しているのが分かる。

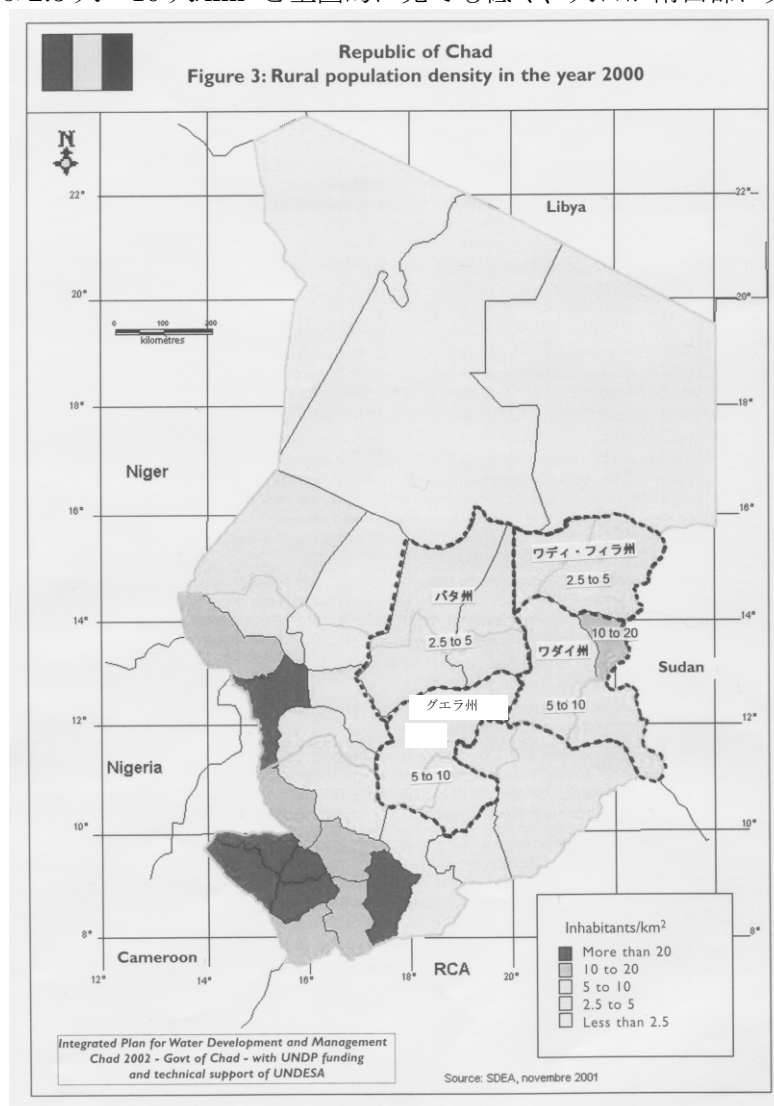
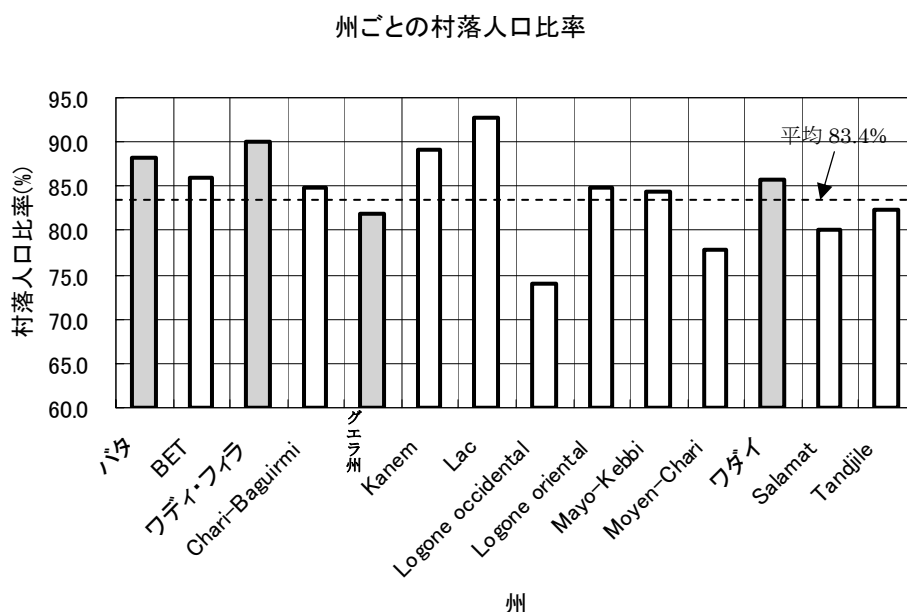


図 2.3.7  
全国の人口密度分布図

出典：水と衛生マスタープラン  
2003-2020

## (2) 産業

質問票の回答によると、調査対象 4 州には「何の産業も無い」とのことであるが、現地踏査によれば、調査対象村落の主な産業は牧畜業が主で、その他に天水灌漑によるトウモロコシなどの栽培を行っている。図 2.3.8 に州ごとの村落人口比率を示す。



出典：水と衛生マスタープラン 2003-2020 のデータをもとに作成、  
この図にはインジャメナ近郊の都市化された地域は含まれていない

図 2.3.8 州ごとの村落人口比率

図 2.3.8 に示すように、調査対象 4 州の村落人口の比率は、グエラ州を除き全国平均よりも高いことから、主な産業は村落の産業である牧畜業であることがうかがえる。現地踏査によると、牧畜業を生業とする村人の中には、具体的な数値は不明であるが、季節ごとに家畜と移動生活をおくる遊牧民がかなりの割合を占めるものと推測される。

調査対象 4 州の村民の収入は不明であるが、チャド国の村民一人当たりの年間収入は FCFA80,000/年、一家族あたりの年間収入は FCFA550,000/年程度であり、現金収入はそのうちの 35%程度（約 FCFA190,000/家族/年）程度とされている（水と衛生マスタープラン 2003-2020 より）。調査対象 4 州の村人の収入も、同程度と考えられる。

## (3) 言語、民族、宗教

調査対象 4 州には多数の部族あるいは民族が存在し、それぞれ言語、宗教が異なる。図 2.3.9 にチャド国の言語の分布図を示す。この図に示すように、調査対象 4 州の位置する中部-東部地域では主に **Chadian Spoken Arabic** というアラビア語の方言を話す部族が分布するが、その中には異なった言語を話す部族が多数存在するようである。

しかし、現地踏査を行った限りにおいては、**Chadian Spoken Arabic** が共通語となっているようであり、部族間の意志の疎通はスムーズになされているようである。また、部族間の争いについても、特に報告はなかった。

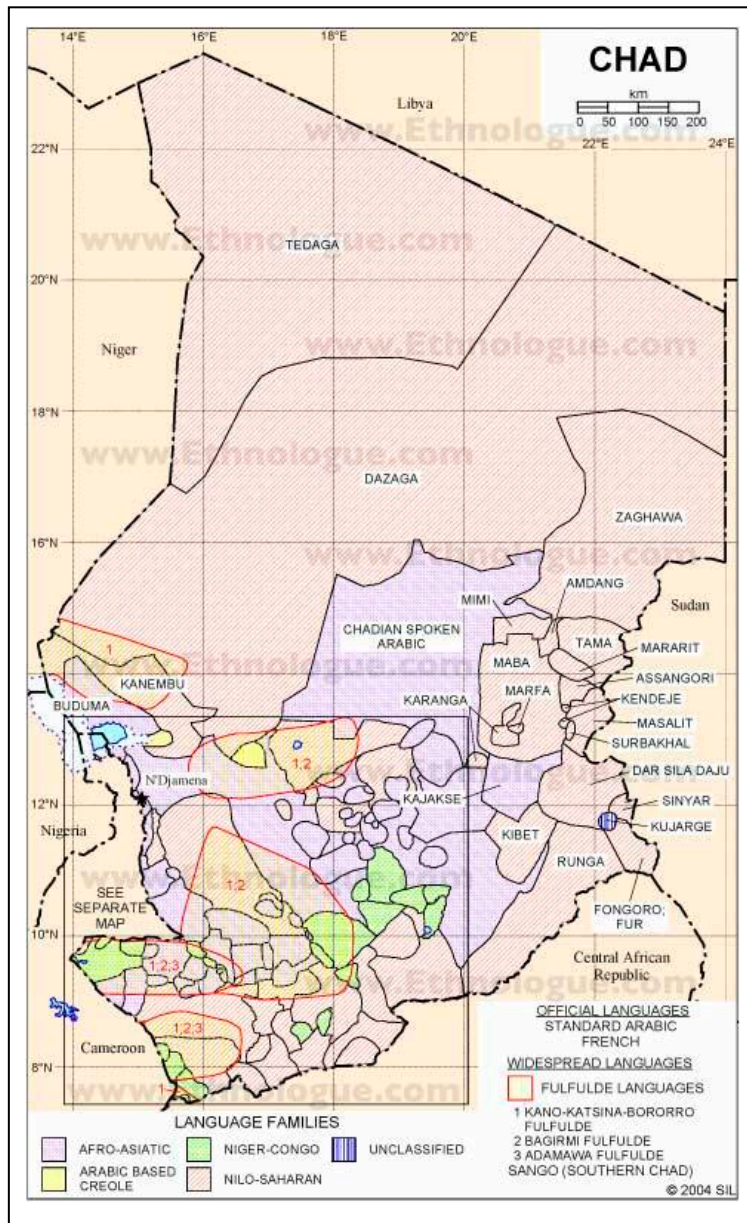


図 2.3.9  
チャド国の言語分布

出典：www.ethnologue.com

(4) その他社会経済指数

チャド国の代表的な社会経済指数を表 2.3.12 に示す。

表 2.3.12 チャド国の代表的社会経済指数

平均余命 (2002年)	一人当たり の GNI (ドル、 2002年)	経済成長率 (%、2002 年)	債務残高(百 万ドル 2002 年)	成人識字率 (%、2002 年)	初等教育 就学率(%、 2002年)	女性識字率の対男 性比(%、15-24 歳、 2002年)	乳児死亡率 (1000 件あ たり)	成人エイズ 感染率 (%、 2002年)	衛生的な水源を継続 して利用できる人口 比 (%、2002年)
48 歳	210	9.9	1,281	45.8	58	101	117	4.8	27

出典：外務省ホームページ

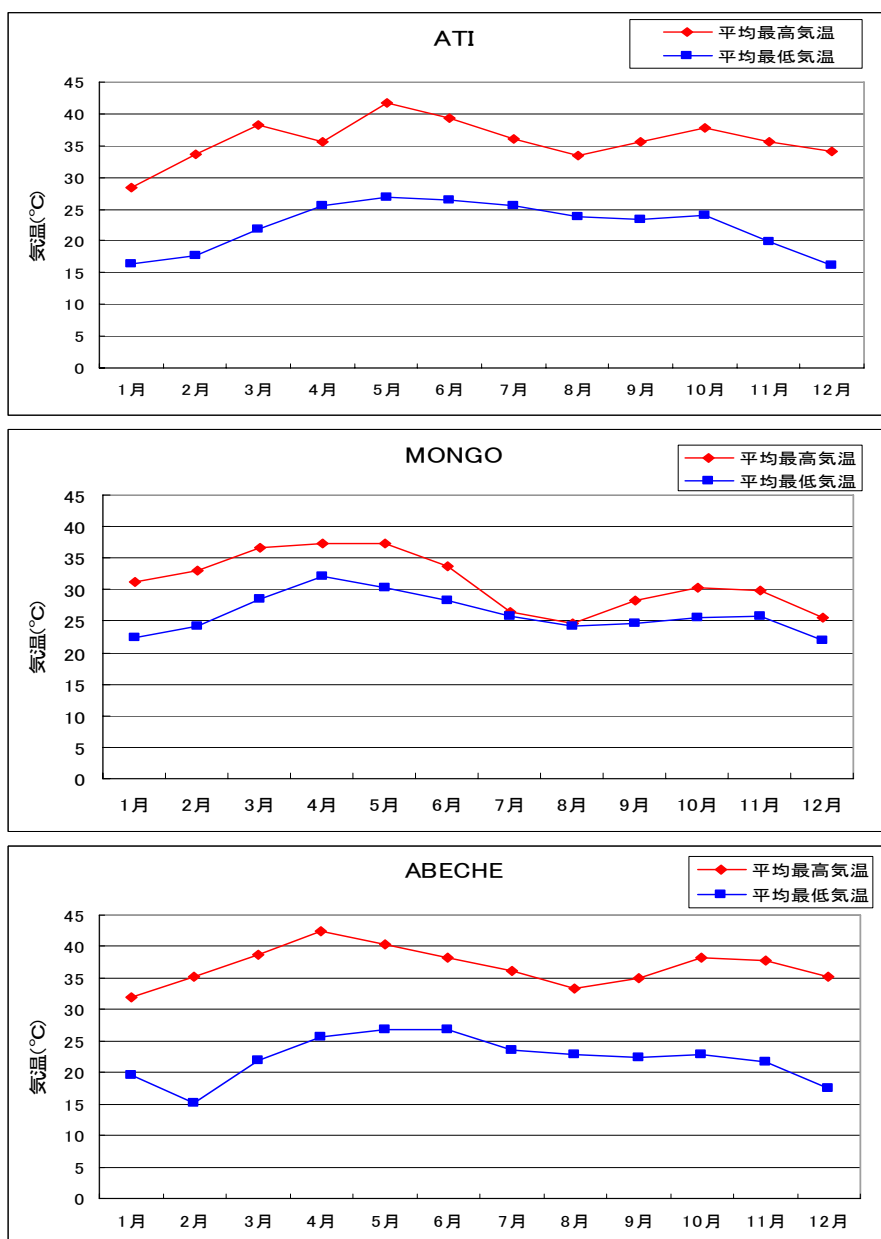
この中で特筆すべき点としては、経済成長率が 1990 年に-4.2%だったものが 2002 年にプラスに転じたこと、若い女性の識字率が男性よりも高くなっていることがあげられる。

### 3. 4 気象・水文

#### (1) 気象

##### 1) 気温

アティ、モンゴおよびアベシェにおける 1995～2004 年の 10 年間平均の月別の平均最高気温と平均最低気温を図 2.3.10 に示す。モンゴの観測値は他の 2 地点と明らかに異なっており、最高気温と最低気温の差が小さ過ぎることから、データに間違いがあるものと判断される。平均最高気温は年間を通じてほぼ 30℃以上であり、平均最低気温は 15℃を下回る月はない。大きな特徴として、北半球に位置するものの降雨の多い 6月～9月に気温が低下することである。12月～1月に最も気温が低く、4月～5月が最も気温が高く平均最高気温は 40℃を超える。

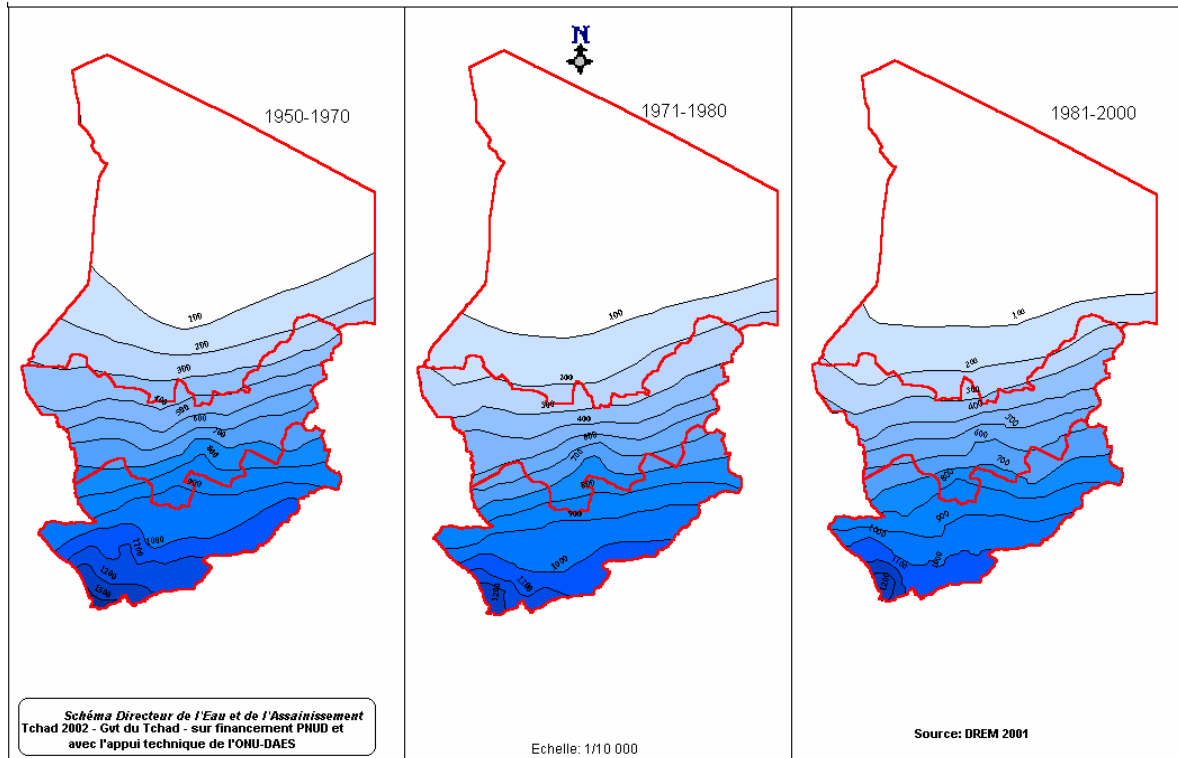


出典：水資源・気象局提供データから編集

図 2.3.10 月別の平均最高気温と平均最低気温 (1995～2004 年の 10 年平均)

## 2) 降雨量

チャドにおける 1950～1970 年、1971～1980 年、1981～2000 年の等雨量線図を図 2.3.11 に示す。降雨量は北に向かって減少するという明確な傾向が見られ、東部に向かって若干増加する。年間降雨量は、1950～1970 年に比べて 1971～2000 年にはほぼチャド国の全域で 100mm 程度減少しているように見える。



出典：水資源・気象局 2001 年

図 2.3.11 チャド国の等雨量線図

本計画の対象 4 州（バタ、グエラ、ワディ・フィラ、ワダイ）に位置する 10 箇所の地方主要都市の雨量観測所における年間降雨量の長期変遷を図 2.3.12 に示す。観測データは、1994 年以前については国家調査支援センターが発行した「Tableau de la Pluviométrie dans les Bassins du Tchad et de la Benoue (1995)」を、1995 年以降については水資源・気象局から提供を受けたデータを使用した。1979 年頃から 1980 年代前半はデータが欠損している。また雨季に観測データが欠けている月がある年の年間降雨量は信頼性に欠けるため採用しておらず、1990 年代後半からの最近のデータが欠損しているのは、この様な観測上の問題を考慮したためである。1973 年と 1983 年は干ばつ年として知られており、1987 年と 1990 年も少雨である。降雨の長期的傾向を明確化するために、10 年間ごとの平均値と長期間の平均値を表 2.3.13 に纏めた。1970 年代と 1980 年代は少雨傾向にあるが、近年若干の回復が見られる。主要都市の年間降雨量は、バタ州のアティが 50 年平均で 389mm、ウム・ハジェールが 38 年平均で 407mm、グエラ州のモンゴが 51 年平均で 713mm、ビトゥキンが 39 年平均で 633mm、ワディ・フィラ州のビルティンが 38 年平均で 280mm、ワダイ州のアベシエが 65 年平均で 428mm、アドレが 39 年平均で 549mm となっている。グエラ州のメルフィが 809mm (49 年平均) と最も雨量が多いが、候補村落からは離れている。

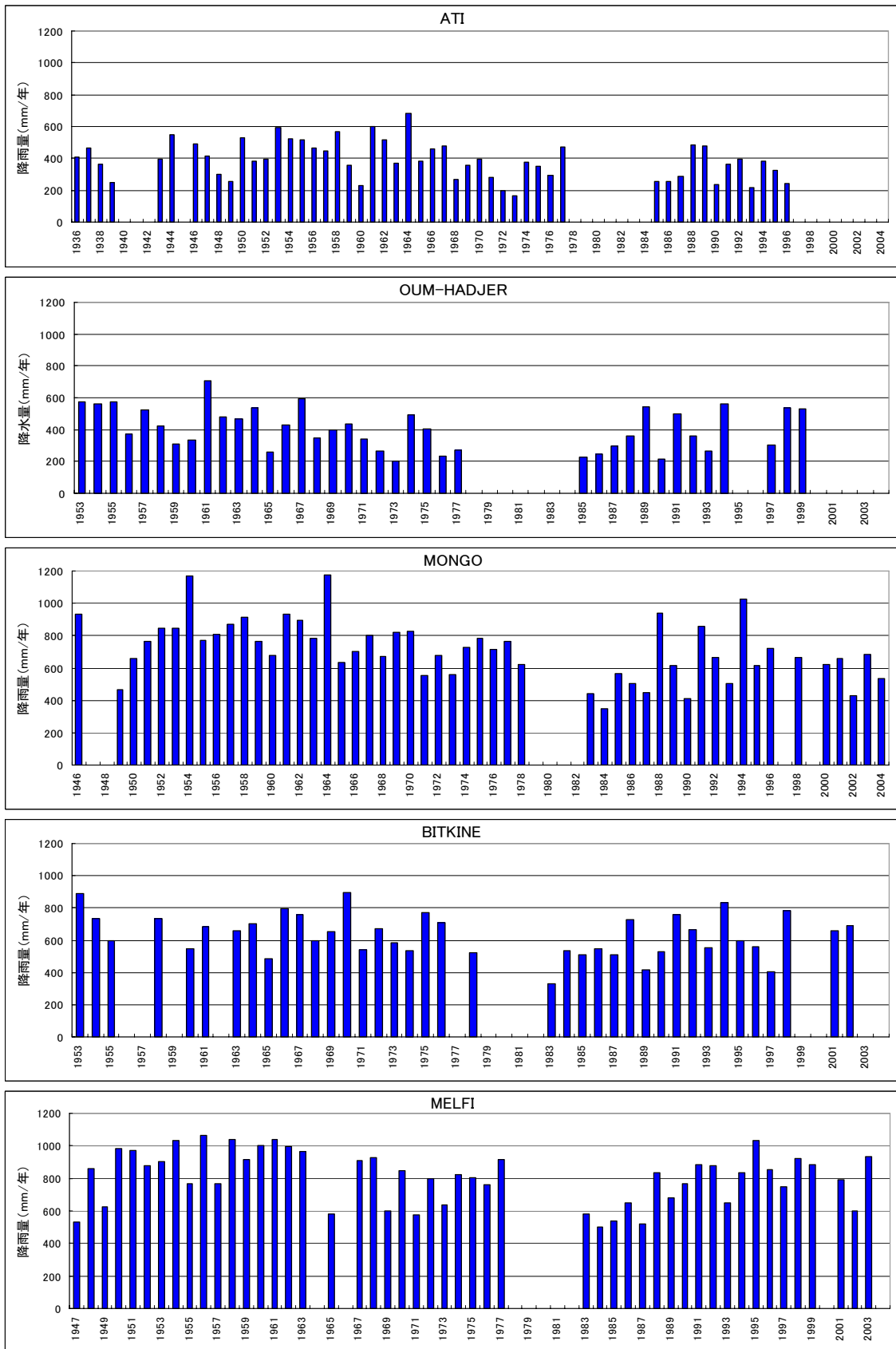


図 2.3.12 (1/2) 年間降雨量の長期変遷

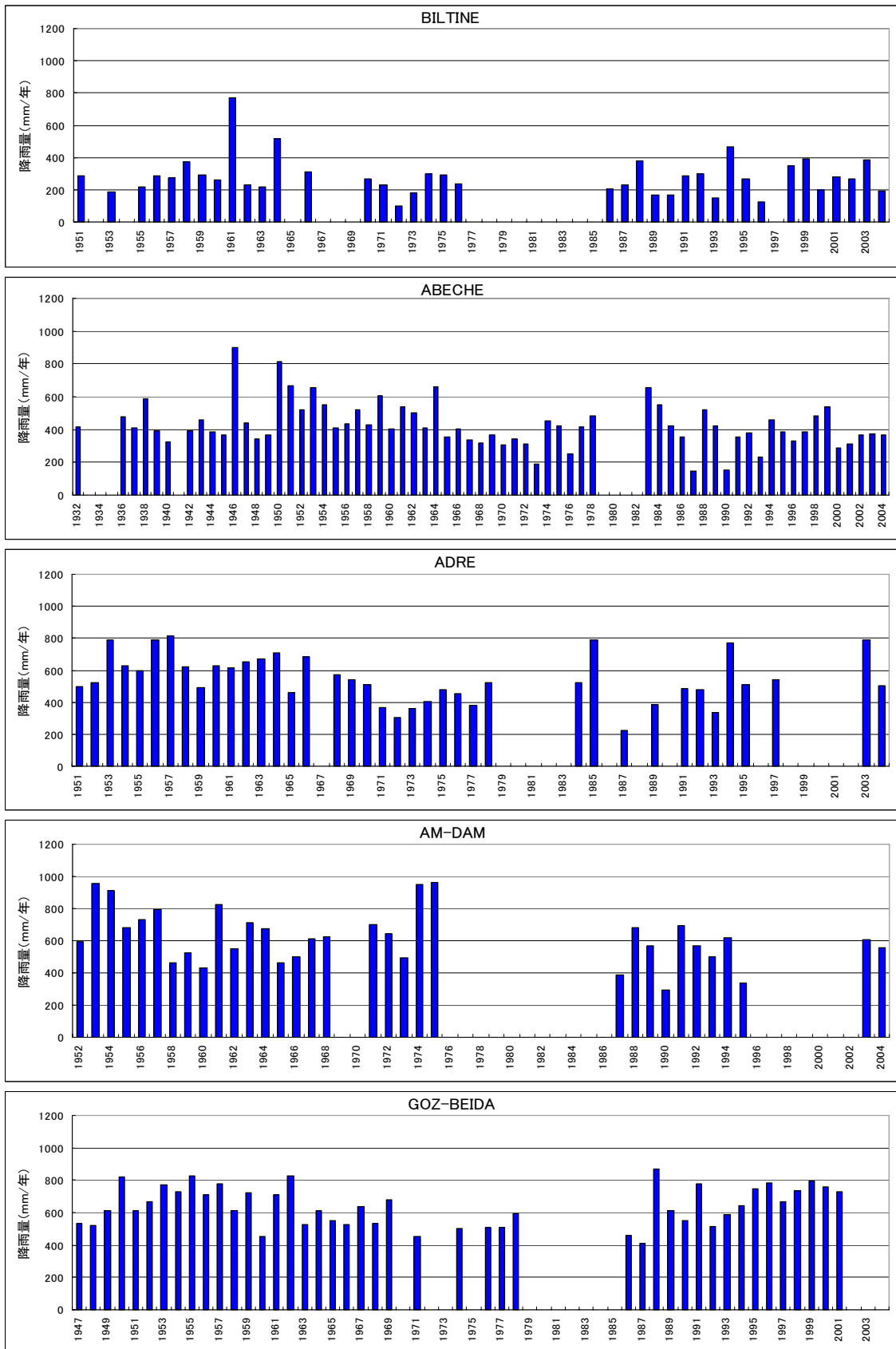


図 2.3.12 (2/2) 年間降雨量の長期変遷



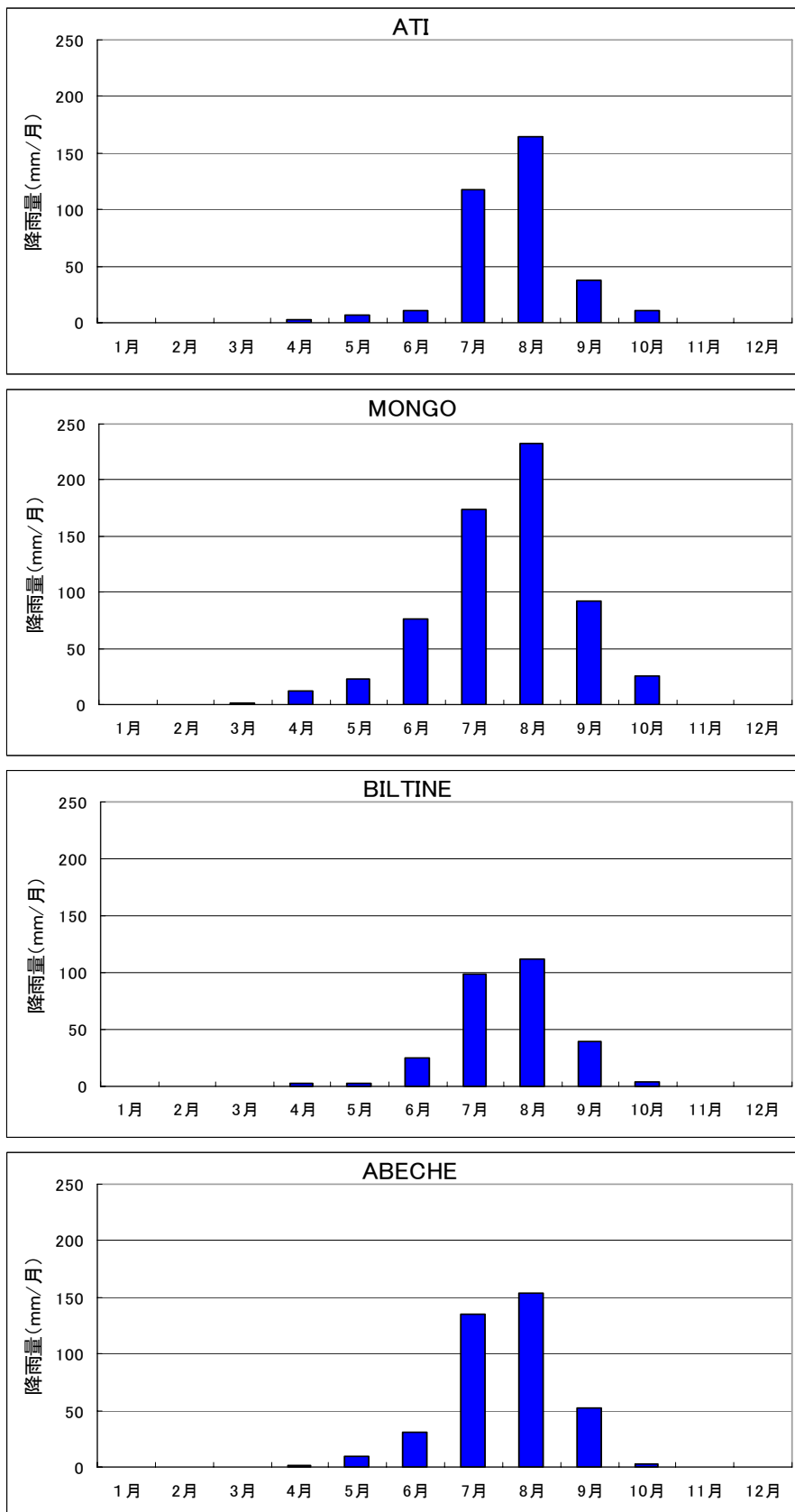


図 2.3.13 月別降雨量 (1995~2004 年の 10 年平均)

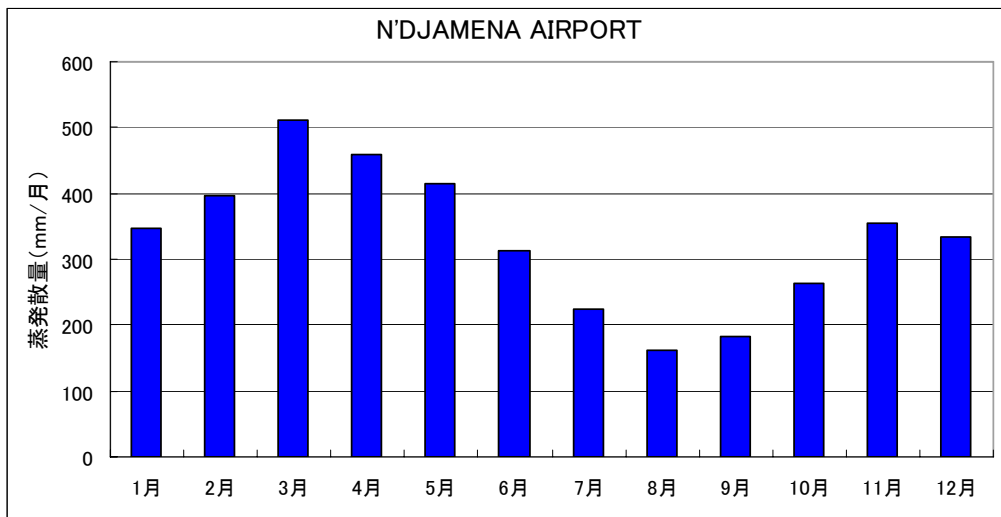
表 2.3.13 年間降雨量の長期平均値 (mm)

年代 観測所	1930年 ～ 1939年	1940年 ～ 1949年	1950年 ～ 1959年	1960年 ～ 1969年	1970年 ～ 1979年	1980年 ～ 1989年	1990年 ～ 1999年	2000年 ～ 2004年	長期平均 (年間)
ATI	371	401	478	435	316	352	309	-	389 (50年)
OUM-HADJER	-	-	478	456	331	334	408	-	407 (38年)
MONGO	-	702	840	810	692	551	683	586	713 (51年)
BITKINE	-	-	741	653	653	510	632	677	633 (39年)
MELFI	-	672	933	877	770	616	846	775	809 (49年)
BILTINE	-	-	275	384	229	245	278	265	280 (38年)
ABECHE	456	443	561	431	353	439	371	342	428 (65年)
ADRE	-	-	639	615	420	480	519	649	549 (39年)
AM-DAM	-	-	708	599	750	547	501	580	625 (33年)
GOZ-BEIDA	-	555	725	607	513	588	680	745	641 (44年)

対象4州の州都であるアティ、モンゴ、ビルティン、アベシェにおける1995～2004年の10年間平均月別降雨量を図2.3.13に示す。全ての地域で降雨の季節特性は同じであり、雨季は5月～10月で、降雨は7月～9月に特に多く、11月～3月には全く見られない。

### 3) 蒸発散量

対象地域である4州には、蒸発散量を測定している観測所は無いため、ンジャメナ空港観測所における1995～2004年の観測データを参考値として示す。10年平均の年間蒸発散量は3958mmと降雨量に比べ非常に大きい。月別の蒸発散量は、図2.3.14に示す通り、降雨量と負の相関関係にあり、降雨量の多い7月～9月を中心に雨季に減少する。



出典：水資源・気象局提供データから編集

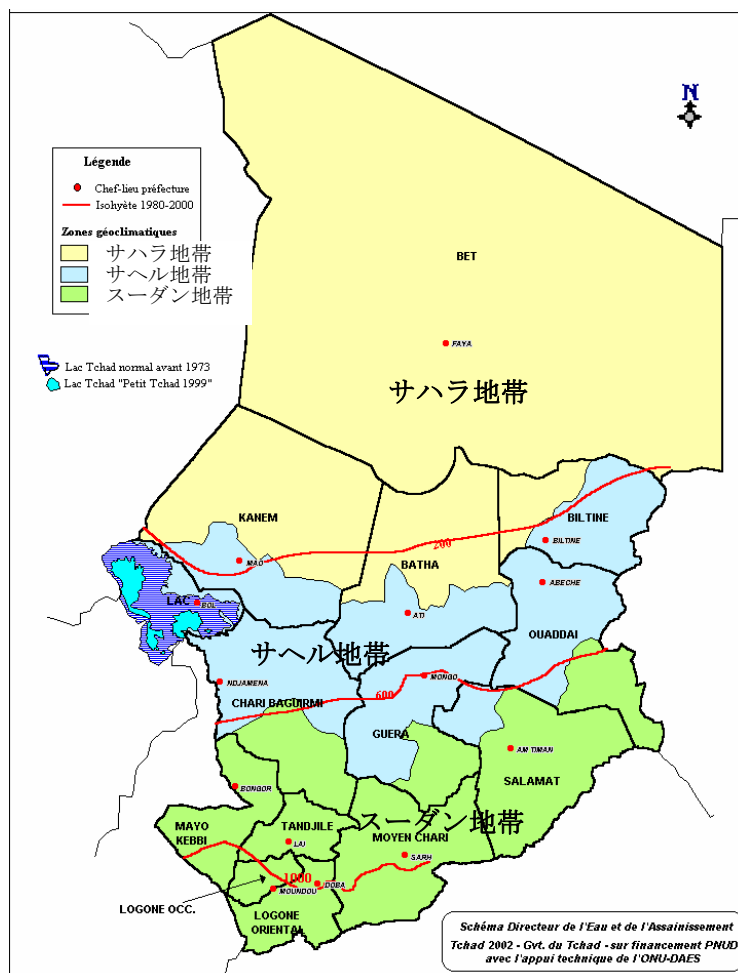
図 2.3.14 月別蒸発散量 (1995～2004年の10年平均)

### 4) 気候区分

月別の平均気温と降水量からケッペンの気候区分で分類すると、対象地域の多くは乾燥気候(B)のステップ気候(BS)に分類されるが、北部に位置するビルティンは砂漠気候(BW)に分類され、アティとアベシェ周辺は砂漠気候とステップ気候の境界付近である。

グエラ州とワダイ州の南部は、降雨量が多く熱帯気候（A）のサバナ気候（Aw）に分類されるが、本計画の候補村落は無い。

地理学的気候区分で分類すると、図 2.3.15 に示す様にチャド国は、北部のサハラ地帯、中部のサヘル地帯、南部のスーダン地帯に分けられる。本計画の候補村落は、ほぼ全てサヘル地帯に位置するが、バタ州のアティ〜ウム・ハジェール以北はサハラ地帯となる。グエラ州とワダイ州の南部は、スーダン地帯に分類され降雨が多いが候補村落は無い。



出典：水と衛生マスタープラン 2003～2020 年

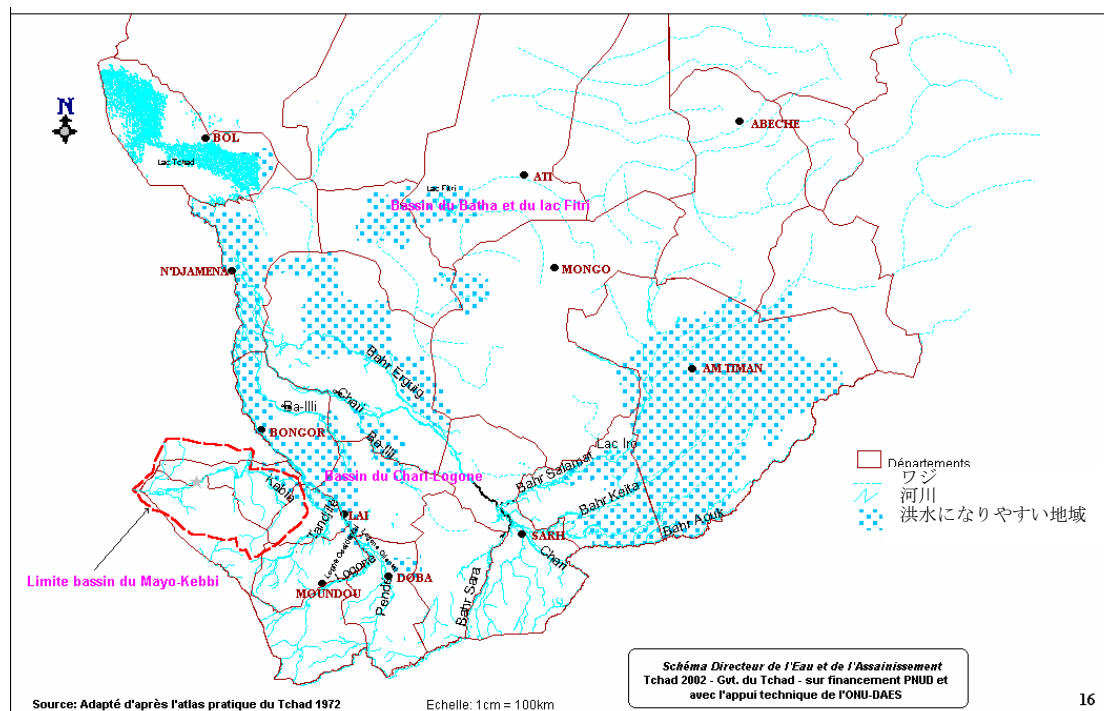
図 2.3.15 チャド国の地理学的気候帯区分

## (2) 水文

図 2.3.16 にチャド国の水系を示す。対象地域には年間を通して流水のある河川が無く、全て季節河川（ワジ）であるため河川流量データは得られなかった。チャド国南部では降雨量が多く熱帯性の気候であるため河川があり、主要河川としては集水面積が 60 万 km<sup>2</sup> と非常に大きなシャリ(Chari)河とロゴン(Logone)河が、チャド南部から北西方向に流れチャド湖に流入している。海に流出する河川は、南西部のマヨ・ケビ (Mayo-Kebbi) 水系だけである。

対象地域の主要なワジは、バタ (Batha) 水系のバタ・ワジでアベシェ付近から西方に流れアティ西方のフィトリ湖 (Lac Fitri) に流入する。フィトリ湖周辺とグエラ州北西には洪水になりやすい地域がある。バタ州は降雨量が少なく、ワジの水溜りの水や浅

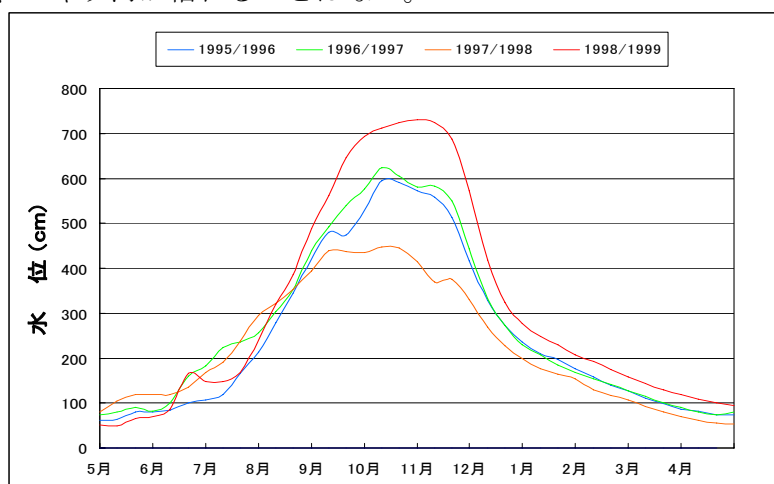
い地下水が得やすいバタ・ワジ沿いに人口が集中している。



出典：水と衛生マスタープラン 2003～2020年

図 2.3.16 チャド国の水系

雨季が5月～10月であるため、チャド国の水文年は5月から次の年の4月となっている。対象地域には流量や水位の観測データが得られる河川が無いため、河川・ワジの流水の季節特性を示すために、ンジャメナ観測所におけるシャリ河の水位を図 2.3.17 に示す。降雨量は8月が最も多いが、河川水位は降雨量のピークの2ヶ月遅れの10月が最も高い。平均流量（27年平均）はンジャメナ観測所で $1,226 \text{ m}^3/\text{s}$ である。現地の聞き取り調査によれば、8月下旬からシャリ河の水位は急上昇し、11月下旬頃まではンジャメナ市の排水状況は極めて悪い。水位が7mを超えると市内が洪水となる。また、例年4月～5月は水位が1m以下となり、対岸のカメルーン国までシャリ河を歩いて渡ることができるが、シャリ河が枯れることはない。



出典：水資源・気象局提供データから編集

図 2.3.17 シャリ河の水位

### 3. 5 水理地質

#### (1) 概況

チャド国の水理地質図を図 2.3.18 に示す。

チャド国の4分の3が水平の連続性を持つ帯水層を形成する堆積層（未固結の砂層や固結した砂岩）からなる。これらの地下水開発が容易な堆積層は、チャド北部、西部および南部に分布しており、古生代の砂岩、ヌビア砂岩、コンチネンタル・ターミナル層、新第三紀鮮新世～第四紀にチャド盆地に堆積した堆積層（新第三紀鮮新世、第四紀更新世、第四紀 Moji 統、第四紀 Ogolian 砂層）から成る。

その他の国土の約4分の1の地域は、主に先カンブリア時代（5.64 億年以前）の火成岩類（深成岩類）と変成岩類から成る。これらの岩盤中の地下水は、破碎帯や風化帯に不連続に分布している。これらの基盤岩中の不連続な帯水層は、チャド北部のチベスチ(Tibesti)地域、中部から東部のグエラ州～ワダイ州～ワディ・フィラ州に広く分布し、南西部にも見られる。

本件の候補村落が分布する地域については、グエラ州、ワダイ州、ワディ・フィラ州の3州についてはほぼ全ての候補村落が東部基盤岩地帯に位置し、バタ州については南端部がグエラの基盤岩地帯の縁辺部にあり、これより北部はコンチネンタル・ターミナル層と新第三紀鮮新世の堆積層からなる。この他、現地調査では、花崗岩体から成る山地の山麓部に、ペディメントと呼ばれる乾燥地域の山麓斜面に発達する緩斜面に砂礫層が広く分布していた。

#### (2) 地史

本件の対象地域に広く分布している東部の基盤岩地帯の地史を、図 2.3.19 に示す。ワダイ～グエラ地域における基盤岩地帯の地質形成の歴史は、大きく次ぎの4段階に分けられる。

- ① アフリカ大陸のクラトン（剛塊）と呼ばれる楕状地を形成する安定化した大陸地殻が、先カンブリア時代の終期には表層に風化帯を形成した。
- ② その後のカンブリア紀～白亜紀（古生代～中生代）は、安定している大陸の平原（楕状地）に、大陸性の堆積物（砂岩や泥岩）が堆積した。
- ③ 第三紀の初期に、広域の構造運動（主に正断層による沈降）が起こり、断層が発達した。断層を通じて玄武岩が貫入・噴出し、玄武岩質の岩脈や溶岩流が出現し、また、断層中に珪化作用が起こった。
- ④ 第三紀の終期から第四紀の始めには、侵食作用により基盤岩の残丘による山地が明瞭となると伴に、礫砂漠やペディメント（山麓緩斜面）の砂礫層が形成された。また、火山活動が起こり、部分的に安山岩や流紋岩などの火山岩を形成した。

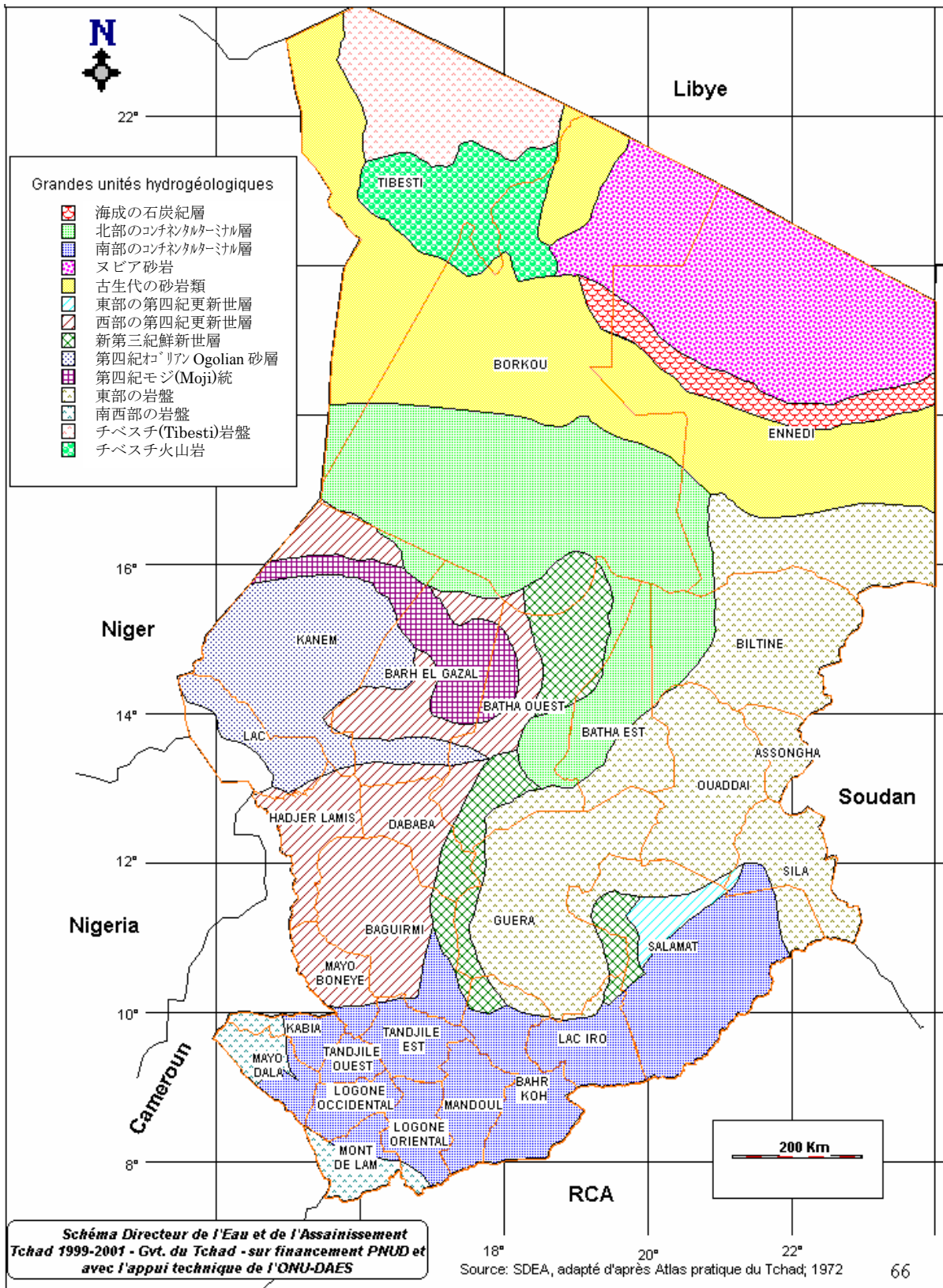
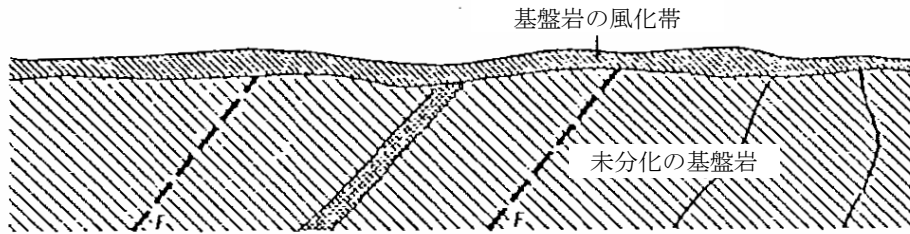
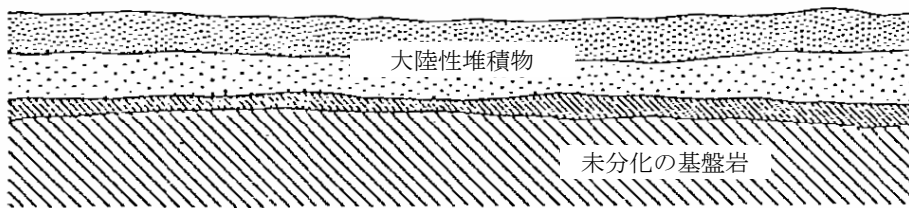


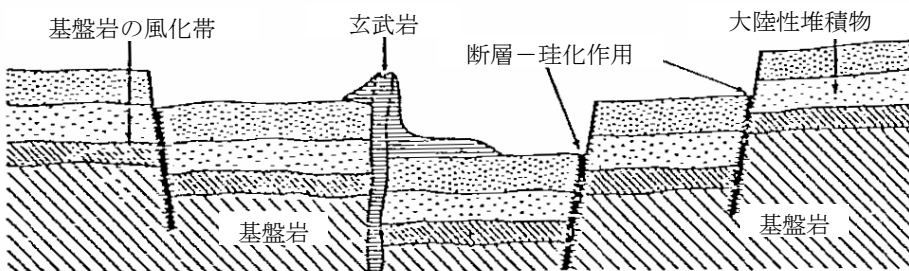
図 2.3.18 チャド国の概略水理地質図



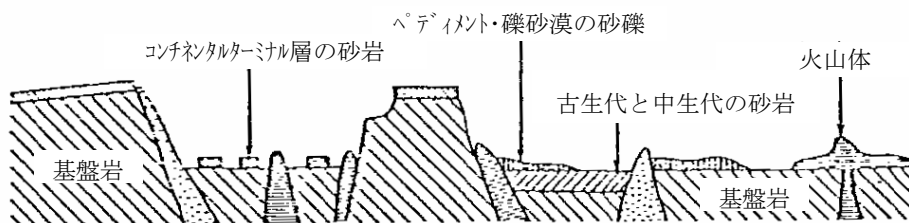
1. 先カンブリア時代の終期  
準平原化作用の後



2. カンブリア紀～白亜紀  
大陸性堆積（楯状地堆積）の安定な時代



3. 第三紀の初期  
破壊構造、玄武岩の誕生、断層中の破碎物の珪化作用



4. 第三紀の終期、第四紀古期  
① 前のフェーズを目立たせ、礫砂漠の砂礫層を形成する侵食フェーズ  
② 火山のフェーズ

出展：GEOLOGIE, RESSOURCES MINERALES ET RESSOURCES EN EAU DU TCHAD (1995)  
図 2.3.19 ワダイ州周辺の東部基盤岩地帯の地史



### (3) 各論

各地層の説明を年代準に以下に示す。

#### 1) 先カンブリア時代

先カンブリア時代の基盤岩類は、チャド北端のチベスチ地域、東部のワダイ州～ワディ・フィラ州のワダイ地塊とそれに続くグエラ州の中央地塊に広く分布し、南西部のマヨ・ケビ (Mayo-Kebbi) 州とチャド南端のロゴン東部州の Baïbokoum 周辺にも見られる。チャド南端の岩体は、先カンブリア時代の広大なコンゴ剛塊の北縁部に位置付けられる。花崗岩類の同位体年代測定では 5.20～6.54 億年を示している。先カンブリアの基盤岩類は、主に花崗岩類 (花崗岩、花崗閃緑岩、片麻岩、ミグマタイト (花崗岩と片岩・片麻岩の混合したもの)) と、変成岩類 (主に珪岩・片岩、片麻岩も正確には変成岩類に分類される) からなる。

花崗岩類は主に花崗岩であるが、一部に雲母化した片麻岩、結晶粒の大きな角閃石片麻岩、長石角閃岩、ミグマタイト、花崗閃緑岩などがある。花崗岩と片麻岩との中間的なミグマタイトはアベシエの西方で見られた。花崗岩類は岩体深部の新鮮な部分では不透水層であるが、鉱物粒が粗粒であり、風化し真砂化した部分は砂層に似たある程度広がりを持つ帯水層を形成している。新鮮な基盤岩類については、断層などによる破碎部に裂隙水として地下水が賦存している。この様に先カンブリアの基盤岩地帯においては、地下水は局部的で孤立した帯水層にあり、地下水開発の困難な地域である。開発可能量の推定は困難であるが、全国で基盤岩地帯の涵養量は年間 37 億 m<sup>3</sup> と推定されている。

グエラ州に分布するチャド中央地塊は、3つの主要な地塊 (Abou Telfan, Kengas, Melfi) の他、インセルベルグ (島山) と呼ばれる平原上に突出した孤立丘 (裸岩) からなる。400～500m の平原面からグエラ付近で 1613m の山塊が突き出ている。基盤岩のほとんどが先カンブリア時代の花崗岩類で、変成岩類 (珪岩、石墨片岩、雲母片岩、片麻岩、タクタイト) が僅かに分布している。他に Bitkin 周辺においては、斑レイ岩や花崗閃緑岩の貫入岩体がある。花崗岩や花崗閃緑岩の深成岩類には、広範囲でしばしばドレイイト (粗粒玄武岩)、細粒斑レイ岩、玄武岩のダイク (岩脈) が貫入している。

ワダイ地塊とグエラのチャド中央地塊は表層の堆積層で分離されているが連続した岩体であり、地質的には同じものである。ワダイ地塊の南部は、北緯 13 度以南からゴズベイダ (Goz Beïda) にかけて比較的広い範囲に、変成岩類のゴズ・ベイダ・グループが分布する。珪岩、アルコース質 (花崗岩質) 片岩、雲母片岩、絹雲母片岩、石墨片岩、大理石からなる。片岩類は粘土質であり、風化・変質作用により粘土化した部分が多く特に地下水開発は困難で、稀に亀裂が多い部分が帯水層になりうるのみである。珪岩も不透水性で亀裂が多い部分が帯水層になり得るが、地下水開発は困難である。

#### 2) 古生代

古生代の地層は、チャド北部のエネディ (Ennedi) 県、ボルク (Borkou) 県とチベスチ周辺に分布する。この他、ワダイ州のアドレ (Adré) 周辺に孤立した残丘状 (外座層) に分布が見られる。古い順に、カンブリア紀～オルドビス紀の下部砂岩層、シルル紀上部の中部砂岩層、デボン紀下部の上部砂岩層、デボン紀上部の植物砂岩層、石炭紀の海成石炭紀層の5つのシリーズに区分される。

チャド北部の古生代の砂岩質地層は、地表の 115,000km<sup>2</sup> に分布し、層厚は 800m に及ぶ。岩石はしばしば亀裂が発達し透水性が高くなっている。砂漠気候帯に位置し現在の涵養は見込めないが、5000 年以前の化石水の貯留量としての開発可能量は 575 億～1200 億 m<sup>3</sup> と推定されている。



古生代の堆積岩類は、チャド北部に広く分布するが、対象地域周辺にも古生代の砂岩質の孤立した残丘が幾つか見られる。ワダイ州のアドレ付近や、アドレとモンゴロロ (Mongororo) の間や、バタ州のウム・ハジュールの北東に見られる。これらは先カンブリア時代の基盤岩に乗っている。Masalit 砂岩と時々呼ばれる。ウム・ハジュールの東方 60km には珪質砂岩が露出しており、尾根を形成しており、時々ラテライトに覆われている。アティの北東 45km の Djedda 付近で弾性波探査と深井戸の試掘が行われ、第四紀と第三紀の堆積層が 209m、その下 92m が砂岩であり、古生代の Masalti 砂岩に相当すると考えられている。

### 3) 中生代

中生代の地層は、チャド北部の Erdis 水盆 (白亜紀のヌビア砂岩、ジュラ紀の Soka-Madadi 系?) とチャド南西部のマヨ・ケビ州の (白亜紀下部・中部層) からなる。

中生代の地層はチャド北部の主に大陸性の砂岩層からなり、Edris の広大な台地 (100,000km<sup>2</sup>) を形成している。また、Tibesti ではより新しい貫入岩体の上にルーフペンダント状に乗っている。これらの地層は、サハラ東部のヌビア砂岩 (西アフリカでは Continental Intercalaire に相当する) に分類される。降雨量の少ないチャド北部の砂漠気候帯に位置するため循環地下水は期待できないが、貯留層としては大きなポテンシャルを持っている。ヌビア砂岩は、チャド北部の表層 70,000km<sup>2</sup> を占めており、リビアとスーダンに連続した広大な帯水層を形成している。現在は砂漠気候のため涵養が無く化石水と考えられ、チャドにおける開発可能な貯留量は、360~750 億 m<sup>3</sup> と推定される。殆ど人が住んでいない地域のためチャド側では、殆ど使われていない。

チャド南西のマヨ・ケビ州の中生代の地層は、レレ統 (Série de Léré) と呼ばれる白亜紀下部層とラメ統 (Série de Lamé) と呼ばれる陸性堆積物に海成・潟成層を挟む白亜紀中部層からなる。レレ統はレレ市からカメルーン国境付近に約 55km×7km 露出している。ラメ統はラメ地域 (パラ水盆) のパラ (Pala) 市の西部とパラ市の南部のカメルーン国境付近に、約 2000km<sup>2</sup> に分布する。南東部はコンチネンタルターミナル層の砂岩に覆われている。岩層は、砂岩、泥岩、泥灰岩、石灰岩より構成される。パラで実施された深井戸は 46m で白亜紀砂岩に到達し、そこから 58m は砂岩・泥岩の互層であった。これらの地層は泥質の部分が多いため、マヨ・ケビ州において局地的で小さな帯水層が開発されているのみである。

### 4) 第三紀

チャド国の第三紀の地層は、成因、産状、性質により、古い順に始新世の海成堆積層、漸新世~中新世のコンチネンタルターミナル層、鮮新世の堆積層からなる。重要な帯水層は、コンチネンタル・ターミナル層と鮮新世下部層である。

第三紀の最も古い始新世の堆積層は、チャド北部 (チベスチ北部のリビア国境付近) に分布する。海成の堆積物からなり、石灰質堆積物、石膏質の泥灰土、粘土、石灰質粘土と砂岩の互層からなる。粘土質の堆積物が多いため帯水層としては重要でない。

コンチネンタルターミナル層は、第三紀の陸生 (河川と湖沼) の堆積層で始新世中期から鮮新世の終わりまで続く。チャド国においては、主に漸新世~中新世の、砂層・粘土層からなり、稀に固結し砂岩となっている。チャド水盆を挟んでチャド北部 (チベスチの南部) に 13 万 km<sup>2</sup> とチャド南部に 16 万 km<sup>2</sup> 分布している。チャド国における深井戸による不圧地下水の主要な帯水層である。バタ州においては深井戸および一部の浅井戸が深度 50m 程度のコンチネンタルターミナル層から取水している。一部地域で深度 300m に及ぶ地域がある。北部のコンチネンタルターミナル層は降雨量が少ないため化石水と考えられるが、南部は降雨量が多く 83mm/year が涵養していると考えており、年間 120 億~133

億 m<sup>3</sup>が再生可能水量と推定される。

鮮新世の堆積層は、コンチネンタルターミナル層と同様に陸生で、粘土質に富む地層であり、あまり重要な帯水層ではない。チャド水盆に数メートルから数十メートルの第四紀層に覆われて分布している。下部鮮新世は砂質であり、深度 30 から 90m に分布し、チャド盆地の中心部では地下 250~300m に位置する。ンジャメナ周辺のシャリ・バギルミ州では帯水層となっている。ンジャメナ北部では深度 270~330m に鮮新世下部帯水層があり、ンジャメナ北部やチャド湖近くで自噴 (22~49.5m<sup>3</sup>/h) している。中部および上部鮮新世は分的に砂層を挟んでいるが、基本的に粘土質で局地的に小さな帯水層しか形成しない。

#### 5) 第四紀

第四紀層はチャド国に広く分布しており、起源、岩層により、河川-湖沼堆積層、チャド湖水盆に関係する堆積層、沖積層、風成砂、ラテライト、火山岩類にわけられる。火山岩類はチベスチ地域の活火山に由来する。風成層はチャド北部の砂漠地帯に分布する。ラテライトは熱帯性の気候で生成されるためチャド南部に分布する。第四紀層の層厚は、チャド湖水盆の縁辺部では薄くシャリ・バギルミ州南部で 20m、バタ州とンジャメナ地域では 50m、カネムの沈降地域では約 190m に達する。第四紀の砂層はチャド国の主要な帯水層のひとつである。

更新世下部層 (70 万~170 万年) は第三紀鮮新世上部の粘土質層を覆う砂層である。層厚は 40m に達する。シャリ・バギルミ州やカネムの沈降地帯で確認される。バタ州東方やグエラ山麓北方においては、これらの砂層はコンチネンタル・ターミナル層を覆っている。山地を強度に侵食した当時の流水が、谷を削り山麓部に砂利層を堆積した。本層はチャド西部のシャリ・バギルミ州の深井戸による主要な帯水層である。ンジャメナの都市給水も同層から揚水している。

更新世中部層 (13 万~70 万年) の堆積物は、湿潤気候 (淡水性湖沼堆積物、河川砂) と乾燥気候の交代 (循環) と一致しており、湿潤気候の時代に淡水性湖沼堆積物や河川砂が堆積した。シャリ・バギルミ州地域の浅井戸の主要な帯水層である。

更新世上部層 (1.2 万~13 万年) は、チャド国においては主に湖沼堆積物からなるモジ統 (2 万~4.6 万年) と現在のサヘル地域の乾燥フェーズと寒冷時代 (氷河期) に関係した風成層からなるオゴリアン統 (1.2~2 万年) とに分けられる。

モジ統はカネム州の Moji 付近の Bahr el Ghazal ワジの両岸の露頭が模式地となっている。主に石膏に富んだ地層を伴う粘土層、珪藻土、8~9m の砂質層からなる。ワジの浅井戸では 2m の層厚の石膏層が横切っている。Bahar el Ghazal ワジはモジ統の地層を約 20m にわたり掘り込んでいる。カネム州の中部・東部ではモジ統が砂に覆われて分布していることが同地域に掘られた浅井戸により示されており、浅井戸では粘土や泥灰層を含む砂岩、緑色砂、石灰質砂岩が出ている。チャド湖北部やシャリ・バギルミ州北部では同層に深井戸がある。同層は粘土質の地層のため、帯水層としては重要でない。

オゴリアン統はオゴリアン-カネミアン (Ogolien-Kanémien) とも呼ばれ、寒冷時代 (1.5~1.9 万年前の氷河紀には海面が 100m 低下した) と関連した乾燥気候により特徴付けられる。同時代にはサハラ地帯の岩盤・岩石の露頭が風により浸食され、現在のサヘル地域に広く分布する砂丘が形成された。砂丘層は主にチャド中部の北緯 13~16 度に平行に分布しており、カネム州に広く分布し、次いでバタ州北部に見られる。砂の粒度は細粒~中粒で均質である。砂粒には、花崗岩起源と思われる電気石やチタン鉄鉱を多量に含む。風成砂層の層厚は厚いところでは 80m を超える。風成砂層は、主にカネム州における浅井戸の主要な帯水層となっている。

完新世 (1.2 万~現在) は、湿潤気候と乾燥気候の循環により堆積と侵食を繰り返してい

る。基本的には、現在の地形上の湖沼、河川、ワジの砂泥による堆積層である。対象地域においてもワジ沿いの浅井戸や手掘りのピットにより取水されている。

(4) まとめ

上記「(3) 各論」で記述したチャド国の地質区分と水理地質特性を地質年代表にまとめたものを表 2.3.14 に示す。

表 2.3.14 チャドの地質層序と水理地質

地質年代			チャドの地質区分	水理地質	
新生代	第四紀	完新世	(沖積層)	河谷部の自由地下水	
		更新世	上部	オゴリアン(Ogolian)	カネム州の風成砂層帯水層、透水性高い
			中部	モジ (Moji) 統	蒸発岩 (石膏) を含む粘土質の地層
				更新世層	シャリ・バギルミ州の浅井戸により揚水される河川・湖沼堆積層
	第三紀	鮮新世	下部		シャリ・バギルミ州の主要帯水層 (砂層)
			上部	鮮新世層	粘土質の堆積層
			中部		シャリ・バギルミ州の砂層
		下部	シャリ・バギルミ州の砂質の自噴性帯水層		
		中新世	コンチネタルターミナル	カネム州の砂質帯水層	
		漸新世		南部地域における深い不圧地下水の主要帯水層	
始新世	海成の堆積層 (石灰質、泥灰質)	水理地質的に重要でない			
中生代	白亜紀	上部: マストリヒアン セノマニアン	ラメ (Lamé) 統	マヨケビ州における局地的で小さな帯水層	
		下部: アルビアン	レレ (Lélé) 統		
	ジュラ紀～白亜紀	ヌビア砂岩	チャド北部のエルディス (Erdis) 水盆における重要な貯留層		
古生代	三畳紀			水理地質的性質は未知	
	ペルム紀				
	石炭紀	海成石炭紀層 (砂岩、泥灰岩、石灰岩)		Borkou-Moudri における重要な深い貯留層	
	デボン紀	植物を含む砂岩 (Tassilis 系)			
	シルル紀	上部砂岩層		詳細は不明、下部砂岩層は粗粒で中部砂岩層は細粒	
	カンブリア紀～オルドビス紀	中部砂岩層 下部砂岩層			
先カンブリア時代 (基盤岩類)					
原生代		Mayo Kebbi 地域	Tibesti 地域	Ouaddai 地域	岩盤中の地下水 主に花崗岩、片麻岩、ミグマタイト、片岩、珪岩からなる基盤岩中の風化帯および裂隙水
	上部	Zalbi 系	上部 Tibestien	Ankarouba 系	
	中部	Gouéigoudoum 系	下部 Tibestian	珪岩	
	下部	Gron Djalingo 系			
始生代			角閃石片麻岩体		

また、各帯水層の特徴を表にまとめたものを表 2.3.15 に示し、各帯水層の 2000 年における用途別の揚水量を表 2.3.16 に示す。

表 2.3.15 各帯水層の特徴

帯水層	面積(km <sup>2</sup> )	岩相	層厚 (m)	帯水層タイプ	水理定数
ヌビア砂岩	73,000	砂・泥互層	700~1500	不圧・被圧	Qs: 0.5~6m <sup>3</sup> /h/m
古生代砂岩	115,000	砂岩	800~1200	裂隙水、 不圧・被圧	T: ~200m <sup>2</sup> /day Qs: 3~30m <sup>3</sup> /h/m
チベスチ帯水層 (基盤岩と火山岩)	50,000	噴出岩、変成 岩、火山岩、 沖積層	沖積層 10~20	不圧沖積層 被圧基盤岩	
東部の基盤岩 (ゲマ、ワダイの裂隙帯水層)	140,000	花崗岩の風化残 留物層、 破碎した花崗岩	沖積層 3~33 風化帯 0~50	不圧沖積層 被圧花崗岩	沖積層: Qs: 2~10m <sup>3</sup> /h/m 花崗岩: Qs: 0.5~2m <sup>3</sup> /h/m
第四紀のワリアン砂層	40,000	風成の砂層	20~60	不圧	高透水性 T: 300~1000 m <sup>2</sup> /day Qs: 10m <sup>3</sup> /h/m
第四紀のモジ統	20,000	石灰質・泥灰質 堆積物、砂岩	10~20	準被圧~不圧	低透水性
第四紀更新世層	235,000	河川砂と粘土	30~70	不圧~準被圧	T: 100~600 m <sup>2</sup> /day Qs: 2~8m <sup>3</sup> /h/m
新第三紀鮮新世層	130,000	河川砂と粘土 の互層	30~70 70~200 (Lac の北西)	周辺部で不圧、 中心部で被圧	T: 60~450 m <sup>2</sup> /day Qs: 2~9m <sup>3</sup> /h/m
北部のコンチネンタルミナル層	80,000	粘土層中の砂 層レンズ	バタ州: 6~ 15m のレンズ	準被圧	Qs: <1~3m <sup>3</sup> /h/m、 部分的に 5~16 m <sup>3</sup> /h/m
南部のコンチネンタルミナル層	145,000	①不圧の砂層レ ンズ ②深部の塊状砂	①70~260 ②ドバ、サラマツ: 150~900 ブソ:150~300	①不圧~準被圧 ②被圧	①Qs: 4m <sup>3</sup> /h/m ②比較的高透水性
南西部の基盤岩	10,000	沖積層、風化帯、 破碎した花崗岩	沖積層 10~25	不圧 (沖積層) 被圧 (岩盤)	沖積層: Qs: 1~8m <sup>3</sup> /h/m 花崗岩: Qs: 0.1~1m <sup>3</sup> /h/m

出展: 水と衛生マスタープラン 2003~2020年

表 2.3.16 各帯水層の用途別推定揚水量

単位: 百万 m<sup>3</sup>

帯水層	村落給水	都市給水	工業用水	農業用水	家畜給水	合計
第四紀ワリアン砂	2.90	0.36	0	28.3	14.4	45.96
第四紀モジ統	0.08	0	0	0	0.8	0.88
第四紀更新世	8.64	22.20	0.7	0.8	30.9	63.20
新第三紀鮮新世	0.40	0	0	0.3	5.5	6.2
北部コンチネンタルミナル層	0.63	0.03	0	0	3.5	4.16
南部コンチネンタルミナル層	20.00	8.50	0.6	0	19.8	48.90
ヌビア砂岩	0.07	0	0	0	0	0.07
古生代砂岩	0.10	0.19	0	133	1.6	134.89
南部の基盤岩	2.90	0.85	0	0	1.3	5.05
東部の基盤岩	7.90	2.60	0	33.6	36.7	80.80
チベスチ基盤岩	0.03	0.01	0	14.0	4.5	18.54
合計	43.61	34.74	1.30	210.0	119.0	408.65

出展: 水と衛生マスタープラン 2003~2020年