

第2章 本格調査への提言

2-1 対象地域の概要

(1) 自然条件

1) 地勢

モロッコはアフリカ大陸の北西端に位置し、北は地中海、西は太平洋に面し、東はアルジェリアと長い国境線を有し、南は領有権を主張する西サハラを経てモーリタニアと接している。また、スペインとは地中海と大西洋の境にあるジブラルタル海峡を挟んで14kmの距離にある。

国土面積は45万8,730km²で、また西サハラを含めば71万850km²となる。地形的には中央部の山岳地帯とその西側の大西洋岸沿いの平地及びその東側の乾燥丘陵地に大きく区分される。山岳地帯は標高4,165mのToubkal山を含め、3,000m～4,000mの高山が連なり、北からリフ、中アトラス、高アトラス、アンチアトラスの4山脈からなるアトラス山脈となっている。このうち、中アトラス山脈には水源としての河川が比較的多く、これらは大西洋及び地中海の平地を横切り海に注いでおり、その周辺には肥沃な農業地帯が形成されている。一方、高アトラス山脈を水源とし南部を流れる川は、岩山をえぐって流れ、砂漠の中に消えている。

2) 気象・水文

①気候

モロッコの地中海沿岸から大西洋沿岸中部までの一帯は地中海気候で、夏は乾燥して暑く、冬は温暖で雨が降り、灌漑なしで農業ができる地域である。平地部では内陸に入るに従い雨量が減少し、特に大西洋南部から西サハラにかけては、半乾燥地帯から砂漠へと続いている。山岳地帯では高度を増すにつれて降水量が増加、気温も低下し降雪が見られるが、東部モロッコと高アトラス山脈の南側では急に降水量が減り、オアシスやワジの点状する半砂漠地帯から本格的な砂漠地帯（サハラ砂漠）になっている。

②気温・降水量

カサブランカにおける月別の平均気温と降水量は表2-1のとおりである。

表2-1 カサブランカにおける月別の平均気温と降水量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温 (°C)	12.4	13.0	14.7	16.1	18.0	20.5	22.5	22.9	21.8	19.4	16.3	13.4
降水量 (mm)	65	53	55	38	20	2	0	1	6	39	57	87

③気象・水文観測

設備省水利調査計画局の水利調査課の下で7つの地点(Tetouan, Oujda, Fes, eni Mellal, Marrakech, Agadir, Er Racidia)の気象観測区で蒸発散、湿度、気温、風向、風速を測定している。各気象観測所の位置、観測開始年等を表2-1に示す。今回の調査では調査対象地点が広範囲なため、詳細なデータは入手しなかったが、本格調査時にはフロッピー等でデータを入手できる。

④流量観測所

全国8流域の設備省水利調査計画局の支局で雨量、流量観測を実施している。2～3年前よりデータ転送の自動化を図っており、ラバトの設備省本部にE-mailで送るようなシステムを構築中のようなのである。流量観測は月2回実施しているが、これらの観測所の位置は資料として収集できたが、観測期間などを示す一覧表は作成していないため入手できなかった。今回の調査では調査対象地点が広範囲なため、詳細なデータは入手しなかったが、本格調査時にはフロッピー等でデータを入手できる。また、参考として1993年9月～1994年8月の流量年表(1997年10月発行)を入手した。

表 2-2(1) 気象観測所位置及び観測開始年

DRH : TETOUAN

STATION	N° IRE	D.P.T.P	D.N.S	COORDONNES		
				X	Y	Z
ASMIR	11336	TETOUAN	1970	503.000	566.700	10
BEN KARRICH	11640	TETOUAN	1970	495.750	545.625	20
B. MAKHLA	15611	TETOUAN	1975	499.100	538.075	210
B. MAKHAZINE	35764	TETOUAN	1976	460.050	482.150	60
JBEL HABIB	34604	TANGER	1970	462.050	540.275	20
KALAYA	34708	TANGER	1970	468.600	563.300	30
ROMANE	36460	TANGER	1977	476.850	566.675	220
DAR KHROFA	33002	CHAOUVEN	1988	464.250	514.650	70
P.D'OUGHANE	36240	CHAOUVEN	1968	486.500	485.500	92
B.IBN BATOUTA	-	CHAOUVEN	1982	469.700	560.100	-

DRH : OUJDA

STATION	N° IRE	D.P.T.P	D.N.S	COORDONNES		
				X	Y	Z
A.B. MATHAR	21768	OUJDA	1969	808.800	388.700	910
BOURGIBA	22240	OUJDA	1977	766.000	882.400	90
GUENFOUDA	14008	OUJDA	1967	806.750	439.600	770
B.M.HAMMADI	25272	OUJDA	1951	737.800	462.500	230
OUJDA HAMRI	15921	OUJDA	1967	818.500	462.500	520
SLIMANIA	27096	OUJDA	1964	776.400	487.800	100
ANSEGMIR	21088	KHENIFRA	1959	545.500	238.600	1400
LOUGGAM	25096	KHENIFRA	1966	530.900	201.000	1900
ZAIDA	28928	KHENIFRA	1964	541.000	247.000	1470
BEL FARAH	21628	TAZA	1967	657.000	390.200	600
M. GUERCIF	24016	TAZA	1962	689.000	404.400	332
M.E.QUIDANE	25312	TAZA	1963	717.400	442.000	-
P. ASSAKA	46268	TAZA	1967	422.500	691.000	340
TAOURIRT	25912	TAZA	1967	731.320	427.400	365
DAR ORIOUECH	12761	HADOR	1967	684.000	487.500	270
B.NEKOR	15613	AL HOCEIMA	1978	644.000	499.400	150
TAMALLAHT	17737	AL HOCEIMA	1970	645.050	488.950	275
O.O.HADJ	26209	BOULMANE	-	657.900	304.900	780

DRH : FES

STATION	N° IRE	D.P.T.P	D.N.S	COORDONNES		
				X	Y	Z
A.TIMEORINE	40576	F E S	1969	578.900	350.000	615
AZZABA	41496	F E S	1966	569.700	359.600	725
PONT. M'DEZ	46248	F E S	1968	581.000	357.500	725
SEFROU	46562	F E S	1984	552.000	359.000	820
AGUELMANE	40198	KHENIFRA	1977	537.750	276.200	2100
A. KHABBACH	40748	BOULMANE	1971	557.100	314.600	1478
MERS	33492	BOULMANE	1982	593.100	318.620	1280
BAB MARZOUKA	41564	TAZA	1970	615.840	400.840	365
HAD KOURT	44104	SIDI KACEM	1968	470.400	439.800	30
SOUK EL HAD	47188	SIDI KACEM	1968	466.300	410.700	34
B.IDRISS Ier	44250	TAOUNATE	1975	559.700	396.000	200
M'JARA	45128	TAOUNATE	1968	513.510	443.250	85
OUL.YACOU8	46153	TAOUNATE	1977	499.250	460.200	330
OURTIZAGH	46200	TAOUNATE	1957	541.600	437.600	140
TISSA	47440	TAOUNATE	1966	576.250	412.450	275
L.MIMOUNA	25036	KENITRA	1973	435.000	472.600	15
EL HAJRA	45844	MEKNES	1970	508.860	382.760	215

表 2-2(2) 気象観測所位置及び観測開始年

DRE : BENI-MELLAL

STATION	N° IRE	D.P.T.P	D.M.S	COORDONNES		
				X	Y	Z
BENI MELLAL	51776	BENI MELLAL	1969	409.165	193.045	537
OCHAR E.OUED	53096	BENI MELLAL	1969	452.750	231.750	690
I.NASSAN II	54502	BENI MELLAL	1975	353.500	181.400	381
O.S. DRISS	56104	BENI MELLAL	1969	338.950	192.625	338
SOUK SEBT	57214	BENI MELLAL	1975	380.750	188.180	416
B.A.CHOUARIT	60700	AZILAL	1973	365.500	137.300	825
A. SEGMIANE	50844	AZILAL	1971	361.400	127.950	1025
B.SIDI DRISS	56784	AZILAL	-	340.800	140.600	640
TILOUQUITE	58294	AZILAL	1989	-	-	-
B. AL MASSIRA	50924	SETTAT	1981	289.600	211.725	270
DAR SOLTANE	32784	RABAT	1968	387.950	374.100	55
O. CHERRAT	35752	RABAT	1968	346.250	357.250	25
B. S.M.B.A	36920	RABAT	1984	375.650	370.500	148
KHENIFRA	54875	KHENIFRA	1975	475.000	260.000	850
B.O. MELLAH	35848	BEN SLIMANE	-	-	-	-
OULJ.HABOUB	36174	KHOURIBGA	1976	420.200	279.300	548
SIDI JABEUR	36833	KHEMISSET	1976	404.600	331.600	195

DRH : MARRAKECH

STATION	N° IRE	D.P.T.P	D.M.S	COORDONNES		
				X	Y	Z
B.TAKERKOUT	8969	MARRAKECH	1969	239.500	88.000	655
MY.YOUSSEF	50640	MARRAKECH	1973	323.000	118.400	720
ABADLA	60098	MARRAKECH	1969	200.000	129.500	250
DIGUE SAFI	3301	SAFI	1982	143.300	198.700	73
IGBOUNZAR	34315	ESSAOUIRA	1987	103.500	91.300	205
SIDI RAHAL	66976	EL KALAA	1966	303.100	117.800	690
BOUCHANE	-	EL KALAA	-	215.300	193.700	-

DRH : ERRACHIDIA

STATION	N° IRE	D.P.T.P	D.M.S	COORDONNES		
				X	Y	Z
ALNIF	90975	ERRACHIDIA	25.12.75	521.100	457.600	875
ERF. RADIER	93600	ERRACHIDIA	01.09.57	615.000	43.000	823
FOUM ZAABEL	93888	ERRACHIDIA	01.05.70	579.700	174.650	1230
B.H.ADDAKHIL	94188	ERRACHIDIA	01.10.75	586.450	155.330	1130
KADDOUSSA	94704	ERRACHIDIA	01.01.68	652.100	175.550	1120
TADIGHOUST	97320	ERRACHIDIA	01.01.62	543.700	140.500	1150
TADUZ	97936	ERRACHIDIA	01.12.68	634.100	35.700	680
TIRGA	95412	ERRACHIDIA	10.81	522.820	157.050	1450
A.BOUTJANE	90696	OUARZAZATE	01.01.68	485.000	95.000	1350
ANNOUAL	91081	BOU ARFA	14.01.75	716.600	234.000	1190
BOUANE	92048	BOU ARFA	01.06.57	721.800	163.320	860

DRH : AGADIR

STATION	N° IRE	D.P.T.P	D.M.S	COORDONNES		
				X	Y	Z
B.ABDELMOUHEN	77807	AGADIR	01.05.81	136.000	414.200	700
AGUIM	80168	OUARZAZATE	01.01.64	305.800	464.150	1648
AGUILLAL	80250	OUARZAZATE	09.08.75	337.200	47.000	1200
A.MOUTADE	80776	OUARZAZATE	20.04.64	441.750	90.150	1620
IFFRE	84264	OUARZAZATE	01.01.65	425.200	82.200	1505
M'SEMRIR	85160	OUARZAZATE	01.06.68	456.950	119.800	1992
B.M.EDDAHBI	85220	OUARZAZATE	10.79	370.000	36.000	1050
SKOURA	87080	OUARZAZATE	01.03.72	389.300	453.000	1225
ZAGORA	88920	OUARZAZATE	01.76	458.200	469.230	707
ASSAKA TAF	81315	OUARZAZATE	01.12.67	332.800	391.300	1370
TARHJIT	37972	GUELHIM	13.02.87	180.100	236.800	570
AMAGHMOUS	70980	TIZNIT	-	133.700	309.500	650
B. Y.B.T	78900	TIZNIT	1974	104.500	323.500	125
ADULOUZ	71141	TAROUDANT	19.01.67	236.100	414.050	680
B.OXKILA	73142	TAROUDANT	1991	126.700	402.300	200
TAROUDANT	77984	TAROUDANT	03.03.67	164.150	386.400	209
TATA	88044	TATA	05.85	-	-	-

3) 地質概要

モロッコ王国は、アルプス造山帯の一部をなすアトラス山脈上に位置する。アトラス山脈は、アフリカ大陸の北岸に沿って約2,000 kmにわたって東北東に延びている。

アトラス山脈は、南アトラス破砕帯（アトラス山脈地帯の南縁を限る破砕帯）によって北のアルプス帯と南の先アルプス帯に区分され、アルプス帯は更に北部の Rif-Tellian 帯と南部のアトラス帯に分けられる。アトラス帯は、アトラス山脈地域で標高3,000～4,000 mの最も高い山系をなしている。

地質構造的には、南東から北西に向かって先アルプス帯の Anti Atlas、ここで南アトラス破砕帯に境されてアルプス帯の High Atlas, Middle Atlas, Moroccan Meseta, Rif-Tellian 帯に分けられている。

① Anti Atlas 帯

Anti Atlas 帯には古生代後期の石炭紀（約3億7,000万年前から）及び二畳紀（2億9,000万年前から2億5,000万年前）の非変成で浅海成の石灰岩、砂岩、珪岩が卓越して分布している。これら基盤はバリスカン造山運動によって褶曲し、局所的な変成を受け花崗岩が貫入している。また、一部には先カンブリア紀（約5億8,000万年以前）の珪岩、花崗岩が分布する。

② High Atlas 帯及び Middle Atlas 帯

High Atlas 帯及び Middle Atlas 帯は、中生代三畳紀以降大陸的な堆積環境にあり、地溝状の沈降帯に非海成の三畳系が堆積し、ジュラ紀前期には海進（テーチス海）により石灰岩に富んだ海成層が、ジュラ紀中期以降は海退が始まり、その後のジュラ紀末から白亜紀初頭にアルプス造山による造構造運動が始まり褶曲構造が形成された。新生代第三紀中新世には、押しつぶせ褶曲や衝上断層が加わり複雑な構造となった。アトラス山脈が高くなったのは鮮新世以降とされている。

なお、アトラス山脈周辺には、中新世から鮮新世に形成された後造山期堆積物が分布している。

③ Moroccan Meseta 帯

Moroccan Meseta 帯にはカンブリア紀からオルドビス紀の古生界及びバリスカン造山を受けた基盤岩が分布している。

スペインに面したモロッコ国北部は Rif-Tellian 帯で白亜紀と第三紀の地向斜性堆積物がアルプス変成作用を受けた岩盤が分布している。ここでは、第三紀中新世以降の造構造運動により北方から南方への多数のナッペ群が形成され、花崗岩の貫入がみられる。

今回の25地点のダムサイトのダム計画地点のうち20地点についてはおおよそ次の構造帯に位置している。

Moroccan Meseta 帯： Sidi Omar, Ain Kwachiya, N'Fifikh, Boukarkour,
Boulaouane, Adarouch, Amezmiz

Rif-Tellian 帯： Tizimellal, Tazarane, Aoulai, Sidi

AbbouAtlas 帯： Igui N'ouaqa, Sidi Abdellah, Taskourt, Ait Baddau,
Tadighoust, Timkit[□] Tiouzaguine, Kheng Grou, Azghar

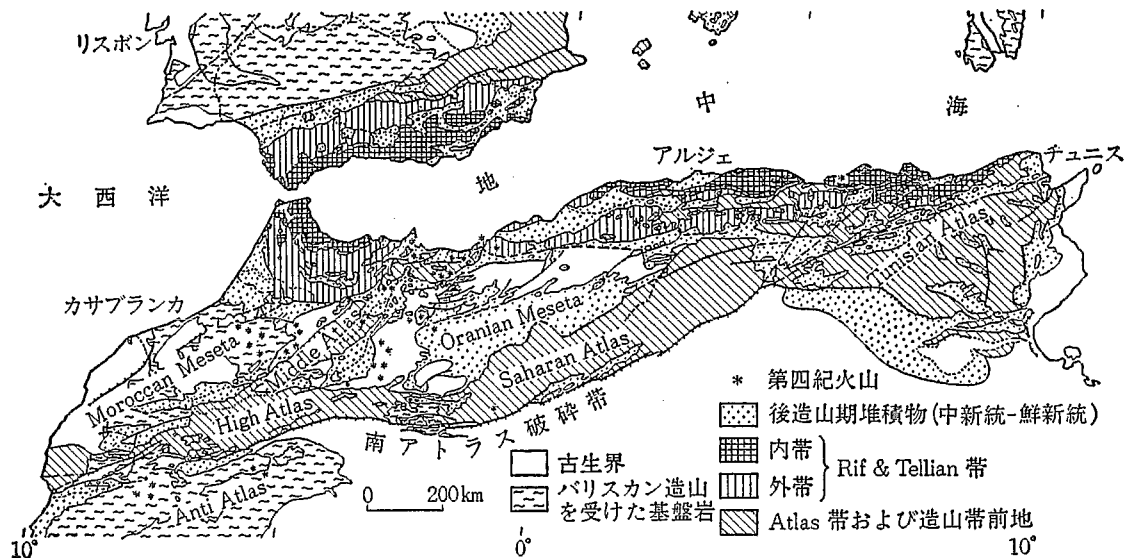


図2-1 アトラス山脈地域の地質構造分帯

地震帯区分については、地震帯区分図が刊行されているが今回の調査では入手できなかった。ヒアリングの結果では、モロッコ国はすべて、日本の基準で言う弱震帯に該当すると思われ、地震動加速度は 100 cm/sec^2 程度、設計水平震度で $K = 0.1$ 程度である。この図面は、エネルギー・地質鉱山省・地質局文書課で購入できる。

(2) 社会経済状況

1) 一般概況

モロッコの一般概況は以下のとおりである。

- ・正式国名： モロッコ王国 (Kingdom of Morocco)
- ・独立年月日： 1956年3月2日
- ・政体： 立憲君主制
- ・元首： モハメド6世国王 (1999年7月即位)
- ・首都： ラバト
- ・人口： 27.6百万人 (1996年)
人口密度 62人 / km² (1996年)
人口増加率 1.9% (1991～97年)
乳児死亡率 51人 / 1000人 (1997年)
平均寿命 男 62.8歳、女 66.2歳 (1990～95年)
- ・民族： ベルベル人 65%、アラブ人 35%
- ・言語： アラビア語 (公用語)、ベルベル語、フランス語
- ・宗教： イスラム教 (国教)、キリスト教、ユダヤ教

2) 北アフリカ近隣諸国との比較

北アフリカ諸国とモロッコの基本指標の比較を表2-3に示す。

表2-3 北アフリカ諸国とモロッコの基本指標の比較

指 標	モロッコ	モーリタニア	アルジェリア	チュニジア	リビア	エジプト
国土面積(×1000 km ²)	459	1,026	2,382	164	1,760	1,001
人口(万人)	2,762	235	2,917	909	559	6,060
1人当たり GNP(US\$)	1,290	470	1,520	1,930	5,650	1,080

3) 人口、人種

モロッコ国の総人口は人口は27.6百万人 (1996年) でこのうち約半数が都市部に居住している。主要都市の人口^{(93) 1}は、首都ラバト122万人、カサブランカ294万人、マラケシ60万人、フェス56万人、メクネス40万人、ウジダ33万人、タンジール31万人、サフィ28万人、テツワン27万人、ケニトラ23万人、アガディル14万人である。全人口のうち貧困層 (Poverty line 以下) は13%を占めている。人口の65%を占めているのは先住民族のベルベル人であり、アラビア人が35%を占めている。

¹ 右肩の () 内数字は統計年を示す。

4) 言語

公用語はアラビア語だが、フランス語も広く用いられている。ベルベル人の間ではフランス語とベルベル語が用いられている。北部のタンジール、テツワンでは一部スペイン語が使われている。

5) 宗教

イスラム教が国教となっており大部分（99％）を占めるが、そのほかにキリスト教、ユダヤ教徒がいる。

6) 政治

政治体制は立憲君主制である。

元首は国王で、1999年7月のハッサン2世死去に伴いモハメド6世が王位を継承した。国王は同時に行政府及び国軍の長であり、国王が首相を指名し首相が閣僚を指名する。議会は直接選挙による下院（325名）と間接選挙（総議員の5分の3を各地域における職業組合代表者と給与所得者代表者によって選出）による上院（270名）からなる二院制をとっている。内務大臣が任命する39州及び8特別区の知事は地方行政の実権を握っている。1997年に総選挙（両院、地方）が行われ、次回は2001年に予定されている。

同国は非同盟、親欧米が基本のアラブ穏健派である。西サハラ独立をめざすポリサリオ戦線が活動している。1989年2月には、アルジェリア、チュニジア、モーリタニア、リビアで結成するアラブマグレブ連合に加盟し、大マグレブ構想に積極的である。国王が広範な権限を持ち、人権問題などで内外からしばしば非難されている。これに対し同国政府は、20年近く幽閉していたクーデター未遂軍人家族の釈放、1992年の人権諮問委員会の設立等の具体的対応を取っている。また、新憲法にも「人権」の言葉が初めて使用され、人権尊重に配慮が払われていることを印象づけている。1993年11月に成立した内閣では「首相府・人権担当長官」を閣僚ポストとして新設した。

内政上の主要施策としては、行政改革、民営化の促進、国営企業の改革、農業・漁業振興、中小企業振興、地域観光開発、教育改革による青少年の育成、失業対策、各種インフラ整備、環境対策（95年2月に環境省を新設した）、人口対策、麻薬対策（北部地域開発）に力を入れているほか、95年より全国で20万戸の住宅建設計画に着手している。

7) 経済

燐鉱石（埋蔵量世界1位）を中心とする鉱業と、農業が主要産業となっている。ほかに漁業、観光も重要な産業となっている。国民総生産に占める各産業の割合（1997年）は農業分野15.3%、工業33.2%（うち製造業17.6%）、サービス業51.5%、となっている。また、海外の出稼ぎ労働者からの送金も主要な外貨獲得源となっている。

西サハラ紛争での軍事費増大、干ばつなどの影響で国民経済は苦しく、モロッコ国政府は

国営企業の民営化、自由貿易市場の実現と外国資本導入による経済の活性化を図っている。GDP 成長率は 95 年マイナス 7.0%であったが 96 年には記録的豊作もあって 12%と好転した。しかし 1997 年は再び干ばつのため穀物収穫が激減した。このように、同国経済は水不足による影響を大きく受けている。政府は毎年の農業収穫高を考慮して次年度の国家予算策定ができるよう、予算年度を 1 月～12 月から 7 月～翌年 6 月に変更する憲法改正を実施し、1996 年 7 月よりこれに基づき新予算年度が編成されている。

8) 貿易

1997 年度の輸出額は 70 億 US\$ で、農業関連が 13.7 億 US\$、燐鉱石 4.3 億 US\$、その他製造物が 14.7 億 US\$ となっている。主な輸出先はフランス、スペイン、日本、インド、イタリアである。一方、輸入額は 95.2 億 US\$ で、食料が 10.7 億 US\$、燃料・エネルギー関連が 13.0 億 US\$、資本財が 16.7 億 US\$ となっている。主な輸入先はフランス、スペイン、アメリカ、ドイツ、イタリアとなっている。

主要な経済指標をまとめると以下のとおりである。

・国民総生産（GNP）：	344 億 US\$ ⁽⁹⁶⁾
・1 人当たり国民総生産：	1,290US\$
・国内総生産（GDP）：	367 億 US\$ ⁽⁹⁶⁾
・経済成長率：	▲ 6.9% ⁽⁹⁵⁾ 11.5% ⁽⁹⁴⁾
・物価上昇率：	6.1% ⁽⁹⁵⁾ 5.1% ⁽⁹⁴⁾
・失業率（都市部）：	15.9% ⁽⁹³⁾
・貿易 輸出：	68.9 億 US\$ ⁽⁹⁶⁾
輸入：	97.3 億 US\$ ⁽⁹⁶⁾
収支：	-28.4 億 US\$
・対外債務残高：	217.1 億 US\$ ⁽⁹⁶⁾
・外貨準備高：	40 億 US\$ ⁽⁹⁷⁾
・為替相場：	1 US\$ = 9.615 ディラハム（DH） ² 1 DH = 12.3 円（1 US\$ = 118 円とする）

9) 地方自治

モロッコの地方自治制度は、フランスからの独立直後の 1960 年に発令されたダヒール（モロッコ国王令）のなかで、コミューン制度（市町村に該当）が制定されたことに始まる。1963 年には県制度が導入され、それぞれに議会が設けられた。1976 年にはコミューンに大幅な権限を与える法律が制定され、その後 5 度に及ぶ憲法改正でも地方自治体の存在を認めている。

² 日本銀行「金融経済統計資料」1999 年 6 月 18 日による。

現在、モロッコの地方行政制度は43の「県」(province)及び22の「府」(prefecture)と、1546の「コミューン」(市町村にあたる)の二層制をとっている。府県は総合計画及びその実施、産業の再配置事業、サービスの創設と運営、県道の維持管理、県税の課税基準・課税額等の決定を行う。コミューンは経済及び社会発展計画の策定、公共サービスの創設と運営、都市開発計画の調査、市税の課税基準・課税額等の決定を行う。

一方、国は自らの施策を進めるため、独自の区域を設けている。経済区(7区)、ウィ公共ラヤ(大都市圏・9区)、小行政区(158)、カイダ(イスラム教官吏が治める地域で、裁判、行政、警察などを司る)などがそれにあたる。州知事は首相、大臣同様、国王が任命している。

10) 教育

1990～91年度に6－3－3－4制に改正され中等学校までの9年間が義務教育となった。1994年～95年間の小学校生徒数は約301万人、中学校～高等学校は約130万人、大学レベル(職業訓練校・幹部養成校を含む)は約27万人である。また、就学率は男子と女子、都市部と農村部の間で大きく異なり、1994年に実施された調査では小学校の就学率は、都市部で男子が85.1%、女子78.8%なのに対し、農村部では男子54.6%、女子25.9%となっている。

11) 所得分配・地域間格差

1994年都市部1,342万人、農村部1,266万人と全体の約50%が都市部人口で特に若年層の都市流入が激しい。農村部で干ばつの影響を受ける年には特に都市部への人口流入が顕著で、社会不安をもたらしている。

都市部における失業率22.9%にのぼる労働者と富裕層、また農村部における零細農家と全農作物輸出の8割を生産している大規模農園経営者との所得格差は拡大しており、社会不安の一因となっている。

教育・医療等の社会インフラ及び運輸・通信等の経済インフラが極度に都市に集中しており、農村部との格差を広げている。

12) 麻薬対策

EC諸国からの要請を受け、北部地域での大麻の栽培・密輸の防止のため、これらの取り締まりを強化するとともに、麻薬栽培の中心となっている北部地域の開発を進めるため、農民に代替作物への変換をすすめる、農業開発や社会インフラの整備を積極的に推進しており、このため日米欧の先進国に協力要請がなされている。また、1995年8月には北部地域経済社会開発公社が設立された。

13) 女性の地位

コーラン・シャリーアに基づく身分法は男女の基本的区別を定めている。民族的イデオロ

ギーの支配、女性自身の弱い権利意識、伝統的・宗教的因習から女性の就学率は低く、非識字率はマグレブ3国の中でも極めて高く、就労の機会にも恵まれない状況である。政府は「2000年を目指す女性の地位向上のための国民戦略」を策定し、『女性の法的立場の点検』、『女性の知識と資格の向上』、『女性の雇用促進の生産性向上』、『女性に対する障害の排除』を4大目標に青年スポーツ省、社会事業省、保健省、農業設備環境省が女性のためのプログラムを実施している。

(3) 農業及び灌漑

1) 上位計画

①中・小規模ダムプログラム

1999年から2003年までのモロッコ国5か年計画において、設備省は、中・小規模水力開発を強化し、増加する水需要を確実に満たし、農村社会の開発と雇用創出に寄与することを目的とし、「中・小規模ダム開発」について、以下のようなプログラムを掲げている。

(a) 中規模ダムプログラム

中規模ダムの優先プログラムを表2-4にまとめる。継続事業として、工事中のシャコカン・ダムを完成し、あらたに年間2地点ペースで5か年計画で計画されている9地点のダムを建設する。プログラムの骨子を以下に示す³。

(7) PMHの開発：CHAKOUKANE ダム建設の継続、ADAROUCHE ダム， TOCIGUI REMZ ダム及び SIDI OMAR ダムの建設

(イ) 小都市への飲料水供給の確保：IGOUZOULANE ダム， BOUSFOUL ダム， AITMZAL ダム

(ウ) 野菜集約栽培地域の開発：AIN KWACHIYA ダム， N'FIFIKH ダム

(エ) スース、チネジュダダ帯水層の涵養

(オ) 洪水防御

³ 下線はS/W協議においてモロッコ側のあげた25地点のダムリストに含まれるダム。

表 2-4 中規模ダムの優先プログラム

(i) 最優先プログラム

年	ダ ム	地 方	目 的	タイプ	堤高 (m)	貯水量 (MCM)	堤体積 (千 m ³)	建設 期間 (月)	費用 (百万 DH)
1999- 2000	CHAKOUKANE (継続)	Taroudant	灌漑 (10,000ha)	フィル	61	250	15,000	7 (残)	45
	AIT MZAL	Chrouka Ait Baha	Ait Baha への飲料 水、260ha の灌漑	BCR	40.5	5.06	111.7	24	76
2000- 2001	IGOUZOULANE	Essaourra		フィル	60	17	1,300	30	166
	BOUSFOUL	Toounate		BCR	43.5	2	76	24	60
2001- 2002	TIMKIT	Errachid	ティンジェダド 帯水層の涵養	BCR	51	14	146.5	36	210
	AIN KWACHIYA	Benslimane	灌漑 (500ha)	BCR	30	11	78	24	78
2002- 2003	TOCIGUI REMZ	Assa Zag	灌漑 (1000ha) 、 家畜用水		17.7	78	45.9	24	55
	N'FIFIKH	Benslimane	灌漑 (1200ha)	BCR	44	52.5	100	30	140
2003- 2004	ADAROUCH	Ifrane	灌漑 (1000ha)	BCR	51	48	130	30	130
	TASKOURT	Chichaoua	灌漑強化 (6800ha)	BCR	88	106	457	42	350
総計									1,310

注：BCR=RCC コンクリートダム

(ii) 優先プログラム

ダ ム	地 方	目 的	タイプ	堤高 (m)	貯水量 (MCM)	堤体積 (千 m ³)	建設期間 (月)	費用 (百万 DH)
AMEZMIZ	Al Haouz	灌漑 (600ha)	BCR	72.5	11	242	36	137
SIDI OMAR	Khemisset	灌漑 (1000ha)	BCR	53	26	177	24	200
BOULAONE	Chichaoua	灌漑強化 (2000ha)	BCR	82.5	56	800	48	400
IGUI N'OUAQA	Taroudant	スース帯水層の涵養	BCR	57	10.5	186	36	130

注：BCR=RCC コンクリートダム

(b) 小規模ダムプログラム

年間 3～5 地点のペースで建設を図る。小規模ダム建設は地方自治体との連携の一環で行われる。重点項目は以下の 3 点である。

- (ア) ブール地域の開発
- (イ) 北部地域の開発
- (ウ) 水資源に乏しい地域の開発

②農業セクター

農業セクターの 1999～2003 年までの 5 か年計画は、現時点で最終案の取りまとめ作業中にあるが、水資源開発に伴う農業開発（灌漑開発）の重点は、「水資源が既に開発されいながら、灌漑システム整備の遅れている地点（25 万 ha 相当分）に置かれている。

特に本件調査において有望候補地点としてあげられている 25 地点において、5 か年計画に調査費用を計上している地点はないとされており、これまでの調査としても Amezmiz 地点にダム開発を想定した F/S レベルの調査（農業現況調査、灌漑農業開発計画、事業評価、環境影響評価）がなされているほかは、予備調査の一部が Adarouch,

Bousfoul, Ain Kwachiya について行われているのみである。

現地調査における農業省との協議打合せの中で確認されたのは、既存調査資料の有無に依らず地元のニーズなどから勘案して、25 地点の中では7 地点（Amezmiz, Boulaouane, Takourte, Timkite, Tiouine, IguiN'ouaga, SidiAbdella）の優先度が高いということである。

2) 農業

①農村社会・経済

(a) 農業の位置づけ

モロッコ経済において、農業は基幹産業であり、同国国内総生産（GDP）の約 20% を占めている⁴。特に地方部では農業関連産業が経済活動の主要部分を占めており、農業振興による地方経済の活性化は同国の重点課題となっている。

(b) 土地利用

モロッコの国土面積は 458,730 km²（西サハラを含めると 710,850 km²）で、そのうち耕地面積は 929 万 ha で国土の 20.3% を占めている。特に北西部地中海沿岸地域は降雨及び肥沃な土壌に恵まれ、農業利用が進んでいる。同国の土地利用は表 2-5 に示すとおりとなっている。

表 2-4 モロッコ国の土地利用

	耕 地	牧草地	森 林	その他	合 計
面積（万 ha）	929	2,100	897	661	4,587
（%）	20.3	45.8	19.6	14.4	100

出典：FAOSTAT データベース（1998 更新）

⁴ 1996 年。世界銀行「Morocco at a glance」より。

(c) 作物別粗収入

モロッコ国内で流通する主要農産物の生産者価格、平均的収量から作物別の粗収入を推定すると表2-6のとおりとなる。

表2-6

作物	平均収量 (ton/ha)	生産者価格 (DH/ton)	粗収入 (DH/ha)	備考
小麦	0.9	3,000	2,700	
水稻	3.7	5,000	18,500	灌漑が前提
大麦	0.6	2,200	1,320	
トウモロコシ	1.1	2,500	2,750	
馬鈴薯	17.9	2,200	39,380	
テンサイ	45.6	330	15,048	
オリーブ	1.2	3,100	3,720	
トマト	42.1	1,600	67,360	
オレンジ	15.7	2,400	37,680	
リンゴ	14.7	7,700	113,190	
レモン・ライム	17.0	3,400	57,800	
ブドウ	4.3	4,400	18,920	
スイカ	18.5	1,200	22,200	
タバコ	1.4	9,500	13,300	
サトウキビ	67.0	210	14,070	

注) FAOSTAT データベース。1997 年のデータ。粗収入は計算値。

表2-6から、作物としては果樹や野菜類が粗収入が高く、穀類は逆に低いことがわかる。

一方、主要農業インプットの市場価格及び取引価格は表2-7のとおりである。

表2-7 主要農学インプットの市場価格及び取引価格

農産物	価格 (DH)	備考
肥料 UREA46% (輸入、100 kg当たり)	147	
肥料 TSP45% (ローカル、100 kg当たり)	208	
肥料 SSP18% (ローカル、100 kg当たり)	83	
種子 (小麦、100 kg当たり)	450	
種子 (トウモロコシ、ハイブリッド)	280~500	
トラクター (4RM、>40CV)	260,000	
トラクター (4RM、<40CV)	130,000	

(d) 人口

表 2-8 に示すとおり、FAO の統計によれば、西暦 1990 年における農業労働人口は全体の約 45% を占め、2000 年の推定値では 417 万人（実際の 1996 年時点の農業従事者は約 423 万人⁵⁾）と、全労働人口の約 36% を占めている。

表 2-8 農業労働人口

(単位：×千人)

	1990	2000(予測)	2010(予測)
総労働人口	8,984	11,545	14,448
農業労働人口	4,014	4,165	4,184
農業労働人口率 (%)	44.6	36.1	29.3

出典：FAOSTAT データベース（1998 更新）

(e) 土地所有

農家 1 戸当たりの土地所有面積は 2.3ha⁶⁾ と比較的大きいが、大土地所有者が多く、貧困層の土地所有面積はおおよそ 1.0ha 前後と推定される。

(f) 農業関連組織及び予算

中小規模の灌漑事業は農業省農業水利整備局が管轄しており、この下に計画部、事業実施部及び設備部と 3 部門を置いて組織の役割と責任を分担している。水利整備局と計画部の予算は以下に示すとおりで、同局の予算は農業省の事業予算の約 5% 程度を占めるにすぎない。

農業省は各州ごとに農業局を設けており、中央の部局と独立した予算の配分を決め、州内の小規模な農業開発事業を推進させている。農業省の組織図を図 2-2 に示す。

⁵⁾ 出典：Data book of the world 1999

⁶⁾ 出典：Data book of the world 1999

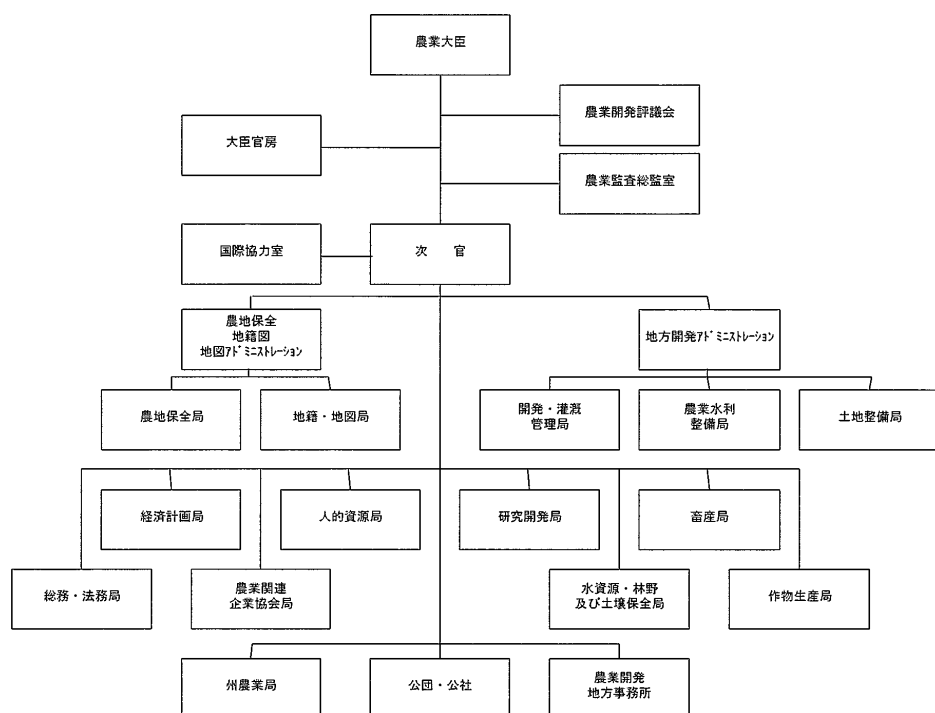


図 2-2 農業・農業開発省組織図

②農業生産

(a) 収穫面積

モロッコ国で栽培されている主要作物の収穫面積（1994～1998年）を表2-9 に示す。

表 2-9 モロッコ国で栽培されている主要作物

(単位：千 ha)

年	1994	1995	1996	1997	1998
小麦	3,050	1,967	3,212	2,492	3,087
水稻	11	1	9	9	4
大麦	2,582	1,578	2,430	1,996	2,426
トウモロコシ	324	387	254	341	310
馬鈴薯	59	54	66	66	59
テンサイ	63	58	56	56	49
オリーブ	430	415	419	427	520
トマト	24	14	22	25	26
オレンジ	55	52	56	51	51
リンゴ	26	27	27	26	26
レモン／ライム	1	1	1	1	1
ブドウ	48	47	46	47	47
スイカ	14	10	13	13	13
タバコ	3	3	4	7	9
サトウキビ	15	15	14	11	16

出典：FAOSTAT データベース（1998 更新）

収穫面積はその年の降水量の影響を強く受けるために年ごとの変化が大きく、灌漑の必要性をうかがい知ることができる。特に野菜、穀物類は果樹に比べて干ばつに対する耐性が低く、干ばつ年には大幅な減産となる。

(b) 生産高

モロッコ国で栽培されている主要作物の生産高（1994～1996年）を表2-10に示す。

表2-10 モロッコ国で栽培されている主要作物の生産高（1994～1996年）

（単位：千トン）

年	1994	1995	1996	1997	1998
小麦	5,523	1,090	5,915	2,316	4,387
水稻	70	3	53	32	20
大麦	3,719	608	3,831	1,324	1,970
トウモロコシ	203	50	235	374	201
馬鈴薯	1,038	774	1,250	1,179	1,114
テンサイ	1,953	1,609	2,656	2,554	2,822
オリーブ	500	436	908	518	650
トマト	850	624	883	1,039	1,242
オレンジ	948	702	1,032	804	1,104
リンゴ	270	310	343	384	285
レモン／ライム	20	12	20	17	21
ブドウ	282	128	128	204	262
スイカ	226	186	288	247	259
タバコ	4	4	6	9	11
サトウキビ	1,953	1,609	2,956	2,554	2,822
牛肉	125	122	105	110	120
牛乳	845	855	876	979	1,010
山羊肉	20	20	22	20	20
鶏肉	160	180	230	230	230
鶏卵	190	195	195	200	180

出典：FAOSTAT データベース（1998更新）

主な穀物は小麦、大麦、豆類、トウモロコシで、ほかに柑橘類、オリーブ、リンゴ、ブドウなどの果樹栽培が盛んである。また、甜菜やサトウキビは大規模農家による安定した栽培が行われている。

畜産業は乳牛、養鶏など一部の近代的経営を除き、ほとんどが伝統的な放牧により飼育されており、鶏肉、牛肉、羊肉、山羊肉が生産されている。牧草、飼料作物の栽培は灌漑地域以外ではあまり普及していない。

1994年から1998年にかけての作況指数を表2-11に示す。

表 2-11 1994 年から 1998 年にかけての作況指数

	1994	1995	1996	1997	1998
穀物全体	133.5	18.3	139.0	51.7	89.5
作物全体	108.9	60.3	121.5	91.8	109.5
家 畜	97.0	100.6	96.9	106.8	105.1
農業全体	106.7	72.7	113.5	97.2	109.7

出典：FAOSTAT データベース（1998 更新）

水資源開発及び灌漑施設整備によって干ばつ年の穀物生産の減産及び穀物輸入による外貨流出を防ぐことが同国経済状況改善に果たす役割は大きい。一方、事業便益の観点からは、穀物増産による直接便益は必ずしも大きくはなく、むしろ流通システムや営農技術改善を考慮しつつ、果樹・野菜などの高価値作物の増産や、加工・貯蔵施設整備による農産物の付加価値の改善によって、便益創出を図る必要があろう。

以上から、農業面での水資源開発あるいは灌漑開発事業は、①穀物生産における食料安全保障、②高価値作物の増産や家畜用水供給による農家収入の増大・安定、を主要な方針と捉えることとなる。

③営農状況

モロッコ国の雨期はおおむね 9 月～10 月に始まる。小麦、大麦、トウモロコシなどの穀類は主に天水を利用して栽培されており、大型機械を利用して営まれているが、収量はさほど高くない。本件調査の対象となる灌漑農業地点では、土地所有の細分化が天水地点に比べて進んでおり、穀類の栽培は主に自家消費用と考えられる。

灌漑地点では土地の分散化が進んでおり、営農上の阻害要因となっている。土壌の透水性が高いこと、元来水資源自体が非常に限られていることから、灌漑方式も土水路や畝間灌漑方式よりも、コンクリート管半割高架水路などや、点滴灌漑などの節水灌漑によって野菜や果樹などを対象として集約的農業を営んでいる。

灌漑施設が未整備の地点では、高インプットを必要とする野菜、果樹などはリスクが高いため栽培されず、農家は低価格作物栽培による収入不足を補うために、家畜を飼ったり、牧草を栽培するなどして現金収入の方途を探っている。

④灌漑

モロッコ国では灌漑事業を実施するにあたり、受益者には法律（1991 年施行）によって水利組合を設立する義務が課せられている。水利組合は政府側からの責任者 1 名及び受益者の代表による管理委員によって運営される。政府側の責任者としては通常農業省の普及事務所職員が就き、組合は農業省の指導監督下におかれるシステムとなっている。

ダム本体の維持管理は設備省の所管であるが、利水面では近年の水利開発に対する問題の多様化・複雑化に伴い使用受益者が貯水池、堤体の日常管理に参加するようになってき

ている。これはダム貯留水を利用目的に従い水利法に応じ配水するもので、これには社会、経済開発に寄与する地方公共団体の役割を強化する目的を有する。この目的の下、使用受益者により構成される農業水利使用者会が設置され、その法的枠組みは以下のとおりである。

農業水利使用者会は農業用水利用者協会（A.U.E.A）に属する。A.U.E.Aは法人的機能を有し、理事会と協会の全構成員により運営され、理事会は理事長並びに各ダム管理者からなる。また、財源は会員の会費、負担金で賄われ、これらの徴収は政府により認可されている。

（4）水利用及び水需要

モロッコ国においては設備省内の水利総局が国全体の水資源政策の策定、関連機関の調整、管理、調査を実施している。水利権については細かな規定があり、灌漑、飲料水供給などの新規の河川取水、井戸掘削には水利総局の認可を必要とする。河川取水の場合、利水申請書が水利局の地方局に提出され、各省を構成メンバーとする利水委員会にかけられ、利水許可がおりる。

1）農業用水

農業用水の利用は、大規模なものは全国に9地点ある農業開発公社（ORMVA）により管理されている。中小規模のものは、1991年より農業用水利用者協会が運営することとなり、現在はこの実施母体である農民水利組合の結成が義務づけられている。

2）上水

飲料水供給については、給水計画立案から管路の建設及びそれらの管理は1972年以降、設備省の管轄下にある飲料水供給公社（ONEP）が担当している（井戸、取水施設の建設は設備省が担当）。しかし、実際の給水施設維持・管理は、1976年公布の地方自治憲章に則って地方自治体による自主運営を奨励し、ONEPに委託する従来の方式のほかに、地方自治体が直接運営する方式及び地方自治体が維持・管理運営公社を設立してこれにあたる方式が許されている。

1990年時点でONEPが運営する範囲は、全国の104の事務所を持ち利水量費で全体の68.7%にあたる。自治体の運営公社によるものは、全国で16組織あり全体の17.5%を占める。残りの13.8%は、地方自治体が直接維持管理しているもののほか、表流水及び地下水を利用して農村部の飲料水供給にあたる農業省の担当範囲も含まれている。

1990年に行われた調査では、地方部ではわずか14%の住民が安全な飲料水源へアクセスを有するにすぎず、37%は遠く離れた水源（時に10 km）からの水汲み作業（婦人及び子供の93%が駆り出されている）を余儀なくされていた。散在する36,000に及ぶ農村のうち、

46%は200人程度の集落、1,000人程度の農村は6%にすぎず、地方給水事業の制限要因となっている。事業の実施体制についても問題提起がなされ、官主導ではなく、住民参加による事業実施が進められている。現在、地方給水を主目的とする事業に、内務省、農業・設備・環境省、公衆衛生省が共同で実施している「地方給水プログラム」(PAGER, Programme d'Approvisionnement Groupe)があり、1995年からこれまでに3,500村、200万人を対象に事業を進め、安全な水へのアクセスを14%から32%へと改善している。

PAGERの実施予算は地方政府(州・県)が20%、市町村が20%、国家予算15%、借款・無償資金援助による予算が45%となっている。



写真：PAGERによる農村給水施設

2-2 水資源開発の現状

(1) 開発計画

1) 開発戦略

経済・社会的発展による水需要の増大に対処しつつ、水資源の質の保護、回復を確実に行うと共に、頻発する渇水被害を構造的に防止する。また、今後持続的な水供給を確保するためには、水資源が限られているため、その利用に対する圧力がますます強くなり、技術的にも複雑となり、経済性の面でもコストが上昇することから水資源開発の規模は大規模なものとなる。

国家開発政策の下における水資源部門の目標は、以下のとおりである。

- ①都市及び農村住民への飲料水供給を安定させる。
- ②国の食料安定に寄与する。
- ③水質を回復、改善及び保護する。
- ④増水及び洪水からの住民と財産の保護に寄与する。

⑤潜在水力を開発し、電力の対外依存を減らす。

⑥全国を通じ、均衡のとれた水利用を促進し地域開発を奨励する。

2) 水資源計画の統合化

水資源部門では、水系毎の水管理計画が充実されてきたが、これらを統合し活力あふれる展望を策定し、さまざまな地域計画を統合するため「国家水計画」を作成し水資源統合管理の実施体制を整備する。このためには、次の2つの項目を中心に構成する必要がある。

①以下の事項に基づく国家戦略の作成

(a) 水計画化・管理に関する実施プロセスの強化

(b) 水法10－95の諸規定の適用

②明確な活動計画及び相応する投資プログラムの作成及び採択

注) 水法10－95：水資源の開発、管理、供給に関する諸政策の基本をなすもの。既存の法例を修正し、

現在の社会経済状況を反映する近代的な法律をめざすもの。設備省が農業省と協議して作成した。

3) 水資源開発の目標

ダムによる水資源開発の目標は次のとおりである；

①2010年には20億の飲料水需給を安定させる

②国家灌漑プログラム(PNI)の対象地域の設備設置を続行しつつ、中期的には130万haに及ぶ潜在的な灌漑能力を施す

ダム建設の具体的な目標は；

①2000年までは、年間1基の大規模ダム、以降年間2基の大規模ダムの建設の続行

②特に、農村地帯への飲料水供給あるいは面積約2,000haの地域の灌漑の強化を目的とした中規模ダムを建設する

③小規模ダムの建設の継続（需要に応じその都度）

これらのダム建設計画には、洪水防御の役割も賦課されている。

注) 以上、設備省5か年計画報告書（1999～2003）より抜粋

4) 水系別水管理計画

従来水系ごとの水管理計画(M/P)は、1970年ごろより策定を開始し、およそ5年ごとにデータを更新してきている。現在世界銀行の資金によりⅢ、Ⅳ期の「上下水計画」の中で、2020年を目標年として改訂されてきており、例えば、フランス、スイス及び地元の2つのコンサルタントにより実施されている。上工水・農業用水の需要予測を基に、地下水、ダム及び表流水を水源とした計画であり、6水系分については国王直属の「水資源気象最高諮問機関」により公式に認められているとのことである。

5) 国家水計画

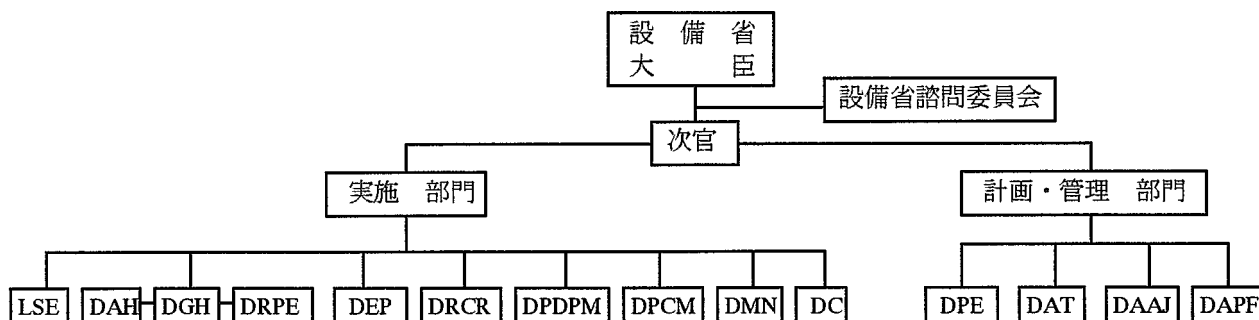
世界銀行の資金により、フランス、スイス及び地元のコンサルタントが今年7月より、3

年間の予定で、従来水系ごと（10 水系）に策定していた水管理計画を取りまとめる目的で「国家水計画」を2,000 万 DH（ディラハム：約 2 億円強）で実施中。詳細な調査ではないが、既存データの見直しは含まれている。

(2) 水資源開発関連組織

モロッコ国においては、設備省水利総局（La Direction Generale de l'Hydraulique）が、国全体の水資源政策の策定、水関連機関の調整、管理、水資源調査を担っている。給水は、1972 年に設立され、設備省の管轄下より 1995 年に独立した ONEP が担当しているが都市部が中心である。また、地方自治体が直接、あるいは公社を設立して給水にあたっている場合もある。このほか、農業省は表流水及び地下水による農村部の飲料水供給と農業用水施設の施工、維持管理を担当している。

設備省水利総局には水利調査計画局（La Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau）と水利施設局（La Direction des Amenagements Hydrauliques）の 2 局と財務部、総務部、法務部、管理部の 4 部からなる。水利調査計画局には水利計画・水管理部、水利調査部、水質部、地方給水部の 4 部と 9 地方水系事務所（Les Directions de Regions Hydrauliques）が、一方の水利施設局には、調査部、維持管理部、中小規模ダム部の 3 部がある。洪水防御については、地方水系事務所が地方自治体の要望を受けながら実施している。



LSE : Les Services Extérieurs

DAH : Direction des Aménagements Hydrauliques

DGH : Direction Générale de l'Hydrauliques

DRPE : Direction de la Recherche et de la Planification de l'Eau

DEP : Direction des Equipements Publics

DRCR : Direction des Routes et de la Circulation Routière

DPDP : Direction des Ports et du Domaine Public Maritime

DPCM : Direction des Ports de Casablanca et Mohammedia

DMN : Direction de la Meteorologie Nationale

DC : Division de la Cooperation

DPE : Direction des Programmes et des Etudes

DAT : Direction des Affaires Techniques

DAAJ : Direction des Affaires Administratives
et Juridiques

DAPF : Direction des Affaires du Personnel
et de la Formation

図 2-3 ORGANIZATION CHART FOR THE MINISTRY OF EQUIPMENT

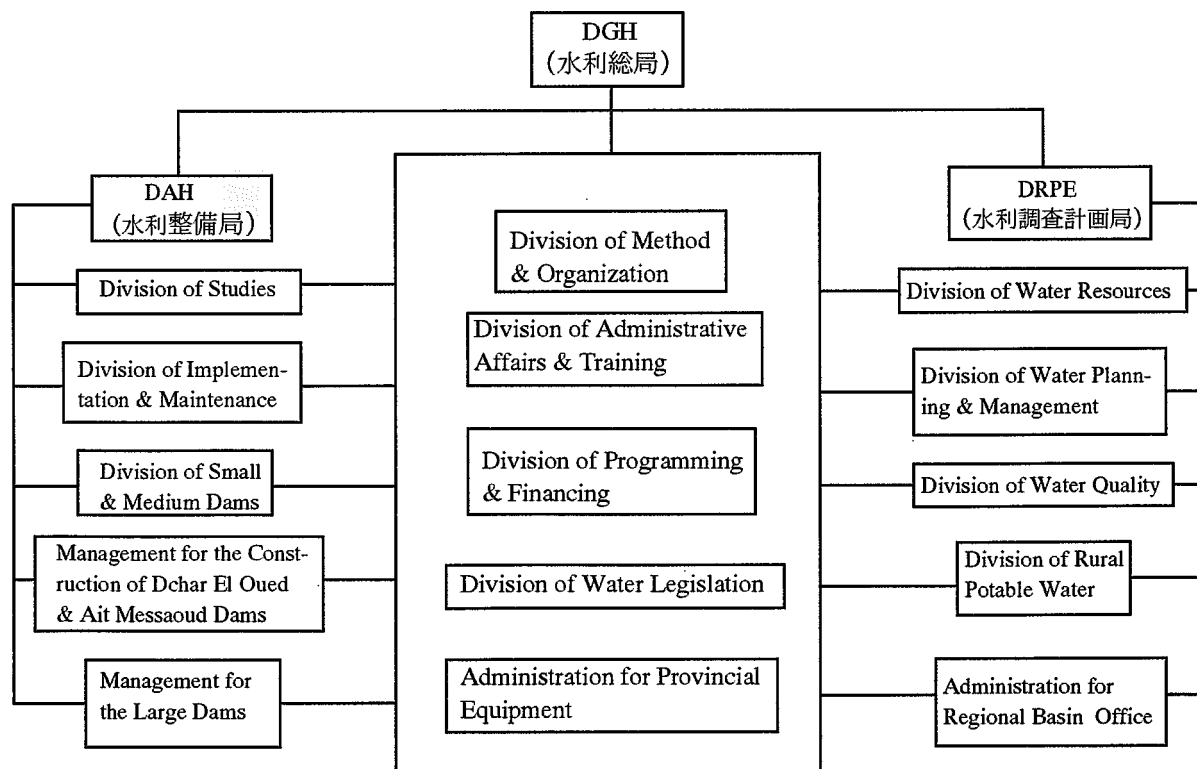


図 2-4 ORGANIZATION CHART FOR DGH

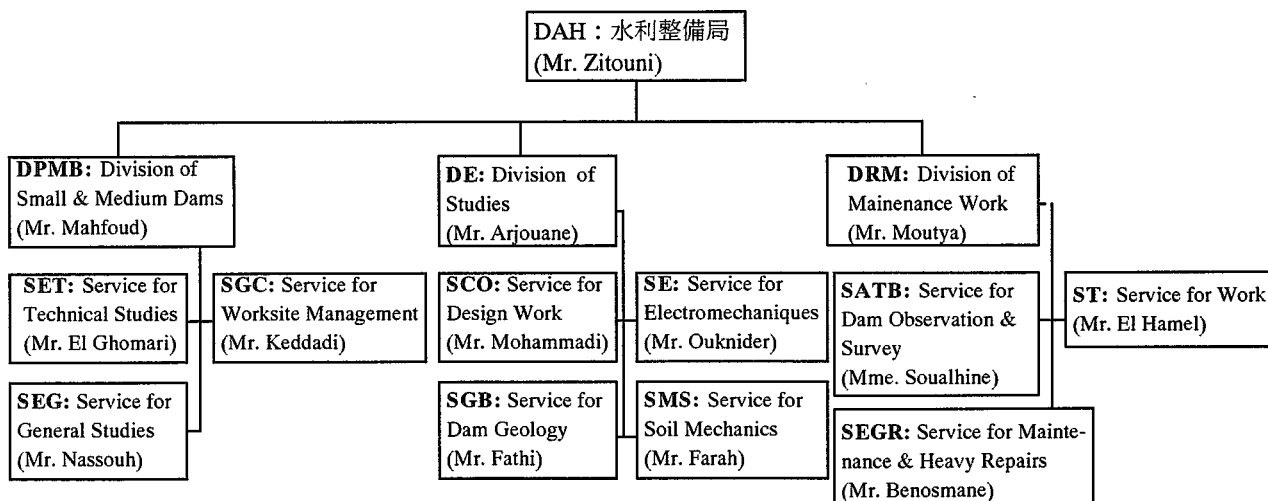


図 2-5 ORGANIZATION CHART FOR DAH

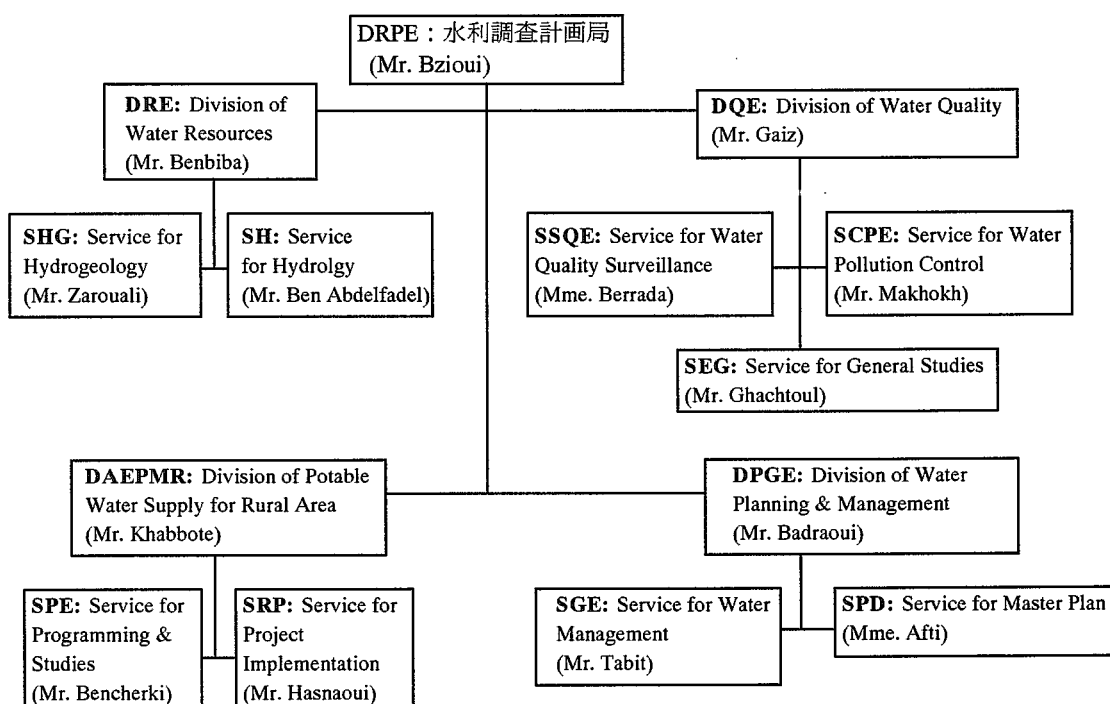


図 2-6 ORGANIZATION CHART FOR DRPE

(3) 水資源開発の現状

1) 主要河川の現状

モロッコ国には10の主要河川があるといわれているが、これらのうちで主な河川の概要を表2-12に示す。

表2-12 モロッコ国の主な河川の概要

河 川	水 源	C.A (km ²)	延長 (km)	年流出量 (MCM)	年降水量 (mm)	流 量 (m ³ /sec)	支 川
Sebou	リフ、中アトラス	39,000	458	6,600	710	洪水期 2,000~4,000 年平均 137 2月期 350 夏期 17	Oued Guigou, Oued Zloul, Oued Fes, Oued Mikkes, Oued Inaouene (中アトラス)
Oum-Er-R'bia	中・高アトラス	34,000	556	4,300	480	融雪期 1,000 年平均 105 夏期 34	Oued Serou, Oued Derna (中アトラス), Oued Iakkdar, Oued Tessaut, Oued el Abid (高アトラス)
Loukkos	南西リフ	3,800	100	1,700	950	—	—
Bou Regreg	中部高原	7,800	179	570	600	—	Oued Grou, Oued Koriffa
大西洋流域河川 (ラバト〜カザブランカ)	中部高原	14,200	—	—	—	—	—
Tensift	高アトラス 北部	20,000	270	1,000	—	—	—
Souss	高アトラス南側	16,600	200	740	—	—	流水の枯渇あり
Moulouya	中・高アトラス	53,700	520	1,400	—	—	Oued Meddblulou (中アトラス) Oued Ansegmir (高アトラス)
Draa	高アトラス南側	—	1,200	—	—	—	蒸発浸透のため流水が河口 に至ることはない

出典：昭和62年度海外建設計画情報収集調査モロッコ王国水資源開発計画報告書（国建協）他

2) ダム建設の状況

モロッコ国においては、昔から水資源開発が重要視されていたが、近年における都市化の進展、工業の発達、灌漑面積の拡大などにより水需要の伸びは著しく、さらに1981～1984年にアフリカを広く範囲に襲った大干ばつの際、既設のダムにより辛くも大惨事を免れることができたという事実から、水資源開発の重要性が、一層認識されるようになった。

このため、モロッコではダムの建設が急務とされ、1929年以来多くのダムが建設されてきた。設備省水利総局では、大規模ダム（全国系河川対象）、中規模ダム（地方系河川対象）、小規模ダム（小流域特定目的）の3種類に分けて国内の水資源開発を進めている。

ダム建設の状況について、その地点数を表2-13にまとめ、またこれらの詳細を添付資料に示す。

表 2-13 モロッコ国のダム建設の状況

	既設	建設中	建設予定(1999～2003)	詳細(参照)
大規模ダム	50	4	7	表 2-14～2-16
中規模ダム	6	2	6*	表 2-17～2-18
小規模ダム	57	1	(6)	表 2-20～2-21
計 (地点数)	113	7	13	

*小規模ダムを含む

既設の大規模ダムを水系別に取りまとめ、これを表 2-22 に、また対象となる 25 地点のダム諸元の一覧表（水利総局から提出された最終版）を表 2-23 に示す。

既設ダムの中で、Ouergha 川流域に 1996 年に完成した Al Wahda ダムはアフリカでも 1、2 を争うダムと言われる発電、灌漑を主体とした多目的ダムで、堤高 88 m、貯水容量 38.0 億トン、調節容量 17.4 億トン、設備出力 250MW、年発生電力量 390Gwh、灌漑面積 10 万 ha である。

現在建設中の Dchar El Oued 多目的ダムは、発電、灌漑、上水供給を目的として Oum El R'bia 流域の Beni Mellal 州に計画され、Kasba Tadla と Khenifra の中間に位置する貯水ダム（Dchar El Oued）と Kasba Tadla 上流 8 km の Ait Messaoud に位置する補助ダムからなり、両者とも進捗状況は 25 ～ 26% である。

Dchar El Oued ダム

堤高 101 m のロックフィルダムで、堤体積 230 万 m³、流域面積 3,390 km²、総貯水容量 740Mil.m³、有効貯水量 645Mil.m³、貯水池面積 2,800ha で、右岸側にサドルダムを有する。

補助ダム：Ait Messaoud ダム（逆調整池）

堤高 34 m の重力式コンクリートダムで、堤体積 16 万 m³、流域面積 4,100 km²、総貯水容量 13.2Mil.m³、貯水池面積 200ha である。

灌漑は 408Mil.m³ の水を Beni Amir 地点（35,000ha）に配分、また上工水は 57Mil.m³ を Khouribga, Kasba Tadla, Oued Zem, Boujad 等の都市に給水、発電は Dchar El Oued ダムで 220Gwh/ 年（発電機 75Mw 1 基）、Ait Messaoud ダムで 40Gwh/ 年の発電能力を持つ。

表2-14 既設大ダム一覧 (1/2)

No	River/ Tributary	Dam				Regulation Vol.	Reservoir Capa.	Purpose	Irrigation		W. Sup. (Mil.m3/y)	Power		Remarks
		Name	Type	H (m)	Completion				(ha.)	(Mil.m3/y)		(Mw)	(GWh/y)	
1	Moulouya	Mechra Homadl	B	56.5	1955	0.0	12.0	I, P, W.S	0			6.4	55.0	
2		Mohamed V	B	64.0	1967	530.0	410.0	I, P, W.S	65,400			30.0	85.0	
	Neckor	M. B. A. El khattabi	TB	39.5	1981	31.4	33.6	I, W.S	5,720			-		
1	Loukkos	Oued El Makhazine	TE	66.5	1979	538.9	773.0	I, P, W.S	40,500			36.0	60.0	
2		Garde	B	9.0	1981	0.0	4.0	I (Tradi.)	0			-		Traditional Irrig.
1	Sebou	Allal Al Fassi	TE	61.0	1990	335.0	81.5	I, P, W.S	24,600			240.0	239.0	
2		Garde du Sebou	B	18.0	1991	144.0	40.0	I	11,500			-		
3	Beht	El Kansera	C	68.0	1935	208.0	266.0	I, P, W.S	28,750			14.0	33.0	1969/ heighting
4	Inaouene	Idriss I	C	72.0	1973	973.0	1,186.0	I, P	72,300			40.0	66.0	
5	Ouergha	Al Wahda	TE	88.0	1996	1,740.0	3,800.0	I, P, PE, T	100,000			250.0	390.0	
6	Mikkes	Sidi Chahed	TH	51.0	1996	80.0	170.0	I, W.S	1,000			-		
	Bou Regreg	Sidi M. Ben Abdulah	TE	99.0	1974	245.0	486.0	W.S	0			-		
	Mellah	Mellah	B	32.9	1931	3.0	8.8	I, W.S	400			-		
1	Um El R' bia	Sidi Sa'd Ma chou	B	28.8	1929	-	2.0	P, W. S	0			15.2	55.0	
2		Kasba Tadla	B	11.5	1931	280.0	0.1	P, I	27,970			7.0	17.0	
3		Imfout	B	50.0	1944	0.0	27.0	I, P, W.S	0			31.2	140.0	
4		Daourat	B	40.0	1950	0.0	9.5	P	0			17.0	80.0	
5		Al Massira	C	82.0	1979	1,525.0	2,760.0	Regulation	126,000	1,400	460	197.0	221.0	Doukkara, 64MW x 2
6	El Abid	Bin El Ouidane	V	132.5	1953	945.0	1,384.0	I, P	113,500			229.0	237	
7		Ait Ouarda	V	43.0	1953	0.0	4.0	P, I, BC	0			-	350.0	
8	Tessaout	Moulay Youssef	T	100.0	1969	240.0	175.0	I, P	31,520			24.0	60.0	Irrig. A. /Tessaout Amont
9		Timi N'outine	V	45.0	1981	0.0	5.5	B.C	0			-		
10	Lakhdar	Sidi Driss	B	42.3	1984	0.0	7.0	Plain Res.	0			3	17	
11		Hassan I	TE	145.0	1986	346.0	262.5	I, P, W.S	35,400			67	132	
	Tensift/N' Fis	Lalla Takerkoust	B	71.0	1935	85.0	69.0	I, P	9,800			12.0	15.0	1980/ heighting
1	Souss	Aoulouz	BCR	79.0	1991	312.0	110.0	ANS	0			-		
2	Issen	Abdelmomen	C	94.0	1981	68.5	216.0	I, P, W.S	13,000			-	30.0	
3		Dkhila	B	32.0	1986	0.0	0.7	B.C	0			-		
4	Massa	Youssef Ben Tachfine	TE	85.0	1972	90.0	303.5	I, W.S	18,260			-		
	Ziz	Hassan Addakhil	TE	85.0	1971	130.0	347.0	I, PC	27,900			-		
	Draa	Mansour Eddahbi	V	70.0	1972	250.0	529.0	I, P	26,000			10.0	20.0	
	Laou	Al Thelat	B	36.3	1935	0.0	30.0	I, P	1,690			10.5	50.0	
	Zemrane	Zemrane	B	20.0	1950	0.0	0.6	I	60			-		
	Amara	Taghdout	V	26.0	1956	0.0	3.0	I	200			-		

Note: Dam Type/B= Concrete dam, BCR=RCC, TH·TZ·TE=Earth or Rockfill,
Purpose/ P=Power, I=Irrigation, W.S=Water Supply, PE=, T=, AN=,

表 2-14 既設大ダム一覧 (2/2)

No.	River/ Tributary	Dam				Regulation Vol.	Reservoir Capa.	Purpose	Irrigation		W. Sup. (Mil.m3/y)	Power		Remarks
		Name	Type	H (m)	Completion				(ha.)	(Mil.m3/y)		(Mw)	(GWh/y)	
	Nakhla	Nakhla	TE	46	1961	11	5.7	W.S	0			-		
	Asmine	Safi	TE	18	1965	0	2	W.S	0			-		
	Ajras	Ajras	T	18	1969	2	3	I	695			-		
	Maharhar	Ibn Batouta	T	30	1977	26	38.5	I, W.S	0			-		
	Smir	Smir	T.Z	45	1991	17	43	W.S	0			-		
	Essaf	Essaf	T.Z	29	1992	0	1	I, W.S, AC, PE	0			-		
	Joumoua	Joumoua	BCR	57	1992	2.5	6.5	W.S	0			-		
	Berhil	Imin El Khang	BCR	39	1993	4.5	12	I, AN	1,000			-		
	Sahla	Sahla	BCR	55	1994	32	62	I, W.S, PE	4,810			-		
	Taghoucht	Enjil	BCR	36	1995	3.7	12	I, W.S	1,175			-		
	Hachef	Hachef	T.H	52	1995	78	300	W.S	0			-		
	S. El Hamra	S. El Hamra	T.Z	16	1995	0	110	EC, RN	0			-		
	S'ra	Bouhouda	BCR	55	1998	38	55.5	I, W.S, PE	3,000			-		
	Za	El Ghrass	V	83	1998	82	275	I, W.S, PE	3,800			-		
	Asfalou	Asfalou	V	112	1999	114	317	I, P	8,500			25	30	
	Bou Sbaa	Bab Louta	BCR	54	1999	8.3	37	W.S	0			-		

Note: Dam Type/B= Concrete dam, BCR=RCC, TH・TZ・TE=Earth or Rockfill,
Purpose/ P=Power, I=Irrigation, W.S=Water Supply, PE=, T=, AN=,

表2-15 既設・大規模ダム

MOBILISATION DES EAUX DE SURFACE : GRANDS BARRAGES EXISTANTS

Par ordre chronologique de mise en service

N°	BARRAGES	Oueds	Type	Année de mise en service	Hauteur sur fondation (m)	Volume régularisé (Mm3)	Volume régularisé cumulé (Mm3)	Surface de la retenue normale (Ha)	Capacité actuelle de la retenue (Mm3)	Capacité totale (Mm3)	Fonction	Superficie dominée par le barrage (ha)		Energie Hydroélectrique		
												Barrage	Cumul des superficies dominées	Puissance installée (MW)	Energie reductible (GWH)	Total de l'énergie (GWH)
1	SIDI SAID MACHOU	Oum Er Rbia	B	1929	29		0	80	2,00	2,00	E.A.E.P.I.	0	0	15,2	55	55
2	KASBA TADLA	Oum Er Rbia	B	1931	12	280,00	280	4	0,10	2,10	E.I.	27 970	27 970	7	17	72
3	MELLAH	Mellah	B	1931	33	3,00	283	240	8,80	10,90	I.A.E.P.I.	400	28 370		0	72
4	ALI THELAT	Lao	B	1935	36	0,00	283	200	30,00	40,90	E.I.	1 690	30 060	10,5	50	122
5	IMFOUT	Oum Er Rbia	B	1944	50	0,00	283	875	27,00	67,90	E.I.A.E.P.I.	0	30 060	31	140	262
6	DAOURAT	Oum Er Rbia	B	1950	40	0,00	283	260	9,50	77,40	E.	0	30 060	17	80	342
7	ZEMRANE	Zemrane	B	1950	20	0,00	283	12	0,60	78,00	I	60	30 120		0	342
8	AIT OUARDA	El Abid	V	1953	43	0,00	283	47	4,00	82,00	E.I.BC	0	30 120		350	692
9	BINE EL OUIDANE	El Abid	V	1953	133	945,00	1228	3820	1 384,00	1 466,00	E.I.	113 500	143 620	229	237	929
10	MECHRA HOMADI	Moulouya	B	1955	57	0,00	1228	285	12,00	1 478,00	E.I.A.E.P.I.	0	143 620	6,4	55	984
11	TAGHDOUT	Amara	V	1956	26	0,00	1228	12	3,00	1 481,00	I.	200	143 820		0	984
12	NAKHLA	Nakhla	T.E.	1961	46	11,00	1239	68	5,70	1 486,70	A.E.P.I.	0	143 820		0	984
13	SAFI	Asmine ou Sahim	T.E.	1965	18	0,00	1239	83	2,00	1 488,70	A.E.P.I.	0	143 820		0	984
14	MOHAMED V	Moulouya	B	1967	64	530,00	1769	5100	410,00	1 898,70	E.I.A.E.P.I.	65 400	209 220	30	85	1 069
15	AJRAS	Ajras	T	1969	18	2,00	1771		3,00	1 901,70	I	695	209 915		0	1 069
16	MOULAY YOUSSEF	Tessaout	T	1969	100	240,00	2011	495	175,00	2 076,70	E.I.	31 520	241 435	24	60	1 129
17	HASSAN ADDAKHIL	Ziz	T.E.	1971	85	130,00	2141	1900	347,00	2 423,70	I.PC	27 900	269 335		0	1 129
18	MANSOUR EDDAHEI	Drâa	V	1972	70	250,00	2391	4760	529,00	2 952,70	E.I.	26 000	295 335	10	20	1 149
19	YOUSSEF BEN TACHFINE	Massa	T.E.	1972	85	90,00	2481	1375	303,50	3 256,20	I.A.E.P.I.	18 260	313 595		0	1 149
20	IDRISS 1er	Inaouène	C	1973	72	973,00	3454	6800	1 186,00	4 442,20	E.I.	72 300	385 895	40	66	1 215
21	SIDI MOHAMED BEN ABDALLAH	Bouregreg	T.E.	1974	99	245,00	3699	2800	486,00	4 928,20	A.E.P.I.	0	385 895		0	1 215
22	IBN BATOUTA	M'harhar	T.	1977	30	26,00	3725	600	38,50	4 966,70	I.A.E.P.I.	0	385 895		0	1 215
23	AL MASSIRA	Oum Er Rbia	C.	1979	82	1 525,00	5250	14100	2 760,00	7 726,70	E.I.A.E.P.I.	126 000	511 895	197	221	1 436
24	OUED EL MAKHAZINE	Loukkos	T.E.	1979	67	538,90	5789	4100	773,00	8 499,70	E.I.A.E.P.I.	40 500	552 395	36	60	1 496
25	ABDELMOUMEN	Issen	C	1981	94	68,50	5857	750	216,00	8 715,70	E.I.A.E.P.I.	13 000	565 395		30	1 526
26	GARDE DU LOUKKOS	Loukkos	B	1981	9	0,00	5857	220	4,00	8 719,70	I.	0	565 395		0	1 526
27	MOHAMED B. A. EL KHATTABI	Neckor	T.B	1981	40	31,40	5889	386	33,60	8 753,30	I.A.E.P.I.	5 720	571 115		0	1 526
28	TIMI N'OUTINE	Tessaout	V	1981	45	0,00	5889	532	5,50	8 758,80	B.C.	0	571 115		0	1 526
29	SIDI DRISS	Lakhdar	B	1984	42	0,00	5889	110	7,00	8 765,80	B.C.	0	571 115	3	17	1 543
30	DKHILA	Issen	B.	1986	32	0,00	5889	1335	0,70	8 766,50	B.C.	0	571 115		0	1 543
31	HASSAN 1er	Lakhdar	T.E.	1986	145	346,00	6235	670	262,50	9 029,00	I.E.A.E.P.I.	35 400	606 515	67	132	1 675
32	ALLAL AL FASSI	Sebou	T.E.	1990	61	335,00	6570	480	81,50	9 110,50	E.I.A.E.P.I.	24 600	631 115	240	239	1 914
33	AGULOZ	Souss	BCR	1991	79	312,00	6882	510	110,00	9 220,50	A.N.S	0	631 115		0	1 914
34	GARDE DU SEBOU	Sebou	B	1991	18	144,00	7026	700	40,00	9 260,50	I	11 500	642 615		0	1 914
35	SMIR	Smir	T.Z	1991	45	17,00	7043	325	43,00	9 303,50	AEPI	0	642 615		0	1 914
36	ESSAF	Essaf	TZ	1992	29	0,00	7043	17	1,00	9 304,50	I.A.E.P.I.	0	642 615		0	1 914
37	JOUMOUA	Joumoua	BCR	1992	57	2,50	7045	49	6,50	9 311,00	AEPI	0	642 615		0	1 914
38	IMIN EL KHANG	Oued Berhil	BCR	1993	39	4,50	7050	165	12,00	9 323,00	I.A.N	1 000	643 615		0	1 914
39	SAHLA	Sahla	BCR	1994	55	32,00	7082	430	62,00	9 385,00	I.A.E.P.I.	4 810	648 425		0	1 914
40	ENJIL	Taghoucht	BCR	1995	36	3,70	7086	305	12,00	9 397,00	I.A.E.P.I.	1 175	649 600		0	1 914
41	HACHEF	Hachef	T.H	1995	52	78,00	7164	1620	300,00	9 697,00	AEPI	0	649 600		0	1 914
42	SAQUIA EL HAMRA	Saquia El Hamra	T.Z	1995	16	0	7164	3000	110,00	9 807,00	EC, RN	0	649 600		0	1 914
43	AL WAHDA	Ouergha	TE	1996	88	1740,00	8904	12300	3 800,00	13 607,00	E.I.P.E.T	100 000	749 600	250	390	2 304
44	SIDI CHAHED	Mikkés	TH	1996	51	80,00	8984	1083	170,00	13 777,00	AEPI	1 000	750 600		0	2 304
45	BOUHOUDA	S'tra	BCR	1998	55	38,00	9022	343	55,50	13 832,50	I.A.E.P.I.	3 000	753 600		0	2 304
46	EL GHRASS	Za	V	1998	83	82,00	9104	775	275,00	14 107,50	I.A.E.P.I.	3 800	757 400		0	2 304
47	ASFALOU	Asfalou	V	1999	112	114,00	9218		317,00	14 424,50	E.I	8 500	765 900	25	30	2 334
48	BAB LOUTA	Bou Sbaa	BCR	1999	54	8,30	9226		37,00	14 461,50	AEP		765 900		0	2 334
49	EL KANSERA	Beht	C	1935 (Sur.1969)	68	208,00	9434	1800	266,00	14 727,50	E.I.A.E.P.I.	28 750	794 650	14	33	2 367
50	LALLA TAKERKOUST	N'Fis	B	1935 (Sur.1980)	71	85,00	9519	600	69,00	14 796,50	E.I.	9 800	804 450	12	15	2 382

表 2-16 建設中・大規模ダム

LES GRANDS BARRAGES EN COURS DE CONSTRUCTION

Bassin versant	Barrage	Province	Ville la plus proche	But	Type	Hauteur sur fondation (m)	Capacité de la retenue (Mm3)	Volume du barrage (10 ⁶ m3)	Etat d'avancement des travaux
Oum Er Rbia									
	<i>Complexe hydraulique</i>								
	<i>Dchar El Oued</i>	Béni Mellal	Béni Mellal	E, I, AEP	RMAB	101	740	2,3	26,00%
	<i>Aït Messaoud</i>	Béni Mellal	Béni Mellal	BC	B	34	13,2	0,160	25,00%
Sebou									
	<i>Asfalou</i>	Taounat	Taounat	I, E	V	112	317	0,08	80,00%
Sous - Massa									
	<i>Aït Hammou</i>	Agadir	Tamri	AEPI	V	65	110	0,119	0,00%

表 2-17 建設予定・大規模ダム (1993～2003)

BARRAGES PROPOSES DANS LE PLAN QUINQUENAL 1999 - 2003

BARRAGES	BASSINS	Oueds	PROVINCE	Centre le plus proche	Type	Hauteur (m)	Vol Digue (m3)	Capacité (Mm3)	Fonction
<i>Sidi Saïd</i>	MOULOUYA	Moulouya	KHENIFRA	Midelt	BCR	120	660 000	400	PC, AEP, I, E
<i>Raouz</i>	NORD	Raouz	TETOUAN	Khmis Anjra	T	49	1 800 000	30	AEPI
<i>SMBA - Surélévation</i>	BOU REGREG	Bouregreg	RABAT	Rabat	E.	surél=13	1 100 000	1 280	AEPI, I
<i>Wirgane</i>	TENSIFT	N'Fis	MARRAKECH	Wirgane	BCR	75	235 000	72	AEPI
<i>Canal Zidania</i>	OUM ER RBIA	Oum Er Rbia	BENI MELLAL	Kasba Tadla	Seuil	11,5	-	-	AEPI
<i>Ouljat Es Soltane</i>	SEBOU	Beht	KHEMISSET	Khémisset	T	77	1 800 000	250	AEP, I, E
<i>Mechraâ Lahjar</i>	SEBOU	Sebou	SIDI KACEM	Douar Oulad bouaza	B	19,3	102 000	18,23	I, E

表 2-18 既設・中規模ダム

BARRAGES MOYENS REALISES

PROVINCE	N°	SITES	VILLE LA PLUS PROCHE	BUT	TYPE	HAUT. (m)	VOLUME STOCKE (Mm3)	VOLUME DE DIGUE (m3)	VOLUME REGULA. (Mm3)	I.C	ANNEE DE MISE EN SERVICE
AL HOCEIMA	1	JOUMOUA	TARGUIST	AEP	BCR	57	6,50	200.000	1,124	EQUITER	1992
BOULMANE	2	ENJIL	BOULMANE	AEP ; I	BCR	43	12	45.000	4	EQUITER	1996
LAAYOUNE	3	S. EL HAMRA	LAAYOUNE	EC,AN	T.Z	16	110	500.000		C.I.D	1994
TAOUNATE	4	SAHLA	TAOUNATE	AEP, I	BCR	55	62	146.000	32	C.I.D	1994
	5	BOUHOUDA	TAOUNATE	AEP, I, PE	BCR	55	55,50	218250	37,8	TEAM - MAROC	1999
TAROUDANT	6	IMI EL KHENG	OULED BERHIL	I,AN	BCR	39	11	100.000	5,50	EQUITER	1994

LEGENDES :

AEP = Alimentation en Eau Potable
 BCR = Béton Compacté au Rouleau
 TH = Terre Homogène
 T.Z = Terre Zonée

I = Irrigation
 EC = Ecrêtement des Crues
 AN = Alimentation de la Nappe
 PSC = Protection de la ville de Sefrou contre les crues

表 2-19 建設中・中規模ダム

**BARRAGES MOYENS EN COURS
DE REALISATION**

PROVINCE	N°	SITES	VILLE LA PLUS PROCHE	BUT	TYPE	H (m)	VOLUME STOCKE (Mm3)	VOLUME DE DIQUE (m3)	VOLUME REGULA. (Mm3)	LC	SITUATION DES TRAVAUX (%)					PARRAIN	CHEF D'AMENA.
											INSTAL. DE CHANT. %	AMENEE DE MATERI. %	FOUI %	CONSTR. DE BARRAG %	EQUIP. HYDRO- MECANI %		
TAROUDANT	1	CHAKOUKANE	AOULOUIZ	I,AN	ENR	62,50	50	1.800.000	45	ING.	100	100	100	75	90	DPMB	BRAYMI
TAZA	2	BAB LOUTA	TAHLA	AEP	BCR	54	36,9	45.500	8,30	ING.	100	100	100	97	100	DPMB	CHAKOUR

LEGENDES :

AEP = Alimentation en Eau Potable
BCR = Béton Compacté au Rouleau
AN = Alimentation de la Nappe

I = Irrigation
ENR = Enrochement
PE = Protection contre l'Envasement

表 2-20 建設予定・中～小規模ダム (1999～2003)

**REALISATION DES PETITS ET MOYENS
BARRAGES PROGRAMMES DANS LE
CADRE DU PLAN QUINQUENAL 1999 - 2003**

Année	Province	N°	Sites	Commune ou Cercle	But de l'ouvrage	Type de l'ouvrage	Apports (Mm3/an)	Hauteur (m)	Volume Stocké (Mm3)	Volume régularisé (Mm3)	Volume Digue (m3)	LC
1999-2000	CHTOUKA AIT BAH	1	AIT M'ZAL	TIKIOUNE	AEP,LAC	BCR	5,1	40,5	5,06	-	11.700	EQUITER
	ESSAOUIRA	2	IGOUZOULANE	TAMANARE	AEP	ENR	17	40	13	-	930.000	SCET-MAROC
	SAFI	3	DRAA LAGRAGRA	SIDI CHIKER	LAC	MAC	6,1	24	4,3	-	47.600	EQUITER
2001-2002	TAOUNATE	4	BOUSFOUL	SIDI EL MOKHFI	LAC,PEW	BCR	2	43,5	2	-	76.000	SCET-MAROC
2002-2003	IFRANE	5	ADAROUCHE	AZROU	LAC,AEP	BCR	95	51	48	16	130.000	TEAM - MAROC
2003-2004	CHICHAOUA	6	TASKOURT	IMIN TANOUT	I	BCR	49	88	106	-	457.000	C.I.D

表 2-21 既設・小規模ダム

PETITS BARRAGES REALISES

BASSIN VERSANT	N°	SITES	VILLE LA PLUS PROCHE	PROVINCE	ANNEE DE MISE EN SERVICE	BUT DE L'OUVRAGE	TYPE	HAUT. (m)	VOLUME DIGUE (m3)	VOLUME STOCKE (m3)	CAPACITE CUMULEE (m3)
COTIER ATLANTIQUE	1	BOUMOUSSA	SETTAT	SETTAT	1986	PL	MAC	8	1 000	15 000	15 000
	2	MZAMZA	SETTAT	SETTAT	1987	LPL	TH	5	90 000	92 000	107 000
	3	OUED ARICHA	BEN AHMED	SETTAT	1990	LAC	TH	30	250 000	1 800 000	1 907 000
	4	GHZALA AMONT	BOUZNKA	BENSLIMANE	1986	I	MAC	9,5	4 000	75 000	1 982 000
	5	ROUIDAT AMONT	SIDI YAHIA	BENSLIMANE	1987	I	BCR	24	25 000	2 920 000	4 902 000
OUM ER RBIA	6	KWACEN AMONT	OULAD ABBOU	SETTAT	1984	I	TH	6	35 000	300 000	5 202 000
	7	SIDI DAOUI	AZEMOUR	EL JADIDA	1984	AEP	TZ	7	21 500	5 500 000	10 702 000
	8	KWACEN AVAL	OULAD ABBOU	SETTAT	1985	LAC	TZ	12	90 000	3 000 000	13 702 000
	9	SIEL MARI	KASBA TADLA	BENI MELLAL	1986	I	TZ	20,5	110 000	1 100 000	14 802 000
	10	BENI SMIR	OUED ZEM	KHOURIBGA	1986	AEP,AN	E	21	40 000	940 000	15 742 000
	11	MOULLAH	BOUAAD	KHOURIBGA	1987	I	TH	16	120 000	460 000	16 202 000
	12	TOUILTES	OUED ZEM	KHOURIBGA	1989	LAC	MAC	16	73 000	1 050 000	17 252 000
SEBOU	13	TIZGUIT AVAL	IFRANE	IFRANE	1986	EC	MAC	18	10 000	120 000	17 372 000
	14	AMAN SAYERNINE	EL HAJEB	EL HAJEB	1987	LEC	MAC	16	10 400	332 500	17 704 500
	15	BLAD EL GAADA	FES	FES EL JADID	1991	PPP	TZ	29,5	360 000	2 893 400	20 597 900
	16	TIZGUIT AMONT	IFRANE	IFRANE	1991	PL	MAC	15	9 600	300 000	20 897 900
	17	MEHRAZ	FES	FES EL JADID	1992	EC,PPP	TZ	17	177 500	620 000	21 517 900
	18	JORF EL GHORAB	OURTZEZH	TAOUNATE	1992	AEP,PE,AC	TZ	29	146 000	900 000	22 417 900
	19	ASSAF	GHAFAI	TAOUNATE	1992	LAC,PE	TZ	29	192 000	1 000 000	23 417 900
	20	RHARBIA	TAOUNATE	TAOUNATE	1998	LAC,AEP	T.Z	22,30	160 000	750 000	24 167 900
	21	AGGAY	SEFROU	SEFROU	1995	IPC	T.H	40	360 000	1 250 000	25 417 900
	22	AIT LAMRABTIA	OULMES	KHEMISSET	1985	LAC	TZ	19,5	42 000	200 000	25 617 900
	23	ARID	ROUMANI	KHEMISSET	1985	AEP	TZ	19,6	220 000	660 000	26 277 900
BOUREG REG	24	AIN TOURTOUT	KHENIFRA	KHENIFRA	1987	LAC	TZ	21	96 600	850 000	27 127 900
	25	KREIMA	AIN AOUDA	T.SKHIRAT	1987	I	BCR	26	20 000	1 310 000	28 437 900
	26	AIN AOUDA	AIN AOUDA	T.SKHIRAT	1988	LAC	T.H	10,5	23 000	120 000	28 557 900
	27	ARABAT	SELOUANE	NADOR	1995	AEP	T.Z	17,5	350 000	1 706 000	30 263 900
NORD OUEST	28	TLET BOUKER	DRIOUCH	NADOR	1986	I	T.H	30	161 600	2 750 000	33 013 900
	29	BOUKHALEF 1	TANGER	TANGER	1989	I	TH	20	190 000	1 135 000	34 148 900
	30	BOUKHALEF 2	TANGER	TANGER	1989	I	B	12	3 770	28 500	34 177 400
	31	BOUKHALEF 3	TANGER	TANGER	1989	I	B	12	1 870	17 000	34 194 400
	32	SABOUN	TANGER	TANGER	1991	I	TH	15	80 000	1 100 000	35 294 400
	33	SGHIR	TANGER	TANGER	1991	I	TH	15	150 000	2 300 000	37 594 400
	34	AKKROUZ	MALAAB	ERRACHIDIA	1986	LAC,AN	MAC	24	21 000	640 000	38 234 400
SUD	35	ACHBAROU	ACHBAROU	ERRACHIDIA	1986	LAC,AN	MAC	20	22 000	1 000 000	39 234 400
	36	BOUTAARICHT	RICH	ERRACHIDIA	1986	LAC	MAC	18	60 850	700 000	39 934 400
	37	HAMMOU OURZAG	BOUARFA	FIGUIG	1986	AC	TZ	13,5	115 000	1 600 000	41 534 400
	38	AKKA NOUSSIKIS	BOULMANE	OUARZAZATE	1986	LAC,AEP	MAC	34,5	43 000	732 000	42 266 400
	39	DOUISS	BOUDNIB	ERRACHIDIA	1992	LAC	MAC	21	23 600	940 000	43 206 400
	40	AGHERGHISE	BOUIZAKARNE	GUELMIM	1992	EC	MAC	24	14 000	280 000	43 486 400
	41	IMAOUENE	BOUIZAKARNE	GUELMIM	1992	EC	MAC	22,5	27 500	230 000	43 716 400
	42	IMI LARBAA	AIT OURIR	EL HAOUZ	1985	I	TZ	15,5	71 000	780 000	44 496 400
TENSIFT	43	NZALET AZRI	MARRAKECH	S.D.Y.BEN ALI	1985	LAC,AN	MAC	18,5	7 500	500 000	44 996 400
	44	AGAFAY	TAHANAOUTE	EL MANARA	1986	I	MAC	28	31 000	515 000	45 511 400
	45	IMIN LHAD	SMIMOU	ESSAOURA	1987	LAC	MAC	22,7	13 100	364 000	45 875 400
	46	AZIB DOUIRAN	CHICHAOUA	CHICHAOUA	1987	EC,AEP	TZ	15	76 400	600 000	46 475 400
MOULOUYA	47	MSAKISKHA	AIN B. MATHER	JERRADA	1985	AC	TH	20	135 000	2 660 000	49 135 400
	48	ITZER	ITZER	KHENIFRA	1989	I	MAC	30	29 500	660 000	49 795 400
	49	RAS BELFIRANE	AIN FRITISSA	TAZA	1990	LAC,AEP	MAC	17	19 500	300 000	50 095 400
	50	SIDI ALI	AIN B. MATHER	JERRADA	1985	AC	TH	10	65 000	1 000 000	50 795 400
	51	KHENG EL HDA	DEBBOU	JERRADA	1986	AC	TZ	15	106 000	3 600 000	54 395 400
	52	BOU KERDANE	MISSOUR	BOULMANE	1986	LAC	TZ	22	103 000	440 000	54 835 400
	53	BEN YAKHLEF	BERKANE	BERKANE	1997	PC	MAC	18,50	7 980	28 000	54 863 400
	54	EL MENZEL	BERKANE	BERKANE	1998	PC	T.Z	18	93 400	155 000	55 018 400
	55	BATMAT RMA	TAOURIRT	TAOURIRT	1987	AC	TH	20	130 000	760 000	55 778 400
	56	SFA	AIT BAHIA	CHTOUKA	1985	LEC,AC	TH	16	92 000	600 000	56 378 400
SOUSS											
MASSA	57	ASSIF TAGUENZA	AGADIR	AIT BAHIA	1986	I	MAC	23,5	10 000	348 000	56 726 400

表 2-22 建設中・小規模ダム

**PETIT BARRAGE EN COURS
DE REALISATION**

PROVINCE	N°	SITES	COMMUNE	BUT	TYPE	H (m)	VOLUME STOCKE (m3)	VOLUME DE DIQUE (m3)	LC	SITUATION DES TRAVAUX					DEMARAGE DES TRAVAUX	CHEF D'AMENA.
										INSTAL. DE CHANT.	AMENEE DE MATERL.	FOUI	CONSTR DE BARRAG	EQUIP. HYDRO- MECANI		
										%	%	%	%	%		
KHEMISSSET	1	BOUKNADIL	EZZHILIGA	LAC,AEP	MAC	18,70	1.000.000	18.000	EQUITER	100	100	100	-	-	Juillet 1999	MHAIDRA

LEGENDES :

AEP = Alimentation en Eau Potable
MAC = Maçonnerieu

I = Irrigation
AC = Abreuvement du Cheptel

表 2-23 水系別既設大規模ダム (1/2)

No.	River/ Tributary	Dam				Regulation	Reservoir	Purpose	Irrig.		W. Sup.	Power		Remarks
		Name	Type	H (m)	Completion	Vol.	Capa.		(ha.)	(Mil.m ³ /y)	(Mil.m ³ /y)	(Mw)	(GWh/y)	
1	Moulouya	Mechra Homadl	B	56.5	1955	0.0	12.0	I, P, W.S	0			6.4	55.0	
2		Mohamed V	B	64.0	1967	530.0	410.0	I, P, W.S	65,400			30.0	85.0	
	Neckor	M. B.A. El khattabi	T • B	39.5	1981	31.4	33.6	I, W.S	5,720			-		
1	Loukkos	Oued El Makhazine	TE	66.5	1979	538.9	773.0	I, P, W.S	40,500			36.0	60.0	
2		Garde	B	9.0	1981	0.0	4.0	I *	0			-		* Traditional Irrigation
1	Sebou	Allai Al Fassi	TE	61.0	1990	335.0	81.5	I, P, W.S	24,600			240.0	239.0	
2		Garde du Sebou	B	18.0	1991	144.0	40.0	I	11,500			-		
3	Beht	El Kansera	C	68.0	1935	208.0	266.0	I, P, W.S	28,750			14.0	33.0	1969/ heighting
4	Inaouene	Idriss 1	C	72.0	1973	973.0	1,186.0	I, P	72,300			40.0	66.0	
5	Ouergha	Al Wahda	TE	88.0	1996	1,740.0	3,800.0	I, P, PE	100,000			250.0	390.0	
6	Mikkas	Sidi Chahed	TH	51.0	1996	80.0	170.0	I, W.S	1,000			-		
	Bou Regreg	Sidi M. Ben Abdulah	TE	99.0	1974	245.0	486.0	W.S	0			-		
	Mellah	Mellah	B	32.9	1931	3.0	8.8	I, W.S	400			-		
1	Um El R'bia	Sidi Sa'd Ma chou	B	28.8	1929	-	2.0	P, W. S	0			15.2	55.0	
2		Kasba Tadla	B	11.5	1931	280.0	0.1	P, I	27,970			7.0	17.0	
3		Imfout	B	50.0	1944	0.0	27.0	I, P, W.S	0			31.2	140.0	
4		Daourat	B	40.0	1950	0.0	9.5	P	0			17.0	80.0	
5		Al Massira	C	82.0	1979	1,525.0	2,760.0	Regulation	126,000	1,400	460	197.0	221.0	Doukkara, 64MW x 2
6	El Abid	Bin El Ouidane	V	132.5	1953	945.0	1,384.0	I, P	113,500			229.0	237	
7		Ait Ouarda	V	43.0	1953	0.0	4.0	P, I, BC	0			-	350.0	
8	Tessaout	Moulay Youssef	T	100.0	1969	240.0	175.0	I, P	31,520			24.0	60.0	Irrig. A. /Tessaout Amont
9		Timi N'outine	V	45.0	1981	0.0	5.5	BC	0			-		
10	Lakhdar	Sidi Driss	B	42.3	1984	0.0	7.0	**	0			3	17	** Reservoir in the Plain
11		Hassan 1	TE	145.0	1986	346.0	262.5	I, P, W.S	35,400			67	132	
	Tensift/N'Fis	Lalla Takerkoust	B	71.0	1935	85.0	69.0	I, P	9,800			12.0	15.0	1980/ heighting
1	Souss	Aoulouz	BCR	79.0	1991	312.0	110.0	AN	0			-		
2	Berhil	Imin El Khang	BCR	39.0	1993	4.5	12.0	I, AN	1,000			-		
3	Issen	Abdelmomen	C	94.0	1981	68.5	216.0	I, P, W.S	13,000			-	30.0	
4		Dkhila	B	32.0	1986	0.0	0.7	BC	0			-		
	Massa	Youssef Ben Tachfine	TE	85.0	1972	90.0	303.5	I, W.S	18,260			-		
	Ziz	Hassan Addakhil	TE	85.0	1971	130.0	347.0	I, PC	27,900			-		
	Draa	Mansour Eddahbi	V	70.0	1972	250.0	529.0	I, P	26,000			10.0	20.0	
	Laou	Al Thelat	B	36.3	1935	0.0	30.0	I, P	1,690			10.5	50.0	
	Zemrane	Zemrane	B	20.0	1950	0.0	0.6	I	60			-		
	Amara	Taghdout	V	26.0	1956	0.0	3.0	I	200			-		

Note: Dam Type/B= Concrete dam, C= Buttress, BCR=RCC, T • TH • TZ • TE=Earth or Rockfill, V= Arch

Purpose/ P= Power, I= Irrigation, W.S= Water Supply, PE= Debris Control, BC= Compensation, PC= Flood Control, AN= For Ground Water

表 2-23 水系別既設大規模ダム (2/2)

No.	River/ Tributary	Dam				Regulation Vol.	Reservoir Capa.	Purpose	Irrig.		W. Sup. (Mil.m3/y)	Power		Remarks
		Name	Type	H (m)	Completion				(ha.)	(Mil.m ³ /y)		(Mw)	(GWh/y)	
	Nakhla	Nakhla	TE	46.0	1961	11.0	5.7	W.S	0			-		
	Asmine	Safi	TE	18.0	1965	0.0	2.0	W.S	0			-		
	Ajras	Ajras	T	18.0	1969	2.0	3.0	I	695			-		
	Maharhar	Ibn Batouta	T	30.0	1977	26.0	38.5	I, W.S	0			-		
	Smir	Smir	T.Z	45.0	1991	17.0	43.0	W.S	0			-		
	Essaf	Essaf	T.Z	29.0	1992	0.0	1.0	I, W.S, AC, PE	0			-		
	Joumoua	Joumoua	BCR	57.0	1992	2.5	6.5	W.S	0			-		
	Sahla	Sahla	BCR	55.0	1994	32.0	62.0	I, W.S, PE	4,810			-		
	Taghoucht	Enjil	BCR	36.0	1995	3.7	12.0	I, W.S	1,175			-		
	Hachef	Hachef	T.H	52.0	1995	78.0	300.0	W.S	0			-		
	S. El Hamra	S. El Hamra	T.Z	16.0	1995	0.0	110.0	EC, RN	0			-		
	S'ra	Bouhouda	BCR	55.0	1998	38.0	55.5	I, W.S, PE	3,000			-		
	Za	El Ghrass	V	83.0	1998	82.0	275.0	I, W.S, PE	3,800			-		
	Asfalou	Asfalou	V	112.0	1999	114.0	317.0	I, P	8,500			25.0	30.0	
	Bou Sbaa	Bab Louta	BCR	54.0	1999	8.3	37.0	W.S	0			-		

Note: Dam Type/B= Concrete dam, C= Buttress, BCR=RCC, T・TH・TZ・TE=Earth or Rockfill, V= Arch

Purpose/ P= Power, I= Irrigation, W.S= Water Supply, PE= Debris Control, BC= Compensation, PC= Flood Control, AN= For Ground Water

表 2-24 調査対象ダム（25 地点）緒元（最終版）

LES BARRAGES MOYENS
PROPOSES

Province	N°	Sites	Commune ou Cercle	Bat de l'ouvrage	Type de l'ouvrage	Apports (Mm3/an)	Hauteur (m)	VOLUME Stocké (Mm3)	VOLUME Digue (m3)	Superficie du B.V (km2)	Superficie de la R.N (ha)	Superficie à irriguer (ha)	IC	Stade des études
AL HOCEIMA	1	NECKOR TEZIMELLAL	AL HOCEIMA TARGUIST	P.E	TERRE	58	36,40	15,6	1.577.500	710	196	-	H.M INGEMA/ TRACTBEL	Etudes d'APD terminées Etudes d'APD terminées
	2			PE.I	BCR	57,71	78	21,28	150.000	170	91,11	-		
AZILAL	3	AIT BADDOU	AZILAL	P.E	T.Z	93,7	50	52	800.000			-	CID	Etudes préliminaires en cours
BENSLIMANE	4	AIN KWACHIYA N'FIFIH	S. Y. ZAER BENSLIMANE	I	BCR	7	30	11	78.000	162	180	500	C.I.D H.M	Etudes d'APD terminées Etudes d'APD terminées
	5			I	BCR	26	44	52,5	99.100	606	680	1.200		
CHAOUEN	6	TAZARANE	BAB BERED	I,PE	ENR	16,7	64	9,2	416.100	30	51		INGEMA/ TRACTBEL	Etudes d'APD terminées
EL HAOUZ	7	AMEZMIZ	AMEZMIZ	I	BCR	10	72,5	11	241.800	80	55,20	1.200	EQUITER CID CID	Etudes d'APD terminées Etudes préliminaires terminées Etudes préliminaires en cours
	8	BOULAOUANE	S.BOU OUTTAN	I	BCR	57	82	56	799.000	565	2,40	2.000		
	9	TASKOURT	IMIN TANOUT	I	BCR	49	88	106	457.000	439	-	6.800		
ERRACHIDIA	10	TIMKIT	TINJAD	I, AN	BCR	7,5	56	14	136.500	592	164	700	C.I.D H.M CID	Etudes d'APD terminées Etudes préliminaires terminées Etudes préliminaires terminées
	11	TADIGHOUST	TADIGHOUST	I	BCR	35,7	68	54	593.800	2.239	4,50			
	12	TIOUZAGUINE	GOURRAMA	I, AEP	BCR	4,73	58,7	10,2	128.000	258	75			
FIGUIG	13	KHENG GROU	BENI TAJIT	I,AN	BCR	91,5	70	90	310.000	4.900	840	250	CID	Etudes d'APD terminées
IFRANE	14	ADAROUCHE	AZROU	I, AC, AEP	BCR	95	51	48	130.000	630	328	1.500	TEAM - MAROC	Etudes d'APD terminées
KHEMISSET	15	SIDI OMAR	MAAZIZ	I	BCR	17	59	35	222.000	350	165	1.000	EQUITER	Etudes préliminaires terminées
OUARZAZATE	16	TIOUINE	OUARZAZATE	I, EC	BCR	102	68,5	102,9	405.530	1.540	705		H.M	Etudes préliminaires terminées
SEFROU	17	AZGHAR (*)	RIBAT EL KHEIR	I	BCR	53	55	40	299.280	295,14	263,63	1.000	EQUITER	Etudes préliminaires terminées
SETTAT	18	BOUKARKOUR	BEN AHMED	I, AC	BCR	30	59,5	30,1	172.140	1.120	217,50		H.M	Etudes d'APD terminées
TAOUNATE	19	AOULAI	GHAFAI	I,PE	BCR	247	50	225	310.500	490	710	5.000	INGEMA CID NIPPON GIKEN SCET - MAROC	Etudes préliminaires terminées Etudes préliminaires en cours Etudes préliminaires terminées Etudes d'APD terminées
	20	SIDI ABBOU	AIN AICHA	I	Béton	82,6	30	58	32.000	363	432	4.220		
	21	SIDI EL MOKHFI (*)	SIDI EL MOKHFI	I, AC	BCR	229	64,5	36,7	-	378	-	3.600		
	22	BOUSFOUL	SIDI EL MOKHFI	I, AC, PE	BCR	2	43,5	2	76.000	5,33	19	45		
TAROUDANT	23	IGUIN'OUAQA	Old. BERHIL	PC,AN,I	BCR	7	57	10,5	186.200	161	66,70		EQUITER CID EQUITER	Etudes d'APD terminées Etudes préliminaires en cours Etudes d'APD terminées
	24	AMONT ABDELMOUEN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	25	SIDI ABDELLAH	TAMALOUKT	AN, I	TZ	20	69	10,37	2.055.300	233	49,36			

(*) Les données caractéristiques à corriger

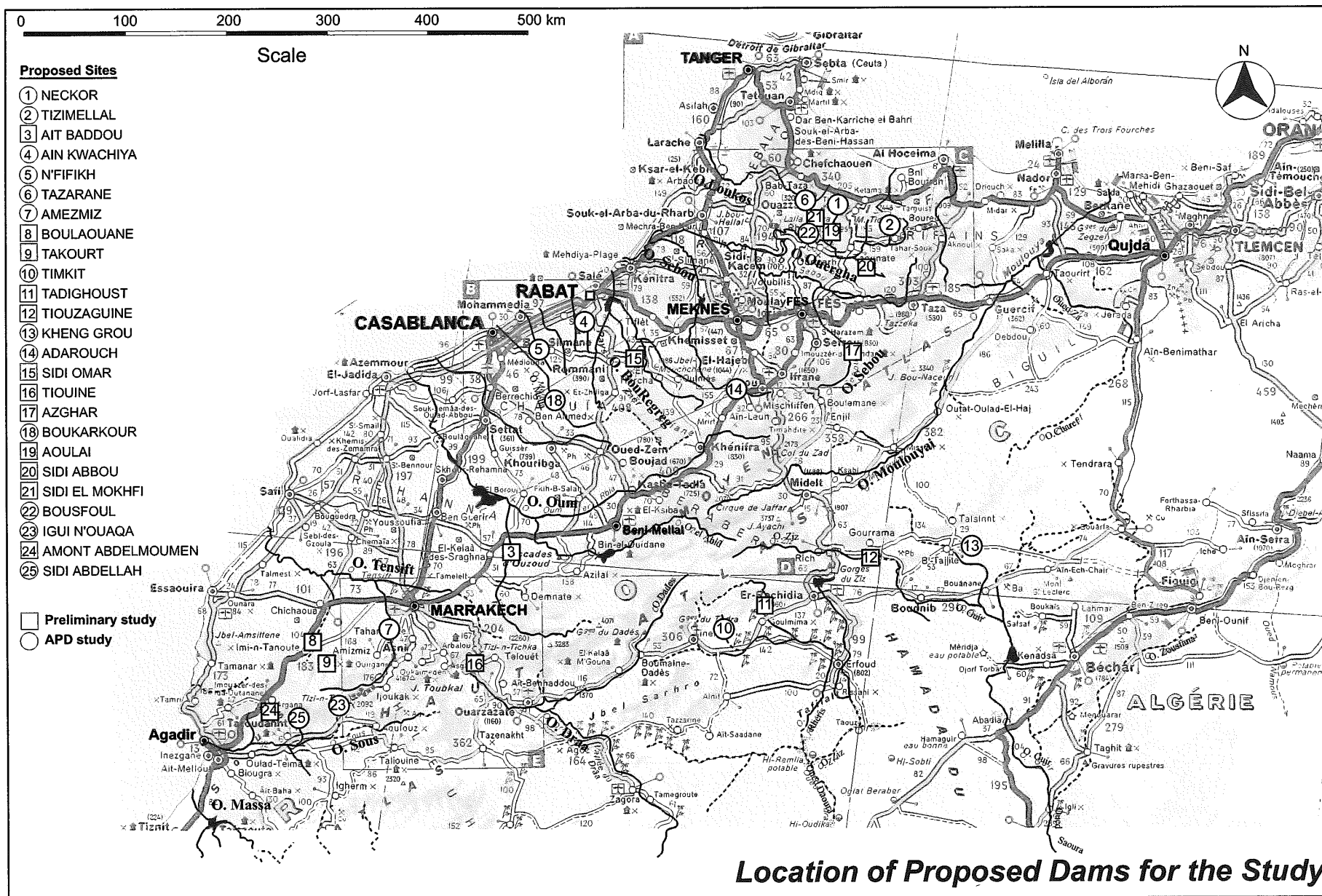


图 2-7

(3) 河川整備

モロッコ国の河川における洪水状況とその被害については、アジアなどの雨量の多い国の河川のそれとは状況が異なっている。植生の関係から、急激で一時的な増水が発生し、瞬間的に農作物、住居、人命に被害を及ぼすものと考えられる。堆砂による河床上昇、それに伴う浸水被害などが各地で発生しているが、全国の浸水被害地域の図面やリストが揃っておらず、系統立った対策は十分とられていない。1997年に設備省水利総局で実施したセミナーの資料によると、洪水常襲地は、Jerada, Saaidia Plain, El Hajeb, Boulmane 及び Mohammedia であるが、具体的な河川の改修は次の表 2-25 にまとめられている。

表 2-25

(1) 緊急河川改修区間（設備省主導：実施済み）

州	河川	改修内容	改修区間 (km)
Sefrou	Aggay	捷水路	2.5
Marrakech	Issyl	河道整備	1.5
	Ourika	転石破碎・河道整備	12.0
Settat	Boumoussa	河道整備	4.0
Nador	Caballo	河道整備	1.5
Fes (My Yacoub)	Bouseroual	河道整備・堤防嵩上	0.6

(2) 緊急河川改修区間（地方自治体等と共同：実施済み）

州	河川	改修内容・区間 (km)
Berkane	Cheraa	護岸 3.5 km
	El Menzel	洪水調節ダム（堤高 18m）
	Ben Yakhlef	洪水調節ダム（堤高 11.5m）
		及び 3.5 km の集水路
Settat	Boumoussa	河道拡幅・コンクリート水路（0.93 km）
El Haouz	Ourika	床固め工 12 基

(3) 設計完了の河川改修区間

州	河川	改修内容・区間 (km)
Sefrou	Aggay	床固め工、護岸、既存施設の改修
Marrakech	Issyl	河道整備 8 km（拡幅・縦断調整・堤防嵩上）
Berkane	Cheraa	護岸
	El Menzel	El Menzel 及び Ben Yakhlef ダムの完成
	Ben Yakhlef	排水路
Settat	Boumoussa	コンクリート埋設水路（0.93 km）
		コンクリート開水路（3.35 km）

(4) 調査進行中の河川改修区域

州	区域	調査の進捗状況
Ifrane	Azrou	レベル1：現状分析・水文調査
Agadir	Agadir	レベル1：現状分析・水文調査
Nador	Nador, Kariat Arekman, Beni Ansar	レベル1：現状分析・水文調査
Khenifra	Oum Er Rbia 川付近	レベル1：現状分析・水文調査
Settat	Ben Ahmed	レベル1：現状分析・水文調査
El Jadida	El Jadida	レベル1：現状分析・水文調査
Tanger	工業地域	レベル1：現状分析・水文調査
Chichaoua	Imi N'Tanout	レベル1：現状分析・水文調査
Marrakech	Ourika 谷	レベル2：改修工事の実施

(4) 現地踏査における所見

1) 調査日程

現地踏査は以下の日程で実施した。

No	月/日(曜日)	行 程	ダムサイト	宿 泊
1	9 / 7(火)	ラバト (15:00) → フェズ (17:00)	—	フェズ
2	9 / 8(水)	フェズ (9:00) → メクネス → サイト (10:35) → ケニフラ → マラケシュ (19:00)	Adarouchi	マラケシュ
3	9 / 9(木)	マラケシュ (11:00) → アメズミズ (12:15) → サイト (14:30) → アメズミズ → マラケシュ (19:00)	Amezmiz	マラケシュ
4	9 / 10(金)	マラケシュ (6:50) → タルーダント (11:20) → サイト (15:50) → タルーダント (17:50) → アガディール (19:15)	Iguin N'ouaqq	アガディール
5	9 / 11(土)	アガディール (7:50) → マラケシュ → セタット (14:50) → サイト (16:20) → カサブランカ (19:30)	Boukarkour	カサブランカ
6	9 / 12(日)	カサブランカ (12:00) → ラバト (14:00) → サイト a) (14:40) → サイト b) (15:15) → ラバト (19:15)	a) Ain Kwachiya b) N'fifikh	ラバト

2) 各ダムサイトの状況

① Adarouch

(a) 概要

当サイトは Meknes から Azrou へ向かう道路 P-21 を南下し、El Hajeb の手前で道路 S-331 を辿り約 35km の地点で左折し、牧場に入り約 200m 歩いた地点にダムサイトがある。サイト及び湛水池はほとんどが牧草地となっており、上流端の一部が民有地となっていて耕作されている。水没するようであるが、家屋の水没はないようである。牧草地は 1 万 ha (世界最大とのことであった) を有し、国が 50%、民間が 50% 出資した第 3 セクターによって管理されている。ダムサイト付近は乾期末のため刺のある灌木がまばらに生えている程度であったが、河床には流水が見られた。この付近では 10 月ご

ろより降雨が始まるようである。

(b) 水系等

ダム地点はSebou川の主要支川Beth川の上流域の右支川Tigrigra川にあり、ダム地点での流域面積は630 km²である。Beth川流域には、1935年に建設され1969年に修復された高さ68 mのEl Kanseraダムが当地点より15 km下流にあり、当ダムはEl Kanseraダムの流況調整も兼ねている。

(c) 地形・地質概要

谷型は非対称で、左岸側に較べて右岸側は傾斜が緩く若干の起伏がある。

基礎岩盤は、古生代の細粒砂岩及び礫岩で、地層はダム軸におおむね平行の走向N 35° Wでほぼ鉛直の傾斜をなす。右岸側の緩傾斜部では層厚約5 mの崖錘堆積物に覆われている。河床部には鉛直の古い断層が形成されているが、規模・性状などの詳細は不明なものの再固結しているようである。

左岸側及び河床部表層の岩盤は、風化による軟質化は認められず堅硬であるが、深度5 m程度までは緩んでいると推定される。一方、右岸側は地表面に緩やかな凹凸があり崩落岩塊が散在しており、岩盤の緩みは左岸側より大きく崖錘堆積物の厚さも含めて健岩までの深度は約10 mと予測される。

周辺の地形地質状況から判断して、湛水池内の斜面部に大規模な表層堆積物は分布せず、大規模地すべりの発生の可能性は低く、また斜面は灌木及び草に覆われて発生土砂量は多くない。家屋の移転はないものの、湛水池上流部には民有耕作地があるとされている。

既往地質調査：ボーリング10本、ルジオンテスト、ボーリングコアはIfraneのDGH支局に保管されている。

(d) 目的

(ア) 飼育用水：約6,000頭の牛の飼育用水の確保

(イ) 上水供給：Rabat～Meknes間のKhemisset及びTiflet地点への上水補給

(ウ) 灌漑用水：ダム下流の新規灌漑地域1,500haへの用水供給

(e) 流入量・ダム容量等

(ア) 年流入量 : 95Mil.m³

(イ) 常時満水時貯水容量 : 48Mil.m³

(ウ) 洪水時貯水容量 : 60Mil.m³

(エ) 調整容量 : 16Mil.m³

(灌漑 : 6 Mil.m³、El Kanseraダムの調整 : 10Mil.m³)

(f) 補償等

DGHの説明では、「牧草地に係る湛水池の部分は元々国有地となっていたもので、補償は必要ない」とのことであった。しかし、上流端の一部の水没する耕作地については補償が必要となる。

(g) その他

牧場を運営している第3セクターの会社では現在、4,000～5,000頭の牛を放牧し、従業員の家族数は100前後であり、ここでは牛の飼料は耕作しているが、従業員の食料は生産していないようである。この牛肉はすべて国内消費向けで、出荷時の価格は約35DH/kg（Rabatなど都市部での肉の価格は60～100DH/kg）程度とのことであった。また、将来は8,000頭程度までの牛の飼育を目標にしているようである。

設備省水利総局の計画では、野菜などを対象として数百haの灌漑を想定し、ダム規模を決定している。この際の事業評価では内部収益率18%を算出している。

一方、設備省の設定した計画とは別に農業省は独自の農業開発計画構想を持っている。これはダム直下流の既存放牧地の牧草を対象としてスプリンクラーによる灌漑を行うものである。この計画のほかに農業省は隣接する下流左岸域の灌漑開発と、補助水源の開発の構想を持っているが、いずれも「構想レベル」である。

設備省によれば本ダムの裨益対象は、半官半民とはいえ「一企業」であり、機械化・省力化の進んだモロッコ国屈指の大規模農場及びその従業員であることから、面積の割にその裨益人口は少ない。このことが「地方村落の貧困農民を対象とする」本件調査の目的に合致しうるか否かは、本格調査時の懸案事項となろう。

② Amezmiz

(a) 概要

Marrakechから道路S-507を南下し、途中Tensift川の主要支川Nfiss川のコンクリート橋を渡り、1935年に建設され1980年に修復された高さ71mのLalla Takerkoustダム（コンクリート重力式で発電、灌漑が主目的）を左にみて更に南下し、一時間あまりでAmezmizの町に至る。この町でNfiss川の左支川Anougar川を渡り、両側に家の密集した坂道を抜け川の右岸の山腹沿いに次第に高度を上げ、約1時間の地点にダムサイトがある。左岸側にはサドルダムのサイトが緩やかな鞍部を形成している。

途中、Amezmizに近い地点では河床に数軒人家が見られたが、人家は次第に山腹又は山頂付近に位置している。ダムサイトから上流は谷が比較的開け、河床はかなり平坦でジャガイモ、野菜、クルミなどを主要作物として耕作している。

(b) 水系等

ダム地点はTensift川の主要支川Nfiss川の上流域のAnougar川にあり、ダム地点で

の流域面積は 80 km²である。上述のように当ダムの下流域には、既設の Lalla Takerkoust ダム（当地点より約 40 km 下流）があり、その流況調整も兼ねている。ダムサイト付近の Anougar 川は Gourza 山（標高 3,280 m）を水源とし、ダムサイト付近の水は非常に澄んでおり、乾期末でも枯れないが Amez Miz 付近では伏流していた。また、Anougar 川の河床は住民の耕作地になっているとともに洗濯、食器洗いなど生活の場となっており、さらに流れの一部をせき止めて谷の斜面の小規模水路に導水している地点が数地点あることから上流にダムを建設した場合、既得用水、維持用放流時の警報システム等の検討が必要となる。洪水は、あまり大きなものはないが 2～3 年に 1 回位の周期で、10～1 月に多く、また融雪洪水もあるが規模は小さいようである。最近の洪水被害としては、1991 年の洪水で、家屋、家畜、農地、道路等に被害があったが、被害の程度は不明である。

(c) 地形・地質概要

谷型は河床部より 70 m 付近までは対称であるが、右岸側は計画ダム天端付近より上も斜面が連続するものの、左岸側は、計画ダム天端付近に地形変換部がありこれより緩傾斜部となる。

基礎岩盤は、古生代カンブリア紀からオルドビス紀の結晶片岩とこれを貫入する細粒花崗岩から構成され、これらを覆って右岸高標後部に白亜紀の礫岩が分布する。地層は下流側へ緩い角度で傾斜する。河床部には、沖積堆積物が 8～10 m の層厚で分布する。

右岸ダム天端付近に断層が分布するとされている。今回の調査では詳細は不明である。

地形及び簡単な露頭から判断した風化及び緩みを除いた健岩線の深度は、左岸側で 5 m、河床部で 10 m、右岸で 10 m（断層部で 15 m）と予測される。ただし、左岸の地形変換点より上部は風化が進行していると推定されるので健岩線の深度は 10 m 前後である。

透水性

左岸側：表層部を除いて全般に 5 ルジオン以下、局所的に 5～10 ルジオン。

河床部：河床部の深度 30 m 以深では大半が 20 以上と大きい。

右岸側：河床よりの比高で 50 m 付近の中腹部までは、大きくても 15 ルジオン以下だが、断層部では 40 m 以深の深部まで 20～30 ルジオンを記録しているようである。

既存計画は左岸の地形・地質条件からダム高が高すぎると思われるので本格調査における課題としたい。また、カーテングラウトの深度を 45 m としているが、これについても再考の必要がある。

周辺の地形地質状況から判断して、湛水池内の斜面部に大規模な表層堆積物は分布せ

ず、大規模地すべりの発生の可能性は低い。その他の詳細は不明である。

既往地質調査：ボーリング8本、ルジオンテスト、右岸高標高部の断層部に対して、トレンチ5地点を実施している。ボーリングコアはTakerkoust Damに保管されている。

(d) 目的

(7) Lalla Takerkoust ダムの流況調整

(イ) 灌漑用水

ダム下流の600haへの灌漑用水供給。

飲料水、下流取水堰、Amezmizの西側には2つのコミューンがあり約3,000名の住民が住んでおり、家畜などの放牧を行い7つの乳製品の農協がある。地下水利用については、帯水層が約200mと深く、深井戸揚水は経済性の面からも無理があることから、表流水の開発が是非とも望まれている。

Amezmiz（ダム上流）とLalla Takerkoust ダムの間で水が消費された場合、下流のダムの既得水利権も考慮した開発計画を立てる必要がある。

(e) 流入量・ダム容量等

ダム地点では最乾期と思われる調査時点でも200～300ℓ/秒程度の流水（湧水を水源とすると思われる）が観察された。設備省の計画におけるダムの諸元は以下のとおりである。

(7) 年流入量 : 10Mil.m³

(イ) 常時満水時貯水容量 : 11Mil.m³

(ウ) 洪水時貯水容量 : 13Mil.m³

(エ) 調整容量 : 6 Mil.m³

(f) 補償等

ダムサイト及び湛水池付近では人家は比較的山の中腹や山頂に位置しているため、水没家屋数は少ないが、河床付近の耕作地が水没するため住民移転が必要となることも考えられ、今後調査を進めるにあたって留意する必要がある。

(g) 農業灌漑計画調査

農業省によってほぼ完全な農業・灌漑開発計画調査（F/Sレベル）が実施済みである。Amezmiz下流域を対象とする計画はダムを想定しており、25地点のなかでは計画・調査の最も充実した地点といえる。調査報告書は収集資料として借用し持参している。

(h) 営農状況

ダム地点では、ごく小規模ながら流水を利用したの灌漑農業が営まれている。ダム下流部には既存の取水堰があり、一部を灌漑している。一方、Amezmiz市街下流の扇状

地では穀類の栽培が行われているが、農業用水は不足しており灌漑開発による効果は大きいものと考えられる。

(i) その他

(7) ダムサイト下流の河床には白鷺に似た白い鳥が餌を漁っていた。また 1930 年代までは、この地域にヒョウが見られたようである。

(イ) ここで取れるジャガイモは美味しく、Agadir から海外に輸出されていることから約 10% 高い価格で取引されている（ただし、これは農民に直接還元されないとのことであった）。

(ウ) 灌漑予定地の対象作物は 20 万本のオリーブ、アプリコット、アーモンド、野菜などでオリーブの生産量は 30 kg / 本 / 年とのこと。

(エ) Amezmiz 村からダムサイトに至る道路は兩岸ともにあるが、どちらかという右岸側の道路が幾分しっかりしている。左岸側の道路は、雨期にはかなりぬかって、冬期に降雪に見舞われた場合は通行不能となることがある。また、道路の幅員が狭く対向車とのすれ違いには注意を要する。

(オ) ダムサイト地点の村長は 27 の集落、人口にして約 4,200 人を代表しており、ダム建設に反対はしていない。

③ Igui N'ouaqa

(a) 概要

Agadir から Quarzazate へ向かう道路 P-32 を Taroudant (DGH 支局) から東へ向かい Sous 川の右支川 Aguerd 川の扇状地を北に走り、左岸側の山腹を捲く未舗装の山道を辿り、約 42 km（うちアスファルト舗装区間は 22 km）、約 1.5 時間で石灰岩から成っている狭窄部のダムサイトに到達する。湛水池は大きな礫の多い盆地状の地形となっており、サイト右岸側直上流に人家が一軒あった。また、植生は河岸沿いに密で、湛水池では疎らであるが、他の地点に較べると豊かな方である。

(b) 水系等

ダム地点は上述のように Sous 川の右支川 Aguerd 川の上流域にあり、ダム地点での流域面積は 161 km² である。ダムサイト上流には流量観測所が 2 地点ある。地元では Aguerd 川を Oued Nohai と呼んでいるとのことであった。ダム地点では流水は見られず、ダム地点狭窄部に堆積した巨岩、巨レキ下に伏流しているものと考えられる。

洪水は、例年 8～9 月の集中豪雨時に発生するが、今年は特別でまだ雨が降っていないとのこと。Agadir から Quarzazate へ向かう道路 P-32 で Taroudant から 140 km 地点付近が浸水被害を良く受ける。

(c) 地形・地質概要

ダムサイト予定地は、急崖をなす。

基礎岩盤は、中生代白亜紀とされる石灰岩で地層は下流面上がりの傾斜を持つ。河床部には、沖積堆積物が2～3mの層厚で分布する。

石灰岩は層理面に沿って溶解し、空隙及び空洞が形成されている。

風化軟質部はないが、表層部は層理面に沿って緩んでいる。

透水性

地下深部まで局所的にルジオン値が大きいので、石灰岩の溶解による空隙あるいは空洞の存在が予測される。

既存調査では、計画ダム軸上の地下70mの深部に層厚1mの石膏層が分布し、溶解による漏水、すべりを懸念している。

周辺の地形地質状況から判断して、湛水池内の斜面部に大規模な表層堆積物は分布せず、大規模地すべりの発生の可能性は低い。その他の詳細は不明である。

既往地質調査：ボーリング10本以上、ルジオンテスト、横抗3本。

(d) 目的

(ア) 下流の灌漑用水

(イ) Souss 川の地下水涵養

(ウ) 洪水調節（有効容量4 Mil.m³、洪水調節2.25Mil.m³）

(e) 流入量、ダム容量

(ア) 年流入量 : 7.0Mil.m³

(イ) 常時満水時貯水容量 : 10.5Mil.m³

(ウ) 調整容量 : 4.0Mil.m³

(f) 補償等

ダムサイトでは水没家屋数は2～3軒程度と少なく、また上流の湛水池周辺に集落があるが、水没しないとのこと。ダムサイトから遠望しただけであるが、湛水予定地内の耕作地は、多いようである。

(g) 下流の営農状況

ダム地点下流部にはいくつかの既存堰と小規模灌漑水路があり、農業用に利用されている。ただし、下流の扇状地はレキの散在する荒れ地の状態で、営農状況は観察できなかった。

(h) その他

(ア) ダムサイトに至る Agued 川沿いの道路は左岸側にあるが、雨期にはかなりぬかり、また、河床付近を通過する地点があり出水期には一次的に通行不能になる。このため、

当ダムサイトの調査は気候条件を考慮して現地踏査を実施する必要が有る。また道路幅員が狭く、対向車とのすれ違いに注意を要する。

- (イ) Taroudant 県は農業が主体で、約 65 万人のうち 85%が農業に従事し柑橘類の輸出はモロッコで第 1 位である。また、トマトなど他の農作物についても、農民が農協をつくるなど積極的に取り組んでいるため、農業は順調に発展している。県もこれを支援するための政策として水資源開発、すなわち表流水の開発に重点を置いている。
- (ウ) 飲料水の不足も深刻で、この開発も重要な要素である。
- (エ) 道路 P-32 から分かれて扇状地に入るが、表面は礫が多くここが灌漑対象地域となった場合は、かなりの困難が予想される。

④ Boukarkour

- (a) 当サイトは Casablanca 南に向かう道路 P-7 / P-13 を辿り、Ben Ahmed の手前で左折し、平坦な農地の間を走り、左折地点から約 30 分で到達する。アプローチは非常に良好であるが、道路の舗装部分が狭い。ダムサイトまでは、手前で降りて Mellah 川の河床を渡り 10 分程度歩くことになる。

(b) 水系等

ダム地点は Mellah 川の中流域にあり、ダム地点での流域面積は 1,120 km²である。Mellah 川流域には、1931 年に下流域への灌漑、Casablanca への上水供給の目的で建設された Mellah ダムが当地点より約 35 km 下流にあり、当ダムは Mellah ダムの流況調整も兼ねている。Mellah 川の河口は最近まで原油の荷卸港として、また現在はモロッコ第 2 の工業都市として栄えている Mohammedia 市があるが、この地域で洪水被害が発生する。最近では 2 年前に洪水のため Mohammedia 市が浸水したことから、Mellah 川の左支川 Hassar 川に計画中の灌漑用の小規模ダムである Surl'oued Hassar ダムに洪水調節容量を持たせるため、計画変更を設備省の小規模ダムの部局で実施中である。当初のダムの概要は次のとおりである。

流域面積 : 30.8 km²

年間流入量 : 2.5 Mil.m³

調節容量 : 2.13Mil.m³

調査時点ではダム地点においてわずかながら流水が確認されたが、滞留水とも考えられ、伏流水も含めて乾期流量はあまり期待できないものと推察される。

(c) 地形・地質

ダムサイトから貯水池周辺は開けた丘陵状の地形をなす。

基礎岩盤は、古生代カンブリア紀からオルドビス紀の珪岩である。走行沿いのすべりが形成されている。河床部には、約 3 m の沖積堆積物が分布する。

左岸側は、被りは薄いものの緩んでいる。右岸側は、部分的に崖錘が形成されているが、やはり被りは薄く、岩盤は緩んでいる。健岩線は左岸で深度 5 m、右岸で深度 5 ～ 10 m、河床部で深度はおおむね 5 m と推定される。

透水性は、表層部を除くと全般にルジオン値は 10 以下で課題は少ないようである。

湛水池周辺には、大規模な堆積物は分布しない。植生は乏しく岩盤表層部は風化して軟質化あるいは碎片化しているので堆砂は大きいと予測される。

既往地質調査：ボーリング 5 本、ルジオンテスト。

(d) 目的

(7) 下流の灌漑用水

(イ) 上水供給

(ウ) 家畜飲料水

(e) 流入量、ダム容量

(7) 年流入量 : 30.0 Mil.m³

(イ) 常時満水時貯水容量 : 30.1 Mil.m³

(ウ) 洪水時貯水容量 : 45.01 Mil.m³

(エ) 調整容量 : 13.6 Mil.m³

(f) 下流の水利用

灌漑、飲料水ともにその対象地域はダム地点よりかなり下流と考えられ、また下流に位置する既存ダムの運用計画と密接にかかわってくることから、本格調査においては十分な検討が必要となる。農業省による灌漑開発計画はない。

(g) 補償等

ダムサイト直上流の右岸側に数軒の家屋があるが水没はしない。湛水池内でも水没家屋はないと推定される。ただし、道路のつけ替えなどは発生する。

(h) その他

ダムサイト直上流の右岸側に、森林局で実施しているサボテンの植生工がテラス状にあるが、植生は乏しい。

⑤ Ain Kwachiya

(a) 概要

当サイトは Rabat から Casablanca へ向かう一般道路 P－1 を辿り、途中左に Sidi-Yahya-des-Zaer の町への道路 S－202 を取りその町からなだらかな丘陵の農地の間を走り、ダム地点上流の橋の手前で車を降り、ここから徒歩で緩傾斜の牧草地を Yquam 川に沿って下り約 30 分で到達する。

(b) 水系等

ダム地点は Yquam 川の右支川 Khelleta 川にあり、ダム地点での流域面積は 162 km² である。Khelleta 川流域には、ダムは建設されておらず、洪水被害は直下流の Sidi-Yahya-des-Zaer の町で発生するとのことであった。現地調査時点では滞留水のみで流水は確認できなかった。

(c) 地形・地質

ダムサイトから貯水池周辺にかけて開けた丘陵状の地形をなす。ダムサイト付近は川幅が広く逆台形状の開けた谷型をなす。

基礎岩盤は、古生代カンブリア紀からオルドビス紀の結晶片岩と珪岩から構成される。両岸ともに層厚 1.5～2 m の崖錘堆積物で覆われ、河床部には 3～5 m の沖積堆積物が分布する。

既設のトレンチを観察すると、両岸とも崖錘堆積物の下位は風化軟質部及びクリープ帯が 4～5 m の厚さで分布している。したがって健岩線は両岸で 7～10 m、河床部で 7～10 m と予測される。

透水性

深度 10 m 以深は、5 ルジオン以下と課題は少ないようである。

周辺の地形地質状況から判断して、湛水池内の斜面部に大規模な表層堆積物は分布せず、大規模地すべりの発生の可能性は低い。その他の詳細は不明である。

上流の氾濫原には層厚 3 m 以上の河床堆積物が広く分布する。モロッコ王国側の計画では、コンクリート重力式ダムを計画しているが、計画ダム軸でのダム高と谷幅の比は 1：3 以上ありこの形式は経済性に劣る。ロック材は近傍に得られないが、それ以外の材料は湛水池内の河床に大量に分布するので均一型に近いフィルダムを検討する必要がある。

コンクリート骨材の原石山は 20～40 km 離れている。

既往地質調査：ボーリング 5 本、ルジオンテスト、トレンチ 2 本。

(d) 目的

(7) 灌漑用水 (500ha 対象)

(イ) 飲料水 (ラバト及びカサブランカ周辺を対象)

(e) 流入量、ダム容量

(7) 年流入量 : 7 Mil.m³

(イ) 常時満水時貯水容量 : 11 Mil.m³

(f) 下流の水利用

下流域には比較的良質な農業地域が広がり、穀類、野菜類が栽培されている。現在、

地下水灌漑を行っている下流域において、地下水に塩水が混入し、栽培に支障を来しているために、農業省では当ダム水の利用を期待し、農業計画を立てている。

(g) 補償等

ダムサイト及び湛水池に水没家屋はないが、放牧地、耕作地の一部が水没するため、場合によっては住民移転が必要となるので、本格調査では留意する。

(h) その他

(7) 川筋に流水は見られないが、水溜りは所々にありそこに亀が生息している。また川筋は植生が豊かで樹高 10 m の木も多く鳥も生息している。

(イ) 下流の Sidi-Yahya-des-Zaer の町中を流れる Yquam 川沿いにスラムがあり、違法住居を建てている。

⑥ N'Fifikh

(a) 概要

当サイトは Rabat から Casablanca へ向かう一般道路 P-1 を辿り、途中 Skhirat で左に Ben-Slimane への道を辿り、そこから道路 S-106 をとおり約 10 km で到着する。

(b) 水系等

ダム地点は N'fifikh 川の下流域にあり、ダム地点での流域面積は 606 km² である。ダム直下流には、水位・雨量観測所がある。

(c) 地形・地質

ダムサイトより貯水池周辺にかけて開けた丘陵状の地形をなす。ダムサイト付近から下流側は渓谷状の地形をなす。

基礎岩盤は、古生代カンブリア紀からオルドビス紀の結晶片岩と珪岩から構成される。左岸側は、層厚 2～3 m の崖錘堆積物で覆われ、右岸側は、被りはほとんどない。河床部には 3 m の沖積堆積物が分布する。

健岩線は左岸側で 5～7 m、河床部で 3～5 m、右岸側で 3～5 m と予測される。

湛水池内は、耕作地及び住居として広く開発されている。その他の詳細は不明である。

既往地質調査：ボーリング 4 本、ルジオンテスト、トレンチ 1 本。

(d) 目的

(7) 灌漑用水 (1,200ha 対象)

(イ) 家畜飲料水

(ウ) 飲料水 (ラバト及びカサブランカ周辺を対象)

(e) 流入量、ダム容量

(7) 年流入量 : 26.0 Mil. m³

(イ) 常時満水時貯水容量：52.5Mil.m³

(f) 下流の水利用

本計画においては下流域の農業地域のポテンシャルもさることながら、600haにも及ぶ湛水域の良好な農地の補償が重要な検討課題となる。地点全体としては広範に農業が営まれているが、穀類を対象とする比較的大規模な営農形態が想定され、農業支援サービスの充実、農業機械の導入、畜産振興などが農業計画並びに事業便益創出の鍵となる。

(g) 補償等

ダムサイト直上流の右岸側に学校を囲んで集落があり、ここは水没すると推定される。また、湛水予定地でも家屋、放牧地、耕作地、墓地等が水没するので、本格調査での留意事項となる。

(5) 環境予備調査

1) 環境法例・環境評価制度

2年前に「環境保護法」にあたる法律が議会に提出されたが、まだ審議中で近い将来採択されるようである。これには、評価手続き、公聴会などが含まれていることから、合意形成までに時間がかかるとのこと。現状では関係各省が「通達」を運用して独自に進めている。例えば、設備省、ONE、農業省ではダム、道路、水力発電所、灌漑等のプロジェクトについて、発注者が環境調査のTORを決めコンサルタントに発注している。

2) 設備省の環境調査ガイドライン

設備省では1980年代初めから環境調査を実施したが、これは大規模ダムのドナーが当初世界銀行で、環境調査を要求されたことから始まった。このため、設備省の大規模ダムでは基本的には世界銀行の環境基準を使っている。一方、中規模ダム、小規模ダムでは環境調査は実施していなかったが、外国の援助による場合は通常環境調査が必要となるので実施している。例えば、現在フランスの援助で建設中のChakoukaneダム（ロックフィル、堤高：62.5 m、堤体積：180万、貯水容量：5,000万）、ベルギーの援助で調査を実施したTizimellal, Tazaraneの2地点（今回対象となる25地点に含まれる）等である。

3) 環境調査実施時期

従来、設備省は環境調査が必要な場合、APDの前、すなわち建設の2～3年前に実施していたが、最近では環境調査の結果計画の変更等、問題が生ずるようになった。このため、設備省では環境のPreliminary Study及びEIAの実施時期は、PS→APS（Preliminary Study）→APD→（EIA）→ECONOMIC EVALUATION→建設とするのが望ましいとしている。サイト変更の具体例としては、世界銀行のファイナンスにより飲料水供給を目的と

してTouaherダムの調査を実施したが、調査中に水質に問題がありこの地点を放棄、代替ダムとしてBab Loutaダム（RCC・建設中、堤高：54 m、堤体積：45,500m³、貯水容量：約3,700万 m³）に変更となった。

4）住民移転について

従来、設備省では、必要な場合、環境調査とは別に住民移転についての調査を実施しており、社会的な側面を重要視した世界銀行のガイドライン等を適用している。

住民移転については、2つの方法があり補償金（土地収容）によるものと、代替地等現物支給による方法があるが、調査に際しては、「住民の希望・意見を十分聞くようにしている」とのことであった。

5）環境調査会社及び概略経費

環境調査を実施する専門の調査会社またはコンサルタントはモロッコにはなく、調査会社またはコンサルタントの一部の部門が実施しているに過ぎない。中でも、INGEMA社はダムを主体とした環境調査を10件程度実施した実績もあり、設備省の信頼も厚い。

また、環境調査の概略経費は業務量にもよるが、ローカル発注の場合、予備調査（Preliminary）で30～60万DH、詳細調査で200万DH程度とのこと。

6）過去の環境上の問題点

過去の環境調査で発生した貴重種などを次に示す。

- ① ARGANIER（モロッコ南部の木の名前）
- ② 杉の種類で保護の必要な森があった
- ③ 猿 /Adc

7) 環境予備調査

①プロジェクトの概要

詳細な環境影響評価については、ここでは触れず、一般的な事項に留めてフォーマットに従い記述する。

項目	内容
プロジェクト名	モロッコ国地方水資源開発計画
背景	モロッコ国では、経済の大部分は農業に依存しているが、その生産高が気候と災害に大きく左右されるため、乾季の水資源の確保と雨期の洪水に対する防御が国家の重要な課題となっている。また、都市部に比べ地方開発の遅れが著しいため農村開発、地域経済の活性化が優先課題となっている。このような状況の中で「モ」国政府は中規模ダムによる地方総合開発を推進しているが、建設の妥当性、実施調査の精度も十分なものとなっていない
目的	地方部総合開発において優先度の高い地方を選定し、水資源開発を目的とした中規模ダム建設の F/S を実施する
位置	未定：但し 2~4 の中規模ダム地点及びその受益地
実施機関	設備省の他、農業省、ONEP 等ステアリングコミッテイーを構成する水資源関係機関
受益人口	不明
計画諸元	未定：但し設備省での調査結果はある
計画の種類	新設、但し灌漑区域については既設灌漑地区の増強が主体となる
計画の性格	多目的（洪水調節、上工水、灌漑、家畜用水、地下水かんよう）
主要構造物	ダム、貯水池、取水設備、導水設備
規模	2~4 のダム地点及びその裨益地
付帯設備	管理施設等
その他特記すべき事項	全国 25 地点より優先度の高い 2~4 の中規模ダム地点を選定し、 F/S を実施する

②プロジェクト立地条件

項目		内容
プロジェクト名		モロッコ国地方水資源開発計画
社会 環境	地域住民（居住者／先住民／計画に対する意識等）	住民は、ダム建設に対して一般的に協力的であり、またNGO等との連携によるダム建設反対運動は過去になかった。但し、水没する家屋及び耕作地については、住民の意識調査は実施されていない。
	沿川の土地利用（都市、農村、史跡等）	対象地域が広範で多様なため、記述しない。
	生活関連施設（井戸・貯水池・水道・電気等）	湛水予定地内及びその下流の河床等が、洗濯、食器洗い等生活の場となっている。また、場所によっては井戸が河床に設けられ、伏流水をくみ上げていた
自然 環境	地形・地質（急傾斜地、軟弱地盤、地滑り地、断層等）	モロッコ国は、アルプス造山帯の一部をなすアトラス山脈上に位置する。アトラス山脈は、南アトラス破砕帯（アトラス山脈地帯の南縁を限る破砕帯）によって北のアルプス帯と南の先アルプス帯に区分され、アルプス帯は更に北部のRif-Tellian帯と南部のアトラス帯に分けられる。アトラス帯は、アトラス山脈地域で標高3,000~4,000mの最も高い山系をなしている。 ダム地点は比較的地質年代が古いため、軟弱地盤、地滑り地は殆どなく、Timkit, Tadighoust 地点が、南アトラス破砕帯周辺に位置する。 多くのダム地点は、植生が無いが、粗であり、雨季特に洪水時における土砂流出が激しいと想定されるため、貯水池周辺では水源林の保護及び工事用道路等を使った不法伐採、近隣の開発には予め対応するのが望ましい。
	貴重な動植物及びその生息域	対象地域が広範で多様なため、記述しない。
公 害	苦情の発生等	—
	対応の状況	—
その他特記すべき事項		—

③スクリーニング

環境項目		内容	評価	備考（根拠）
社会環境	1 住民移転	用地占有に伴う移転（居住権、土地所有権の転換）	有	貯水池
	2 経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有	貯水池
	3 交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	不明	貯水池
	4 地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有	貯水池、用水路
	5 遺跡・文化財	寺院・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	不明	貯水池
	6 水利権・入会権	漁業権、入会権、山林入会権等の阻害	不明	貯水池
	7 保健・衛生	ゴミ、衛生害虫の発生等衛生環境の変化	不明	貯水池
	8 廃棄物	建設廃材・残土・汚泥・一般廃棄物等の発生	有	ダム、付帯施設
	9 災害（リスク）	地盤崩壊・落盤・事故等の危険性の増大	有	トンネル、工事用道路
自然環境	10 地形・地質	掘削・盛土等による価値ある地形・地質の改変	不明	地点不明
	11 土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有	ダム、工事用道路
	12 地下水	掘削工事の排水等による枯渇、浸出水による汚染	不明	ダム
	13 湖沼・河川流況	堆砂、流水の変化による河床の変化	有	ダム／堆砂
	14 海岸・海域	埋立や海況の変化による繁殖阻害、種の絶滅	不明	ー
	15 動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	不明	貯水池
	16 気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	不明	貯水池
	17 景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	不明	ダム、工事用道路
公害	18 大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有毒ガス等による汚	無	発生源なし
	19 水質汚染	工事中の濁水	無	骨材洗浄等工事用水
	20 土壌汚染	排水、有害物質等の流出・拡散等による汚洗	不明	ー
	21 騒音・振動	車両の走行、浄水場の稼働等による騒音・振動	有	工事中の車両
	22 地盤沈下	地盤沈下や地下水低下に伴う地表面の沈下	不明	ー
	23 悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	無	発生源なし
総合評価：IEEの実施が必要となる開発プロジェクトか				必要である

④スコーピング

前出のフォーマットに則りスコーピングを行った結果を以下に示す。地点の決定がないので仮定の域を出ないが、今後の計画策定状況に応じて環境配慮の計画を策定すべきである。

環境項目		評価	備考（根拠）
社会環境	1 住民移転	B	25のダム地点の内、水没家屋のある地点もあり、耕作地が湛水予定地となっているケースが多い
	2 経済活動	B	耕作地が湛水予定地となっている地点があるため、経済構造は著しく変化する
	3 交通・生活施設	C	地点により道路、学校、病院等の公共施設が水没する
	4 地域分断	C	貯水池によって地域分断が発生する
	5 遺跡・文化財	C	地点によりモスク、墓地等が水没する
	6 水利権・入会権	C	乾季に流水のない地点が多く、河川養殖等は実施されていないと考えられるが、今後、確認の要あり
	7 保健・衛生	C	貯水池等で水が滞留することにより害虫等の発生が起り得る
	8 廃棄物	C	施工中に発生する
	9 災害(リスク)	C	トンネル、工事用道路など一般的なレベルでのリスク
自然環境	10 地形・地質	C	地点が不明であるが、追加調査を要す
	11 土壌浸食	C	ダム、工事用道路の掘削で表土が除去されると植生が回復しにくくなる
	12 地下水	C	地下水かんようのダムもあり、地下水に対しては影響は少ない
	13 湖沼・河川流況	B	水資源の供給河川では、下流側において水量が減少するので、影響が社会的にも自然環境上も起こりえる
	14 海岸・海域	D	特に大規模なダムでなければ、海岸浸食等は発生しにくい
	15 動植物	C	地点によっては注意が必要
	16 気象	D	特に大規模な貯水池でなければ、微気象に大きな変化はない
公害	17 景観	D	周辺が乾燥地帯であるため、プラスになるとも考えられる
	18 大気汚染	D	発生源なし
	19 水質汚染	D	工事中の濁水処理で対処
	20 土壌汚染	D	発生源なし
	21 騒音・振動	D	工事中の車両
	22 地盤沈下	D	殆どの地点が該当せず
	23 悪臭	D	発生源なし

⑤総合評価

フォーマットに従って環境予備調査の総合評価を次表に示す。

環境項目		評価	今後の調査方針	備考（根拠）
社会環境	住民移転	B	他のダムの住民移転の計画結果などの事例を調査し、参考とする	住民移転が問題になるケースは、強制移住や移転先の環境が劣悪な場合など人為的なことが多い
	経済活動	B	産業やその他の活動の変化を、現地調査した上で予測し、適切な対策を立案する	自然河川の流水に依存した生活基盤が貯水池の出現により大きく変化する可能性がある
	交通・生活施設	C	社会基盤、公共施設の移設、新設を行う	地点により道路、学校、病院等の公共施設が水没する
	地域分断	C	構造物の配置に際し、地域の分断による影響を少なくするように配慮する。分断が避けられない場合、補償、橋等の設置も事業の一環として考慮する	貯水池によって地域分断が発生し、地域の産業にも影響する
	遺跡・文化財	C	位置の確認、重要度を評価し、必要であれば、移転計画等を策定する	地点によりモスク、墓地等が水没する
	水利権・入会権	C	水利権等の有無を調査の上、補償等の計画を策定する	乾季に流水のない地点が多く、河川養殖等は実施されていないと考えられるが、今後、確認の要あり
	保健・衛生	C	同様な事例の有無を調査し、必要であれば対策をたてる	貯水池等で水が滞留することにより害虫等の発生が起り得る事、また洪水のピークカットにより下流に洪水が起りにくくなり、同様に害虫等の発生が起り得る
自然環境	廃棄物	C	適切な土捨場の選定、跡地利用	施工中に発生する
	土壌浸食	C	貯水池周辺の植生工、道路の法面保護工等を計画に盛り込む、また、貯水池周辺の乱開発の防止	ダム、工事用道路の掘削で表土が除去されると植生が回復しにくくなる
	河川流況	B	維持流量を検討し、既得水利権等も考慮	水資源の供給河川では、下流側において水量が減少するので、影響が社会的にも自然環境上も起り得る
	動植物	C	生態系からの維持流量、ピーク流量の検討を行う	河川の流量変化、流況変化により河川環境が変化する

2-3 調査の基本方針

- (1) ダム開発と裨益者である農業セクター、上水セクターの計画策定及び事業化の円滑な実施のために、設備省、農業省、飲料水供給公社等関係機関で組織するステアリング・コミッティとの協力のもとに調査を進める。
- (2) 中規模ダム開発によってもたらされる直接的、間接的便益を明確にし、モロッコ国における今後の中規模ダム事業計画の経済・財務評価のモデルとする。また、その評価手法についてモロッコ国カウンターパートに技術移転を図る。
- (3) 調査対象地点の自然環境資産、社会・制度について調査し、中規模ダム開発による社会環境への影響、自然環境への影響を評価するとともに、開発計画の妥当性を確認する。また、その評価手法についてモロッコ国カウンターパートに技術移転を図る。
- (4) 住民からの意向聴取、住民との意見交換を行うことによって、計画への住民参加に留意した水利用計画、河川・治水計画を策定する。また、将来の持続性のある事業をめざすために、水利用者組織の強化に配慮するものとする。
- (5) 事業実施後、適切な維持・運営管理が可能な計画とするため、関係者、組織それぞれの果たすべき役割を明確にしたうえで、住民組織による維持・運営管理体制、国レベル、自治体レベルの支援体制の改善強化策の構築に留意する。
- (6) 農業開発計画は、施設建設等ハード面だけではなく、住民参加、施工技術の普及に係る費用、施設の維持管理及び管理に要する人件費、維持管理組合運営などソフトに係る費用についても積算、評価を行い、総合的な検討を十分に行うものとする。
- (7) 新規作物の導入、作付転換を計画するにあたっては、土壌・土地適性のみならず、市場性、農民の適応能力、農業支援サービス（普及、金融、農業機械、種子・肥料等農業インプット）の導入可能性を十分に吟味することとする。
- (8) ダムタイプの選定、最適規模（貯水量）の決定については、モロッコ国側で実施した調査・設計図書を最大限活用し、代替案の比較も含めて十分に検討することとする。
- (9) 関係機関によるバランスのとれた事業実施を念頭に、治水施設、利水施設（専用施設）、ダ

ム施設建設における各機関の担当範囲、費用負担、資金調達の選択肢等を検討し実施計画を立てる。

2-4 調査項目とその内容

調査の背景、調査の目的、対象地域の概要を考慮し、設備省が立案した中規模ダム開発計画についてレビューし、特に熟度の高い25地点の計画について、技術的側面のみならず、経済性、環境への影響をも検討したうえで優先地点2～4地点を選定し、詳細な開発計画を策定するとともに、F/Sにおいてその計画の妥当性を検討する。

本計画は下記の調査計画内容を基本とする。

<フェーズⅠ>

- ①設備省水利総局が立案した中規模ダム開発計画のレビュー
- ②既存資料・情報の収集、
- ③現地調査（自然条件、社会経済条件、農業条件、環境配慮他）
- ④事業実施体制の分析、開発ポテンシャル及び開発阻害要因の分析
- ⑤優先地点の選定

<フェーズⅡ>

- ①既存空中写真を利用した地形図作成
- ②補足実査（水文、洪水被害、地質、測量、土壌、住民意向、環境等）
- ③優先地点に対する詳細な中規模ダム開発計画、利水計画、河川・治水計画、施設計画の策定
- ④施設設計、事業実施計画、事業費積算、事業評価、結論、提言

(1) 国内準備作業

- 1) 既存資料の収集、整理、分析
- 2) 調査の基本方針、調査方法の検討
- 3) 調査全体の基本方針、内容、精度、手法、工程、要員計画、実施体制、技術移転計画等の検討及び調査業務計画の立案
- 4) インセプションレポートの作成

(2) 第1次現地調査（基礎調査）

- 1) インセプションレポートの提出、説明及び協議
- 2) 資料の収集、整理、分析

3) 既存計画・調査結果のレビュー

4) 現地調査

- ①地形・地質踏査
- ②気象・水文
- ③水利用実態（水源、水量、水質における問題点把握）
- ④河川施設の現況
- ⑤洪水被害
- ⑥土壌・土地利用現況
- ⑦営農実態
- ⑧灌漑施設整備現況
- ⑨社会経済
- ⑩初期環境調査（IEE）
- ⑪その他関連分野

(3) 第1次国内作業（基礎調査）

- 1) 水需要予測と検討
- 2) 水資源ポテンシャルの検討
- 3) 水収支の検討
- 4) 初期環境調査（IEE）の取りまとめ
- 5) 25地点のダム事業計画の概略事業評価
- 6) ダム建設のための優先度決定クライテリアの策定と優先度検討
- 7) F/S 地点選定過程の合理性、根拠
- 8) F/S 対象計画の妥当性（上位計画における位置づけ、上位計画への貢献、便益の公正な配分、受益者の特定、妥当性の総合的検証）
- 9) F/S対象には選定されなかった他の中規模ダム開発における計画内容の評価及び課題の明確化及び対応提言
- 10) 優先ダムサイトの選定（2ないし4地点）
- 11) ワークショップの準備

(4) 第2次現地作業（F/S 調査）

- 1) 第1回ワークショップの開催
- 2) 既存の空中写真及び補足測量による図化

既存の縮尺 1 / 5,000 ～ 1 / 10,000 の地形図がない場合に実施する。既存の空中写真（1 /

17,500。農業省測量局所蔵）及び現地補足測量によって、優先地点・事業のF/Sを実施する上で必要と認められる部分についての地形図の作成を行う。

3) ダムサイト地形測量、図化

既存の縮尺 1 / 500 地形図の範囲が不足の場合に実施する。

4) 路線測量・平面測量

優先地点・事業のF/Sを実施する上で必要と認められる部分についての路線測量・平板測量を実施する。

5) 現地調査

優先地点・事業に係る F/S の実施に必要な以下の資料収集及び現地調査を実施する。

①既存調査のレビュー

②地形、地質補足踏査、追加地質調査計画立案

③地質調査及び地質解析

④河川流量調査

⑤当該流域におけるダムを含めた河川構造物の調査

⑥土壌調査

⑦営農状況

(a) 農業インプット供給システム

(b) 土地利用

(c) 営農形態（作付、収量、営農水準等）

(d) 営農支援（営農技術普及）

(e) 農業経済（農家収入、支出費目と割合等）

(f) 収穫後処理、農産物加工

(g) 市場流通、市場分析

(h) 農家組織（営農組織、集出荷組織、協同組合等の活動状況、組織率、組織化の便益）

(i) 営農意識

(j) その他関連分野

⑧灌漑、給水施設関連調査

(a) 既存施設の諸元、取水方法、水源～圃場及び圃場内灌漑形態、通水量、灌漑面積、給水対象世帯数、浄水施設、整備・維持管理に活用可能な現地資材等

(b) 施設維持管理（管理水準、水利権、水利組合、維持管理資材価格、購入先、費用徴収等）

⑨社会・経済調査

(a) 地域住民に対する意識・意向調査

- (b) 経済指標（生活水準、雇用、農家経営規模、家族構成、労働形態、土地所有構造、家計収支等）
- (c) 社会基盤（生活上下水、保健衛生、教育、流通インフラ、情報伝達、生活資材供給等）
- (d) ジェンダー問題、WID
- (e) 農業開発支援組織（事業実施機構、国際機関、融資機関と予算規模、融資案件等）
- (f) その他関連分野

⑩水利用計画の策定

⑪ダム規模の最適化：

⑫ダム及び付帯施設の概略設計

⑬専用施設（灌漑、給水等）の概略設計

⑭積算資料調査及び工事費概算

⑮資機材調達に関する調査

⑯環境影響調査：

⑰その他関連調査

(5) 第2次国内作業（F/S 調査）

- 1）評価：経済評価、財務評価、技術評価、組織評価、社会評価、環境評価
- 2）資金調達計画及び事業実施計画
- 3）施設の維持管理、運営のための組織、管理運営方法

(6) 第3次現地作業

技術移転セミナーの実施

(7) 第3次国内作業

2-5 調査工程と要員計画

本調査の全体工程は、調査開始後18か月としフェーズⅠ「基礎調査」（約6か月）とフェーズⅡ「フィージビリティ調査」（約10か月）の2段階に分けて実施するものとする。

本調査団を構成する専門分野は、次のとおりとする。

- ①総括 / 水資源開発
- ②副総括 / ダム計画
- ③水文 / 河川・治水計画

ないこと、さらに灌漑施設建設がおもいのほか費用がかかるためと考えられる。

本案件はJBICへつなげる優先ダムのF/S調査を主目的としているが、ダムだけを造って、下流域の開発が実施されないということがないように、ステアリング・コミッティを十分活用して各機関の歩調が合うように調査を進めていく必要である。

(2) 国際機関、他国援助機関等との連携・調整

これまでにさまざまなドナーが水資源開発の援助を行ってきたており、1999年度からも世界銀行が全国水資源開発計画の策定に着手している。これらドナーの援助動向を十分確認、調整していく必要がある。

(3) 既存調査資料の有効活用

モロッコ国側が実施しているAPD、プレAPDは技術的にはほぼF/Sレベルに達しており、ダムの構造に関する基本的な資料は、おおむね備わっていると考えられる。

これらを最大限活用して、関係機関との計画内容を照らし合わせながら、最小限の補足調査でできるだけ多くのF/S調査がなされるように進めていく。

(4) 環境影響評価、経済評価

「まず、水ありき」の考え方が優先されているため、環境影響評価、経済性などにつて配慮が欠けており、これらの重要性を十分説明し、理解を得ることが重要である。

(5) ダム計画の見直し

今回は6地点のダム計画地点を視察したが、地形・地質上の観点のみからダム位置（Igui N'ouaqa Dam：空洞の有る石灰岩の分布）、ダム規模（Amez Miz Dam）、ダム形式（Ain Kwachiya Dam）、堆砂（Boukarkour Dam）に疑問の残る地点があった。また、計画貯水池内に宅地、耕地の開発された地点（N'fifikh Dam）もあった。

従って、基礎調査で対象とする25地点についても既存の調査報告書の検討のみならず、現地踏査を実施し大局的な観点から問題点を把握することが望ましい。また洪水調節容量、堆砂容量、維持流量等についても、ダムの機能を将来的に確保するため十分な検討が必要である。さらに25地点のうち19地点がRCCタイプとなっているが、フィルタイプが適切と考えられる地点もあり、ダム計画については見直す必要がある。