社会開発協力部報告書

No. 2

モロッコ国
レリス盆地ダム建設計画調査
事前調査報告書

昭和63年10月

国際協力事業団

開
88-126

国際協力事業団
18392

JICA LIBRARY
10712130[]
18392

序　　文

日本国政府は，モロッコ国政府の要請に応え、同国レリス盆地ダム建設計画調査を行うことを決定し，国際協力事業団がこれを実施することとなった。

国際協力事業団は，昭和63年　月25日から8月15日まで，同事業団理事　玉光弘明を団長とする事前調査団を同国に派遣し，要請内容の確認，関連資料の収集，及び現地踏査を行い，実施細則につき協議した。

本報告書は，事前調査に引き続き実施を予定している本格調査に資するため，上記調査結果をとりまとめたものである。

終わりに，本事前調査の実施にあたり，多大なご協力をいただいたモロッコ国政府，在モロッコ日本大使館並びに関係各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。

昭和63年10月

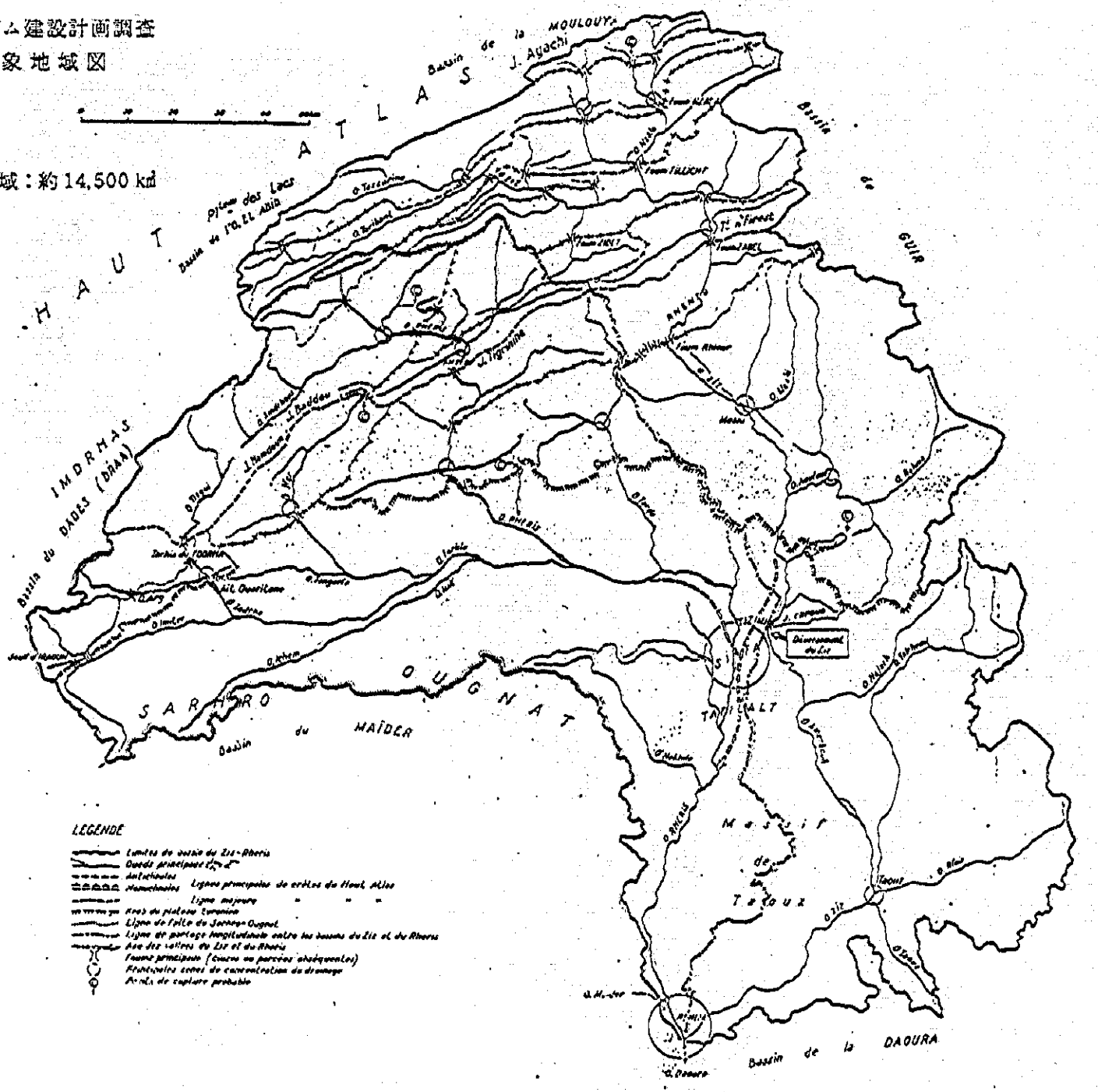
国際協力事業団

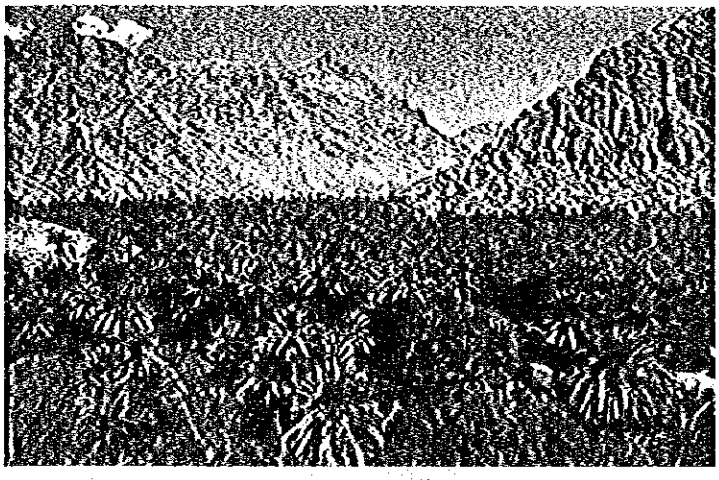
理事　玉　光　弘　明

レリス盆地ダム建設計画調査

調査対象地域図

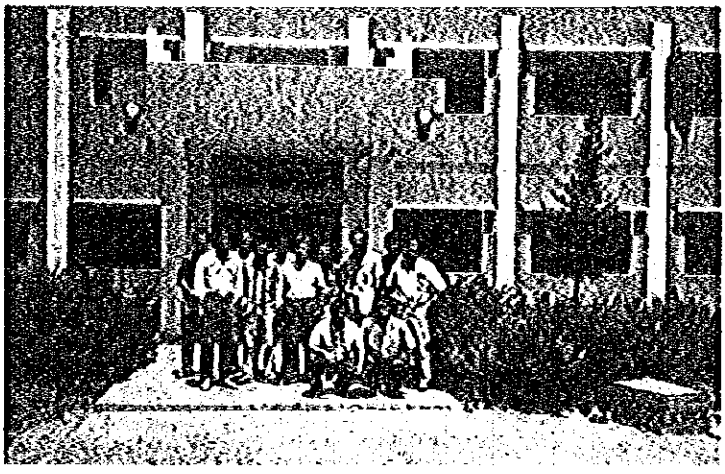
調査対象流域：約 14,500 km²

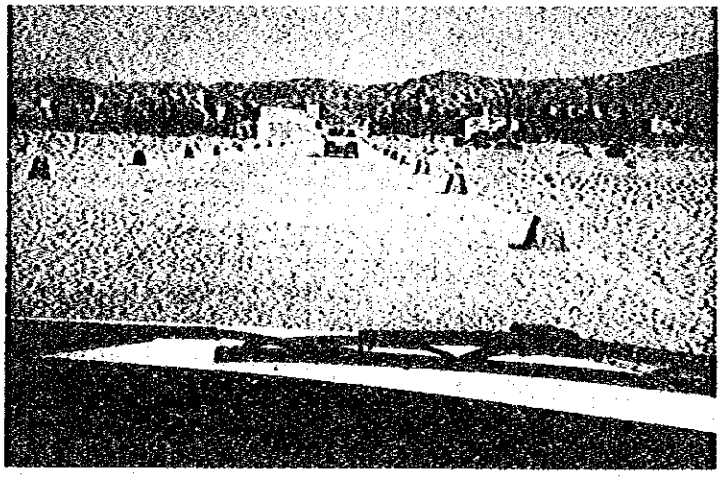




◀ティネルヒア(Tinerhir)
のなつめやし園
グルミーマ(Goulmima) 西方約80km。
トドラ(Todra)渓谷の入口。

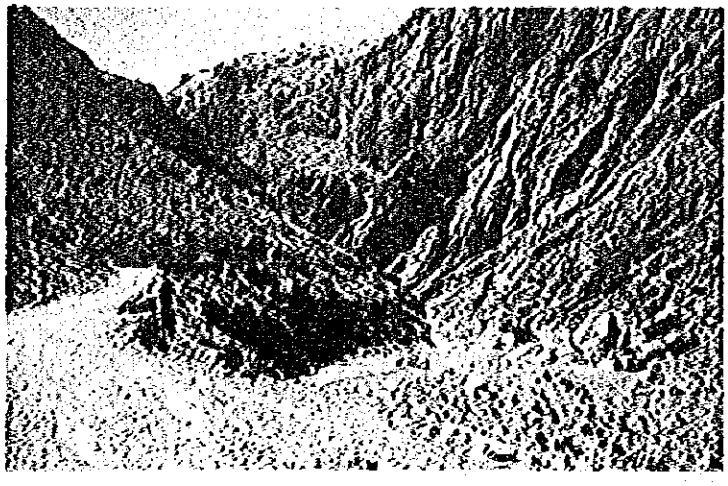
エルラシディア(Er Rachidia)の▶
水利事業所(3流域管轄)
本格調査の拠点となる。

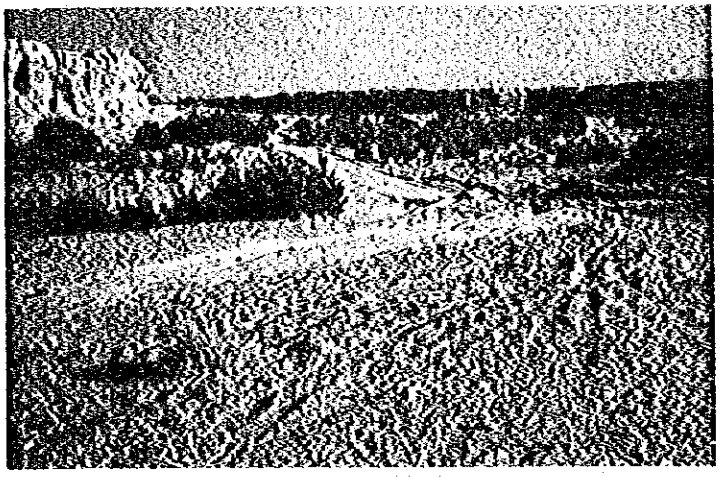




◀グルミーマ(Gorlmima)の
レリス川

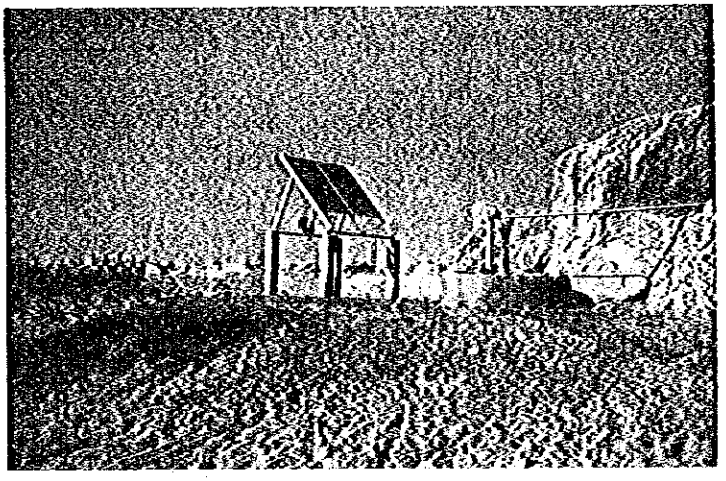
レリス川上流部▶

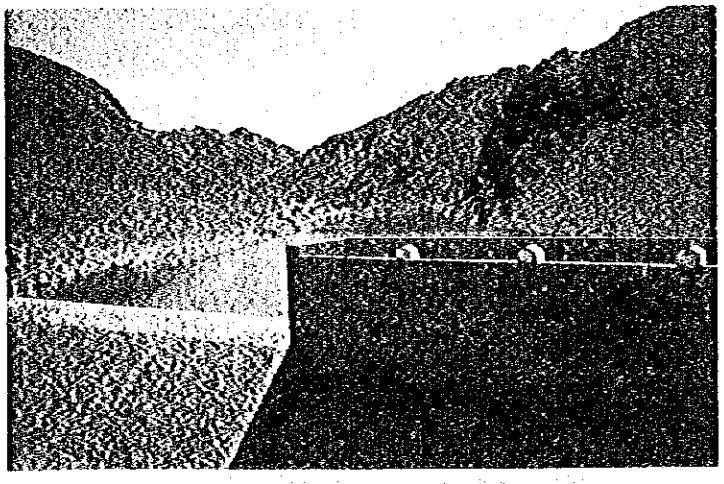




◀レリス川中流部
グリレミーマ北部

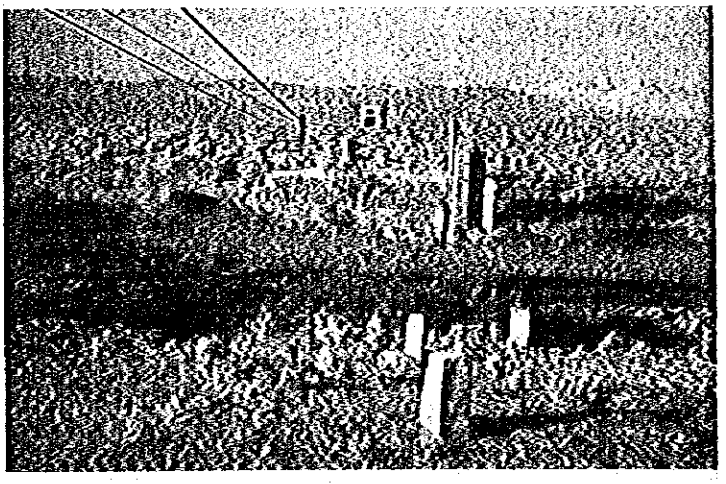
レリス川とジズ川の▶
合流部(R10)

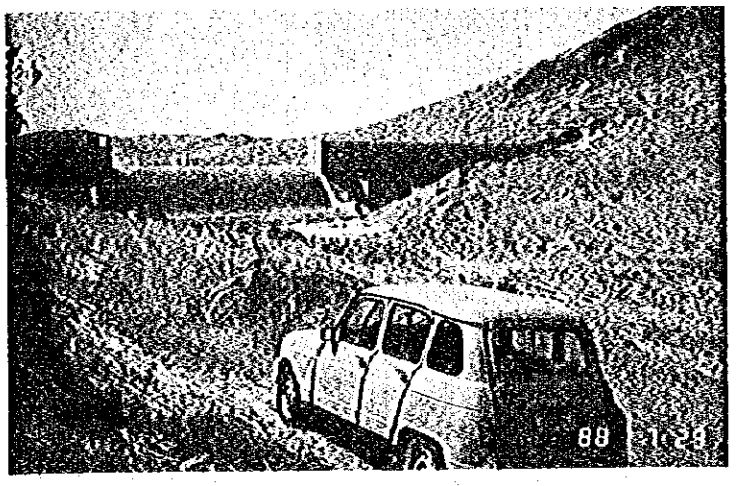




◀レリス支川の丘ダム
(Akrouz)
Mellab近郊

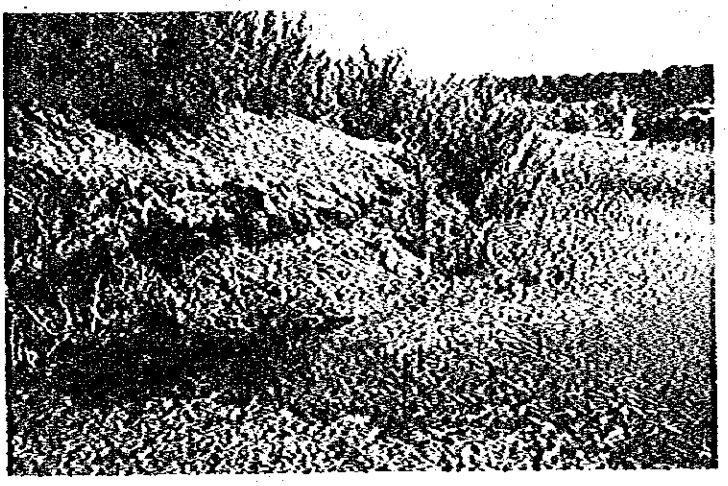
ジズ川干流部の水文観測所▶
エルフード (Erfoud) 近郊





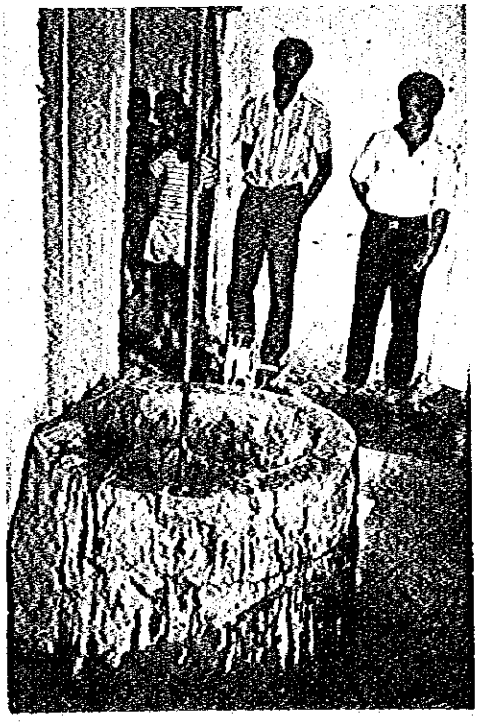
◀N' Zalet Azri 丘ダム
マラケシュ近郊

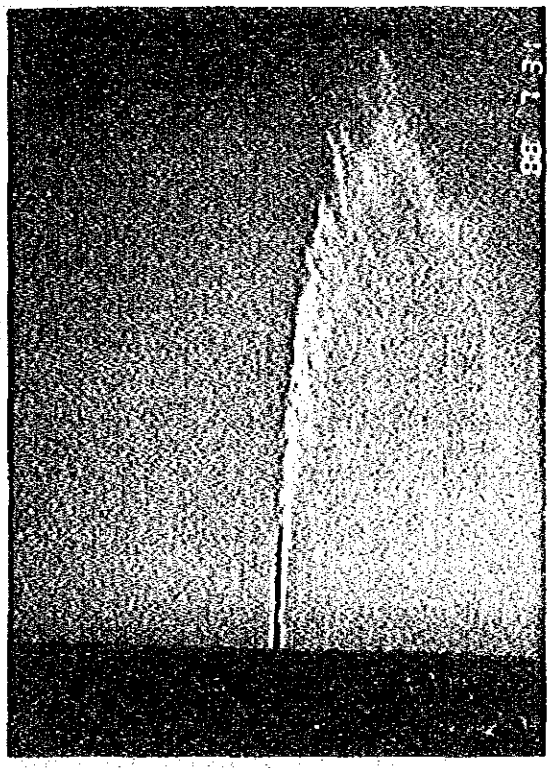
レリス川湧水▶



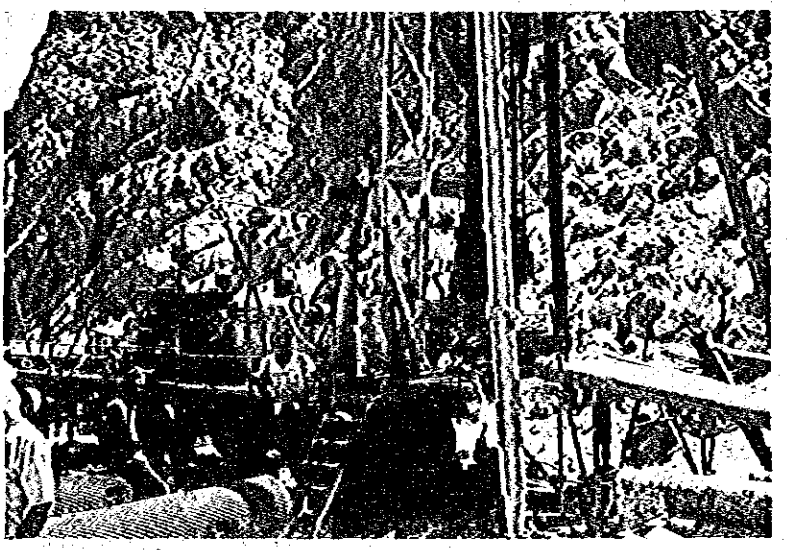
◀地下水路

モスク内の地下水位▶
観測井戸
ジズ川流域の自噴井戸

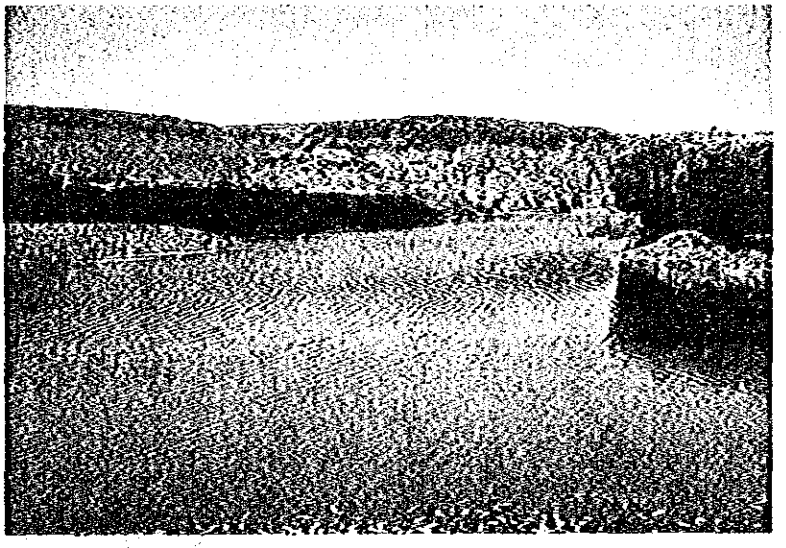




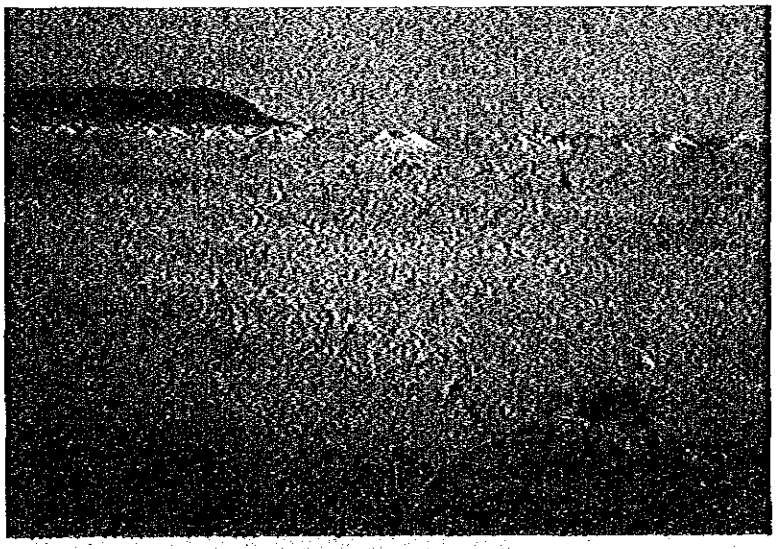
▲ジズ川流域の自噴井



▲レリス河床でのさく井



▲レリス川湧水池



▲グルミーマ近郊の地下水路(Khettara)

表 リ ス ト

表３－１　平均気温と平均降水量

表３－２　人口推移と人口分布

表３－３　モロッコ社会・経済指標 (1) (2)

表３－４　対モロッコ経済協力資金（フロー，支出純額）

表３－５　DAC 諸国のODA実績（支出純額）

表３－６　多国間援助実績（支出純額）

表３－７　日本貿易統計

表４－１　レリス川流域内commune の人口及び給水人口

表４－２　レリス川流域の概要

表４－３　雨量観測所と観測期間

表４－４　水位・流量観測所一覧表

表４－５　年総雨量(mm)一覧表

表４－６　確率年別の年雨量

表４－７　TADIGHOUST における月別雨量（1961年～1988年）

表４－８　年平均流量（m^3/s）

表４－９　確率年別平均流量

表４－10　TADIGHOUST の月別流量

表４－11　HAMIDA の月別流量

表４－12　観測所別年最大洪水流量

表４－13　観測所別確率洪水流量

表４－14　TADIGHOUST における洪水の特徴

表４－15　TADIGHOUST の月別平均気温

表４－16　蒸 発 散 量

表４－17　TADIGHOUST における流砂量（t/m^3）

表４－18　レリス川流域既設井戸（主として機械掘り）資料表

表４－19　ジズ・レリス・ギール川流域水利用状況

図リスト

図3－1　モロッコの地形図
図3－2　公共事業省組織図
図4－1　年等雨量線図
図4－2　地質断面位置
図4－3　地質断面図
図4－4　雨量観測所位置図
図4－5　水位・流量観測所位置図
図4－6　TADIGHOUSTの月別雨量（1975年9月～1987年12月）
図4－7　TADIGHOUSTの洪水時水位ハイドログラフ（1965年11月1日～30日）
図4－8　レリス川・ジズ川河川縦断図
図4－9　TADIGHOUSTの河川横断図
図4－10　HAMIDAの河川横断図
図4－11　レリス川，ジズ川流域水理地質図
図4－12　地下水位の変動
図4－13　井戸位置図（地下水位測定）
図4－14　調査の流れ図（地下水）
図4－15　ダム位置図
図5－1　調査の流れ図

資料リスト

資料４－１　井戸台帳

資料４－２　地質柱状図

資料４－３(1)　グルミマ・ティンジャド地域の井戸分布図　(1)

資料４－３(2)　――――――　〃　――――――　(2)

目　　次

序　　文
地　　図
写　　真

I　総　　論 …… 1

第1章　序　　論 …… 1
1－1　事前調査の目的 …… 1
1－2　事前調査団の構成 …… 1
1－3　相手国受入れ機関 …… 1
1－4　事前調査の日程 …… 2

第2章　事前調査結果の概要 …… 3
2－1　要請の背景・経緯 …… 3
2－2　要請の内容 …… 3
2－3　S／W 協議及び結果 …… 4

II　各　　論 …… 5

第3章　モロッコ国の概要 …… 5
3－1　地　　勢 …… 5
3－2　一般社会状況 …… 5
3－2－1　人　　口 …… 5
3－2－2　民族・言語 …… 6
3－3　経済動向 …… 6
3－3－1　一　　般 …… 6
3－3－2　貿　　易 …… 10
3－3－3　国際収支 …… 10
3－4　経済・技術協力の状況 …… 10
3－4－1　主要援助国及び国際機関の援助 …… 10
3－4－2　DAC 諸国の援助 …… 11

3－4－3　国際機関の援助 …… 12
3－4－4　我が国との協力関係 …… 13
3－5　行政組織・運営（公共事業省の概要） …… 15

第4章　レリス盆地の概要 …… 20
4－1　対象地域 …… 20
4－2　社会的立地条件 …… 20
4－3　地形・地質状況 …… 23
4－4　気象・水文状況 …… 28
4－5　地下水開発の現況 …… 53
4－6　洪水被害状況 …… 71
4－7　治水・利水施設と関連工作物 …… 71

第5章　本格調査の内容 …… 76
5－1　調査の基本方針 …… 76
5－2　対象地域及び範囲 …… 78
5－3　調査項目及び内容 …… 79
5－4　調査工程 …… 87
5－5　報告書 …… 87
5－6　要員計画（担当分野） …… 89
5－7　調査実施のための必要機材 …… 90
5－8　留意点 …… 91

附属資料
1. S／W（英文）（仏文） …… 93
2. M／M（英文）（仏文） …… 109
3. 収集資料リスト …… 128
4. 面会者リスト …… 133
5. 公共事業省向け無償資金協力案件（61年度）「多目的小型ダム建設用機材整備計画」説明資料 …… 134

I　総　　論

第1章　序　　論

1－1　事前調査の目的

モロッコ国政府の要請に基づき、下記事項を目的として事前調査が実施された。

(1)　モロッコ国政府とのS/W（案）の協議及びS/Wの締結

(2)　関連資料の確認及び収集

(3)　現地踏査

1－2　事前調査団の構成

担当分野	氏　名	所　属　先
1. 総　括	玉光弘明	国際協力事業団理事
2. ダム計画	下村　周	建設省河川局開発課水源地対策室長
3. 水文・水理	近藤　悟	建設省土木研究所企画部ダム計画官
4. 調査企画	高間英俊	国際協力事業団社会開発協力部 開発調査第2課課長代理
5. 水文地質	山下千文	（株）日さく　大阪支店次長
6. 通　訳	松谷義信	（財）国際協力サービス・センター 研修監理部研修監理員

1－3　相手国受入れ機関

公共事業省水利総局

(仏) L'Administration de l'Hydraulique, ministere des Travaux Publics, de la Formation Professionelle et de la Formation des Cadres

1－4　事前調査の日程

日順	月　日（曜日）	行　　動
1	7月25日（月）	東京――パリ移動。　パリにて泊。
2	26日（火）	パリ――ラバト移動。　ラバトにて泊。
3	27日（水）	大使館訪問，平岡大使表敬。 公共事業省財務中央総局訪問，企画局長表敬。
4	28日（木）	公共事業省水利行政総局水利施設局との協議。 午後，近郊 RCC ダム視察。　ラバト泊。
5	29日（金）	マラケシュへ移動。マラケシュ支部の案内により周辺の丘ダム視察。　マラケシュ泊。
6	30日（土）	マラケシュ――エルラシディア移動。途中，トドラ峡谷視察。 エルラシディア泊。
7	31日（日）	レリス盆地中心地グルミーマを中心に河川の現地踏査。 エルラシディア泊。
8	8月1日（月）	水利事業所（エルラシディア）にて協議。11時より上流から下流部現地踏査。　エルラシディア泊。
9	2日（火）	午前中事業所にて協議。 エルラシディア――ラバト移動（山下団員は，もう1日残留）。 ラバト泊。
10	3日（水）	公共事業省と協議。 ONEP 本部，試験場訪問。　ラバト泊。
11	4日（木）	公共事業省と協議。　ラバト泊。
12	5日（金）	S/W，M/M 署名。 大使館報告。　ラバト泊。
13	6日（土）	カサブランカ――マドリード移動（山下，松谷団員12日まで滞在）。 マドリード泊。
14	7日（日）	マドリード―― ――東京移動。　帰国。
15	8日（月）	

調査期間

第　1　班　：　昭和63年7月25日～8月8日（上記団員　1～4）

第　2　班　：　昭和63年7月25日～8月13日（上記団員　5，6）

第 2 章　事前調査結果の概要

2－1　要請の背景・経緯

モロッコ国は，独立以来，上工水，かんがい用水確保のため，大型ダムの建設（現在まで，その数60，うち16は大貯水池）及び地下水の積極的活用を図っている。

より有効な水利用を図るために，これまでの実績を考慮に入れて，西暦2000年までに村落レベルに多数の中・小規模のダムの建設を計画しており，その目標は年間大・中規模ダム1，小規模ダム15を建設しようというものである。

同国は，従来，地中海沿岸を中心とした経済開発を行っており，レリス盆地等内陸部の地域開発と住民の定着が同国の安定的発展のため重要な課題となっている。

この一環として，同国公共事業省は，第5次5カ年計画（1988年～92年)のもとで，レリス盆地における洪水防御，表流水利用及び地下水涵養を目的とした中・小規模ダム（仏語でbarrage collinaire すなわち"丘ダム"という）建設のための調査を日本政府に要請した。

2－2　要請の内容

丘ダム建設は，半乾燥地における生活用水，牧畜用水及び農業用水の確保を図ることを目的とし，その建設に際しては，地場の労働力や資材を活用できる。

本地域のそれは，洪水防御，地下水涵養にも供するものとなる一方，地域農業振興により労働力の定着化にも結びつける必要がある。

2－3　S/W 協議及び結果

主要点

1）調査名の変更

当方案では，調査名は，Master Plan on the Rheris Valley Dam Construction Project in the Kingdom of Morocco. であったが，下記理由により，The Study on the Small and Midium Scale Dam Construction Project of the Rheris Valley in the Kingdom of Morocco.

① モ国での "Master Plan" の概念は，地域的に広がりのある，長期の計画であり，本調査にはふさわしくない。

② 現在，モ国で地域の活性化の主流になっている丘ダム（barrage collinaire）を名称の中に入れることとし，その英対訳としてふさわしい small and midium scale dam を採用することとした。

2）Scope of Study

上記 1）により，Master Plan を，より当方案に近づける名称として Basic Plan とし，流域全体計画を策定し，より緊密度の高い small and midium scale dam の建設計画の urgent program を入れた。Part C の中も，上記の主旨により，一部変更した。

3）調査期間

M/M のとおり，モ側は，1990年の乾季にダム工事着工予定としたい旨発言があり，調査期間を18カ月間としてほしいとした。

4）報告書のフランス語化

S/W では，主報告書を英語としているが，M/M では，モ側の実情に鑑み，仏語訳にしてほしい旨記している。

5）M/M について

我が方案に対して，協議の翌日，仏語の S/W 案を提示してきた。その内容は，当初，我が方に提出した要請書を若干変更したもので，我が方案と形式的にも異なるものであった。したがって，その内容・主旨については，M/M の中に入れることで妥協した。このため M/M の annex は多くなった次第である。

Ⅱ　各　　論

第 3 章　モロッコ国の概要

3－1　地　勢

モロッコ王国は，アフリカ大陸の北西部端に位置し，ジブラルタル海峡を挟んで，ヨーロッパ大陸のイベリア半島と対峙している。国土の総面積は，47万8,730km²（西サハラを含めれば71万8,730km²）である。

地形的にみると国土は，東の砂漠～山岳地帯と，西の平地に区分される。山岳地帯は，北の地中海側からリフ山脈，中アトラス，高アトラス，アンチアトラスの4山脈が続いている。

アトラス山脈の西側・大西洋に面した平地は，特に北から，北部大西洋平原（Plateau Nord-Atlantique）中部平原（Meseta Centrale），中部大西洋平野（Plaines Atlantiques Moyennes）に区分される。アトラス山脈の東側は，乾燥地帯であって，サハラ砂漠に移行するところである。

当国の気候は，アトラス山脈により大きく影響を受けている。すなわち，地中海沿岸から大西洋沿岸中部までの一帯は，地中海性気候で夏季：高温乾燥，冬季：温暖湿潤である。降水量は，ラバトで年間570mm程度である。アトラス山脈西側の内陸部に入ると内陸性気候になり，降水量は激減する。内陸部のマラケシュは夏期高温となり，日中40℃以上に達する場合もある。アトラス山地に入り，高度も増してくると降水量も多くなり，高地気候に変わってくる。ここでは冬季には降雪がみられる。アトラスの東側，当国の南側は，乾燥地帯であり，内陸部に入いるに従って本格的な砂漠へと移行する。

3－2　一般社会状況

3－2－1　人　　口

モロッコの人口は，1982年のセンサスでは西サハラを含めて，おおよそ2,042万人であったが，現在では一般に人口2,500万人，人口増加率は3％程度といわれている。表3－2は人口推移と人口分布をみたものであるが，これによると，都市部と農村部の比率が変わってきているといえる。すなわち1960年には，その比率が約30％と70％であったものが，その後，都市部への人口移動が集中したために，20年後では40％と60％になっている。

表３－２　人口推移と人口分布

	1960	1971	1982
総　人　口（千人）	11,604	15,380	20,402
年平均伸び率　(%)	2.4	2.6	2.6
人口分布			
都　市　部　(%)	29.3	35.2	42.8
農　村　部　(%)	70.7	64.8	57.2

出所：1960，1971，1982年人口調査（センサス）

３－２－２　民族・言語

現在のモロッコ人の民族構成は，ベルベル系64%，アラブ系30%，その他（ヨーロッパ系，ユダヤ系）６%であるが，ベルベル系とアラブ系の混血が進んでいて両者の区別はつけ難い。当国はイスラム教国であるために，公用語はアラビア語であるが，その他のビジネス，専門分野，行政等ではフランス語が用いられている。アラブ系モロッコ人にはアラビア語とフランス語の両方を話す二言語併用者が多い。近年アラビア語による義務教育が普及したため，国内では急速にアラビア語化が進んでおり，ベルベル系の中にもベルベル語，アラビア語併用者が増えつつある。

３－３　経済動向

３－３－１　一　般

1970年代に高度経済成長政策をとってきたモロッコは，1980年代に入り，５年連続の干ばつ（1980～84）第２次オイル危機による石油価格の高騰，ドル高騰のため経済危機におちいり，1983年，ついに債務繰延べ（リスケジュール）を余儀なくされ，その後も1985，1987年と計３回の債務繰延べを実施している。モロッコ政府はかかる状況に対処するため，IMF，世銀の勧告に基づき，関税率の引下げ，ガット加盟（1987年６月），税制改革（1986年付加価値税の導入），公共投資の削減，公営企業の改革等の施策を通じて財政再建を図ってきている。さらに1988年に入ると政府は，農村開発及び民間活性化を主眼とする第８次開発計画（1988～1992年５カ年計画）をスタートさせ，新投資法の制定（1988年１月）及び外国人に対する為替管理の緩和（1988年３月）により民間及び外国人投資の拡大を図ろうとしている。

モロッコ国の国内総生産（GNP）の成長率は，1986年で5.8%で，その総生産構成比は，農業21.3%，鉱業3.6%，エネルギー3.5%，製造業17.5%，建設・公共事業5.5%，輸送５%，サービス14.5%，商業17.3%，行政サービス11.8%となっている。

この中でも農業生産は，対前年比で23%増加したが，1987年次には－13%であるが，1988年には

図３－１　モロッコの地形図

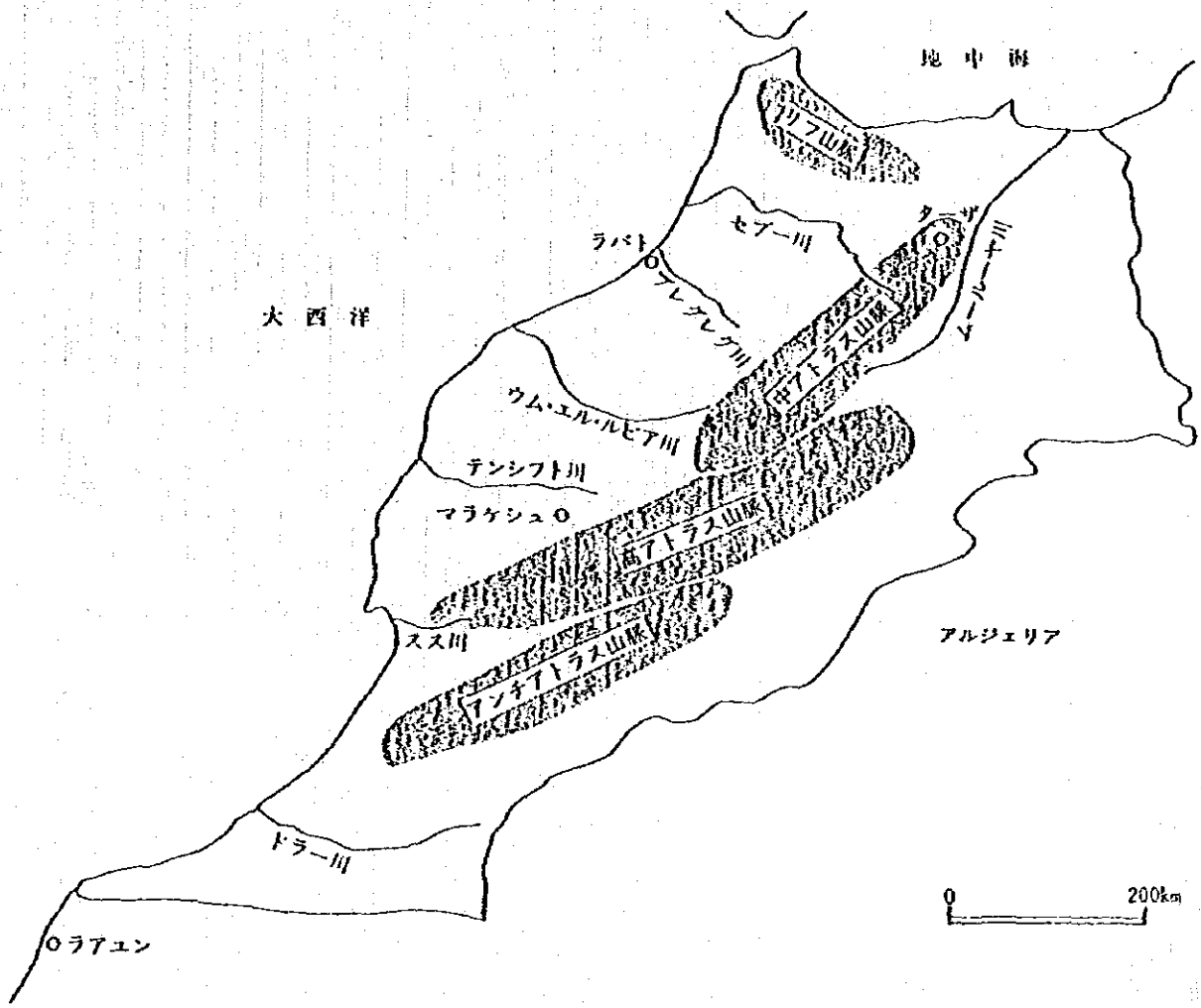


表３－１　平均気温と平均降水量

（単位：℃，mm）

都市		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
ラバト	気温	17.1	17.9	19.4	20.3	22.5	24.5	26.7	27.2	26.0	24.0	20.6	17.5	22.0
（地中海性気候）	降水量	85.3	71.6	66.1	64.0	20.4	7.6	0.5	1.2	7.4	41.1	84.2	113.4	563.8
マラケシュ	気温	18.2	20.0	22.8	24.9	28.7	32.5	37.5	37.2	32.7	27.9	22.5	18.3	26.9
（内陸性気候）	降水量	27.5	33.3	28.7	35.2	18.0	6.9	1.8	2.3	8.4	17.0	34.9	35.3	249.3
ラアユン	気温	22.4	22.8	24.0	24.1	25.6	26.6	29.5	30.5	29.7	28.4	25.3	22.0	25.9
（砂漠気候）	降水量	2.2	5.2	0.8	1.1	0.5	0.8	0.0	0.3	0.5	3.2	6.6	7.7	28.9
ターザ	気温	14.5	15.8	17.3	19.5	24.8	29.0	35.1	34.8	30.1	24.1	18.2	14.0	23.1
（高地気候）	降水量	107.2	122.6	130.3	83.8	42.8	20.8	8.9	2.2	11.5	40.9	95.9	123.0	790.0

出所：Secrétariat d'Etat au Plan et au Developpement Régional

表３－３

モロッコ社会・経済指標 (1)

（pは暫定値）

	1983	1984	1985	1986	1987	備考
1. 一般						
面積 総面積 (千km²)	711	711	711	711	711	西サハラ地域（250千km²）を含む
耕地面積 (千km²)	80	80	80	80	80	
森林面積 (千km²)	78	78	78	78	78	
人口 総人口 (千人)	20,950	21,465	22,061	22,703	22,293	
農村人口 (%)	57	57	56	56	56	
20才以下 (%)	53	53	53	52	52	
平均寿命	52					
新生児死亡率 (/1,000人)	98					
乳児死亡率 (/1,000人)	12					
医者数	2,925	3,057				
病院ベッド数	25,793	26,538				
文盲率（大人）(%)	64					
学生数 初等教育 (千人)	2,450	2,468	2,279			
中等教育 (千人)	968	1,046	1,120			
大学、他 (千人)	107	121	139			
2. GNP						
GNP (百万DH)	96,677	107,481	121,868	140,317	146,000(p)	
GNP PER CAPITA (DH)	4,615	5,008	5,548	6,181	6,268(p)	
総資本形成 (百万DH)	20,554	22,460	24,724(p)	26,264	28,155(p)	
3. GDP						
GDP (名目、百万DH)	94,635	104,840	119,310	134,334		
実質成長率 (%)	＋2.3	＋2.1	＋4.4	＋5.8	＋1.0(p)	
部門構成比						
農業	17.0(-3.7)	16.7(-0.3)	18.4(+12.1)	21.3(+23.0)	(-13)	
鉱業	4.2(+7.4)	4.9(+6.1)	4.7(+0.1)	3.6(-4.1)	(-1.2)	
エネルギー	3.6(+4.9)	3.8(+0.4)	3.9(+4.8)	3.5(-2.4)	(+5)	
製造業	16.9(+3.9)	16.6(-1.7)	16.6(+0.9)	17.5(+3.4)	(+4)	
建設・公共事業	7.1(-5.0)	6.6(-4.9)	6.5(+6.4)	5.5(-10.4)	(-)	
輸送	4.7(+3.2)	5.0(+5.1)	5.0(+6.1)	5.0(+4.4)	(+2)	
サービス	14.5(+2.6)	15.0(+2.6)	15.1(+5.2)	14.5(+3.9)	(+2)	
商業	18.7(-0.4)	18.9(+3.4)	17.8(+0.2)	17.3(+3.9)	(-)	
行政	13.2(+8.3)	12.6(+5.4)	11.9(+6.4)	11.8(8.0)	(+6)	
4. 工業生産						
食料品 (指数：'78 基準)	125	127	125	124		
飲物・タバコ (〃)	101	108	107	106		
繊維 (〃)	113	100	120	130		
化学 (〃)	195	206	198	240		
燐鉱石 (千トン)	19,842	21,352	20,781	21,400	21,328	
石炭 (千トン)	751	838	755	775	634	
電気 百万kwh	5,462	5,650	6,022	6,446	6,805	
セメント (千トン)	3,848	3,573	3,694	3,702	3,901	

（出所：モロッコ為替庁、モロッコ外国貿易銀行、アル・マグレブ銀行）

モロッコ社会・経済指標 (2)

（Dは暫定値）

		1983	1984	1985	1986	1987(D)	備考
5. 農業・漁業							
穀物生産量	（千トン）	3,573	3,750	5,300	7,679	4,210	'88 は 8,000千トと記録的な豊作の見込み
うち麦	（千トン）	1,970	1,989	2,366	3,809	2,427	
さとうてんさい	（千トン）	2,589	2,525	2,245	2,625	2,752	
さとうきび	（千トン）	735	775	720	792	838	
かんきつ類	（千トン）	958	1,017	960	1,185	960	
家畜数	（千頭）	19,953	18,078	20,025	22,672		
うち羊	（千頭）	12,611	11,493	12,862	14,545		
牛	（千頭）	2,431	2,363	2,501	2,851		
食肉生産量	（千トン）	348	310				
漁獲量	（千トン）	439	462	476	591	600	
うちイワシ	（千トン）	229	164	219	290		
6. 通貨・予算・価格							
通貨発行高	（百万DH）	13,636	14,771	16,194	18,694	20,004	
要求払預金	（〃）	22,306	24,417	28,937	34,529	39,208	
準通貨	（〃）	10,178	11,296	14,285	15,625	16,334	
対外純資産	（〃）	1,798	2,410	3,601	4,343	5,864	
国債	（〃）	25,086	25,318	28,951	35,392	37,963	
民間債	（〃）	20,281	23,520	27,393	29,760		
予算							
経常収入	（百万DH）	21,094	23,469	26,746	28,586		
経常支出	（〃）	21,548	23,390	28,259	29,787		
投資的経費	（〃）	7,572	7,263	9,084	6,286		
消費者物価	（％）	+6.2	+12.5	+7.7	+8.7	+2.7	
7. 貿易・国際収支							
輸入		25,591	34,396	38,675	34,603	35,271	
うち原油	（百万DH）	6,330	8,394	9,931	4,587	5,331	
小麦	（〃）	1,834	3,324	2,579	1,486	1,446	
輸出		14,724	19,110	21,740	22,104	23,390	
うち燐鉱石・関連品	（〃）	5,459	8,135	7,945	6,776	6,654	
貿易収支	（〃）	- 10,867	- 15,286	- 16,935	- 12,501	- 11,881	
輸出／輸入比	（％）	57.5	55.6	56.2	63.9	66.3	
政府取引	（百万DH	- 2,336	- 2,080	- 2,405	- 5,335	- 4,750	
民間移転収支	（〃）	7,077	8,313	10,378	13,548	14,350	
うち移民送金	（〃）	6,515	7,681	9,732	12,731	13,100	海外移民 104.5万人（仏60.5、他のEC諸国35万人）
観光収入	（〃）	3,250	4,220	5,743	6,331	7,800	'87 の外国観光客 166万人（前年比8%増）
経常収支	（〃）	- 6,408	- 8,790	- 8,641	- 2,040	- 190	
資本収支	（〃）	+ 5,041	+ 8,215	+ 8,827	+ 5,301		
対外債務返済	（〃）	8,100	7,225	12,782			
総合収支	（〃）	- 530	+ 600	+ 1,180	+ 742		
米ドル交換レート	（DH）	7.34	9.00	10.00	9.06		

（出所：モロッコ為替庁、モロッコ外国貿易銀行、アル・マグレブ銀行）

降水に恵まれたこともあって記録的な豊作が見込まれている。

3－3－2　貿　　易

モロッコは1983年以降，国際収支改善のために輸出奨励策をとって，こと数年来，順調に拡大している。1987年は対前年比で5.8％増（234億DH）に達した。これに対し輸入は1985年の385億DHをピークに，年々減少の傾向にある。1987年次の主要輸入品目は半製品（繊維，鉄鋼，プラスチック等）機械類，石油，原料，消費財，食料品の順になっており，特に消費財（＋18.2％），石油（＋16.2％），半製品（＋8.9％），の輸入が目立っている。主要輸出品目では，燐鉱石及びその加工品，食料品，消費財の順になっており，特に消費財の伸びが著しい。貿易相手国は，輸出入ともＥＣ諸国が大半を占めており，1986年では全輸入の53％，全輸出の58％となっている。その中でもフランスが最大の相手国で，全輸入の23％，全輸出の27％を占めている。

3－3－3　国際収支

モロッコは，これまで貿易収支及び貿易外収支の恒常的な赤字のため，経常収支は大幅な赤字が続いていたが，近年，貿易収支の改善，観光収入及び海外移民送金の順調な増加によって，経常収支の赤字幅は年々減少してきており，1987年は，これが1.9億DHまで減少し，ほぼバランス状態を達成するに至った。この傾向は今後も続き，1988年以降，経常収支は黒字に転換するものとみられているが，モロッコ政府は，これまでの経常収支赤字を海外からの中・長期の資金借入れで対応せざるをえなかったため，1986年には累積債務が国民総生産をオーバーする180億ドルに達しており，これまで3回行われた債務繰延べを，今後も債権国側に要請していかざるをえないとみられている。

3－4　経済・技術協力の状況

「発展途上国直接借款推進基礎調査」――モロッコ――（中東経済研究所編）によれば，次のとおりである。

3－4－1　主要援助国及び国際機関の援助

3－4－1－1　一般動向

次表3－4は対モロッコ経済協力資金の推移を追ったものである。

1970年に1億ドルだった合計額は，1978年に10億ドルを突破した後，1982年には15億ドルに達している。このようにモロッコが急速に諸外国・諸機関の経済協力を仰ぐようになったのは，以下の背景が考えられる。

(1) 1970年代より開発投資自体が大規模化し，国の資金だけでは，これを賄い得なくなった。

(2) 実施された投資が非効率的であったため，国際収支が悪化した。

この中でも，1970年代後半からの経済協力資金受取には第二の要因が強く働いたといえよう。それ故，受取額の増加は，累積債務問題の悪化と裏腹の関係になり，ついには，1983年になると，債務繰延（リスケジュール）を要請し，以後，厳しい状態下にある。この債務繰延は，各国・各機関の資金協力面にも影響を及ぼし，1983年は前年の15億ドルから8億ドルに減少し，その後，大きな伸びが期待しえない状況となっている。

表３－４　対モロッコ経済協力資金（フロー，支出純額）

（単位：100万ドル，％）

	1970	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
公的資金	n.a.	374	365	388	739	743	1,168	963	663	1,038
ＯＤＡ	81	207	279	277	621	667	1,034	771	397	286
ＯＯＦ	n.a.	167	87	112	118	76	135	192	266	752
民間資金	n.a.	283	180	669	405	339	177	577	123	124
合計	147	657	545	1,057	1,144	1,082	1,345	1,540	786	1,162
ＤＡＣ諸国	131	485	338	838	562	553	408	823	376	910
多国間	16	71	93	187	190	116	182	175	285	243
OPEC諸国	0	101	114	33	392	413	755	542	125	10

３－４－２　ＤＡＣ諸国の援助

ＤＡＣ諸国の供与額は，1976～1984年の累計で17億ドルを記録し，このうちフランスが９億ドルで全体の52％を占め，続いてアメリカの３億ドルとなっている。この２カ国によって全体の70％を占めている。

表３－５　ＤＡＣ諸国のＯＤＡ実績（支出純額）

（単位：100万ドル，％）

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
合計	147	159	180	169	188	209	230	190	248
フランス	89	79	105	86	135	108	91	99	100
西ドイツ	9	19	31	43	10	15	43	15	32
イタリア	8	1	1	1	1	*1)	3	6	4
日本	1	12	1	2	4	2	17	11	38
米国	27	29	23	20	19	40	51	46	59
その他	13	19	19	17	19	44	25	13	15

フランスは旧宗主国として積極的な援助を行っており，特に教育や行政の分野が強いので，この方面の援助も専門家やボランティアの派遣が多い。

一方，フランスに次ぐ地位ある米国の援助は，国際開発庁（USAID）を中心として実施されており，エネルギー資源の開発調査などのほかに，戦略的な観点から軍事援助も行っており，また，近年では特に経済構造調整の援助にも力を入れている。

3－4－3　国際機関の援助

モロッコに対する多国間援助で中心的役割を果たしてきた世銀は，債務繰延後も多くの機関と異なり，逆に7,000万ドルを増加させている。その援助の方向も経済構造の調整を重視しているが，全体としてみた場合，やはり農業や社会インフラ等の対象プロジェクトが多い。

ＥＣは債務繰延を機に援助額を減少させており，今後もＥＣ自身がモロッコの輸出攻勢（天然繊維品，農産物等）にあるので，あまり積極的な対応は期待できない。

アラブ系援助機関は，石油収入の増大の折には，対モロッコ援助面で一定の役割を果たしていたが，石油価格の下落とともに減少し，今後も多くは期待し難い。したがって，多国間援助では，世銀に期待せざるをえないだろう。

表３－６　多国間援助実績（支出純額）

（単位：100万ドル，％）

	1976		1980		1981		1982		1983		1984	
	額	構成比	額	構成比	額	構成比	額	構成比	額	構成比	額	構成比
ＯＤＡ	16	22.5	66	56.9	66	36.3	63	36.0	87	30.5	31	12.8
ＥＣ	0	0.0	12	10.3	29	15.9	19	10.9	41	14.4	4	1.6
ＩＢＲＤ[1]	0	0.0	0	0.0	5	2.7	6	3.4	5	1.8	1	0.4
ＩＤＡ[2]	4	5.6	1	0.9	1	0.5	1	0.6	1	0.4	1	0.4
ＩＭＦ信託基金	0	0.0	38	32.8	1	0.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
ＵＮＤＰ[3]	5	7.0	5	4.3	4	2.2	4	2.3	4	1.4	3	1.2
ＷＥＰ[4]	1	1.4	0	0.0	16	8.8	14	8.0	13	4.6	16	6.6
アラブ援助機関	4	5.6	4	3.4	5	2.7	7	4.0	14	4.9	2	0.8
ＯＯＦ	55	77.5	50	43.1	116	63.7	113	64.6	198	69.5	212	87.2
ＥＣ	0	0.0	3	2.6	8	4.4	14	8.0	23	8.1	10	4.1
ＩＢＲＤ	45	63.4	35	30.2	62	34.1	90	51.4	118	41.4	191	78.6
アラブ援助機関	7	9.9	4	3.4	34	18.7	6	3.4	△4	—	4	1.6
合計	71	100.0	116	100.0	182	100.0	175	100.0	285	100.0	243	100.0

3－4－4　我が国との協力関係

(1)　貿　　易

我が国とモロッコの貿易は，我が国が船舶，トラック等の輸送機械，テレビ，ラジオ等の電気機械，繊維製品が中心で，輸入は，イカ，タコ類の食料品及び燐鉱石が中心となっている。

モロッコとの貿易に関しては，1984年（我が国の経済協力による硫酸工場建設資材が大量に輸出された）を除き，我が国の入超が続いている。特に近年はイカ，タコ，まつたけ等の食料品を中心に着実に増加しており，1986年にはイカは我が国の輸入の14%，タコは同23%，まつたけは同12%（いずれも金額ベース）を占めるに至った。また，燐鉱石については，モロッコは我が国の安定した供給先となっており，年間約50万t，全体の1/4を供給し，米国に次いで第2位の地位を保っている。

表3－7　日本貿易統計

（単位：百万ドル）

	1982	1983	1984	1985	1986
日本からの輸出(FOB)	80.8	84.2	138.1	50.5	56.0
うち輸送機械	41.8	32.5	59.8	18.5	18.5
電機機械	10.3	7.0	10.0	11.7	14.0
日本への輸入（CIF）	107.0	110.1	123.5	138.7	177.0
うちイカ，タコ	55.2	65.5	81.2	93.1	130.1
燐鉱石	39.3	34.8	34.1	35.7	29.0
日本からみた収支	△26.2	△25.9	+14.6	△88.2	△121.0

(2)　経済協力

我が国は，1983年までは，主として，有償協力についてはモロッコの主力産業である燐鉱工業の発展のための円借款供与を，また，無償協力については水産業振興のための水産無償協力等を行ってきたが，その後，円借款は中止されており，農業・水産業分野を中心に専ら無償協力を行うほか，債務繰延に協力している。

1）円借款

(i)　燐鉱石等輸送力増強のため

国鉄輸送力増強計画（I）　　3,000百万円（E/N　76.2.17）

（電気機関車22両）

国鉄輸送力増強計画（Ⅱ）　3,620百万円（E/N　81.7.1）
（電気機関車８両）
国鉄輸送力増強計画（Ⅲ）　4,700百万円（E/N　83.3.18）
（電気機関車12両）

(ii) 燐鉱石加工のため

OCP硫酸工場建設　12,000百万円（E/N　82.7.31）

2）債務繰延

第１回リスケジュール　765百万円（E/N　85.7.5）
第２回リスケジュール　1,724百万円（E/N　86.10.25）
第３回リスケジュール　交渉中

3）水産無償

漁業訓練船（240t）　500百万円（E/N　79.12.3）
漁業振興計画（訓練機材）　320百万円（E/N　84.12.2）
漁業科学調査船　601百万円（E/N　85.7.4）
アガディール漁業高等技術学校拡充計画　641百万円（E/N　87.1.27）

4）KR食料援助

日本米（4,200t）　437百万円（E/N　82.6.4）

5）災害緊急援助

タイ米（3,000t）　250百万円（E/N　85.3.14）

6）KRⅡ食料増産援助

小規模農業機械化計画　300百万円（E/N　86.12.12）
農地整備計画　300百万円（E/N　88.4.29）

7）一般無償

多目的小型ダム建設用機材整備計画　550百万円（E/N　87.2.24）
東部農村地下水開発計画　677百万円（E/N　87.10.30）

(3) 技術協力

我が国は，青年海外協力隊員，専門家，調査団の派遣，モロッコ人研修員の受入れ，機材協力等の技術協力を行ってきており，近年は漁業分野でのプロジェクト方式技術協力も実施されている（1986年度末累計　4,676百万円）。

1）青年海外協力隊員の派遣

1976年９月，両国間で青年海外協力隊派遣取極を締結。以来1988年５月現在まで延べ人数330人が同国に派遣されている。派遣分野も増加し，現在は67人が約23の市町村で測量，土木，造園，体育，視聴覚機器，職業訓練，鉱工業分野で活躍している。

2）専門家の派遣

これまで，長期派遣が鉱業，水産業の分野で行われているほか，短期派遣については，ジブラルタル海峡連絡計画，航空技術，鉱物博物館学，鉄道，印刷機械等多岐にわたっており，88年5月現在では延べ約60人に達している。88年5月現在では，鉱業（2人，BPRM）及び漁業（5人，アガディール漁業高等技術学院）の専門家が派遣されている。

3）調査団の派遣

鉱物資源調査団は，これまで3次（75～77，78～80，83～85）にわたって派遣され，また，航空建設（83），農業地下水開発（85），カサブランカ高架交通システム建設（85～88）のためのF/S（フィージビリティスタディ）調査団も派遣された。さらに，現在は，第4次鉱物資源調査及び地形図作成調査を実施している。

4）研修員受入れ

モロッコ側の要望を勘案し，JICA（国際協力事業団）ベースの集団・個別研修等にモロッコ人中堅技術者を年間平均15～20人程度受け入れており，延べ人数は1988年 5 月で約160人にのぼる。

5）機材供与

JICAベースによる単独機材供与としては，農業機材（70年度），高等教育理科教育機材（77年度），鉱物資源機材（79年度），職業訓練センターへの機材（80，82年度），医療機材（80年度），教育テレビ番組制作用機材（81年度），造園用機材（83年度），鉱山物理探査機材（84年度），自動製図用機材（85年度），等の実績がある。

3－5　行政組織・運営（公共事業省の概要）

1920年に発足した公共事業省（Ministry of Public Works）は一時，設備省（Ministry of Equipment, Vocational Training and Management Training）と名を変えたが，現在では元の名称（「訓練」の名称も含む。）に戻っている。計画，管理部門4局を有し，実施部門で1，行政庁6と，他に職業訓練庁と，この下に三つの局，ハッサニア建設学校から成る大きな行政体である。この下部には地方組織として7 regional officeと41 provincial officeがあり，水行政庁の下には，その重要性から全国8主要水系にもそれぞれregional officeを置いている。

職員数は，正規職員8,337人，日雇用1,764人，臨時雇用2,859人の計12,960人である（1985年末）。

本省の総予算は，国家予算の20%を占め，ほぼ国家予算の変動に比例して増減している。1973～1978年の5カ年計画は年50%の伸びを示したが，1977～1980年の3年計画間では均衡財政方針のため縮小した。1982年にはピークに達しているが，翌年には世界的な経済不況の余波を受けて一時停滞した。ちなみに1985年の全体予算は約30億DHであった。

この公共事業省の中で代表的なものについて次に延べる。

(1) 道　　路（DRCR）

1）道路建設

道路延長（1985年現在，単位 km）

	舗装済み	未舗装	計
First Class road	8,740	1,710	10,450
Secondary road	6,100	2,555	8,655
Tertiary road	11,500	26,930	38,430
計	26,340	31,195	57,535

舗装道路の割合は約46%，舗装面積は合計120百万m²である。道路建設は，都地開発を重視して Tertiary 道路の伸びが著しく，First Class と Secondary の道路の伸延は，ほぼ南部地方に限られている。

2）維持管理

1974年に Charter for Road Maintenance が制定された。これにより，従来，道路管理は Canton（郡程度の行政単位）の責任であったものが，Mobile Operations Squad によって実施されることになった。さらに"道路メンテナンス基準"が作成され，より合理的な予算配分が可能となった。

路面点検には Longitudinal Section Calculator（APL72），deflectograph，bump indicator 等を使用し，自動的に計算処理され，Road Data Bank に保管されている。

雪寒対策を要する道路延長は，アトラス山脈やリフ山地で延べ約2,300km である。積雪深は0.3～1.0m であるが，吹だまりでは2m 程度に達する。

一方，南部のサハラ地方の道路では砂対策が重要である。年間約100万m³の砂が道路上に移動するので，この除去のため24時間体制がとられている。また洪水対策として災害用橋梁が用意されている。

カサブランカ――ラバト高速道路

第1期分　l＝44km　C＝150百万DH　使用開始　1980年10月

第2期分　l＝28.5km　橋梁8基　インターチェンジ　2カ所

C＝20百万DH　1984年着工，1986年一部供用開始

この高速道路はタンジール（モロッコ北部）からラゴス（ナイジェリア）に至るアフリカ大陸北部の15カ国を結ぶインターナショナル道路ネットワークの一部をなすものである。

インターナショナル道路ネットワーク

モロッコはアフリカとヨーロッパの接点に位置する。両大陸を結ぶため，すでにモロッコとスペインではジブラルタル海峡道路建設を決定し，調査が進められている。一方，大陸

側では次のように，モロッコを起点として南にナイジェリアの Lagos へ，東にエジプトのカイロに至る2本のインターナショナルルートがある。

—南北ルート（Tangir－Lagos）

Tangir－Nouakhott－Dakar－Lagos

すでに Tangir から Gueltat Zemmour まで供用済みであり，調査もモーリタニア国境まで完了している。

—東西ルート（Rabat－Cairo）

Rabat－Aigiers－Tunis－Tripoli－Cairo

すでに完成しており，改良工事が継続されている。

(2) 港　湾（DP）

1961年における港湾数は9港であったが，現在は21港が海岸線3,600km上に点在している。このうちが国際級の8商業港である。河川港としては Kenitra（Sebou川）と Larache（Loukous川）があり，年間3百万m^3程度の浚渫を行っている。

港湾整備長期計画

1986－1989	2,500百万DH	
	Nador, Mohammedia, Jorf－Lasfar, Casablanca, Tangir, Agadir	
1990－1994	420百万DH	
	Nador, Mohammedia	
1995－2000	700百万DH	
計	3,620百万DH	

このほかに漁港800百万DHがある。

(3) 職業訓練（Vocational training）（AFPFC）

独立以来の最優先事業の一つであった教育の普及が一応その目標を達成したので，政府は新たな国民教育の一環として職業訓練を計画し，その実施機関として1974年 Office of Vocational Traning and Work Promotion を設立した。この Office は1984年設備省に吸収され，現在に至っている。

運営のための組織として理事会（政府代表14人，使用者代表7人，労働者代表7人）があり，その下に運営委員がある。

訓練は各省庁との密接な連携のもとに行われる。現在トレーニングセンター数は全国で1,248あり，収容能力は157,872人である。省庁別では Ministry of Agriculture, Ministry of Crafts and Social Affairs, Ministry of Youth and Sports が多い。

(4) 水資源（AH）

現在における水利用は農業部門が多く，全体の93%（表流水60%，地下水40%）を占め，

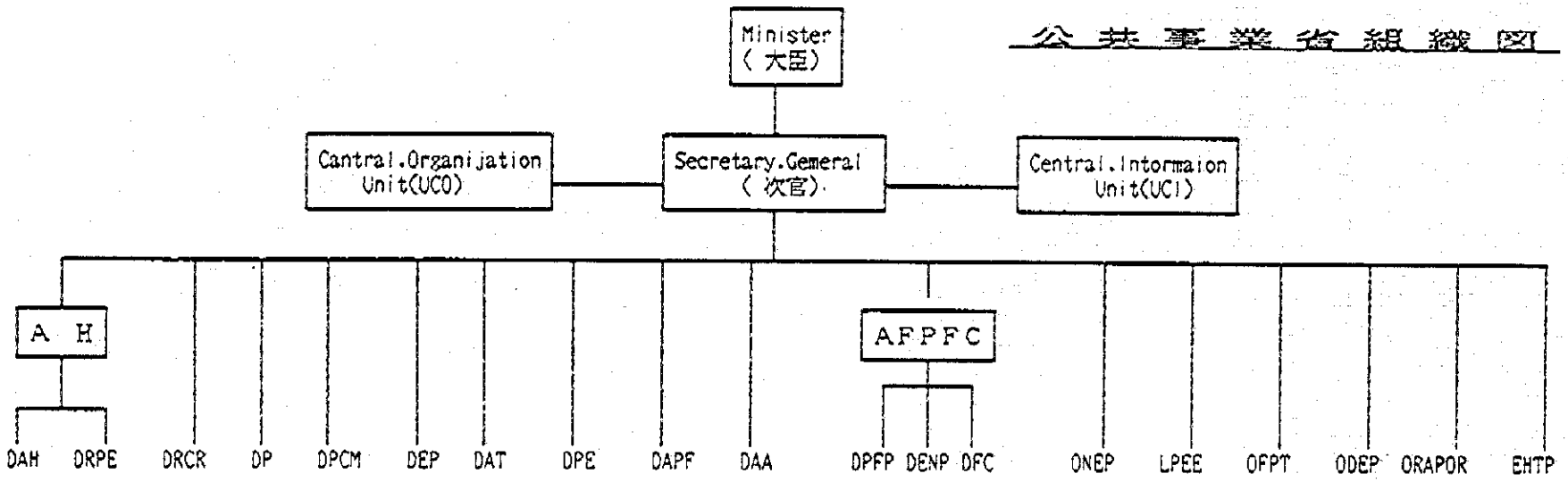
これは将来とも圧倒的に多いことが予想される。上水，工水で残りの7％（表流水73％，地下水27％）である。これを水源別に考えた場合，表流水で85億m³，地下水で30億m³，合計105億m³である。この中で既設主要ダムによる水供給量は64億m³/年であり，地下水開発ととして1961年以来，さく井9,900本で14億m³/年を供給している。農業を社会・経済の基盤としている同国にとって，水資源の確保は重要な課題である。

1967年にハッサン国王が"2000年までに100haの灌漑を実現し，食料の自給"を目標とする政策を発表して以来，本格的な大型ダムの建設が始まった。この計画では2000年までに約50の大型ダムを建設することにあり，1986年までには33の大型ダムが完成して，水の60％が利用できるようになった。現在では，スス川（Souss川）のAulougダムとイナウエ川（Inauen川）のAIT YOUBの2ダムが建造中である。他方，大型ダムの建造によって，その恩恵に浴する地域と，そうでない地域の格差が生じてくるようになった。

これらの地方間の格差を小さくし，国土からの平均的な生産性を高めるために，1984年から地方の開発を促進することを目的として中・小規模のダム（通称，丘ダム）を年に15ダムほどつくって，2000年には500の丘ダムをつくる計画が策定され，実施されるに至っている。現在までにつくられた丘ダムは1984年2カ所，1985年8カ所，1986年には15カ所，今年度（1988年）には10カ所ほどの建設が予定されている。

図３－２

公共事業省組織図



ＡＨ　（水利総局）
ＤＡＨ　（水利施設局）
ＤＲＰＥ　（水資源計画局）
ＤＲＣＲ　（道路局）
ＤＰ　（港湾局）
ＤＰＣＭ　（ｶｻﾌﾗﾝｶ.ﾓﾊﾒﾃｨｱ 港局）
ＤＥＰ　（設備局）
ＤＡＴ　（技術局）
ＤＥＰ　（調査計画局）
ＤＡＰＦ　（人事局）
ＤＡＡ　（総務部）
ＡＦＰＦＣ（職業訓練．専門家養成所）
ＤＰＦＰ　（計画局）
ＤＥＮＰ　（職業訓練計画局）
ＤＦＣ　（職業訓練局）
ＯＮＥＰ　（水道公社）

ＯＤＥＰ　（港湾公社）
ＬＰＥＥ　（試験研究公社）
ＥＨＴＰ　（ハツサニア建設学校）
ＯＦＰＰＴ（職業訓練公社）
ＤＲＡＰＯＲ（港湾浚渫公社）

第 4 章　レリス盆地の概要

4－1　対象地域

調査対象地域となるレリス川流域は，モロッコの中央部オートアトラス山脈の東端部と，その南に広がる平地部とからなり，東は Ziz 川流域，西は Dades 川流域に接する14,500km² の面積を持った流域である。流域の上流約 1/3 に相当する部分は，東北東――西南西方向に伸びるオートアトラス山脈に属し，標高1,500～3,000m の山地が連なっている。残りの部分は，標高1,000～800m 前後の台地状の平地になっており，階段状に南に向けて標高が順次低くなっている。

流域内の主な河川としては，レリス本川とその支川 Todra 川があり，いずれもオートアトラス山脈に源を発し，山脈内の狭谷に沿って流れ，山脈の南縁を断ち割った形で平地部へと南下する。流域の南西側はアンチアトラス山脈の東端部が張り出しており，このためレリス川並びに Todra 川は南東方向に向きを変えて流下し，Erfoud 付近で Ziz 川と平行しながら南下する。流域内には中心的な町 Goulmima のほか，Tinerhir，Tinejdad，Achouria 等の町が点在している。流域の主な部分は西経 4°20′～5°40′，北緯 31°20′～32°10′ にあり，主要部は一辺 150km 程度のほぼ三角形に近い形をしている。

雨量は平地部で，年間 100～150mm，山地部で 150～250mm 程度と極端に少なく，半乾燥地帯となっている。また，水資源開発施設としては，Mellab 付近に丘ダム（Akerouz ダム）1 基と，レリス川，Todra 川等に取水堰十数基設置されているだけで，ほかには見るべきものはない。このため水需給は逼迫しており，飲料水，かんがい用水等の確保を図り，住民生活の向上と地域の発展のための水資源開発が緊急の課題となっている。

4－2　社会的立地条件

行政区域としては，レリス川流域の大部分が，Er Rachidia（Province）に属しており，一部西端部が Ouarzazate（Province）となっている。その下に，Assoul，Goulmima，Er Rachidia，Erfoud，Rissani の各 Circle があり，さらに細区分された 17 の Commune がある。流域内人口は 278,345 人（1987 年），36,625 世帯である。人口は 1982～1985 年の 5 年間に 13％の増となっており，モロッコ全体の人口が，この 25 年間で 2 倍に増加したとされているが，この地方においても同じ傾向にある。各コミューンごとの人口，世帯数は表 4－1 のとおりである。

また，飲料水の給水方法別人口の割合をみると，水道計画区域が 24％，井戸からの手押しポンプによるもの 63％，泉等の利用 13％となっており，今後の計画的給水の実施が待たれている。

流域内の集落は，レリス川本川，Todra 川等の支川の川沿いに集中している。これらの河川は，通常いわゆる Wadi（渇川）となっている。集落は雨季の表流水の利用と地下水，あるい

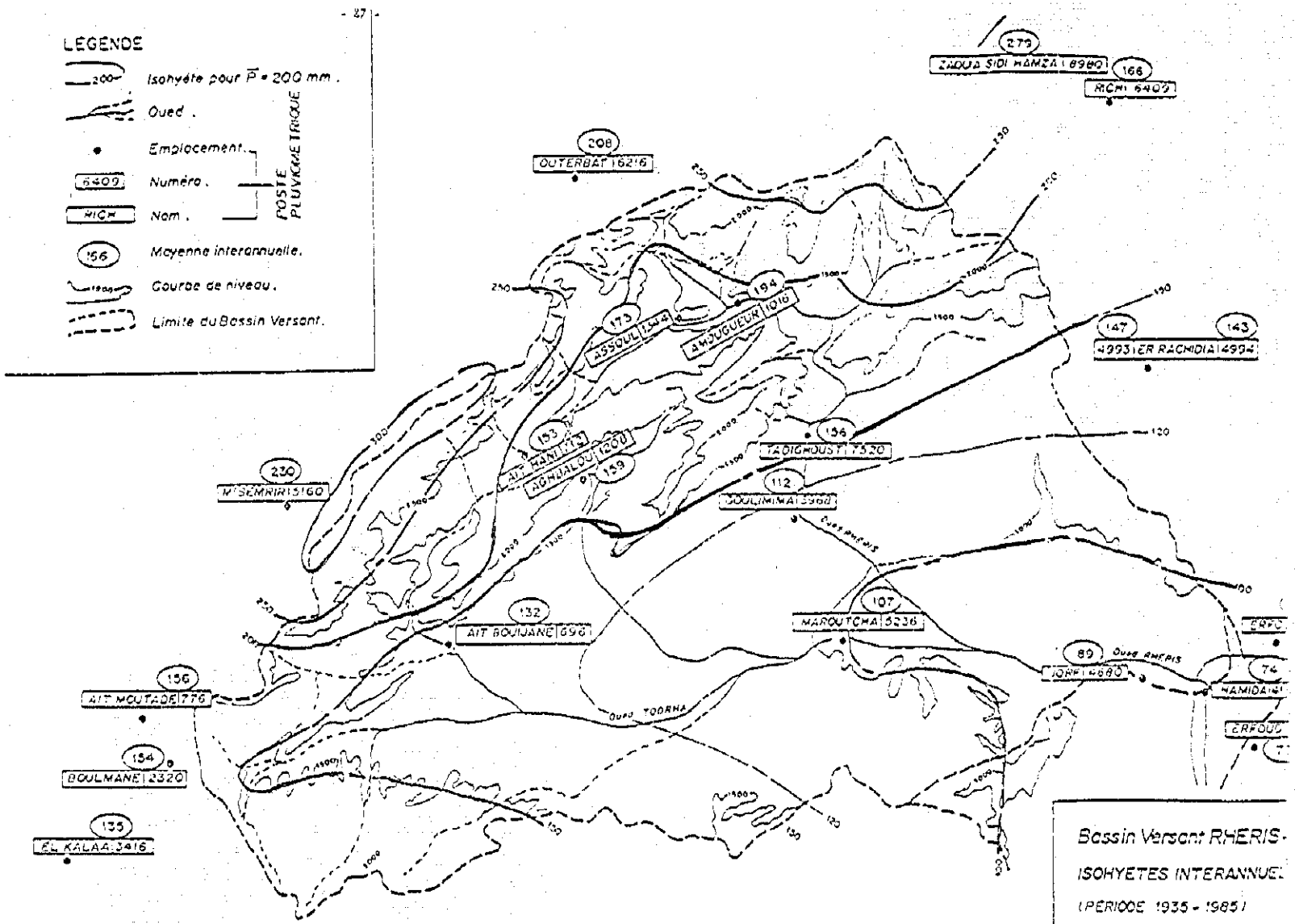

LEGENDE
Isohyète pour P̄ = 200 mm.
Oued.
Emplacement.
Numéro.
Nom.
POSTE PLUVIOMETRIQUE
Moyenne interannuelle.
Courbe de niveau.
Limite du Bassin Versant.
OUTERBAT 16216
ZAOUIA SIDI HAMZA 8960
RICH 6409
ASSOUL 1344
AMJUGUEUR 1016
ER RACHIDIA 4994
TADIGHOUST 7520
SOULIMIMA 5960
AGHJALOU 1200
M'SEMRIR 5160
AIT BOUIJANE 696
MAROUTCHA 5236
AIT MOUTADE 776
BOULMANE 2320
EL KALAA 3416
Oued RHERIS
Oued TOORHA
Bassin Versant RHERIS
ISOHYETES INTERANNUEL
(PERIODE 1935 - 1985)
FIG. 2.3

図4 － 1 年等雨量線図

表4－1　レリス川流域内（commune）の人口及び給水人口

	人口			給水人口		
	1983	世帯数	1987	水道計画	手動ポンプ	泉
ASSOUL	7,695	1,212	8,706	611	6,828	1,867
AIT HANI	7,811	1,345	8,837		3,837	
AMELLAGOU	4,855	839	5,493	136	4,089	1,218
TADIGHOUST	8,250	1,322	9,334	2,478	6,223	633
GOULMIMA	25,429	3,793	28,771	9,008	17,818	1,950
MELLAB	11,366	1,607	12,860	2,247	4,563	6,050
TINJDAO	26,515	4,058	32,262	17,073	7,155	8,034
JORF	18,805	2,806	21,276	8,679	10,676	1,921
ALNIF	27,542	3,374	31,161	1,699	28,790	672
AGHBALOU	6,362	966	7,198		7,198	
TINGHIR	35,000	5,833	39,599	19,466	20,133	
TAGHZOUTE	6,241	1,040	7,061	956	3,085	3,020
INIDER	9,900	1,650	11,201		11,201	
IKNIOUN	15,155	2,526	17,146	353	14,114	2,679
N'KOB	10,900	1,501	12,332	1,889	5,556	4,885
TAZARINE	14,412	1,821	16,306	1,358	13,436	1,512
TAGHBALTE	7,730	937	8,802	1,180	5,367	2,315
TOTAL	246,018	36,625	278,345	67,118	175,071	36,156

は湧水の利用が可能な川沿いの地区に集まり，特に山地部から平地部への出口付近に多く，例えば Goulmima, Tinerhir 等の大きな町がある。また，Wadi 沿いには，集落とともに，ヤシ園を中心とした農地が展開している。川沿いの低地を農地として利用し，住居等は河岸の一段高い部分につくられている場合が多い。

レリス川流域のヤシ園のかんがい用水としては，約50％が表流水，20％が地下水，残り30％が洪水を利用しており，地域別にみると，主として山地部近くで表流水，平地部において地下水，平地部下流で洪水時の表流水利用という形態となっている。レリス川流域において毎年かんがいされている面積は約5,000ha，その他潜在的なかんがい可能面積は約5,000ha，計10,000haの耕地を有しており，年間かんがいに必要な用水量は（66～88）×10^6 m^3/年，1ha当たりでは（13～17）×10^3 m^3/年とされている。

道路状況は，主要幹線については比較的よく整備されている。オートアトラス越えの南側斜

点 Er Rachidia及びOuarzazateの間を結ぶ幹線道路・俗称カスバ街道はセンター部5m程度が補装され，維持管理もよい。TindjadからErfoudに至る3級幹線も舗装されている。その他の道路は未舗装であり，乗用車での走行は無理な部分が多い。

4－3 地形・地質状況

レリス川は高アトラス山脈の東部を水源とし，タディウーストの町まで山脈を開削しながら流れた後，流域のほぼ中央に位置するグルミマの町（首都ラバトの南東約300km）に向かって南下し，その後平地部において支川を合流しながら東に流れを変え，さらにエルフードの町付近から隣川のジズ川と平行に南流した後ジズ川と合流する流域面積約14,500km²の河川である。このレリス川の流域の地形概要を以下に示す。（表4－2参照）

① レリス川流域の地形はタディウーストを境に，その北側に存する高アトラス山脈部と南側に広がる平地部に大きく二分される。

② 高アトラス山脈は大西洋岸のアガディールの町からおおむねNE—SW方向に横たわる最高4,000m級の山々を有する山脈であるが，レリス川流域は，その東部のやや低い部分にあたり2,500～3,000m級の山からなっており，その平均高度はおおよそ 2,000mである。これらの山々はNE—SW方向に雁行状に連なっており，その間には盆地上の谷間が広がっている。このため，レリス川がアトラス山脈に直交して流れるところでは切り立った谷地形を成すが，山脈方向に流れる谷では幅も広く，なだらかな地形となっている。なお，この流域の北東方向のアトラス山脈東端部は隣接するジズ川の流域となっている。

③ タディウーストから下流は標高1,000m程度の平坦な地形をなすが，グルミマの直上流部には川を挟んで東西方向に台地が延びており，その東端は標高約1,200m程度のOuguemone山につながっている。このためタディウーストとグルミマの間はレリス川を出口とする帯状の盆地となっている。

④ グルミマの南方にはSarhro山とその東側のやや低い標高1,200mほどのOugnat山があり，レリス川本川はこれを避けるようにグルミマとの間の平地部を東流している。

⑤ グルミマからエルフード，更にエルフードの南に向かって地形は標高1,000m程度から800m程度へと全体に緩く傾斜している。

⑥ エルフードから南側にはやや筋状の凹凸地形があるが，全体には平坦であり，この凹凸地形も南に行くに従い少なくなっている。

⑦ 以上の地形を持つ流域には，レリス川沿いに灌木やヤシの木が生育する地点もあるが，ほとんどは裸地となっており，アトラス山脈部は岩に，平地部は礫混りの土にそれぞれ覆われている。

次に地質についてであるが，レリス川流域の地質は主として以下の地層により構成されている。

㋑ C_{sc} ：大陸成の Sénonien 階
㋺ CT ：Turonien 階
㋩ C_{ic} ：インフラ Cenomanien 階と大陸成 Cénomanien 階
　　白亜系
㋥ J_m ：海成ジュラ系の中部統
㋭ J_{m2} ：Balhonien 階
㋬ J_{m1} ：Bajocien 階
㋣ J_{i1} ：下部 Lias 階
㋠ J_c ：大陸成ジュラ系
　　ジュラ系
㋡ S_{i1} ：オルドビス系の Bani 第 2 砂岩，Ktaoua 頁岩，Bani 珪岩，Feijas 外帯の頁岩
㋢ hv_s ：上部 Viséen 階　　石炭系
㋤ ρX_3 ：流紋岩，石英安山岩（溶岩，火砕流堆積物，岩脈，火山岩類，鉱脈状）
　$\gamma_1 X_3$ ：カルキ－アルカリ花崗岩，輝石安山岩
　γX_2 ：黒雲母花崗岩，花崗閃緑岩，石英閃緑岩
　ρCX_3：ガラス質凝灰岩，凝灰岩，流紋岩質角礫岩，安山岩質角礫岩
　δ_s ：ジュラ紀斑れい岩

これらの地層は南から北に向かって古い地層の順に分布しており，その概要は以下のとおりである。

① タディウースト北方のアトラス山脈北側にはジュラ紀の地層が分布しており，J_m 類を主体とし，J_i 類が帯状に分布しているほか，一部に δ_s が貫入している。また，J_m はレリス川の西側に多く，J_i 類は東側に多く分布している。

② ①の南側からグルミマと一大右支川の Todra 川が本川に合流する Touroug にかけて東北方向に白亜紀の地層が分布している。CT が主体で，レリス川の右岸側の一部に C_{sc}，左岸側の一部に C_{ic} が分布する。

③ 支川 Todra 川及びレリス川本川の南側には古生層が分布している。S_i を主とするが，Touroug の南側には S_i に挟まれる形で ρX_3 が分布し，さらにその一部に γX_2 が分布する。また，Tinerhi の南側の S_i 層のさらに南側にも ρX_3，$\gamma_1 X_3$，γX_2，ρCX_3 等が分布している。

④ 以上の地層は部分的に第四紀層によって覆われている。

⑤ アトラス山脈部については若干の地質調査資料があり（図4－2，図4－3参照），これによると，ほぼレリス川沿いに下流から白亜紀上部統，中部統，ジュラ紀下部統が分布し，いずれも弱く褶曲している。白亜紀上部統は大理石の一種を伴う白っぽい石灰岩，同中部統は砂岩と赤い泥灰岩及び泥灰質の石灰岩，ジュラ期下部統は青灰色または輝灰色の石灰岩から各々なっており，全体として石灰岩が主体となっている。なお，Taharndout 近くの石灰岩層には露頭においてもいくつかの溶食洞を観察することができる。岩盤状況については，タ

ディウースト近くでは崩積岩が斜面を覆っており，露頭を見ることができないが，Tahamdout 近くではしっかりした岩が露頭している。

⑥ レリス川流域内にある大きな断層としては，アトラス山脈の南端を走る南アトラス断層があげられる。この断層は横ずれを伴う逆断層でいくつかの断層の集まりから成ると考えられている。断層の位置については現地調査では確認できなかったが，一般に断層部において地層が立っているといわれており，今後その位置・規模等について確認する必要がある。なお，この断層は現在も動いている可能性があり，注意が必要である。

表４－２　レリス川流域の概要

BASSIN VERSANT	Oued TODRHA		Oued RHERIS	
	Ait bouijjane	Meroutcha	Tadighoust	Hamida
Superficie	655	4500	2210	9900
Altitude max	3110	3110	3148	3148
Altitude méd.	2150		1800	
Altitude moy.				
Altitude mini	1300	936	1140	825
Frequence	2400 H 2600		1800 H 2000	
Indice compac.	1.28		1.62	
Rectangle Equivalent :				
Longueur km	42.6	159.85	115.9	373.49
Largeur km	15.4	28.15	19.1	26.51
TALWEGS				
Altitude Max	2800	2800	2800	2800
Altit. station	1300	936	1140	825
Longueur km	46	171	103	408
Pente moy. %.	32.6	10.9	16.1	4.57

Tableau 1 : BASSIN VERSANT DU RHERIS－TODRHA
CARACTERISTQUES TOPOGRARHIQUES

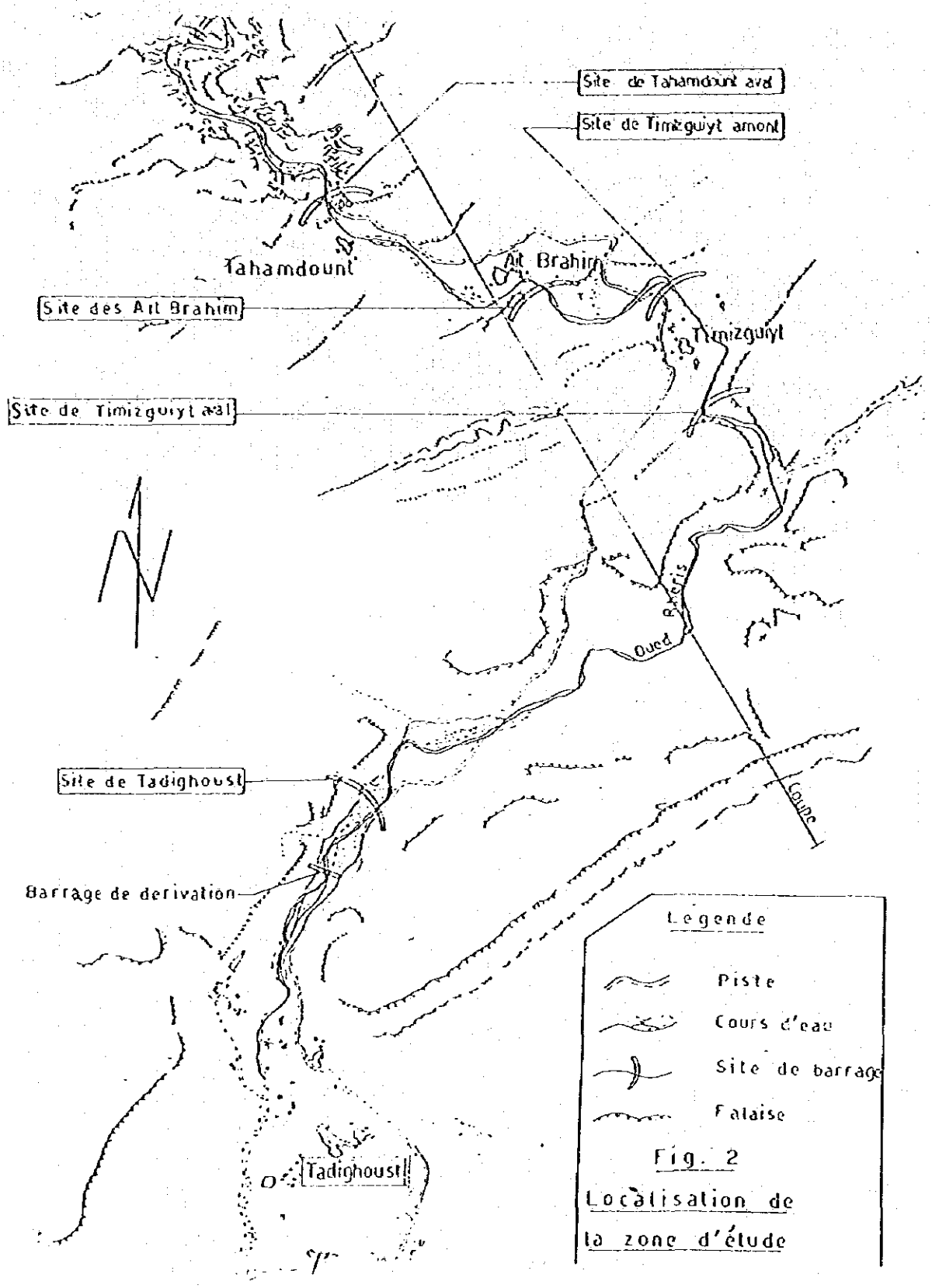
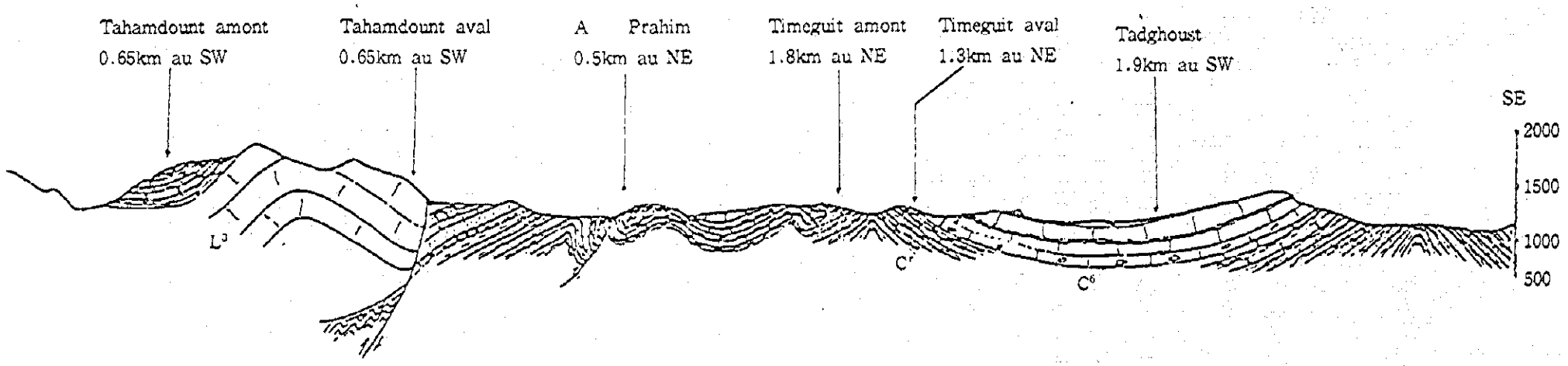


Fig. 2
Localisation de la zone d'étude

図4－2　地質断面位置



LEGERCF

C⁷	Marnes gréseuses（砂岩質泥灰岩）	Senonien probable	白亜系上部	J¹ʷ	Calcaires et marnes à lits de poudingues（石灰石とこねと土層を挟在する泥灰岩）	Bajocien－Bathonien	ジュラ系中部
C⁶	Calcaires blanchatre avec lits de lumachelles（大理石の一種を伴う白っぽい石灰岩）	Turonien		L⁵	Marnes calcareuses et calcaires（石灰質泥灰岩と石灰岩）	Aalénien	ジュラ系下部
C⁵	Marnes et calcaires marneux（泥灰岩と泥灰質石灰岩）	Cénomanien		L⁴	Marnes rouges et calcaires a Zelleria（赤い泥灰岩と石灰岩）	Toarcien	
C⁴	Gres et marnes rouges（砂岩と赤色泥灰岩）	Crétacé moyen	白亜系中部	L³	Calcaires gris claire ou gris bleuatre（明灰色または青灰色の石灰岩）	Domérien	
J⁷	Gres et poudingue rouges（砂岩と赤いこね土）	Jurassique terminal ジュラ系末期		L²	Dolomies et marnes vertes（白雲岩と緑色泥灰岩）	Lias inferieur-Plienst アイアス統下部〜プリンスバッハ階	

Locaisalion dc la coupe
（voir Fiq 2）

図4－3 地 質 断 面 図

Fig 3
COUPE GEOLOGIQUE NW-SE
PARALLELE A LA VALLEE
1／50000