

第3章 調査地域の概況

第3章 調査地域の概況

3.1 行政区分

調査対象地域の行政区分を **Table 3.1.1**、**Fig. 3.1.1** に示した。それによると調査対象地域は2州（Region）、7県（Moughataa）、21市（Commune）に行政上区分されている。さらに、市は複数のオアシスから成っている。

Table 3.1.1 Administrative Districts in the Study Area

1) Adrar Region				
Moughataa	Atar	Aoujeft	Chinguetti	Ouadane
Commune	Tawaz	Aoujeft	Ain Savra	Ouadane
	Ain Ehel Tayaa	Maaden	Chinguetti	
	Choum	Meddah		
	Atar	N' Teirguente		
2) Tagant Region				
Moughataa	Tidjikja	Moudjeria	Tichitt	
Commune	Tidjikja	Moudjeria	Tichitt	
	El Wahatt	N' beika		
	Tenssigh	Soudoud		
	Boubacar Ben Amer	Lekhcheb		
	Lehsira			

Source:MDRE

オアシスは現在 123 ヶ所が確認されている。オアシスの数に関してはその定義が難しく、調査によって認識されるオアシスの数が変わってくるなど若干の混乱が生じている。これは主に大きなオアシスの周囲に存在する小規模オアシスの取り扱いや、ナツメヤシ林の存在しない集落の取り扱いに起因している他、各オアシスの名称のアルファベット標記が統一されていないことによる。インベントリー調査ではこの点に配慮し調査を行った結果、Adrar 州で 57、Tagant 州で 60 のオアシスを認識し、本調査の検討対象とした。

オアシスプロジェクトによると調査地域内で組合の形成されているオアシスの数は、Adrar 州で 23、Tagant 州では 18 とされている（**Table 3.1.2** 参照）。

Table 3.1.2 Number of Oasis with Association in the Study Area

Adrar	Atar	Aoujeft	Chinguetti	Ouadane	Total
No. of Oasis	7	11	2	3	23
Tagant	Tidjikja	Moudjeria	Tichitt		Total
No. of Oasis	12	5	1		18

Source : MDRE, Oasis Project

2003年時点における各オアシスにおけるAGPOの組合員数をTable 3.1.3に示した。

3.2 人口

1988年および2000年に実施された人口センサスを基に、調査対象地域の人口をTable 3.2.1に示した。表から調査対象地域の人口は1988年12.6万人から2000年には7.8万人と年平均-4.2%の割合で減少した。減少率はAdrar州よりTagant州で著しく、1988年から2000年の間に人口がほぼ半減した。特に減少の激しい県はAdrar州でChinguetti、Ouadane、Tagant州ではMoudjeriaで、同期間中に人口が半分以下となった。調査対象地域の人口が減少した原因としては、かんばつによる農産物生産の減少等があげられる。

都市人口をTable 3.2.2に示した。都市人口も同様に減少(年-2.2%)したが、都市の人口減少率は調査地域全体の減少率(年-4.2%)より低くなっている。両州における都市人口比率をみると1988年の27%から2000年には34%と増加した。

成人人口の性別構成を見ると、両州とも男性の人口が女性人口に比べ低く、Tagant州でその傾向は大きくなっている。特にTichitt県は女性の人口が男性人口の約2倍になっている。男性人口が少ないのは、多くの男性が都市に仕事を求めオアシスを出ていったためである。男性人口が女性人口より高くなっているのはAdrar州のOuadane県だけであった(Table 3.2.3参照)。

Table 3.2.1 Population in the Study Area

	(Unit : person)		
	1988*	2000**	A.G.R.(% p.a)
Aoujeft	16,217	12,396	-2.4
Atar	35,313	31,638	-1.0
Chinguetti	6,327	3,350	-5.6
Ouadane	3,186	1,997	-4.2
Adrar	61,043	49,381	-1.9
Moudjeria	27,995	9,298	-9.5
Tichitt	3,117	1,310	-7.6
Tidjikja	33,796	17,718	-5.7
Tagant	64,908	28,326	-7.3
Total	125,951	78,336	-4.2

Source: *) Annuaire Statistique 1998,

**) National Office of Statistics, National Population Census 2000

Table 3.2.2 Population in Main Urban Area

	(Unit : person)		
	1988	2000	A.G.R. (%)
Atar	23,166	20,710	-1.0
Tidjikja	10,904	6,061	-5.2
Total	34,070	26,771	-2.2
Regional share (%)	27	34	

Source: National Office of Statistics, National Population Census 2000

Table 3.2.3 Population Ratio by Sex and Age

	(Unit : %)		
	Adult		Child
	Male	Female	
Aoujeft	23	31	45
Atar	27	32	41
Chinguetti	21	26	53
Ouadane	28	25	47
Adrar	25	31	45
Moudjeria	22	35	41
Tichitt	21	50	29
Tidjikja	23	36	41
Tagant	23	36	40

Source: National Office of Statistics, National Population Census 2000

3.3 地域経済

本調査地域の域内総生産（GRDP）を推計すると **Table 3.3.1** のとおりである。

1998年での、Adrar州とTagant州のGRDPは1998年価格で2,356.1 Million UM及び834.3 Million UMと推定される。各州のGRDPのGDPに対するシェアは1.4%、0.5%で、調査対象地域の経済的な役割は小さい。1人当たりGRDPをみると、Adrar州47,713 UM/人、Tagant州29,453 UM/人で対全国比率は71%、44%と低くなっている。

主な産業は家畜の放牧、ナツメヤシの栽培であり、近年はオアシス組合の組織化が進み、野菜栽培、手工業などが取り入れられている。サービス業として海外からの観光が注目されているが、観光客は年3,000人程度で、そのほとんどがホテルに滞在せず砂漠に滞在するため経済への貢献は低いものとなっている。

Table 3.3.1 Estimated GRDP in 1998

(Unit : Million UM, at 1998 price)

	Adrar*	Tagant*	Whole Country**
Agriculture	1,090.6	137.3	10,956
Livestock	821.7	410.9	27,391
Handicraft	54.8	42.3	8,501
Service	389.0	243.8	74,994
Total	2,356.1	834.3	168,879
Share (%)	1.4	0.5	100.0
GRDP per capita (UM / person)	47,713	29,453	67,552
Ratio (%)	71	44	100.0

Source : *Estimated by the Study Team **IMF Country Report, July 2000

3.4 社会

(1) 教育

モーリタニア国の教育制度は、義務教育である初等教育が7年、中等教育が4年、高等教育が3年で、大学は3年から5年である。首都等の大都市を除き、中学校は各県に1校、高校は各州に1校設立され、大学は全国で1校である。

Table 3.4.1 は調査地域と全国の小学校に関する統計の比較を示した。Adrar、Tagant州とも学校当りの生徒数、教師一人当りの生徒数は全国平均と同程度である。

学校数においても両州ともオアシス数の約2倍の初等教育施設が建設されていることから、初等教育は調査地域内に広く普及されていると思われる。

Table 3.4.1 Condition of Primary Education (2000)

	No. of School	No. of Class	No. of Student (Male)	No. of Student (Female)	Total Student	No. of Teacher	No. of Student / School	No. of Student / Teacher
Adrar	124	365	5,902	5,439	11,341	340	91	33
%	4	5	3	3	3	4	76	76
Tagant	150	349	6,113	5,478	11,591	309	77	38
%	5	4	3	3	3	4	64	76
Study Area	274	714	12,015	10,917	22,932	649	84	35
%	10	9	7	6	6	8	70	76
National	2,798	8,002	183,641	172,181	355,822	7,826	127	45

Source: Direction de la Planification Scholaire et de la Cooperation, MEN

(2) 所得

オアシスの所得構成と世帯当りおよび一人当りの所得を **Table 3.4.2** に示した。1人当りの所得は Adrar 州が Tagant 州より高い。Tagant 州の所得構成の特徴は農外所得と仕送りの比率が高く、Adrar 州は野菜、ナツメヤシ等からの所得の比率が高くなっている。これは Tagant 州でのナツメヤシの単価が低いことなどを反映している。

モーリタニア国では貧困者は一人当りの年間所得が 53,841UM 以下または1日当り 147.5UM 以下とされている。したがって、オアシスの平均所得は両州とも貧困ラインを大きく下回っている。Poverty Reduction Strategy Paper (IMF and IDA 2001) によれば、1996 年時点で Adrar 州では人口の 45 から 55%が、Tagant 州では 55 から 65%が貧困である。2001 年での調査結果では貧困世帯の割合は、Adrar 州では 88%、Tagant 州は 90%と増加傾向にある。

本調査で実施した世帯調査結果を **Table 3.4.3** に示した。その結果上記同様 1人当り平均所得は貧困ラインを大きく下回り、Adrar 州より Tagant 州で所得が低くなっていた。

男女の世帯主別の所得をみると、両州ともに女性世帯主世帯の収入が低く、一人当りの所得は Adrar 州で約 5%、Tagant 州では約 20%の格差がみられる。所得構成を見ると、女性世帯主世帯の所得は野菜栽培からの所得が男性世帯主の世帯の約 2 倍ある一方、畜産からの所得は男性世帯にくらべ逆に著しく低くなっていた。

Table 3.4.2 Income by Source

	Handi-craft (%)	Non-agriculture (%)	Allow-ance (%)	Dates (%)	Live-stock (%)	Other agriculture (%)	Income/household (UM)	Income/person (UM)
Adrar	5.0	28.0	5.6	20.8	15.6	22.4	134,369	23,761
Tagant	10.5	48.3	10.1	8.5	15.8	6.8	80,116	14,073

Source: MDRE 1998

Table 3.4.3 Household Income

Head	Source of income (%)					Average Income UM/Capita
	Cereals	Dates	Vegetable	Livestock	Others	
Adrar						
Woman	7	42	39	3	9	36,719
Man	3	38	20	25	13	38,738
Average	4	38	22	24	13	38,296
Tagant						
Woman	5	50	18	17	10	18,453
Man	5	45	8	35	7	22,475
Average	5	46	10	32	7	21,615

Source: Household Survey by the Study Team

3.5 農業

農業は調査対象地域の主要産業で、主な生産物はナツメヤシ、野菜、畜産品である。

国際通貨基金（IMF）によればモーリタニア国におけるナツメヤシの生産は年間約 14,000～20,000 トンの幅で変動している。インベントリー調査によれば、2000 年のナツメヤシの生産量は Adrar 州で 7,173 トン、Tagant 州で 5,670 トンであった。これは全国生産量の Adrar 州は 36%、Tagant 州は 28%に相当し、調査地域のナツメヤシ生産量は全国生産量の 65%を占めている。

モーリタニア国での野菜生産は、2000 年で 65 千トンと推定されている。インベントリー調査によれば Adrar 州で 13,862 トン、Tagant 州 50 トンで、調査地域全体で全国野菜生産量の 21%程度を生産している。

調査対象地域での穀類の生産は Adrar 州では需要の僅かに 2%、Tagant 州では 24%であった。

調査対象地域の家畜分布は Adrar 州で山羊・羊が全国の 1.6%、ラクダは 1.3%を占め、Tagant 州では山羊・羊が 2.1%、ラクダは 0.6%を占めている。調査対象地域は、他の地域と比較してラクダの飼育頭数が比較的多く、牛の飼育頭数が少ないのが特徴である。

畜産は GDP 農業セクターの 65%を占めているが、調査対象地域では GRDP の農業セクターの Adrar 州が 43%、Tagant 州が 75%を占め、畜産が占める割合は全国平均に比べ Adrar 州は低く、Tagant 州では高くなっている（Table 3.5.1 参照）。

Table 3.5.1 Number of Livestock in the Study Area

(Unit : 1,000 head)

	Camel	Sheep, Goat	Cattle
Adrar	18.3	106.6	0.5
Share (%)	1.3	1.6	0.0
Tagant	8.7	142.4	16.3
Share (%)	0.6	2.1	1.3

Source : Annual Statistic in 2000

3.6 自然条件

3.6.1 気象

調査地域内には航空安全局(ASECNA)が管理・運営している気象観測所が Atar と Tidjikja にあり、降雨量、蒸発量、気温、大気圧、水蒸気圧、相対湿度、雲量、日照時間、地温、風向・風速を 1931 年から観測・記録している。観測所諸元は以下のとおりである。

Station	Coordination	Altitude	Duration	Remark
Atar	20°31'N, 13°04'W	225,6mASL	1931～	Soil T° from 1955
Tidjikja	18°34'N, 11°26'W	396,0mASL	1931～	Rainfall from 1949 Soil T° from 1955

Source: SAM, Direction L'exploitation Meteorologique

さらに地域開発・環境省の下部機関である AGREMET が管理している雨量観測所が、Adrar 州の Chinguetti, Aoujeft, Ouadane に、Tagant 州の Achram, Moudjeria, N'beika, Tichitt の各オアシスに設置されている。観測期間はほとんどの観測所で 20 年以下でいずれも欠測が多く継続的に記録されていない。

調査地域は隣国マリ、セネガルも含む Taoudeni 流域に当たり、直接流入する水系はない。また、常時表流水を伴う河川もなく、流量観測所は設置されていない。

Atar および Tidjikja の二観測所で得られた 30~40 年間の気象データを整理集計した結果から得た月平均データを **Table3.6.1** および **Fig.3.6.1** に示した。また、気象概要は以下に記述する。

(1) 降雨

調査地域は降雨量と気温の変化から、雨季高温期（7～10月）、乾季低温期（11～3

月)と乾季高温期(4~6月)に区分することが出来る。41年間(1960-2000年)の年平均降雨量はAtarで75.0mm、Tidjikjaで118.1mmを記録し、年雨量の80-84%が雨季に集中する。また、約15mm以上の日降雨量があると、ワジでは表流水や水溜まりがみられ、時として高水が発生する場合もある。記録上の最大日雨量はAdrar州Aoujeftで2003年10月21日に80.0mm、Tidjikjaで1969年8月28日に90.7mmが記録されている(Table 3.6.2 参照)。

AtarおよびTidjikja観測所で記録された降雨資料を岩井法により超過・非超過確率処理を行った結果をTable 3.6.3に示す。

二観測所で観測された同期間の年降雨量の経年変化をみると、降雨パターンには規則性がみられず、多雨年と少雨年が不規則に出現し年ごとの降雨量の変動が著しい(Fig.3.6.2 参照)。また、降雨は乾燥地の特徴でもあるが雷雨が主体で、局地性で短時間に多量の雨が分布する。Atarでの多雨月は9月でTidjikjaでは8月に当たる。多雨月の降雨量の41年間にわたる経時変化をFig.3.6.3に示した。Atarでは近年3~4年に一度60mmを超える月雨量がみられる。Tidjikjaでは1970年以前は100mmを超える月雨量がほぼ毎年生起したが、近年は2~3年に1度程度の頻度で60mmを超える月雨量がみられるだけである。このように1970年を境にTagant州とも多雨月の降雨量に変化がみられる。近年は2州間の月降雨量に顕著な差違がなくなり、さらに無降雨月も増加していることが注目される。

(2) 気温・地温

年平均気温は両観測所とも28.4℃を示し、平均気温の高温月はAtarで7月に平均34.9℃、Tidjikjaで6月に34.8℃(おのおの最高気温は48.0℃、45.8℃)を記録している。月平均最高気温と最低気温の差はAtarでは24.4℃、Tidjikjaでは22.3℃である。また、日中は日射により気温が上昇するが、夜半になると放射冷却により気温が低下することから、日較差も顕著で平均18~26℃の範囲で推移している。

地温は深度10, 20, 50cmで定時に測定されている。気温変動に呼応して変化するが、温度差は地表で大きく深部ほど小さくなる。

(3) 日照時間

年間を通して日平均日照時間はAtarで8.3時間、Tidjikjaで8.0時間、月間日照時間はそれぞれの観測所で250~300時間および200~260時間に達する。月毎の日照時間に顕著な差異は認められない。

(4) 相対湿度

月平均相対湿度は両観測所とも 28.5%で、8月に高く Atar で 34.6%、Tidjikja で 45.9%を示し、5月に最も低く Atar で 23.0%、Tidjikja で 19.8%を記録している。年間の変化パターンは降雨量と相関性を持ち、蒸発量とは逆の相関を示す。

(5) 蒸発量

年間蒸発量の平均値は Atar で 4,704mm、Tidjikja で 3,949mm を記録し、月平均蒸発量の最大値は両観測所とも 6月、最小値は 12月に記録されている。

(6) 風

両州とも恒常的に風が吹き月平均風速は両観測所で 3 m/sec 以上を記録しており、Atar では相対的に強く、6月の月間平均風速は 4.2 m/sec を記録している。風向は Atar で北～西風、Tidjikja で北～東風が卓越する。また、雷雨時前後には砂塵を伴った突風が吹き竜巻が発生する。

(7) 飛砂

飛砂は風により砂粒子が移動する現象で、砂漠域の面的なひろがりや地形変化をもたらす。月間の飛砂頻度は Atar の方が Tidjikja より多い。生起頻度は Atar では 7～10月（雨期高温期）に高いが、Tidjikja では 1～7月頃に高い。

飛砂現象は地形形状、地形勾配、浮遊性砂量、大気湿度、植生などに支配されて様々な形の砂丘を形成し、砂漠前線が移動する一要因でもある。

3.6.2 地形

(1) 地形

水文地形の観点から本調査地域を i) 台地・丘陵地、ii) 扇状地、iii) 氾濫原、iv) 砂丘、v) 水無川（ワジ）の地形単元に区分できる。それぞれの地形特性を以下に記述する。

1) 台地・丘陵地

台地・丘陵地は標高 200m 以上で、山地、山麓斜面（ペディメント）、崖地も含めた。台地・丘陵地の分布は北北東（北東）—南南西（南西）、北西—南東方向に伸張する傾向がある。台地・丘陵地周縁は 120～300m の比高をもつ急崖が発

達し、不安定な岩屑からなる崖錐が発達している。本地形の平頂部は板状岩が岩屑を伴って露頭し、点在する窪地や断続的なミオ筋には飛砂が薄く堆積し耐乾性の低い灌木が疎らに分布する。降雨は貯留されることなくミオ筋を経て下方に流出するため、水文学的には台地・丘陵地は集水域としての機能にとどまり、周辺ワジへの洪水到達時間は比較的短いものと考えられる。

2) 扇状地

台地・丘陵地間の河谷や台地崖のガリー状谷が開けた箇所に、流出土砂が扇状に広がった地形勾配の緩い扇状地の発達が見られる。一般に運搬土砂量が少ないため扇状地規模は小さいが、一部のオアシスには重要な水源を提供している。

3) 氾濫原

雨季の集中豪雨時にワジ河道には表流水が網目状に流下し、土砂を運搬・堆積する。氾濫原は現河床より数 m 高位に位置し分級度の悪い粗粒堆積物を多く含む平坦地よりなる。現ワジ河道に隣接し堆積物は地下水を胚胎しやすい。

4) 砂丘

ワジ周辺では飛砂により斜面基部付近、急崖斜面上の凹地および谷沿いの起伏など地形勾配変化点にバルハンが点在分布する。砂丘の比高は内陸部ほど高くなる傾向がある。砂丘がワジ河道を充填したため砂丘の末端に地下水露頭が点在し、また砂丘間低地では浅所に帯水層が分布するなど砂丘下地下水の存在を示唆するものと考えられる。

5) 水無川（ワジ）

水無川（ワジ）は年間を通じてほとんど流水がなく源頭部や高水時だけ表流水が見られる。モーリタニア国では **Oued** や **Batha** と称されている。一般に河道は線状あるいは蛇行した凹状地で、自然堤防を伴うものは少ない。ワジ上流にはミオ筋に沿って植生がみられ下流には河岸に疎らな植生が繁茂する。数年に 1 回程度の頻度で発生する洪水時には大量の表流水が広く流出し、寡雨期間に堆積した飛砂堆積物を洗い流し河床勾配の緩い区間には水溜まりもできる。ワジの攻撃斜面には洗掘を受け農地流出の被害も出ている。ワジ沿いの厚い未固結堆積物や断層などの弱線は地下水の分布を示唆する。これらの地区では高い地下水位を利用したナツメヤシや野菜栽培がみられ、洪水後には河道に雑穀類、豆類、ウリ類が植え付けられる。

(2) 水系

地形図および衛星画像を判読すると、Adrar 州の水系はほぼ北～北東—南～南西方向に伸張する河道が一般的で、Tagant 州では北北西—南南東方向の河道が多い。ワジは台地・丘陵地に源頭をもち上流域では短冊状、格子状あるいは平行状のガリーや河道が発達し、中下流域の低平地では網目流や蛇行がみられ、やがては河岸も不明瞭となり、河道が消滅する尻なし川である。このように調査地域の水系は閉鎖型で降雨により生じた表流水は長距離にわたって流下することなく、蒸発するか地中に浸透し消滅している。

ワジが地下水涵養域として重要な位置を占めていることは、台地・丘陵地を流下する表流水が平坦なワジに入るとまもなく伏没し井戸で取水している事実などから推察される。ワジ沿いに流水が見られなくても、局所的で短時間の降雨によりワジの緩い凹状地に数日間ポンディングがみられ、わずかに地下水涵養がおこなれる。

調査地域内のワジには 10 数 km におよぶ連続的あるいは断続的なリニアメントに沿って発達するものもあり、断層などの地質構造上の弱線や地層境界に沿うものと考えられる。このリニアメントに並行した急崖が連続分布する区間も多い。Adrar 州 Aoujeft 県の Tougad, El Maaden などのオアシスが分布する Oued el Abiod は北西—南東方向に伸張し、約 15km 延長の明瞭な谷地形を構成した逆断層と考えられている。また、Soueiguiya-Amogjar 川に沿って 10 数 km 延長のリニアメントも確認できる。Chinguetti 山脈には北北東—南南西方向の断続的なリニアメントが点在し、大半のオアシスがこれらのリニアメントに沿って分布している。Tagant 州では Taamourt en Naaj 地区の N'beika や Dakhlet el Vejha オアシスに分布する河谷は北西—南東方向に伸張するリニアメントに当たり、周辺には急崖斜面が並行して分布する。このようなリニアメントを形成する地質構造、その規模および連続性などの解析は、主に基盤岩内の裂か水を起源とする深層地下水の開発に重要な情報を提供してくれる。

ワジ上流には周辺の丘陵地がボトルネックとなり多雨年には湖沼が分布し、水理地質的に独立した地下水盆を構成している。この例として Oued N'beika 上流の Beraka Ledheimaなどを挙げることが出来る。土壌および水利用の観点から天水農業に適し、豊かな農業地帯が分布している。

3.6.3 地質

既存地質図は鉱工業省鉱山工業局が 1968 年刊行した縮尺 1/1,000,000 の全国地質図で、より詳細な地質図は縮尺 1/500,000 で Adrar 州の一部地域を網羅するだけである。

Adrar、Tagant 両州では先カンブリア紀に相当する変成岩（結晶片岩）、花崗質岩（花崗岩、ミグマタイト）、石灰質岩、貫入岩（斑禰岩、ドレライト）が台地・丘陵地基部から平坦地に分布する。この地層を覆って、古生代前期に対比される堆積岩が台地・丘陵地を形成している。これらの硬質基盤岩上の凹状地を充填して第四系の風成堆積物、ワジ堆積物、氾濫原・扇状地堆積物などの未固結堆積物が主に台地・丘陵地を除いた地域に分布している。

穏やかな地殻変動を反映して、地層の傾斜は南東方向に 20° 以下の緩やかな単斜構造や緩褶曲がみられるだけである。

調査地域の基盤地質は内陸海に堆積した地層から構成されている。この内陸海はモーリタニア国を縦断して現在の隣国マリ、セネガルへ弓形に広がっていた Taoudeni 向斜と考えられ、Regueibat 海嶺南から西側に広がっていた。この内陸海の周辺では構造運動が頻発し断層が形成された。断層沿いに形成された河谷に周辺から流れ込んだ多量の土砂が開けた地形上に三角州や扇状地を形成した。同時に山地の隆起と盆地の沈降により、長い地質時代の間細粒堆積物、蒸発岩、風成層などが形成されたものと考えられている。

3.6.4 植生

調査対象地域は Fig. 2.1.1 の区分では主に Desert 帯に位置し、Adrar 州は Atar 周辺で Desert Shrub、Tagant 州の南部は Shrub 及び Grass Steppe に位置している。

Desert 帯は降水量が 100mm 以下で極乾燥気候下であり、木本の植生が非常に少なく、稲科の *Stipagrostis pungens* が主要な植生となっている。Desert Shrub 帯では乾燥に強い樹木 (*Balanites aegyptiaca*, *Acacia tortilis*, *Acacia raddiana* 等) が比較的多く認められる。

現地踏査中に確認できた主要植生は Table 3.6.4 の通りである。

Table 3.6.4 Main Vegetation Identified in the Study Area

Area	Dominant Natural Vegetation		
Tagant	<i>Euphorbia balsemifers</i>	<i>Acacia senegal</i>	
Adrar	<i>Cassia italica</i>	<i>Ziziphus mauritania</i>	<i>Tamarix senegalensis</i>
	<i>Aristida pungens</i>		
Both region	<i>Balanites aegyptiaca</i>	<i>Acacia raddiana</i>	<i>Leptadenia pyrotechnica</i>
	<i>Acacia tortilis</i>	<i>Panicum turgidum</i>	

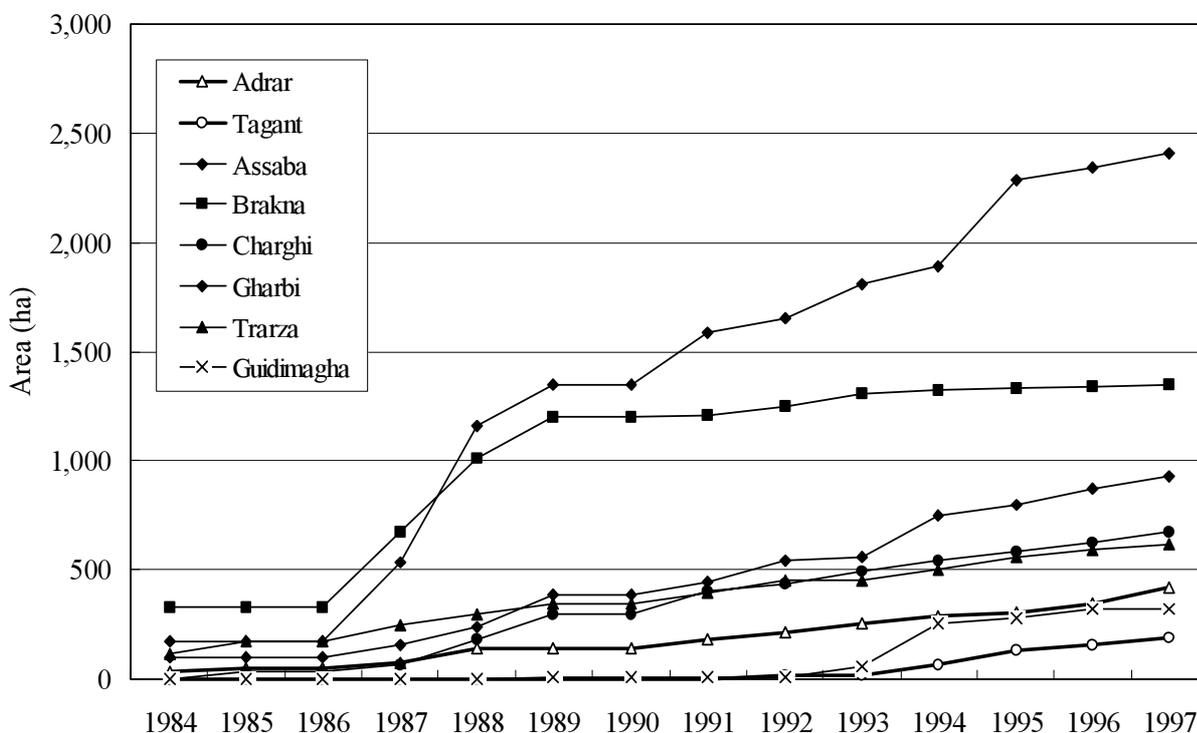
Source: The Study Team

3.7 防砂

調査対象地域での植林は1983年の「The project of Fighting against sand dune invasion and the development of agriculture, livestock and pasture (Projet Lutte contre L'Ensamblent et Mise en Valeur Agro-Sylvo-Pastorale (PLEMVASP))」で開始された。本プロジェクトは防砂・植林ばかりでなく、放牧地コントロール、農業生産への貢献等も目的としている。プロジェクトは3 Phaseに分け、Phase I では住民への植林事業の理解と有効性を示すことを目的に、Phase II では住民の植林への認識が深まったことを背景に、住民参加による植林事業の実施を目的に、そして Phase III では植林事業とともに地域の生活向上や住民がその地域へ住めるような状況改善を目的にそれぞれ実施された。

Phase I (1983-1986年) で実施された対象地域内の事業は Adrar 州のみで、Chinguetti と Azougui で実施された。

各 Phase の植林・防砂関連事業の実績は Fig. 3.7.1 に示した。1997年計画終了時に765箇所、6,900ha に植林が実施された。しかし植林事業の多くは南部で実施されており、調査対象地域では全国の9%程度 (Adrar 6.1%、Tagant 2.7%) で比較的少ない。



Source : Project UNO

Fig. 3.7.1 Area of Sand Stabilization Work by Region

その後、植林・防砂事業はFAOなど援助機関の協力も得ながら継続されている。調査対象地域ではオアシス組合の設立により、植林・防砂事業はオアシス組合の事業に引き継がれている。オアシス組合の設立が行われなかった州については、植林事業は引き続き地域開発環境省、地方調整局（Direction of Environment and Rural Adjustment）で実施されている。

3.8 水文地質

調査地域で地下水分布と密接な関連がある地質構成は基盤を構成する先カンブリア系の石灰質岩、変成岩、堆積岩などの硬質基盤岩類および古地形凹状地を充填した第四紀系の風成堆積物や沖積堆積物などである。地下水は未固結堆積層と硬質岩内に賦存している。

(1) 未固結堆積層内地下水

このタイプの地下水は調査地域で最も普遍的に分布し、オアシスの人々が日常的に利用している。7～10月の雨期にまれに発生する降雨がワジ沿いに表流水となって流下し、時として氾濫原は洪水の様相を呈し、凹状地には大小の水溜まりが生じる。このようなときに地下水が集中的に涵養される。帯水層はワジ起源の透水性堆積物により構成され、河道沿いや周辺の氾濫原に分布する。

ワジ沿いの地下水涵養には砂丘内地下水も挙げられる。ワジが砂丘の進入により塞がれ、強い降雨が浸透し形成された地下水は、表層砂丘により蒸発損失を免れ砂丘下に涵養される。また、湿潤で重い地表の砂層は風に飛ばされず残るため砂丘間の平坦地は維持される。

(2) 基盤岩内の裂か水

基盤岩内の裂か水は、雨水が長い水循環の中で堆積岩や変成岩の割れ目、節理、層理、流理、褶曲軸、片理面、岩相境界に沿って流動したものと断層群や破碎帯に沿って流動したものがある。

広域断層群や破碎帯に沿う裂か水は、一般に深度数十から百 m 以上に位置し、ボーリング掘削による管井で取水されている。1950年代から衛星画像により得られたリニアメント解析やある種の物理探査が主要な探査方法であるが、水理地質調査は未だ詳細には実施されていない。今後は都市・村落給水を目的として、この裂か水資源の開発が加速的に進行するものと考えられる。ただし、高い開発事業費、物理探査の精度、水質問題など開発の課題は未だ多い。

3.9 オアシス地域の普及・組合活動

3.9.1 普及活動に関わる組織

調査地域における農業関連技術普及に係わる公的機関としては地域開発環境省 (MDRE)、州オアシス開発事務所 (URDO)、NGO がある。各々の活動内容は以下である。

(1) 地域開発環境省 (MDRE)

MDRE は、これまで以下の3つのプロジェクトを実施してきた。

1つは1997年より世銀との共同事業で実施したPSA (Projets des Service Agricoles) である。しかし、プロジェクトは中断されており、予定された活動はほとんどなされていない。

1998年に降雨地域自然資源監理プロジェクト (PGRNP) をスタートした。しかしその活動の中心はモーリタニア南部の降雨地域が中心となっており、調査地域は主な対象にはなっていない。

調査地域を含むモーリタニア国のオアシス地域で現在最も重要なプロジェクトはオアシス開発プロジェクトで、州単位でオアシス地域の開発事業を行なっている。2000年の活動白書による活動内容は以下である。

- 1) 組合組織化支援
- 2) 組合活動支援
 - 優先活動事項 (商業基盤、保健施設、教育施設の整備等)
 - 女性活動 (野菜栽培、小規模畜産、手工芸、ガス販売)
- 3) インフラ整備 (道路整備、飲料水、揚水施設)
- 4) 資金貸付制度
- 5) 植林活動
- 6) 水利関連整備
- 7) 研修・養成
 - 職員研修、組合・貸付金庫のメンバー養成研修、妊婦研修、モーターポンプのメンテナンス
- 8) 普及活動
 - 農業生活改善、ナツメヤシかんがい技術試験、農業技術普及

オアシスプロジェクトの活動資金は IFAD (国際農業開発基金) および FADES (ア

ラブ開発基金)からの援助に依存し、モーリタニア政府の支出は全体の8%程度にすぎない。2000年の総予算はプロジェクト全体で617百万UMで、3分の1が管理費、3分の2が事業費となっている。事業費は組合組織化、組合活動支援、貸付資金、植林活動、研修、普及等に使用されている。

調査地域におけるオアシスプロジェクトのスタッフは、Adrar州で局長、4人の専門家(女性専門家は1人)、5人の普及員、Tagant州では局長、1人の専門家、4人の普及員から構成されている。

(2) 州オアシス開発事務所 (URDO)

URDOは当該調査地域においては、農業セクター中心の活動を積極的に行なっている。州知事を中心とする州調整委員会(Comité Régional de Coordination)との連携により対象地域全域において組合を設立し、水利、環境、女性の問題、農業、優先事業等の具体化を行なうとともに、MICO(Mutuelles d'Investissement et de Crédit Oasien)オアシス相互補助金庫を設立し、組合独自の公金管理のあり方を検討している。各活動の方針は州知事を中心とする州調整委員会と連携して決定されている。

(3) NGO等

調査地域内では国内のNGO組織が散発的にプロジェクトを行っている。これらのNGOは自費でプロジェクトを行うほか、政府・国際援助機関のプロジェクトの構成員として参加し、補足的な開発支援を担っている。主な団体と活動内容は以下である。

Targa (モロッコ) : 女性を対象として農業技術、手工芸、パン焼きの普及

Tenmiya (モーリタニア) : ナツメヤシ栽培技術、節水かんがいシステム等の技術普及

3.9.2 オアシスにおける普及の問題点

地域別には Adrar 州の方が Tagant 州に比べて組合の活動自体も活発に行なわれている。Adrar 州におけるナツメヤシの新品種導入や水利施設の近代化、またその管理システム等が比較的充実していることは、その背景に首都との距離に加えて、伝統的オアシス社会の機能(有力者による個人の投資の存在)がうまく働いていることが推察される。州における普及セクターの活動は州調整委員会(Comité Régional de Coordination)で他機関との連携がとられることになっているが、実際の聞き取り調査においては十分な連携

はとられておらず、各団体がそれぞれ独自に同じ対象に対してアプローチしている。また人員不足についても各セクター同士での補完が行なわれる以前に、外部コンサルタントや NGO に対する発注が行なわれているのが実態である。

3.9.3 組合活動

(1) 国家政策と組合活動の歴史

モーリタニア政府はオアシス地域の活性化を目的にオアシス参加型管理組合の設立を掲げた政府方針を発表している。これ以前においてもいくつかの伝統的かつ小規模な水管理の組織等は存在したものの、オアシス地域において大規模な編制を行なったのは初めてのことである。モーリタニアにおける組合組織は、漁業においては早くから形成され、市場性の向上や流通経路の確保などを目的に発展してきた。しかし、その他の産業においてはいまだ十分な発展を見ていない。

オアシス参加型管理組合の特徴は、中心産業となる農業以外にも水利、環境、女性問題などオアシス地域の生活全般に関わる、いわば生活協同組合としての位置付けが強く、農業振興以外を目的とした活動にも力を入れていることにある。

(2) 組合活動の内容

1) オアシスプロジェクトとオアシス参加型管理組合の活動

オアシス地域における組合活動の計画は、組合と州オアシスプロジェクト（以下 URDO）によって毎年作成されている。この計画を元に URDO では次年度予算を要求するわけであるが、その項目は大きく分けて以下の 6 つに分けることができる。

- ・ 水利
- ・ 環境
- ・ 農業（ヤシ栽培、畜産、野菜栽培その他）
- ・ 女性地位向上
- ・ インフラ
- ・ 組合支援優先項目

2) 組合活動の傾向

当該地域の組合活動傾向を分析すると、活動計画自体が URDO との共同制作であるために URDO もしくは UCP の意向を反映させたものとなっている。97 年から 2000 年までの傾向は i) 水利（地下水揚水）、ii) 女性活動、iii) 食生活に

結びつく商業整備（パン、肉販売）の3つが大きな柱となっており、Adrar 州ではその傾向が一層強く、データのそろった 11 組合のほとんどがこの3つを事業案に組み入れていた。Tagant 州においては i) 水利、ii) 女性活動は同様の傾向にあるが、iii) の商業施設整備は Adrar 州では広く行われているのに対して Tagant 州では小数のオアシスでのみ計画され、その予算額も大きい。

3) 関連機関との連携、その他の組合組織

州レベルでの組合活動に関連する団体は、URDO 以外でも MDRE や PGRNP、文部省、保健省などの各省庁出先機関がある。これらは Waly と呼ばれる州知事の下、MDRE の州事務所を中心として必要に応じて連携を取りながら事業を実施している。よって、組合からの意見・要求は第1段階として州レベルの URDO、MDRE、Waly のところで審査を受けその内容に応じて関連機関に振り分けられる。中央の決済が必要な場合においては内務省がこれを総括し必要に応じて関連省庁へ振り分ける。

(3) オアシス組合の活動と住民ニーズの整合性

現地調査におけるオアシス住民からの聞き取りでは、住民のニーズは一般に、水の開発、道路整備、保健施設整備、教育普及にあり、いずれもハードウェアにこだわった内容となっている。またその要求の内容もオアシスによる差はあまり見られない。それに対して組織・人材の開発を基本にしてオアシス地域の開発を行なうのがオアシスプロジェクトや PGRNP の組合活動本来の姿である。

オアシスにおいては十分なインフラ整備や物流が行なわれていないことから、当然普及組織の活動方針と住民組合側の要望には格差が生まれることになる。普及組織側は住民からの要求の強いインフラ整備、社会整備を取り込みながら組合組織の育成を図っているのが現状である。

(4) 参加型アプローチの実践

モーリタニアにおける地域開発のためのプロジェクトはオアシス参加型管理に関する法律に基づき、住民参加の理念のもとに実施されている。そのため、事業実施にあたっては事業主体の実施・管理のための組織が整備されていることを前提とし、これを重視している。またプロジェクトによっては住民や関係機関の代表者を招いた意見交換会を開催するなど、積極的な合意形成を行なっている。

3.10 観光

これまでモーリタニア国の観光開発は政府の統制下のもと、特定の地域での開発を促進してきた。1994年に国家の観光セクターに関する開発政策が策定され、その中で以下の地域の開発促進が提案された。

- 海岸線地区
- オアシス地域（砂漠・古都市）
- エコツーリズム（Banc D'Arguin, Jaurin など）

さらに、1996年になって上記政策に基づき本格的に観光セクターの開発が推進された。その後1999年の観光関連産業の民営化により、観光開発がさらに促進された。

Table 3.10.1 に 1999 年の州別外国人観光客数を示す。

Table 3.10.1 Number of Foreign Tourists in 1999

Region	Number
Hod Chargui	320
Hod Gharbi	40
Assaba	605
Gorgol	224
Brakna	45
Trarza	2,768
Adrar	3,055
Tagant	156
Nouadhibou	4,048
Giri	23
Tiris Zemmouer	243
Inchiri	0
Nouakchott	12,295
Total	23,824

Source : MCTA

民営化以降、大幅に主要都市へのアクセスが改善された。この結果、MCTA（観光・商業・工芸省）によれば2000年の外国人観光客数は大幅に増加し、前年度比で約1.3倍の32,000人前後に達する見込みである。特にAdrarとTagant州についてみると1999年の外国人観光客数は3,055人および156人に対し、2000年にはそれぞれ10,000人と800人にまでの増加が見込まれており、全国平均に比べてきわめて高い増加が期待されていた。実際にAdrar州での外国人観光客の数は大幅に増加している（Table 3.10.2 参照）。

**Table 3.10.2 Number of Flight and Tourist by a Charter Flight
from Abroad to Atar**

Year	No. of flight	No. of tourist
1996 - 1997	3	270
1997 - 1998	12	1,500
1998 - 1999	31	3,500
1999 - 2000	47	5,800
2000 - 2001	47	6,700
2001 - 2002	70	8,700
2002 - 2003	62	9,500

Source : National Office of Tourism

一方で外国人観光客が訪れるオアシスでは、観光客が残して行くゴミ等が年々蓄積し、問題となっている。オアシス地域でのキャンプや砂漠探索を目的とした観光客は本国から多くの食料等を持ち込むため、それらを消費した後に残る空き瓶や空き缶、ビニール等が放置されて、環境を悪化させている。さらに、Terjite等の狭い水場に多くの人々が集中するところでは、トイレや家畜業による水質の汚染も見られる。現地調査では水源の小川の脇に掘った取水場の水から多くの大腸菌群が検出されている。今後の観光開発にあたっては水質や景観に負の影響が出ることのないようインフラを整備し、必要であれば環境汚染対策の資金源としての環境税の導入等も検討すべきである。

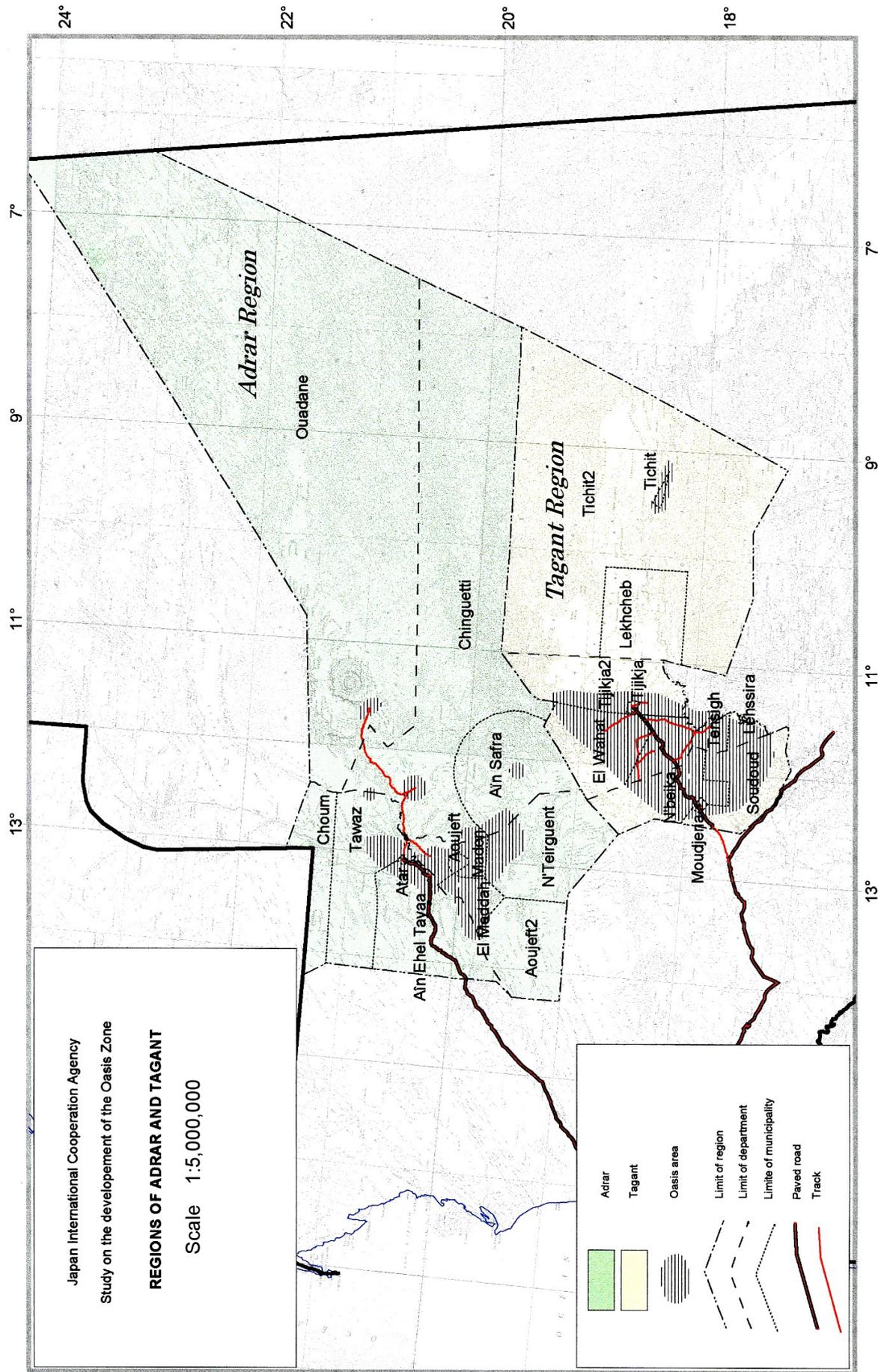
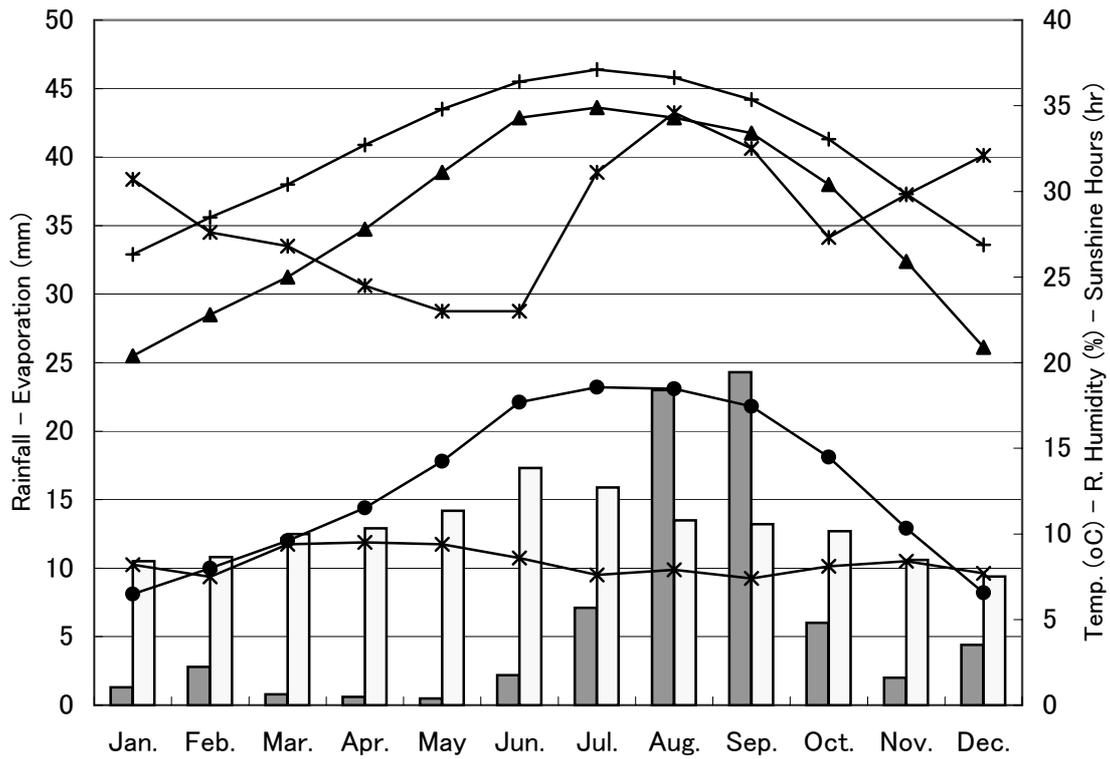


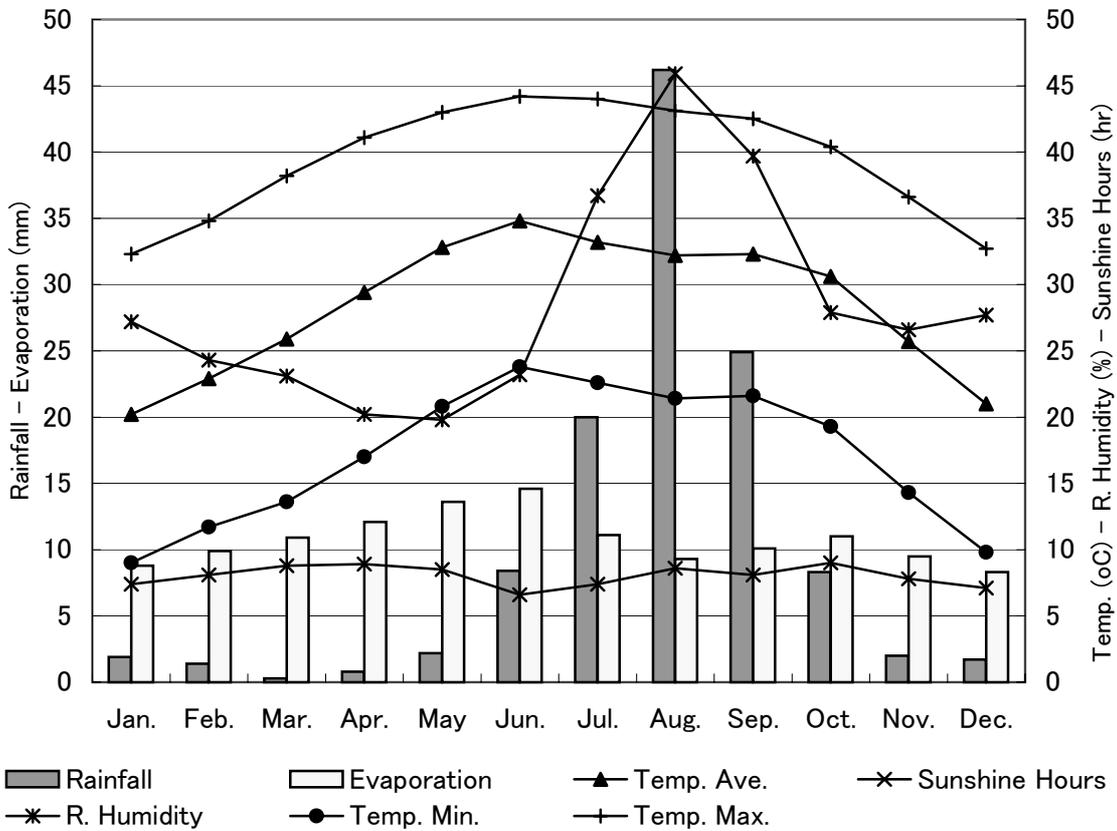
Fig. 3.1.1 Administrative Division

Source : MDRE

Atar

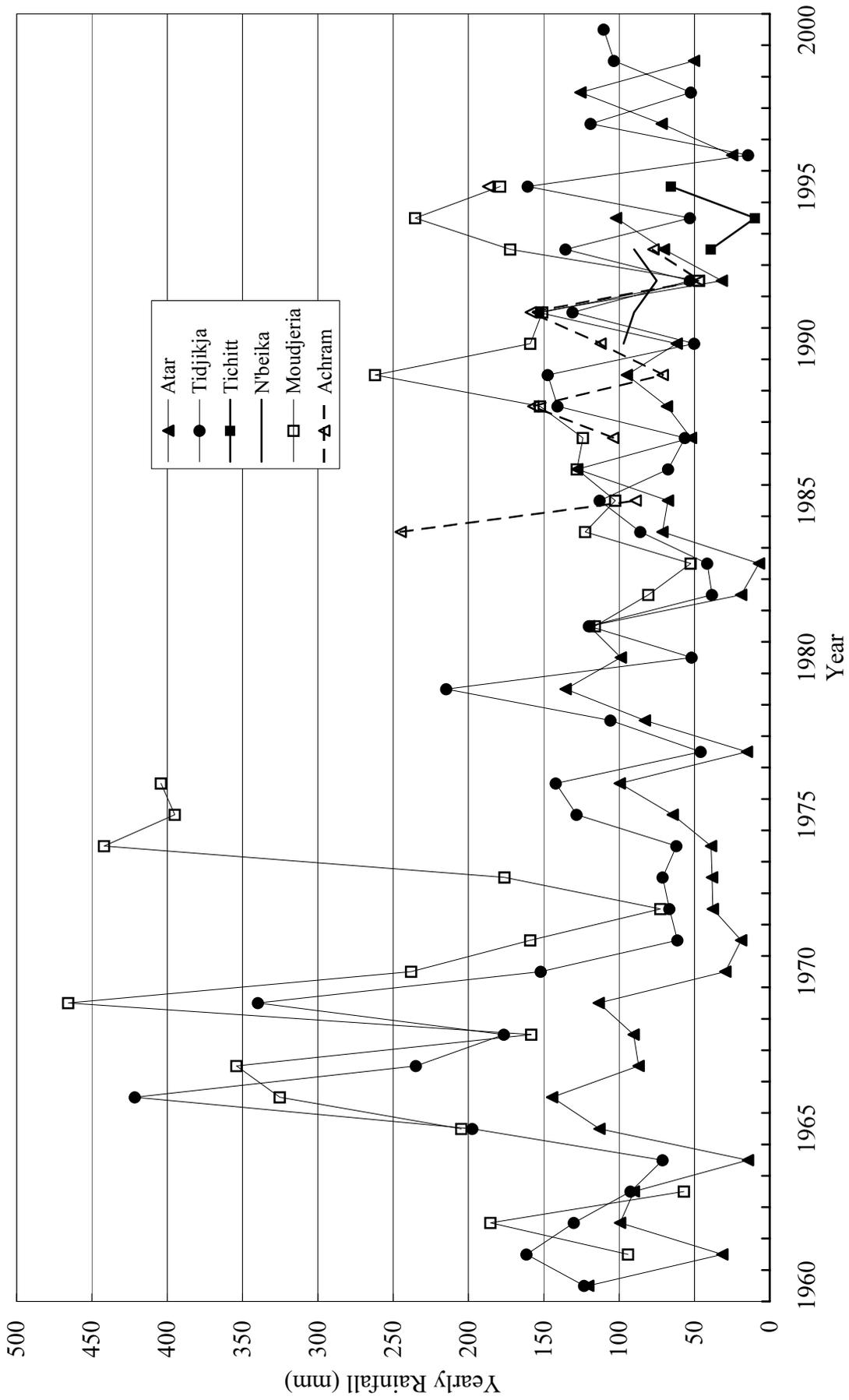


Tidjikja



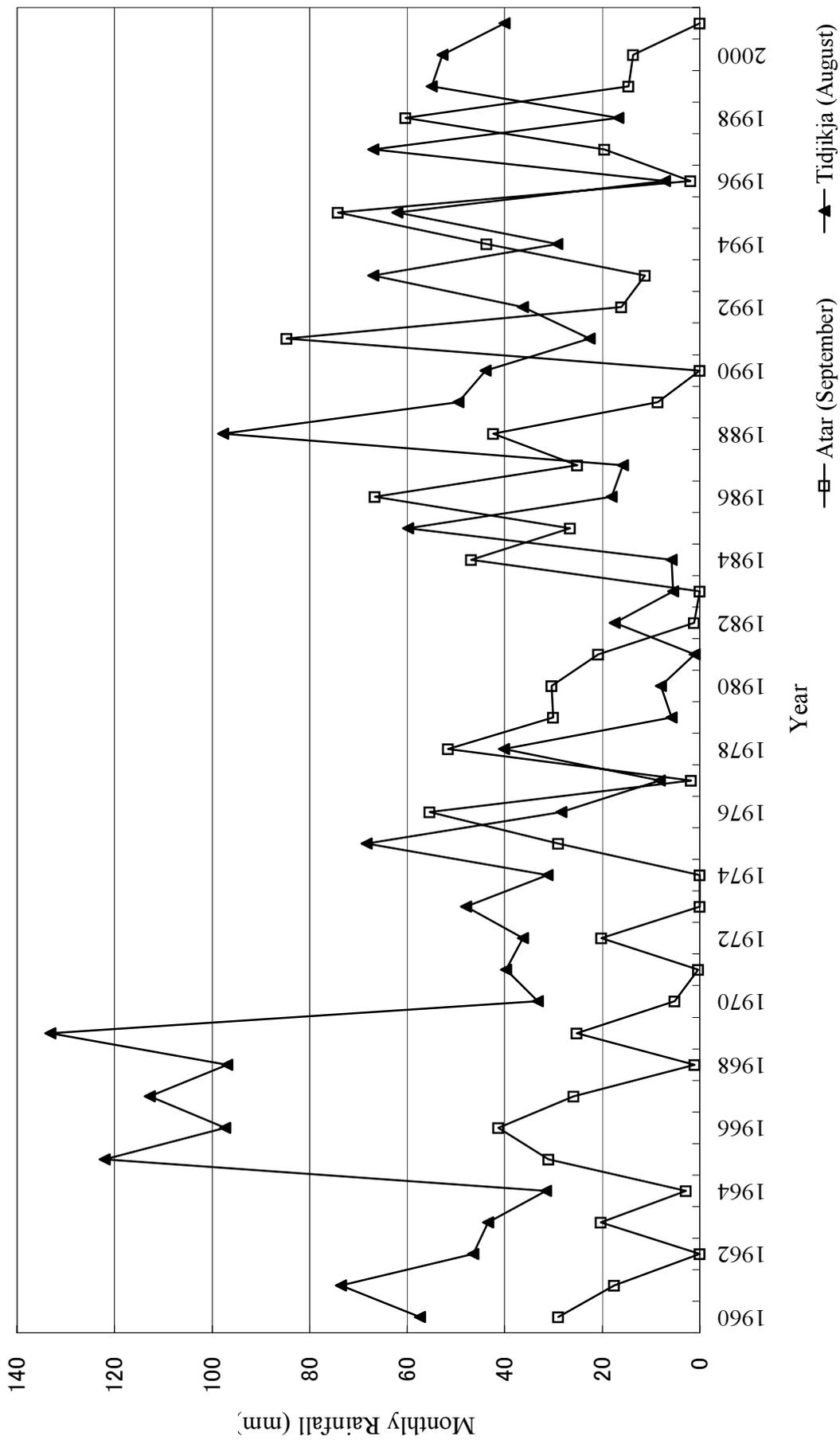
Source : ASECNA and SAM, Tableau Climatologique Mensuel

Fig. 3.6.1 Monthly Mean Meteorological Parameters in Atar and Tidjikja Stations



Source : ASECNA and SAM, Tableau Climatologique Mensuel

Fig. 3.6.2 Annual Rainfall Fluctuation in the Study Area



Source : ASECNA and SAM, Tableau Climatologique Mensuel

Fig. 3.6.3 Monthly Rainfall of Rainy Month in Atar and Tidjikja

Table 3.1.3 Number of AGPO Members

ADRAR				
Name of AGPO	Total*	Male	Female	
1 Toungad	154	139	15	
2 Azweiga	174	147	27	
3 El Maaden	303	250	53	
4 Meddah	324	206	118	
5 Gleitatt	255	205	50	
6 M'haireth	288	224	64	
7 N'teirguent	168	134	34	
8 Tirebane	154	120	34	
9 Timinit	183	131	52	
10 Wekchedatt	346	280	66	
11 Loudey	177	124	53	
12 Kseir Torchane	327	270	57	
13 Taizent	151	107	44	
14 Tawaz	370	291	79	
15 Terwen	293	243	50	
16 J'reif	195	152	43	
17 Teyaret	264	245	19	
18 Ain Ehl Tayaa	246	185	61	
19 Chinguetti	204	186	18	
20 Tenwemend	281	200	81	
21 Ouadane	316	230	86	
22 Tenllaba	185	150	35	
23 Tenouchert	250	205	45	
Total	5,608	4,424	1,184	

source: Projet Oasis Adrar in 2003

TAGANT				
Name of AGPO	Total*	Male	Female	
1 Lekhdeima	126	102	24	
2 El Housseiniya	156	101	55	
3 N'titam	242	221	21	
4 Aghlembit	123	112	21	
5 N'batt	109	86	23	
6 Tichitt	175	145	30	
7 Aouenat Erji	126	97	29	
8 El Wiaam (Tidjikja)	182	129	53	
9 El Kheir Tenmiya (Tidjikja)	186	122	64	
10 Rachid	358	318	40	
11 Nimlane	184	136	48	
12 Ederroum	137	94	43	
13 Lehoueitatt	214	125	89	
14 Zouere	114	75	39	
15 Echarim	166	88	78	
16 El Gheddiya	119	92	27	
17 Ksar El Barka	177	127	50	
18 El Adala (Tidjikja)	153	112	47	
Total	3,047	2,282	781	

source: Projet Oasis Tagant in 2003

*: Including group member

Table 3.6.1 Monthly Mean Meteorological Parameters in Atar and Tidjikja

Atar Station	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Total/Ave.	Observation Period
	Dry season low T°			Dry season high T°			Rainy season high T°				Dry low T°			
Rainfall (mm/month)	1.3	2.8	0.8	0.6	0.5	2.2	7.1	23.0	24.3	6.0	2.0	4.4	75.0	1960-00
Temperature														
°C Minimum	8.1	10.0	12.0	14.4	17.8	22.1	23.2	23.1	21.8	18.1	12.9	8.2	16.0	1960-67 1970-00
°C Maximum	32.9	35.6	38.0	40.9	43.5	45.5	46.4	45.8	44.2	41.3	37.3	33.6	40.4	
°C Average	20.4	22.8	25.0	27.8	31.1	34.3	34.9	34.3	33.4	30.4	25.9	20.9	28.4	
Sunshine Hours (hour/day)	8.2	7.5	9.4	9.5	9.4	8.6	7.6	7.9	7.4	8.1	8.4	7.7	8.3	1960-94
Relative Humidity														
Minimum (%)	17.1	14.9	14.8	13.1	12.9	13.0	16.6	18.0	17.5	15.2	17.4	17.9	15.7	1960-67 1970-00
Maximum (%)	44.8	40.7	40.6	37.6	34.0	34.1	46.5	51.7	48.7	39.8	42.6	46.4	42.3	
Average (%)	30.7	27.6	26.8	24.5	23.0	23.0	31.1	34.6	32.5	27.3	29.8	32.1	28.6	
Evaporation (mm/day)	10.5	10.8	12.5	12.9	14.2	17.3	15.9	13.5	13.2	12.7	10.6	9.4	4704.2	1960-67 1970-00
Wind Velocity (m/s)	3.6	3.6	3.9	3.8	3.8	4.2	4.0	3.7	3.5	3.1	2.9	3.2	3.6	1961-67 1970-00
Sand Stream (time/month)	6	7	9	7	8	9	11	10	7	4	4	6	86	1960-62 1964-67 1970-99
Sand Storm (time/month)	0	1	1	1	1	1	2	2	2	1	0	0	14	1970-99

Tidjikja Sta.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Total/Ave.	Observation Period
	Dry season low T°			Dry season high T°			Rainy season high T°				Dry low T°			
Rainfall (mm/month)	1.9	1.4	0.3	0.8	2.2	8.4	20.0	46.2	24.9	8.3	2.0	1.7	118.1	1960-00
Temperature														
°C Minimum	9.0	11.7	13.6	17.0	20.8	23.8	22.6	21.4	21.6	19.3	14.3	9.8	17.1	1970-00
°C Maximum	32.3	34.8	38.2	41.1	43.0	44.2	44.0	43.1	42.5	40.4	36.6	32.7	39.4	
°C Average	20.2	22.9	25.9	29.4	32.8	34.8	33.2	32.2	32.3	30.6	25.7	21.0	28.4	
Sunshine Hours (hour/day)	7.4	8.1	8.8	8.9	8.5	6.6	7.4	8.6	8.1	9.0	7.8	7.1	8.0	1970-92
Relative Humidity														
Minimum (%)	15.9	14.4	14.2	12.1	11.8	13.2	21.6	26.9	22.3	16.6	16.2	16.6	16.8	1970-00
Maximum (%)	38.3	35.1	33.0	29.0	27.9	32.0	52.1	64.8	58.3	39.0	37.9	39.6	40.6	
Average (%)	27.2	24.3	23.1	20.2	19.8	23.2	36.7	45.9	39.7	27.9	26.6	27.7	28.5	
Evaporation (mm/day)	8.8	9.9	10.9	12.1	13.6	14.6	11.1	9.3	10.1	11.0	9.5	8.3	3948.9	1970-98
Wind Velocity (m/s)	3.3	3.5	3.2	3.0	3.2	3.5	3.3	2.9	3.0	2.8	2.9	3.2	3.2	1970-00
Sand Stream (time/month)	9	8	8	6	6	8	7	5	5	4	5	8	80	1970-00
Sand Storm (time/month)	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	8	1970-00

Source : ASECNA and SAM, Tableau Climatologique Mensuel

Table 3.6.2 Monthly Rainfall and Daily Maximum Rainfall in Atar and Tidjikja

Station : Atar													(unit: mm)	
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	Daymax
1960	0.0	0.9	0.0	0.0	1.8	0.0	69.0	3.0	29.0	0.0	0.0	16.8	120.5	-
1961	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	9.0	2.5	17.6	0.0	0.0	0.0	31.4	8.2
1962	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	93.2	0.0	0.5	0.0	1.3	99.4	31.6
1963	17.0	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	34.6	20.3	0.9	0.0	0.0	90.2	14.0
1964	0.0	0.3	0.0	0.0	2.4	0.0	0.8	7.1	2.8	0.0	0.0	1.0	14.4	5.0
1965	0.0	2.6	0.0	0.0	0.1	5.2	6.9	16.9	31.0	34.1	16.2	0.0	113.0	18.8
1966	0.0	0.0	1.5	0.0	1.6	0.0	2.1	27.7	41.3	69.3	0.1	0.9	144.5	39.9
1967	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	2.9	13.6	26.5	25.9	0.0	16.2	0.0	87.0	16.0
1968	0.0	28.6	0.0	0.0	0.4	2.9	13.2	29.2	1.1	3.3	11.5	0.2	90.4	22.2
1969	12.3	0.0	0.0	0.9	0.0	1.7	7.8	20.4	25.2	20.1	0.0	25.1	113.5	23.0
1970	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	18.0	5.1	4.2	0.2	0.3	29.5	16.3
1971	0.0	0.0	0.3	9.2	0.0	0.0	4.4	0.0	0.3	0.0	4.7	0.0	18.9	9.2
1972	5.4	0.0	7.2	0.0	0.0	2.2	0.0	1.0	20.2	0.0	0.0	1.8	37.8	15.0
1973	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	36.1	0.0	0.0	0.7	0.0	38.3	12.4
1974	0.0	0.0	14.1	0.0	0.0	0.0	7.1	12.6	0.0	4.5	0.0	0.6	38.9	8.5
1975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.4	29.0	0.0	0.0	0.0	64.4	20.7
1976	0.0	0.0	5.0	1.5	0.0	0.0	0.0	36.1	55.4	1.5	0.0	0.0	99.5	40.5
1977	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	1.5	0.0	1.8	2.5	0.0	9.0	15.1	9.0
1978	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5	11.2	51.6	1.3	0.0	1.0	82.9	16.5
1979	4.5	0.0	0.6	1.2	1.5	0.0	28.3	25.1	30.1	39.2	4.8	0.2	135.5	25.0
1980	0.0	26.8	0.0	3.2	0.0	10.0	9.0	16.7	30.4	1.5	1.2	0.0	98.8	18.7
1981	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.1	10.1	67.8	20.8	0.0	0.0	0.0	119.8	50.8
1982	0.0	1.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.2	15.8	1.2	0.0	0.0	0.0	19.0	15.8
1983	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	5.1
1984	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.4	0.0	2.8	46.9	0.0	2.1	0.0	71.2	45.5
1985	0.0	0.3	0.0	0.0	2.5	0.0	26.2	11.9	26.6	0.0	0.0	0.0	67.5	24.8
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.2	66.6	0.0	0.0	0.0	127.8	54.2
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	19.6	25.1	5.6	0.0	0.0	52.3	14.5
1988	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	42.4	0.0	0.0	0.0	68.3	29.6
1989	0.0	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	44.5	8.6	0.0	11.7	0.0	94.8	20.8
1990	2.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	23.8	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	61.7	16.2
1991	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	2.1	3.1	84.7	0.0	0.0	62.1	154.0	36.7
1992	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	16.1	0.0	0.0	1.2	31.8	10.3
1993	0.0	0.0	1.4	0.0	2.5	0.0	0.8	51.1	11.2	0.0	3.2	0.0	70.2	15.4
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.2	43.7	9.2	0.0	9.0	102.1	19.9
1995	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	74.2	0.0	5.2	37.7	-	28.5
1996	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	16.6	0.0	3.8	1.9	0.0	0.0	0.0	25.0	16.1
1997	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	38.3	19.6	12.3	0.0	0.0	71.8	12.3
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	32.9	60.3	18.4	0.0	3.5	125.7	28.6
1999	8.9	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	10.6	14.6	8.3	2.8	2.5	50.2	7.8
2000	1.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.7	2.4	19.2	15.0	7.8	-	-	-	17.0
2001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	-	-
2002	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	30.4	8.8	0.0	0.0	-	-
2003	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-
Average	1.3	2.8	0.8	0.6	0.5	2.2	7.0	23.0	23.9	6.0	2.0	4.1	74.2	

Station: Tidjikja													(unit: mm)	
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	Daymax
1960	0.0	0.0	0.0	0.0	9.2	10.7	30.9	57.4	14.0	0.0	0.0	0.9	123.1	14.6
1961	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	23.5	73.6	53.5	2.0	0.0	0.0	161.4	35.3
1962	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	49.8	12.0	46.5	12.3	0.0	8.4	0.0	130.0	43.5
1963	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	34.6	43.4	10.5	1.5	0.6	0.0	92.4	24.3
1964	3.0	0.4	0.0	0.0	0.7	3.1	2.1	31.5	29.7	0.0	0.0	0.5	71.0	15.3
1965	3.3	1.7	0.0	0.0	4.5	5.0	14.2	122.0	26.4	19.1	1.2	0.0	197.4	64.8
1966	0.0	0.0	0.0	0.0	26.3	5.5	18.7	97.3	91.7	145.9	23.8	12.2	421.4	40.5
1967	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	3.3	112.8	107.2	2.7	7.1	0.0	234.9	50.7
1968	0.0	33.3	0.0	1.2	0.0	7.0	8.1	96.9	28.8	0.0	1.1	0.0	176.4	60.5
1969	0.0	0.0	0.6	0.0	16.0	0.0	88.5	133.2	50.2	51.2	0.0	0.0	339.7	90.7
1970	0.0	0.0	0.0	7.3	0.0	0.0	0.0	33.2	110.5	0.0	0.9	0.0	151.9	46.6
1971	0.0	0.0	0.6	2.2	0.0	0.0	11.4	39.7	5.9	0.0	1.5	0.0	61.3	30.1
1972	8.8	0.0	0.0	2.0	0.0	6.3	0.0	36.3	6.7	5.8	0.6	0.0	66.5	23.5
1973	1.2	0.0	0.0	0.0	2.2	16.8	1.6	47.9	1.4	0.0	0.0	0.0	71.1	19.5
1974	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	10.6	31.2	9.8	1.6	0.0	0.0	61.9	17.9
1975	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1.9	34.0	68.3	8.2	13.7	0.0	1.5	128.2	32.9
1976	37.3	0.7	4.5	1.9	13.4	1.5	0.0	28.4	41.3	0.0	5.5	7.5	142.0	27.9
1977	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	8.2	25.2	0.0	0.0	1.1	45.7	16.7
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	54.0	40.1	8.0	1.0	2.0	0.0	105.7	44.7
1979	8.8	0.0	0.0	0.0	11.2	94.3	11.5	5.8	66.8	16.3	0.0	0.0	214.7	49.4
1980	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	1.6	38.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.8	36.7
1981	0.0	4.2	0.0	0.0	3.5	22.0	62.0	1.0	27.3	0.0	0.0	0.0	120.0	28.0
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	17.5	0.0	0.0	0.0	0.0	38.3	14.7
1983	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	6.3	23.7	5.5	3.3	0.0	0.0	0.0	41.4	23.7
1984	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	27.2	4.7	5.8	46.3	1.9	0.0	0.0	85.9	41.6
1985	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	35.3	59.8	3.2	0.0	0.0	0.0	112.9	25.9
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	1.4	18.1	25.3	11.1	9.4	0.0	67.4	13.4
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	14.9	15.8	22.8	0.0	0.0	0.0	56.2	15.8
1988	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	6.8	4.0	97.7	31.6	0.0	0.0	0.0	140.8	35.7
1989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	49.5	3.5	7.4	11.9	0.0	147.3	38.6
1990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	43.9	2.0	0.9	0.0	0.0	50.1	25.6
1991	9.3	0.0	0.0	0.0	0.7	27.2	43.7	22.6	27.4	0.0	0.0	0.0	130.9	29.8
1992	1.5	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.3	0.0	0.0	7.6	0.0	53.0	15.5
1993	3.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	51.4	66.9	13.2	0.0	0.0	0.0	135.5	42.6
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	29.2	16.4	3.1	0.0	0.0	52.9	19.8
1995	0.0	0.0	1.4	0.0	0.7	2.1	36.7	62.0	11.2	0.0	0.0	46.5	160.6	36.9
1996	0.0	0.0	5.6	0.0	0.8	0.0	0.8	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	4.0
1997	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.2	66.9	21.7	28.4	0.0	0.0	118.9	28.0
1998	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	4.7	0.0	16.7	27.9	0.3	0.0	1.5	52.2	16.1
1999	0.6	0.0	0.6	16.0	0.0	0.0	8.2	55.0	19.8	3.1	0.0	0.0	103.3	36.6
2000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	20.1	57.2	9.7	22.0	0.0	0.0	110.2	24.8
2001	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.5	2.7	0.0	0.7	0.0	44.9	-
2002	16.3	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	37.8	11.9	3.5	0.0	0.0	70.0	-
2003	1.4	0.0	0.0	5.2	4.8	3.7	14.6	58.2	0.0	0.0	0.0	0.0	87.9	-
Average	2.2	1.3	0.3	0.8	2.2	8.4	20.0	46.2	24.1	8.0	2.0	1.7	117.1	

Source : ASECNA and SAM, Tableau Climatologique Mensuel

Table 3.6.3 Probability of Rainfall in Atar and Tidjikja

Station: Atar		(unit:mm)							
Exceedance Probability	2	5	10	20	30	50	100	200	
Daily Rainfall	18.0	29.2	37.5	46.1	51.3	58.1	67.8	78.0	
Annual Rainfall	66.9	107.4	133.9	159.2	173.8	191.9	216.6	241.4	
Rainfall in July	0.6	8.8	36.7	119.9	221.9	453.9	1104.5	2491.1	
Rainfall in August	15.0	37.3	59.0	85.6	103.8	129.8	171.0	220.0	
Rainfall in September	11.8	43.3	84.4	146.0	194.0	269.7	406.2	590.5	

Station: Atar		(unit:mm)							
Non-exceedance Proba.	2	5	10	20	30	50	100	200	
Annual Rainfall	66.9	37.0	24.7	15.8	11.6	7.1	-	-	
Rainfall in July	0.6	0.0	0.0	-	-	-	-	-	
Rainfall in August	15.0	5.3	2.7	1.3	0.8	0.2	-	-	
Rainfall in September	11.8	2.8	1.1	0.3	0.0	-	-	-	

Station: Tidjikja		(unit:mm)							
Exceedance Probability	2	5	10	20	30	50	100	200	
Daily Rainfall	28.0	44.1	55.9	68.0	75.2	84.6	97.9	111.9	
Annual Rainfall	96.2	168.3	226.1	289.0	328.3	380.9	458.3	543.0	
Rainfall in July	8.3	33.3	68.1	122.6	166.3	237.0	368.1	550.3	
Rainfall in August	36.2	70.9	98.5	128.3	147.0	171.9	208.5	248.4	
Rainfall in September	13.0	40.4	72.0	115.8	148.1	197.0	280.8	388.1	

Station: Tidjikja		(unit:mm)							
Non-exceedance Proba.	2	5	10	20	30	50	100	200	
Annual Rainfall	96.2	55.7	42.1	33.6	30.0	26.3	22.4	19.5	
Rainfall in July	8.3	1.8	0.7	0.2	0.0	-	-	-	
Rainfall in August	36.2	16.6	10.0	5.9	4.1	2.3	0.3	-	
Rainfall in September	13.0	3.8	1.7	0.7	0.4	0.1	-	-	

Source : The Study Team

第4章 オアシスの概況

第4章 オアシスの概況

4.1 農業

4.1.1 土壌

Master Plan for the Struggle against Desertification, Phase II, 1989 年によれば、調査地域の土壌分布の特性は以下のように示されている。

Adrar 州の土壌は、細粒質の砂質土壌が全体の 65% を占めている。その他には山岳地帯の岩質および砂質土壌が 15%、砂丘砂に覆われている岩質土壌が 10%、残りは山岳部での土層の薄い砂漠土壌等である。

Tagant 州の土壌は、細粒質の砂質土壌が 40% 以上を占め、褐色砂丘砂質土壌 (Brown desert sandy soils) が 30%、風化の進んでいない岩質土壌が 30% 弱を占めている。褐色質砂丘砂質土壌には、一部塩性土壌も含まれている。その他、農業上重要な地域である沖積土壌が僅かに 24,000 ha のみが窪地に分布している。

これらの土壌は植物養分を殆ど含まず、養分保持力も極めて低い。

4.1.2 土地利用

調査対象地域の総面積は 3,000 万 ha で、2001 年のインベントリー調査によれば、農業に利用されている土地は僅か約 29 千 ha (全土地面積の 0.1 %) である。農業土地利用のうち最も大きいものは DIERI、BAS - FONDS とよばれる天水農業地域で、57% を占めている。しかしながら、その面積は降水量に大きく左右され著しく変化する。その他はナツメヤシ、野菜栽培地等で各々農地面積の 40%、3% を占めており、地下水によりかんがいされている (Table 4.1.1 参照)。

州別にみると、Adrar 州ではデーツ栽培面積が多く、Tagant 州では天水栽培地が多くなっている。

Table 4.1.1 Agricultural Land Use in 2000

(Unit : ha)

1) Adrar	Aoujeft	Atar	Chinguetti	Ouadane	Total
Dates	3,493	3,290	447	418	7,648
Irrigated*	269	582	35	64	950
Rain-fed	1,594	2,196	500	1,140	5,430
Total	5,356	6,068	982	1,622	14,028

2) Tagant	Moudjeria	Tichitt	Tidjikja	Total
Dates	2,038	85	1,737	3,860
Irrigated*	16	-	28	44
Rain-fed	4,395	-	6,750	11,145
Total	6,449	85	8,515	15,049

Source : Inventory Survey by the Study Team *: Vegetables mostly cultivated in the area.

インベントリ調査によると不在地主が占める農地の割合は Adrar 州で 24%、Tagant 州で 6%であった (Table 4.1.2 参照)。

Table 4.1.2 Share of Absent Landowner in the Farm Area

1) Adrar	Aoujeft	Atar	Chinguetti	Ouadane	Average
Share (%)	30	21	10	21	24
2) Tagant	Moudjeria	Tichitt	Tidjikja		
Share (%)	3	47	6		6

Source : Inventory Survey by the Study Team

4.1.3 ナツメヤシ

ナツメヤシは経済面ばかりでなく文化的にもオアシスの生産物のなかで最も重要な作物である。しかし 60 年～90 年の間に発生したかんばつにより多くの住民が都市に移住したため、多くのナツメヤシが放置され栽培面積は減少した。

1995 年から 2000 年におけるナツメヤシの樹数の比較を Table 4.1.3 に示した。この表から栽培樹数は全体として増加傾向にあるが、遠隔地域では減少傾向にある。

Table 4.1.3 Change in the Number of Dates Tree During 1995-2000

	1995			2000			Growth rate %/Annum
	Immature (%)	Mature (%)	Number	Immature (%)	Mature (%)	Number	
Adrar							
Aoujeft	47	53	310,364	44	56	327,480	1.1
Atar	40	60	196,745	40	60	223,650	2.6
Chinguetti	41	59	35,700	36	64	31,500	-2.5
Ouadane	54	46	37,600	53	47	29,400	-4.8
Average	44	56	580,409	43	57	612,030	1.1
Tagant							
Moudjeria	9	91	142,200	10	90	159,505	2.3
Tichitt	31	69	25,575	35	65	25,029	-0.4
Tidjikja	20	80	83,360	24	76	179,638	16.6
Average	15	85	251,135	19	81	364,172	7.7

Source : Inventory Survey by the Study Team

県別の栽培面積、生産量、収量を **Table 4.1.4** に示した。収量は Tagant 州で Adrar 州より約 50%高くなっている。また Adrar 州の Chinguetti、Ouadane での収量は他県に比べ低くなっている。

Table 4.1.4 Dates Production in 2000

Adrar	Aoujeft	Atar	Chinguetti	Ouadane	Total
Planted Area (ha)	3,492	3,290	447	418	7,647
Production (t)	3,888	2,805	287	193	7,173
Yield (t/ha)	1.1	0.9	0.6	0.5	0.9
Tagant	Moudjeria	Tichitt	Tidjikja	Total	
Planted Area (ha)	2,038	85	1,737	3,860	
Production (t)	2,510	324	2,671	5,505	
Yield (t/ha)	1.2	3.8	1.5	1.4	

Source : Inventory Survey by the Study Team

ナツメヤシの吸芽は 2 年間育苗され、その後切り離して定植する。定植するさいの植え穴は直径 1m ほどで、この植え穴は客土される。

ナツメヤシの経済年数は 10 年目から 60 年目で、40 年目が生産のピークとなる。成長は年間 2 節が平均的で、樹高としては年間 40~60cm 伸張する。

ナツメヤシの栽培で重要なのはかんがい、下葉の管理、受粉、摘果である。

1) 下葉の管理

下葉および古葉の除去は病虫害防除効果があると同時に受粉、収穫などの作業が容易になり、作業効率改善効果もある。さらに撤去した葉は家屋の屋根材、防砂垣、薪、工芸品の素材等様々な資源として生活の中で利用されている。

2) 受粉

ナツメヤシは雄株と雌株があり、その比率は 1/50～1/100 (雄/雌) の比率で植えられており雄株は少ない。しかし、受粉を確実なものとするため、雄花の穂を 15cm ほどに切り分けて、雌株最上部の葉の先に 2～3 本固定する。

3) 摘果

1 本のヤシの木で 12～14 の花序が最適とされ、多くの花序をつけた場合は摘心する。また 1 花序の粒数が多い場合も、ナツメヤシの果実が小さくなるので摘果 (花序の数を揃える) する。ナツメヤシ 1 本当りの収量は、一般的に 30～50kg と言われているが、調査対象地域での平均収量は、Adrar 州で 22kg/tree、Tagant 州では 23kg/tree である。

4) 植栽密度

最適植栽密度は 7～8m で、ナツメヤシ林下での野菜栽培を行う場合は 10m 間隔に植栽するよう指導されている。しかし調査対象地域では植栽密度が非常に高く、Adrar 州では ha 当り 104 本 (10m 間隔)、Tagant 州は 602 本 (4m 間隔) となっている。

ナツメヤシの品種、形態的な特徴、食味、価格等を **Table 4.1.5** に示した。品種の分類は産地、果実の色、形、大きさなどで行なっている。調査地域で一般的に栽培されている品種は **Table 4.1.6** に示した 5 品種である。Adrar 州では El Homr 種が 8 割を占め、Tagant 州では Tentergal が 49%、El Homr 種が 47%を占め、地域により栽培品種は異なっている。

生産性を高めるためには各地域に適した品種を選定して栽培する必要がある。収穫されたナツメヤシは、Adrar 州では殆どが Atar、Tagant 州では Tidjikja に集められ出荷されている。

Table 4.1.5 Characteristics of Main Dates Varieties

Variety	Color	Size	Form	Taste	UM/Kg	Distribution
El Homr	Y/R	Medium	Ellipse	Sweet	600	Both
Oum Areicha	Red	Medium	Ellipse		200	Tagant
Tentergal	Yellow	Medium			150	Tagant
Tijib	Pink	Big	Ellipse	Very sweet	300	Adrar

Source : The Study Team

Table 4.1.6 Ratio of Dates Cultivated Area by Variety

(Unit : %)

Variety	Adrar	Tagant
El Homr	79	47
Tijib	17	-
Tentergal	-	49
Lemdiha	4	-
Oum Areicha	-	4

Source: Inventory Survey by the Study Team

ナツメヤシは産地毎の価格差が著しい。Adrar 州で収穫されたナツメヤシの平均価格は 217UM/kg で、Tagant 州では 89UM/kg であった。一般的に Adrar 州の気候、水質、土壌条件がナツメヤシの栽培に適しているとされ、高値で取引されている。オアシス間によってもナツメヤシの価格は著しく異なり、Adrar 州では 70～652UM/kg、Tagant 州 20～173UM/kg で、病害虫、かんがいの水質等が品質に大きく影響している。

ナツメヤシの病害として、近年は Adrar 州で発生が確認された土壌伝染性のバイウードが大きな問題となっているが、詳細はまだ不明である。その他にも以下の病害が世界中のナツメヤシ産地で報告されている。

1) 葉枯れ病 Leaf blight (Mancha da folha)

症状 : 葉が枯れあがる。

病原菌 : *Diplodia phoenicicola* という不完全菌の寄生による。

防除法 : 圃場排水を良くして、通風採光に注意する。

カリ、磷肥の施肥量を多くする。

2) 黒腐病 Black rot (Queima-preta)

症状 : 葉には黒褐色の斑点が無数に出て萎ちようし枯死する例が多い。

病原菌 : *Ceratocystis paradoxa* という子のう菌の寄生による。

防除法：被害茎葉を早く取り除き焼却する。

3) 果実病 Fruit disease (Doença dos frutos)

症状：果実が腐敗する。

病原菌：*Alternaria citri* Ell & Pierce という不完全菌の寄生による。

防除法：果物の傷口から侵入する。果物を傷つけないように注意する。

4) その他

根腐病、枝枯れ病、斑紋病

十分な薬剤消毒が望めないオアシス地域では、病害対策としてもっとも有効な手段は、圃場の排水及び、適切な植栽密度で通風採光に気を付け、症状が認められる葉、茎は速やかに撤去して焼却することが望ましい。

ナツメヤシの種子の多くは捨てられているが、種子には多くの養分が含まれていることから家畜の飼料として利用されている。

ナツメヤシに関する単位は伝統的なものが多く、現在もそれらの単位が使用されている。本地域で使用されているナツメヤシに関する単位は以下である。

1) ゼリバ (Zeribas)

古くは柵に囲まれた土地を意味したが、現在では家族単位で所有する農地の区画を示している。

2) ホフラ (Hofras)

語源は穴を意味する。ここでは、一つの穴に植栽されたナツメヤシ株の本数の単位として使用されている。

4.1.4 野菜栽培

オアシス地域の野菜栽培は、オアシス組合結成後急速に拡大していった。各オアシスでは多様な野菜が栽培されている。そのなかでニンジンだけが商業用に大規模に生産されている。収穫されたニンジンは SONIMEX (Societe National d'Importation et Exportation) により購入される。一部はヌアクショットにある貯蔵施設 (50~100 ton) に保存され 4

月から 5 月にかけて販売される。しかしながら、購入されたニンジンの殆どは廃棄される。SONIMEX によれば、2002 年のニンジンの生産量は 5,200 トンで、1,484 トンを 45 UM/kg で購入した。Nouakchott での販売価格は 150UM/kg である。

その他の野菜は近隣の都市ばかりでなく、Nouakchott、Nouadhibou 等の大都市にも出荷されている。しかしながら、出荷した野菜は流通経費が高いことや、栽培期間が 10 月～3 月までに限られるため出荷時期が集中する等の理由で農家庭先価格は主要都市の野菜市場価格の 1/5 程度にしかならず、野菜栽培を普及させる上で大きな課題となっている。

Table 4.1.7 にモーリタニアで栽培されている野菜の品種を示した。Fig. 4.1.1 に主要作物の代表的な作付け体系を示した。一般的な栽培期間は 9 月から 3 月で、例外的にタマネギの Violet 種が 3 月から 8 月、カブの Chinois およびキャベツの KK 種が 3 月から 9 月となっている。一般的に作期が長くなっている。主な原因として水盤かんがいによりかんがい後土壌が乾燥し硬くなる、根腐れ等により生育が阻害され作期が長くなったあるいは収穫を一時期に行わず必要なときに必要量収穫している等の理由である。

Table 4.1.7 Main Vegetable Varieties Cultivated in the Area

	Variety	Cropping Season	Seed Price/kg
Tomato	Rome VF	Sep~Mar	18,000
	Henzel 1730	Sep~Mar	18,000
Carrot	Musca	Sep~Mar	7,000
	Nantaise Ameliorce	Sep~Mar	7,000
	Japan Cross	Sep~Mar	25,000
	New Kuroda	Sep~Mar	13,000
Onion	Texas Grano 502 PRP	Sep~Mar	14,000
	Violet de Galmired	Mar~Aug	14,000
Turnip	Vertu Marteau	Sep~Mar	5,000
	Chinois Longo	May~Sep	12,000
Cabbage	Copenhagen Market	Sep~Mar	8,000
	KK cross	May~Sep	20,000
Lettuce	Battavia blonde de Paris	Sep~Mar	12,000
Melon	Charleston grey	Sep~Mar	9,000
Watermelon	Sugar Baby	Sep~Mar	9,000
Potato	Ajiba Calibre ⁷ ±35	Sep~Mar	600

Source : MDRE

オアシスでの野菜栽培は、基本的にはナツメヤシ林下で行ない、ナツメヤシにかんがいた余剰水を利用している。しかしながら、近年ナツメヤシ林以外の場所に新たな井戸を掘り、野菜を栽培する例も多く出てきた。これはナツメヤシの所有者との関係、ナツメヤシ林の植栽密度が高い、ナツメヤシ林が若い等の理由で樹下の利用が難しいため

ある。ナツメヤシは開花結実期に多くの水を必要としていることから、その時期に合わせて野菜栽培することが水利用の面から一番効率的である。

かんがい面積を **Table 4.1.8** に示した。このかんがい面積は一部小麦が栽培されているが、殆どが野菜を栽培している。野菜栽培は Adrar 州で近年急速に拡大した。生産される野菜はニンジンが最も多く、トマト、アカカブが続く。野菜の生産地としては Tawaz が最も有名で、栽培面積が 280 ha で Adrar 州の栽培面積の約 1/3 を占めている。Tawaz は市場向けに大規模にニンジンを生産している。Tagant 州はモーターポンプが殆ど普及していないため、小規模に栽培され、栽培技術も未熟なため生産量は少ない。

Table 4.1.8 Irrigated Area and the Production

Adrar	Aoujeft	Atar	Chinguetti	Ouadane	Total
Area (ha)	269	582	35	64	950
Production (t)	3,353	9,829	86	594	13,862
Yield (t/ha)	12.5	16.9	2.5	9.3	14.6
Tagant	Moudjeria	Tichitt	Tidjikja	Total	
Area (ha)	16	-	28	44	
Production (t)	5	-	44	49	
Yield (t/ha)	3.2		0.6	1.1	

Source: Inventory Survey by the Study Team

野菜の栽培区画は商業的なニンジン栽培を除き、1 区画 1a 程度から 1m² の大きさでまちまちである。大きな区画はレベリングが困難で、区画内が均平にならず、かんがい水を多量に与えるため、低い部分で生育初期に根腐れにより多くの作物体が枯死し、収量が低い原因となっている。

Table 4.1.9 に聞き取り調査を基にした野菜の生産費を示した。一般的には収量が低いため、労賃を入れると収益は殆どない状況である。

4.1.5 穀類

本調査地域でも DIERI および BAS-FONDS と呼ばれる土地利用区分で穀類を生産している。2000 年における天水栽培面積は **Table 4.1.10** に示したように、Adrar 州では 5,431 ha、Tagant 州では 11,145 ha で、主な栽培作物はソルガム、ミレット等である。このような土地は沖積土壌からなり比較的肥沃な地域である。しかしながら、年毎の降雨量により栽培面積が制限されることから生産が不安定である。このようなことから、近年堰を設けて、涵養域をコントロールするなどして生産の安定化を進めている。

2000 年における雨水灌漑した土地と堰を建設した地域におけるソルガムの生産を比較した表を **Table 4.1.11** に示した。この表から堰を作ることによりその収量は高くなっている。

Table 4.1.10 Change of Rain-fed Area during 1995-2000

Adrar	Aoujeft	Atar	Chinguetti	Ouadane	Total
1995 (ha)	1,858	2,366	500	1,160	5,884
2000 (ha)	1,595	2,196	500	1,140	5,431
Growth rate (%/annum)	-3.0	-1.5	0.0	-0.3	-1.6
Tagant	Moudjeria	Tichitt	Tidjikja	Total	
1995 (ha)	3,775	-	4,735	8,510	
2000 (ha)	4,395	-	6,750	11,145	
Growth rate (%/annum)	3.1		7.3	5.5	

Source: Inventory Survey by the Study Team

Table 4.1.11 Sorghum Production in the Study Area (2000)

		DIERI			Barrage		
		Area (ha)	Yield (ton / ha)	Production (ton)	Area (ha)	Yield (ton / ha)	Production (ton)
Adrar	Atar	12	0.30	4	260	0.45	117
	Aoujeft	27	0.31	8	100	0.50	50
	Total	39	0.31	12	360	0.46	167
Tagant	Moudjeria	2,216	0.37	824	3,079	0.60	1,847
	Tidjikja	2,497	0.35	873	1,083	0.60	650
	Total	4,713	0.36	1,697	4,162	0.60	2,497

Source: Division des Statistiques Agricoles/DPSE/MDRE

4.1.6 その他の作物

1) Henna (*Lawsonia inermis*)

一般的には、オアシスでは自家消費用に畑の端や井戸の脇に数本ずつ栽培されている。インベントリー調査結果から、ヘンナをまとまった単位で商業的に栽培しているオアシスは Adrar 州で 4 (7.5 ha)、Tagant 州で 5 (2 ha) オアシスであった。ヘンナは小葉だけ収穫され、それを天日で乾燥し、石臼で挽き、粉末状にしたものを販売する。これは女性組合の収入源になっている。

2) Besappu (*Hibiscus sabdariffa*)

利用は、ガクや葉を食用とする。ガクからジュースなど甘酸っぱい清涼飲料を造るのが一般的だが、その他にもジャムやゼリーなどの原料とされる。

オアシスでは殆ど商業用としての栽培はしておらず、自給用として 10~20 本菜

園で栽培されている。

3) Luzerne

アルファルファと呼ばれるマメ科の牧草で、*Astragalus*（ゲンゲ属）或いは *Torifolium*（シジャクソウ属）の一種である。

栽培条件にもよるが、良好な条件で栽培されると30日前後で収穫でき、年に5～7回の収穫が可能な牧草である。オアシスでは栽培作物としてまとめて栽培されていないが小規模に広く栽培されている。まとめて栽培しているオアシスは Adrar 州で3（10 ha）、Tagant 州で4（3 ha）オアシスであった。

4.1.7 畜産

Table 4.1.12 に県別の畜産頭数とメスの占める比率を示した。調査地域内では、北部の Adrar 州ではラクダ、ヤギが多く、南部の Tagant 州では羊、牛が多くなっている。

牛と羊は地表の草類を採食するが、山羊とラクダは地表の草類のみならず灌木の枝や葉を採食するため乾燥地で多く飼育される。Tagant 州は Adrar 州に比較して雨量が多いため、草資源が多く牛の飼育頭数が多くなっている。

Table 4.1.12 Number of Livestock and Share of Female in 2000

Unit	Camel		Sheep		Goat		Cattle		Chicken	
	Head	%	Head	%	Head	%	Head	%	× 1,000	%
Adrar										
Aoujeft	5,079	64	6,552	84	19,785	82	24	83	7,056	68
Atar	10,549	83	11,060	85	23,745	73	453	77	499	74
Chinguetti	1,450	86	7,015	87	33,300	90	17	85	20	75
Ouadane	1,230	65	450	91	4,700	72	-	-	140	66
Sub-Total	18,308	77	25,077	86	81,530	82	494	86	7,715	68
Tagant										
Moujeria	2,418	78	38,632	90	35,435	71	4,117	83	2,425	67
Tichitt	1,000	75	-	-	300	93	6	67	50	80
Tidjikja	5,322	82	33,673	86	34,411	88	12,153	76	5,950	90
Sub-Total	8,740	80	72,296	88	70,146	79	16,276	78	8,425	83
Total	27,048	78	97,373	87	151,676	83	16,770	78	16,140	76

Source : Inventory Survey by the Study Team

1984 年のオアシス年鑑によれば、オアシスの所得比率の中で畜産は Adrar 州で 16%、Tagant 州で 11%を占め、1998 年の調査結果では両州で 16%となっている。Adrar 州では収入に占める割合はほぼ変化はないが、Tagant 州では畜産の割合が高くなっている。

調査地域で各家畜を飼育している世帯比率を **Table 4.1.13** に示した。この表から調査対象地域の殆どの世帯で家畜が飼育されていることがわかる。牛は必要エネルギーが大きいことから、雨量が少なく、草など飼料資源量が少ない Adrar 州では飼育世帯が少なくなっている (**Table 3.5.1** 参照)。

Table 4.1.13 Ratio of Household Raising Livestock

	(Unit : %)				
	Camel	Cattle	Sheep	Goat	Chicken
Adrar	89	16	86	96	49
Tagant	88	79	88	91	45

Source: Household Survey by the Study Team

Table 4.1.14 に世帯当りの飼育家畜頭数を示した。**Table 4.1.13** と同様に Adrar 州で牛のような平地植生菜食動物の飼育が少なくなっている。ニワトリは購入飼料およびナツメヤシの種子を用いて飼育されていることから、自然資源量に影響されず両州でほぼ同数飼われている。

Table 4.1.14 Average Number of Livestock per Household

	(Unit : head)				
	Camel	Cattle	Sheep	Goat	Chicken
Adrar	8.7	0.1	6.7	21.7	2.1
Tagant	2.6	5.1	23.6	20.8	2.3

Source: Household Survey by the Study Team

経済的な雌雄構成比は、雄が 5~10%と言われている。調査地域は雄の構成比が約 20%と高い傾向にある。この理由として、雄の幼獣が販売されずに飼育されているなどが考えられる。

一般的にオアシスでの家畜は冠婚葬祭やお客を歓迎するなど、自己消費目的で飼育しているケースと、換金が容易なため売却して資産を増やす目的で飼育されているケースがある。

調査地域での放牧は以下の 3 種類に分けられる。

- 朝にオアシスを出て、半径 4~5km の地域を放牧し夕方帰ってくる 1 日放牧。これは小家畜、牛の放牧が主である。
- 長期にわたりオアシスから離れる長期放牧。これは乾燥地帯に強い適合性を持つラクダ、山羊の放牧が主である。オアシスから離れた地域の移動は基地を持ち、基地周辺での 1 日放牧を行ない、周辺の飼料植物が少なくなると他の基地に移動する。

移動基地で生産された乳はオアシスに運ばれ販売および自家消費される。

- 遊牧民に家畜を預け、委託飼育させる委託放牧。委託飼育代は現金で支払われたり、生産した家畜を取り決めにしたがって所有者と飼育者で分ける。また家畜と引き換えに、遊牧民のナツメヤシを世話する場合もある。

放牧畜に採食させながら移動し必要量を摂取させるには 1~1.5km/h 程度の移動速度が適当と思われる。

オアシス周辺地域の家畜飼料の資源量は降雨量と密接な関連がある。雨季にその表流水が貯留される窪地 (DIERI) や低地の滞水地 (BAS-FONDS) がある地域では、これらの場所が放牧畜の給水場所となり、干上がるにつれて作物の耕作地域および放牧畜の菜食植物が繁る良好な草原となる。放牧畜へ供給可能な食用植物の量が非常に多い場合は、牛の飼育が可能となる。

鶏は畑に入り作物に被害を与えるため、居住地域でのみ飼育されている。今後養鶏を拡大していくためには魚粕、ナツメヤシの種の利用など安価な飼料の供給が必須である。

調査地域で発生している主な家畜の疾病は以下の通りである。

- 1) 牛
ボツリヌス、寄生虫、皮膚結節
- 2) 山羊、羊
エンテロトキソミア、カイセン、消化管寄生虫
- 3) ラクダ
ストロンギルス、トリパノゾーマ、下痢、カイセン、パスツレラ

両州ともほぼ同様な疾病が発生している。疾病の治療が行なわれているかは不明である。

4.1.8 技術普及

現在調査地域内での農業普及関連機関として以下があげられる。

- 地域開発環境省州事務所 (DELEGUE REGIONAL DE MDRE)
- 降雨地域自然資源管理プロジェクト (PGRNP)
- オアシスプロジェクト (UNITE REGIONAL DE PROJET OASIS)

何れもスタッフの数および活動は十分とは言えない。またオアシスを対象とした農業研究および研修施設がなく、普及員が技術を習得する場所もない状況にある。

本調査で実施したインベントリー調査によるオアシス毎の農業技術習得方法を以下に示した。州により技術を習得する手段が異なり、Adrar 州では他の農家からの技術普及が半数以上を占め、政府・NGO からが 26%と少なく、Tagant 州では政府組織・NGO が 57%を占め、他の農家からが 7%と少ない (Table 4.1.15 参照)。

Table 4.1.15 Technical Extension by Source

	(Unit : %)		
	Government/ NGO	Other Farmers	Others
Adrar	26	54	21
Tagant	57	7	37

Source : Inventory Survey by the Study Team

Atar 州での政府組織と NGO による普及活動は Aoujeft 県に集中し、Aoujeft 県以外では僅か 1 オアシスのみであった。Tagant 州では幹線沿いのオアシスが主であった。

4.1.9 投入資材

調査団が実施したインベントリー調査から、化学肥料を利用しているオアシスは Adrar 州で 8、Tagant 州で 10 オアシスであった。使用されている化学肥料は複合肥料 (10-10-20)、過リン酸、尿素である。多くの場合その肥効、砂地での施肥方法を知らずに使用しており、利用効率は良くない。その他に動物糞は野菜栽培に一般的に利用されている。

農薬を使用しているオアシスとして殺虫剤は Adrar 州で 9 オアシス、Tagant 州で 18 オアシス、殺菌剤は Tagant 州で 3 オアシス、Adrar 州では使用されていない。主な農薬は、Adrar 州ではイオウで、Tagant 州では種々の農薬が使用されていた。

4.1.10 流通組織

オアシス内で野菜の流通に関与している政府組織としては SONIMEX (Societe National d'Importation et Exportation 輸出入公社) がある。SONIMEX は Ministere de Commercialisation に属し、主に米、砂糖、茶の輸入、販売を行っている。

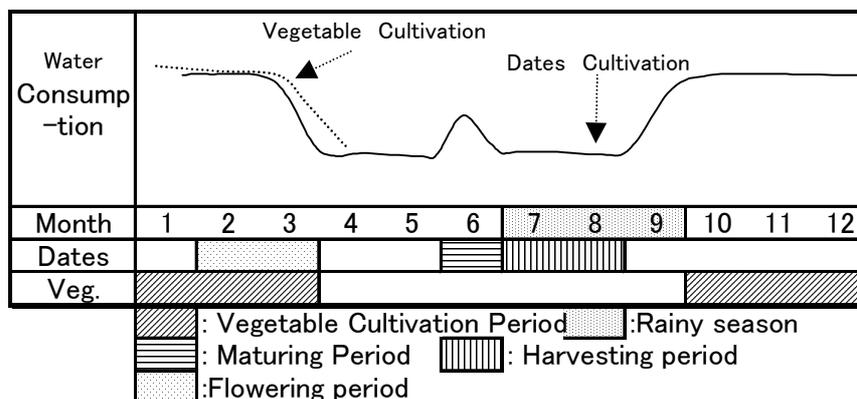
SONIMEX は主に Adrar 州のオアシス内で生産されているニンジンのみを、農家支援のため農家から Atar の市場にて購入している。購入されたニンジンの一部 (50~100 ton) は冷蔵室に保存され、4 月末~5 月にかけて販売されるが、冷蔵施設の容量が小さいため殆どは廃棄されている。

SONIMEX によるニンジンの買付は国家予算にて実施されている。2001 年には 945 トン (30 UM/kg)、2002 年には 1,484 トン (45 UM/kg) 買取、2003 年には 2,350 トン (50 UM/kg) の購入を予定している。

4.2 かんがい

4.2.1 かんがいの現状

オアシスの農業はナツメヤシの栽培を中心に行なわれ、ナツメヤシを中心に利水されている。オアシスの水の需要パターンを Fig.4.2.1 に示した。一般的にナツメヤシのかんがいは、雨期には月 4 回程度で雨期の終了後本格的にかんがいを始め、開花結実期までの 6～7 ヶ月間は週に 2～3 回程度かんがいをし、その後かんがい水量を少なくしている。



Source: The Study Team

Fig. 4.2.1 Schematic Figure of Water Requirement

伝統的井戸から揚水された水は畑に手撒き灌水、または自然勾配を利用した土水路により配水される。一方、揚水にポンプを利用したものは、貯水槽に溜め、自然勾配を利用した土水路により配水を行なっている。ポンプによる揚水は近年かなり普及しているが、スペアパーツおよび燃料の調達等、維持管理に多くの問題をかかえ、稼動していないポンプも多く見られる。またローンによりポンプが導入され生産量が増加したが、生産量の増加分はローンの返済に充てられ、農家の収入増加には寄与していない。

かんがい水の配水は一部を除いて土水路によるものが一般的で、地下浸透による損失が大きく、30%以上の水がロスしていると考えられる。したがって、土水路での配水によるかんがい水の損失を防ぐかまたは、損失しているかんがい水を有効に利用することによる節水は、今後オアシス農業の生産性およびオアシス農業の存続を考える際の重要な課題となるであろう。

現況での揚水方式とかんがいの特色を以下にまとめた。

1) 人力揚水によるかんがい方式

直径 1m から 2m の浅井戸で、ゴムバケツ等を使用し人力で地下水を汲み上げてナツメヤシ畑に手撒き灌水する。維持管理が安価であるが、井戸 1 本当たり 20 本程度のナツメヤシのかんがいが限度であるためかんがい面積が限られる。

2) つるべ式揚水（伝統的井戸）によるかんがい方式

基本的に人力による揚水であるが労力の軽減が図られる利点がある。ナツメヤシ畑には手撒き灌水するために、井戸 1 本当たり 20 本程度のナツメヤシ灌水をできるのみで、そのかんがい面積が限られる。

3) 風車揚水によるかんがい方式

ワジ沿いで安定した風力が得られ、地下水深が比較的深い場合に見られる揚水方式である。揚水した地下水は貯水槽に送水され、土水路によりナツメヤシ畑に配水している。この方式は維持管理が安価で常時安定した地下水が確保できるが、揚水力がポンプ揚水と比較して劣るために稼動時間が長時間となる。一日あたり 50 本程度のナツメヤシに灌水することが可能である。

4) ポンプ揚水によるかんがい方式

地下水が深い場合にも安定した揚水量が常時確保でき、井戸 1 本当たり 50～70 本程度のナツメヤシが灌水できる。しかし、ポンプの燃料やスペアパーツの調達等の維持管理費がかかり、長期的にはその円滑な稼動運営が問題となる。

5) 太陽エネルギー利用によるかんがい方式

太陽エネルギー利用による揚水では一箇所当たり 70～120 本程度のナツメヤシが灌水できる。しかし、建設コストが高く、メンテナンス等の問題がある。

その他に、Adrar 州の Toucizikt では個人農場で深井戸に水中ポンプを備え、塩ビパイプにより配水し、ドリップかんがいが行なわれている。Toungad では泉により取水し、ナツメヤシを栽培している例がある。

4.2.2 かんがい水の水質

インベントリー調査における水質調査結果を **Table 4.2.1** にまとめた。調査は Adrar 州 62、Tagant 州 77 のかんがい用井戸を対象に行なった。

Table 4.2.1 Water Quality of Irrigation Wells

(Unit : %)

Class	S1	S2	S3	S4
Adrar	50	11	10	29
Tagant	65	12	6	17

Source : Inventory Survey by the Study Team

S1,S2: Suited for irrigation, S3: Marginally suited for irrigation with some measures, S4: Unsited for irrigation ,

S1:0-10, S2:10-18, S3:18-26, S4:26<

インベントリー調査から、Adrar でかんがいに利用されている地下水は、pH が 6.5 ~ 8.7 の間にあり弱酸性～弱アルカリ性を示している。かんがい水の SAR 値は平均が 26 で、S3、S4 に分類されるものが全体の 39%であった。

Tagant 州での各オアシスでかんがいに使用されている地下水の水質は、pH は 6.8~ 8.4 の間にあり、弱酸性～弱アルカリ性を示す。一部で EC がやや高い箇所が見られたが、SAR 値は平均で 14 と Adrar 州にくらべ低く、S3、S4 に区分されるサンプルは 23 %であった。したがって、水質は比較的良好であると判断できる。

塩分濃度が高い地域では両州とも、直接ナツメヤシに高塩障害は見られないが、その収量・品質ともに低く、収益性も低くなっている。

4.3 水資源

4.3.1 地下水の概要

調査地域で利用可能な水資源は地下水以外になく、表流水はまれに見られるだけで流量も少なく開発対象資源とは考えられない。地下水は掘り抜き井戸で取水する浅層地下水と管井で取水する深層地下水に区分できる。

(1) 浅層地下水

浅層地下水はオアシス生活に最も重要な水資源である。用途別井戸数はかんがい用水 (Adrar 州 71%、Tagant 州 47%)、複目的用水 (24%、49%)、家庭用水 (4%、2%)、家畜用水 (1%、1%) の順である。井戸数は両州とも年々増加傾向にあり、特にか

んがい用井戸数は10年間（1990-2000）で41%増えていることが特筆される。2000年では Adrar 州で 15,644 井、Tagant 州で 8,835 井が分布している。井戸所有形態は Adrar 州で 82%、Tagant 州で 74%が私有で、その他は地方自治体や国家水公社に所属しそれぞれ 18%、26%を占める。

浅層地下水は、i) ワジ沿い、ii) 砂丘内、iii) 基盤岩内に賦存する。ワジ沿いの地下水は雨期の流域内降雨が浸透しワジに沿って流動しているもので、砂丘内地下水はワジを覆った砂丘が地下水の蒸発損失を防ぐことで涵養されたもので、基盤岩内の地下水は地質構造の弱線や岩相境界に胚胎する裂か水である。

井戸のタイプは大きくコンクリート井戸と伝統的井戸に分けられる。構造は前者がコンクリート井戸壁をもち、後者が主に練り石積みあるいは裸孔壁で、いずれも内径 0.8~2.0 m の円筒形で井戸深 GL-10 m 以浅のものが多い（Table 4.3.1）。

Table 4.3.1 Feature of Shallow Wells

Region	Well Type	Depth (GL-m)	S.W.L. (GL-m)	Discharge (m ³ /day)
Adrar	Concrete Well	12.9 (3.4-27.5)	8.8 (2.0-21.3)	(2.0-3.0)
	Traditional Well	9.3 (3.2-23.4)	7.5 (1.6-19.1)	-
Tagant	Concrete Well	23.0 (4.6-43.0)	16.7 (4.0-35.0)	1.9 (0.6-4.0)
	Traditional Well	10.3 (6.0-18.0)	7.4 (4.0-13.6)	1.2 (0.2-2.5)

Source : MHE, Direction de l'hydraulique 2002 note : above values indicate Average (Range)

基盤岩内の地下水を揚水している Adrar 州では取水井戸とモーターポンプを設置するための副井戸が二連配列するものが多い。大半の井戸は井戸枠の設置がなく、地表レベルに平板岩で孔口を囲い覆っているだけの素朴な井戸で、飛砂や有機物などが混入し易い。井戸のメンテナンスとしては飛砂の混入や帯水層の目詰まりにより湧水量が低下した際に堆砂の除去や再掘削を実施している。

揚水法はゴム製バケットを手汲み、モーリタニア国伝統的揚水法のはね天秤棒（Shadouf）による人力揚水の他にガソリン、ディーゼル、ブタンガス燃料のモーターポンプ、太陽光発電による水中ポンプ、風車ポンプが設置されている。Adrar 州では一般に地下水位が低く、モーターポンプを設置した井戸が全体の 51%を占める。一方、Tagant 州では一般に地下水位が高く、Shadouf による揚水が一般的である。

地下水位は水理地質状況や賦存タイプにより異なるが、両州とも GL-3~7m を示す井戸が圧倒的に多い。しかし、基盤岩内の裂か水を揚水している井戸は一般に深く、GL-30m 以上の水位をもつ井戸すらある。浅層地下水の水位変動は長期的には緩い降下傾向を示すが、降雨後には水位上昇がみられる。オアシスでの聞き取り結果か

ら判断すると、最近 40 年近くでは水位降下を伴った井戸が多い。特に、1970 年代前半にはほぼ毎年少雨年が連続後は水位降下が一般的である。降下傾向を示す井戸は Adrar 州でインベントリー調査対象井戸の約 6 割で、Tagant 州で 2 割であった。

Adrar 州の多くのオアシスでは水位降下が進行すると、人力、畜力による揚水が困難になり 60 年代にモーターポンプの導入が始まった。さらに 70 年代に本格的な野菜栽培開始後、この降下傾向は今日まで加速的に進行している。ポンプ揚程が不足し、副井戸底に位置するポンプをさらに下位に設置して揚程の確保や高ポテンシャルのポンプに交換または近隣に新たな井戸を掘削することが普通である。モーターポンプ導入以降、利用可能量に限りがある水資源がさらに涸渇化に向かっている。

(2) 深層地下水

深層地下水は断層群や破砕帯に胚胎する裂か水やワジ沿いの被圧地下水を総称する。この地下水は複数のリニアメントが交差分布する箇所や規模の大きなワジ沿いに分布し、ボーリング機械で掘削された深度数十から百 m 以上の管井で揚水されている。水利・エネルギー省水利・下水局が集計した井戸台帳を地域および井戸タイプごとに整理すると **Table4.3.2** に示すとおりである。

Table 4.3.2 Feature of Boreholes

Region	Depth (GL-m)	Casing Diameter (cm)	S.W.L. (GL-m)	Discharge (m ³ /day)
Atar	52.6 (6.0-220.0)	52.8 (10.0-203.0)	9.6 (0.3-44.6)	14.0 (1.0-50.0)
Tagant	45.0 (10.0-200.0)	19.7 (10.0-72.0)	13.3 (2.4-33.0)	8.5 (1.0-80.0)

Source : MHE, Direction de l'hydraulique 2002 note: above values indicate Average (Range)

Adrar 州では発電機、供給電力で作動する水中ポンプ、Tagant 州では太陽光発電ポンプ、風力ポンプで主に揚水されている。

深層地下水は村落・都市給水の目的で開発された。ほとんどの深井戸は旧水利局の地下水開発プロジェクトやサウジアラビア王国などの外国ドナーから融資を受けて 1985-1987 年に施工されたものである。

インベントリー調査結果によると、現存する深井戸数は Adrar 州で 54 井、Tagant 州で 65 井である。その他 EU や GTZ でもスポット衛星画像と電気探査解析結果に基づいて数 10 井を掘削している。しかし、これらの深井戸の内計画通り揚水量が得られ、公共の益に資しているものは少ない。

1950年代から衛星画像により得られたリニアメント解析やある種の物理探査が主要な探査方法であるが、水理地質調査は未だ詳細には実施されていない。調査地域の内、主に Adrar 州でこのタイプの地下水生産井や調査井が掘削されている。今後も上水供給のためにこの裂か水資源の開発が加速的に進行するものと考えられる。ただし、高い開発事業費、物理探査の精度、水質問題など開発の課題は未だ多い。稼働中の深井戸は定量・定性モニタリングが実施されていず水資源の挙動が把握されていないことは、責任ある公共サービスとは言い難い。

4.3.2 水文地質

調査地域では Adrar 州の一部に限って建設・公共事業・運輸交通省が 1966 年に刊行した水理地質図（縮尺 1/200,000）が 3 葉ある。オアシス地域の地質構成は石灰質岩、変成岩、堆積岩などの硬質基盤岩類および古地形凹状地を充填した第四紀系の風成堆積物や沖積堆積物などである。地下水は基盤岩と未固結堆積層内に賦存している。

(1) 未固結堆積層内の地下水

このタイプの地下水はオアシスに分布し、日常的に利用されている。7～10 月の雨期にまれに発生する降雨がワジ沿いに表流水となって流下し、凹状地には大小の水溜まりを形成する。この雨水—表流水が涵養され地下水を形成する。帯水層はワジ起源の透水性堆積物により構成され、河道沿いや周辺の氾濫原に分布する。

ワジ周辺で調査団が削井した新規井戸壁の観察から得た地質柱状図から判断すると、地表から顕著な葉理や斜交層理を伴う地層を挟在する細粒～中粒砂層が 2-5m 厚で分布し、その下に細粒砂、シルト質細粒砂とシルトの互層、一部中～粗粒砂層も挟在している。上位層は洪水時に形成された不圧透水層で、雨水が浸透し易い地質単位である。透水層内に部分的に難透水層と考えられるシルト層レンズもみられる。地下水は GL-6m 附近に分布する中～粗粒砂層に胚胎して、上位層のち密な砂質シルトが難透水層となっていると判断される。ワジ周辺の基盤岩の分布からみて、未固結堆積層の厚さは数～10 数 m 程度と考えられる。

ワジ沿いの地下水涵養には砂丘内地下水も挙げられる。ワジが砂丘の進入により被覆された区間で、降雨が浸透した地下水は表層砂丘により蒸発損失を免れ砂丘下に涵養される。また、湿潤で重い地表の砂層は風に飛ばされず残るため砂丘間平坦面は維持される。このタイプの地下水は Adrar 州の Toungad でのみ確認できた。河谷の狭さく部に伸長した砂漠前線の下流側にオアシスが展開している。砂丘舌端には泉もあり地下水位が高いため、無かんがいのナツメヤシの密生林が覆い茂っている。

(2) 基盤岩内の裂か水

基盤岩内の裂か水は、雨水が長い水循環の中で堆積岩や変成岩の割れ目、節理、層理、流理、褶曲軸、片理面に沿って涵養・流動したものと前述の断層群や破碎帯に沿って流動しているものがある。

基盤岩の割れ目などから浸みだしている前者の裂か水は Adrar 州 Tawaz や Tagant 州 Tidjikja などの井戸で湧水状況を目視観察できる。Tawaz では難透水層のカリーチや板状剥離性のある泥質片岩（千枚岩）の片理面、岩層境界や割れ目から裂か水が湧水し、Tidjikja オアシスでは珪質砂岩の割れ目から地下水が浸みだしているのが認められる。

(3) 地下水の水質

水資源法令によると、公益水は定期的に水質検査が義務づけられていて厚生省国家衛生センター（CNH）が実施している。モーリタニア国の水質基準は暫定的に WHO の基準を適用している。

地下水の水質でもっとも重視されている項目は塩分濃度で、削井完了時に測定される水質検査項目は電気伝導度（EC）だけである。高塩分濃度の地下水が分布するオアシスは調査地域全域にわたって点在している。現地調査結果では Adrar 州 Chinguetti 県の Ain Savra、Atar 県の Azougui、Graret Lefrass、Aoujeft 県の M'haireth、Tagant 州の Moudjeria 県 Moudjeria、Yaghref、Tichitt 県 Tichitt などで $5,000 \mu\text{s/cm}$ を越えるもの地下水もあった。また、モニタリング井戸の中にも高い EC 値を示す浅層地下水が見られた。なお、CNH によると、モーリタニア国では $2,000 \mu\text{s/cm}$ 以下なら飲料水として利用可と判定している。塩水化は井戸深が浅く地下水位の浅い井戸の方が深層地下水よりも多く認められる。また、同一オアシス内で近距離に位置する井戸間でも対象帯水層の違いで異なる塩分濃度を示す場合もあった。このような地下水でも、代替用水がなくかんがい利用を余儀なくされているオアシスは多い。塩水化は元々塩分濃度の高い蒸発岩層に胚胎する化石水的な地下水が水位低下とともに混入してくる可能性も考えられるが、個々のケースを詳細に調査し水理地質的観点から適切な塩水化対策を検討する必要がある。

その他水質問題としては大腸菌による地下水汚染がある。浅井戸の井戸枠がないため、家畜の排泄物や飛砂などが混入して汚染や濁色を受けている井戸がある。大腸菌群数の簡易測定結果によると、数試料で飲用不適相当の数値が確認された。本調査で実施した世帯調査の結果で下痢などの消化器系疾病は、このような井戸構造や周辺環境にも起因する可能性も考えられる。

4.3.3 地下水人工涵養

調査地域では 7~10 月の局地的な降雨が、ワジ沿いの谷地形や凹状地には大小のポンディングや湿地を形成するが、モーリタニア国ではこのような余剰表流水を貯水して有効利用を計るとともに洪水防御を目的としたダムや堰が多く建設されている。なお、同国ではダムと堰の違いは前者の主目的が表流水を貯留する構造物で、後者は表流水を一時せき止める構造物と定義されている。これらの施設は地域開発環境省、環境地域整備局が管理・運営していて、国内には約 450 箇所建設されていて、面積約 4,000 ha で作物栽培、地下水涵養、洪水防御に役立っている。

ダムは Adrar 州で 16 基、Tagant 州で 66 基が建設済みである。ダム構造はフィルタイプで難透水性の粘土質遮水コア、トランジション材、フィルター材からなる台形断面をもつ。堤体内には越流堤および洪水吐が設置されているものが多い。通常 2~3 年に一度貯水池に水が貯まるが、この貯水量の約 10%程度が利用可能水量と考えられている。かんがい可能面積は一基で 10 ha から 500 ha 程度と幅がある。貯水池の水位が低下するとソルガム、ニエベやミレットなどが播種される他自然草地としても利用されている。しかし、貯留水を積極利用したかんがい農業は行われていない。

堰はワジ河幅が比較的狭く河床堆積物が薄く堆積した区間に施工されていて、洪水時の流速軽減、河床勾配の緩化、河床浸食防止、地下水涵養などの目的をもつ。Adrar 州では 20 ヶ所、Tagant 州では 23 ヶ所に設置されている。構造は河道方向に直角に横切って数メートル幅の溝を掘り、透水性のあるシート状の高分子製品の不織布（Geo-nonwoven）からなる狭義のジオテキスタイル（Geotextile）を設置した上に蛇籠やコンクリート壁のバリアを設置したもので、堰の下流側にエプロンを備えたものが多い。堰延長は数 10~100 数 m 長である。上流河道沿いの自然牧草の繁茂状況や河床土砂の堆積状況から見て、概ね目的にかなった構造物と判断される。しかし、一部の堰は一度も表流水の流下がみられないなど施工箇所の選定に問題がある。

ダム、堰構造物の内 Adrar 州で 38%、Tagant 州で 20%が損傷を受けていると報告されている。河川流量観測データがないため、降雨資料を用いて計算された計画流量値に基づいて設計されているが、過少設計の可能性もある。低い生起確率の反面洪水規模が大きく容易にダメージを受ける。また、ワジ河道には一般に明確なミオ筋がなく高水時には網目流が収束し一本になって洗掘されるため堤体が簡単に破壊したケースもある。さらに堤体上に樹木の繁茂や流水がパイピングを起こし堤体の安定性を損なっている例も確認できた。

4.4 防砂

4.4.1 調査対象地域内の飛砂・堆砂状況

調査対象地域では飛砂・堆砂は地域全体に発生し、住民の日常生活および農業等に多大な影響を与えている。以下に、主な飛砂・堆砂の被害および現地調査時に得た情報で特に大きな影響を受けている地域を示した。

1) 地域全体への影響

周辺域の広大な砂丘地帯から、地域全体に飛砂が入り込み、地域全体での堆砂が進みつつある（Rachid、N'beika、Aoujeft など）。

2) 農地埋没の影響

近郊から押し寄せる砂丘の移動によってオアシスの農地が埋没している（Chinguetti、Tidjikja、Rachid など）。

3) 作物生育障害への影響

飛砂によりオアシス内の作物（特に野菜）の生育に害を及ぼしている（Chinguetti、Oudei Mejbour など）。

4) 家屋への影響

飛砂により、家屋周辺に砂が堆積している（Tidjikja、Chinguetti など）。

5) 道路への影響

道路が移動する砂により埋没し、通行に障害が発生している（Adrar や Tidjikja へ向かう幹線道路）。

6) 生活環境への影響

飛砂などによる目や呼吸器への影響、食料への砂の混入（調査地域全域）。

Tagant 州では農地の被害がもっとも多く、その分布は地域全体に点在しており、地域全体で被害が存在していることを示している。民家への被害についても、明確な傾向は見

られなかったが、Nimlane 北東部や N'beika、および N'beika 南部に比較的多く認められた。道路への被害は Tidjikja 北部の Rachid 以北の地域、および Nimlane から北東に入った Acherim、Tidjikja 地域に集中している。

一方、Adrar 州の農地への被害は、83%のオアシスで発生し、Tagant 州に比べさらに被害が広範囲にわたっていることを示している。特に、Aoujeft、Chinguetti、及び Ouadane 地域ではほとんどのオアシスで被害が報告されている。また、道路、居住区への被害報告も 40%近くの被害報告があり、Tagant 州より飛砂の被害が多くなっていた。農地への被害が比較的軽微なオアシスは Atar や、Ain Ehl Tayaa 周辺に位置し、これらの地域は概ね岩石地帯であり、飛砂の供給源となる砂丘が周辺に少ないためである。居住地域の被害は Adrar 州の南部（Aoujeft 周辺）、Chinguetti など発生しており、Atar 周辺での被害は少ない傾向にある。道路への被害は Aoujeft 周辺及びその西部などの砂丘地帯に位置するオアシスや Chinguetti 地域で多い傾向は見られた。

4.4.2 堆砂被害発生のメカニズム

調査地域における飛砂による被害の発生のメカニズムは、砂の移動形態により大きく以下の2つに分けることができる。

1) マクロ的飛砂による堆砂現象

モーリタニアはサハラ砂漠の西端に位置し、サハラ砂漠から吹き寄せる風により大量の砂が供給され砂丘地帯を形成している。さらに近年のかんばつに伴う自然植生の後退、家畜の増加による過放牧、さらには人口増加による自然環境の改変などにより、飛砂による堆砂が大きくなってきている。

Adrar 州、Tagant 州の東部は Sand Sheet と呼ばれる形態を持つ砂丘で覆われている。この砂丘地帯から吹き込む卓越風により砂の移動と堆砂が発生するものと考えられる。

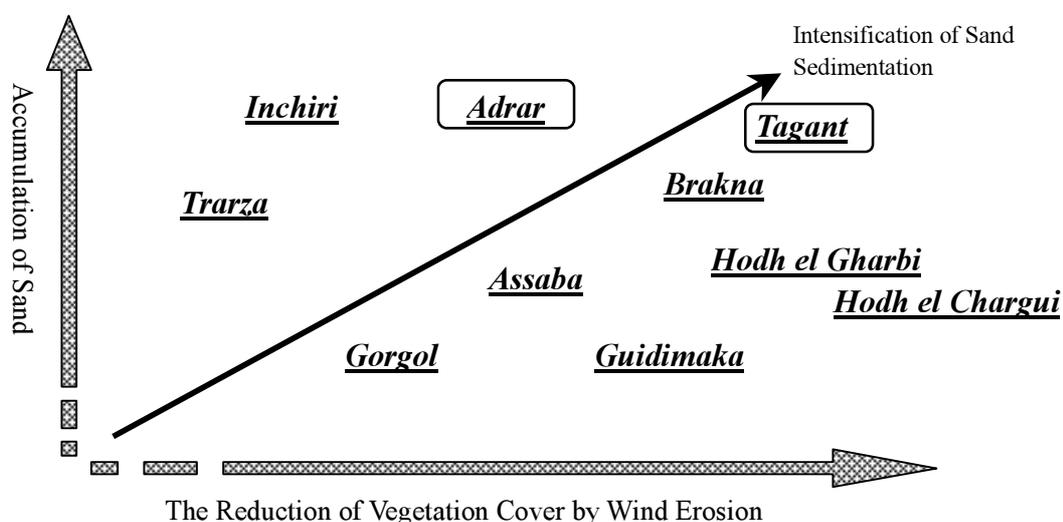
2) ミクロ的な飛砂による堆砂現象

ミクロ的な飛砂による堆砂発生のメカニズムとして、各オアシスの立地条件や微地形によるものや、構造物などの遮蔽物により発生する堆砂がある。この堆砂の要因としてあげられるものに、窪地や崖など地形的に堆砂の起こりやすい地形や、道路や農地、建物などの人工的構造物の遮蔽による堆砂があげられる。建物の様な風を通さない構造物の場合、建物により風は急激に減少し、そこで堆砂が発生している。

4.4.3 防砂事業の必要性

モーリタニアで行なわれている防砂（砂丘固定・飛砂防止）技術はナツメヤシ垣などで防風・防砂効果を出す施設設置による方法（物理的手法）と樹木など植生を植える方法（生物的手法）に大別されている。これらの砂丘固定・飛砂防止方法は目的や自然環境の違いにより、単独で行なわれたりまたは複合的に行なわれたりする。

特に、今回の調査対象の Adrar、Tagant 両州は、モーリタニア国内でも飛砂による被害が大きい地域で、防風・防砂対策は非常に重要となっている（Fig. 4.4.1 参照）。



Source: Manual de Lutte Contre l'Ensamblent et de Fixation des Dunes en Mauritanie, MDRE1991

Fig. 4.4.1 Intensification of Sand Shifting and Sand Sedimentation in Different Regions

4.4.4 防砂技術

防砂技術は大きく物理的砂丘固定・飛砂防止技術と生物的砂丘固定・飛砂防止技術に分けられる。

物理的砂丘固定・飛砂防止技術は飛砂の激しい場所や堆砂が予想される位置を保護するために構造物を設置し、対策を取る手法である。一般的には飛砂や砂丘の移動を阻止するための壁（垣根）を設置する手法が取られる。壁には土壁、ナツメヤシや灌木などの枝あるいはポリエチレンなどの工業製品から作られるネットなどが利用されている。調査地域では旧来の砂丘固定・飛砂防止施設として土壁なども利用されているが、通常はナツメヤシや灌木などの枝が利用されている。主要な垣根用植物資材として、支柱用に *Calotropis procera* や *Prosopis juliflora* などが、またフェンス素材として上記したナツメヤシのほか *Acacia*

raddiana、*Leptadenia pyrotechnica*、*Euphorbia balsemifers*などの枯れ枝が使われている。一般的に設置されているナツメヤシの葉等で作られている垣根は、地上部が 120 から 150cm の高さを持つように設置されている。農地の周辺に設置される垣根は、植林地を保護する垣根より比較的高く設置されているのが一般的である。

しかし、垣根など物理的防砂は短期的な防風・防砂効果をねらったものであり、長期的な効果を期待することはできない。堆砂の激しい場所では 1 年以内に、また通常でも 2 年から 3 年でその防砂効果は低下し、更新か修復作業を必要とする。

一方、生物的砂丘固定・飛砂防止技術は防風、防砂のために生きた植物を使う方法で、長期的な効果を狙う手法である。利用される樹種は気候や土壌条件などの自然条件や防風・防砂効果を考慮し i) 根の発達を得られる樹種、ii) 乾燥、高温の条件下でも耐えられる樹種、iii) 防風効果を発揮できる樹形を持つ樹種、そして iv) 種子による更新（再生）が容易かつ、v) 栽培管理が容易な樹種、などが大きな選定要因となる。

Tagant、Adrar の調査地域で最も多い植林樹種は、外来種で乾燥に強い *Prosopis juliflora* である。*Prosopis juliflora* は非常に吸水力が強く、砂丘地などでも強い生命力を示すため、殆どの地域で利用されてきた。しかし、その強い吸水性がナツメヤシなどに影響を与えることや枝葉があまり家畜の餌に適さないことから、最近では圃場の回りなどでの利用にはやや敬遠されている。代替種として防風林には *Tamarix aphylla*、*Balanites aegyptiaca* などの灌木、垣根としてはナツメヤシ以外に *Leptadenia pyrotechnica*、*Panicum turgidum* などの利用が普及している。

また、これら植林樹種は単に防風・防砂に使われるばかりでなく、その材や葉などの利用価値も重要である。これらは地域での飼料、薪、建設用材として利用されており、住民の生活に多く活用されている。

4.4.5 調査対象地域の植林事業

Adrar 州の植林・防砂事業はヌアクショット以外では最も古くから実施され、1984 年に Toungad と Azougui の 2 カ所で 35 ha が実施されたと報告されている。1997 年、PLEMVASP プロジェクトの終了までに、39 カ所で 429 ha の植林事業が実施された。その後、Adrar 州での防砂・植林はオアシス組合が実施機関として事業が行なわれている。1998 年及び 1999 年は改修事業は行なっているものの、新規の植林は行なっていない。Adrar 州では 44 のオアシスで、主に農地への砂丘移動を阻止する植林事業が行われている。*Prosopis* が主要な植栽木であるが、*Acacia tortilis* や *Leptadenia pyrotechnica*、*Tamarix senegalensis* などの在来樹種も導入されている。事業の実施主体はほとんどが、オアシス組合の支援を受けて村の事業として実施されているが、政府による事業や個人で実施された事業も

含まれている。

Tagant 州の植林・防砂事業は 1992 年に Tidjikja で 20 ha の植林が実施された。1992 年から 1997 年まで防砂事業は前述の PLEMVASP プロジェクトの中の計画として実施され、1997 年までに 17 カ所、186 ha（樹木数 7 万本、防砂垣延長 71,000m）で植林・防砂事業が行なわれた。その後、Tagant 州では 1996 年よりオアシス組合が中心の実施組織として植林事業を担っている。1998 年及び 1999 年には改修事業のみを行っており、新規の植林は行っていない。しかし、2000 年には 8 つの組合で 36 ha の防砂事業が計画され、実際には事業費約 560 万 UM で、7 カ所 23 ha の植林と防砂垣が設置された。Tagant 州での植林事業は 21 のオアシスで実施されており、ほとんどの場合が *Prosopis* の植林で実施されている。21 件の事業の内、17 件がオアシス主体の事業であり、残りは個人事業として実施されている。また、植林の目的も農地保護が多いものの家屋、オアシス、道路などの保護を目的とした事業もある。

4.4.6 砂丘固定・飛砂防止の手順

手順・手法として、まず防砂を必要とする地域を決定する。防砂対象地区の形状、砂丘の位置、風の方法、防砂効果を出すための防風帯の配置などを検討して、防砂形態（垣根設置と植林を併用もしくは単独）と、設置位置を決定する。

垣根設置と植林を併用する場合、特に植林の時期と雨期の水を効果的に利用できるように植栽スケジュールを組むことが重要である。5 月頃より作業が始められ、家畜進入防止用のワイヤーネットによる柵作り、垣根の設置、そして植林が行われ、維持・管理作業が行われる。

手順として、防砂垣の設計（規模、垣根間隔、材料）、材料の入手（ナツメヤシ枝やポール、資機材）を行ない、設置作業に入る。設置に当たっては、家畜の進入防止のためのフェンスを設置し、垣根の設置を行なう。植林による砂丘固定・飛砂防止手法は、種子の生産・採取、育苗、移植穴の設置、かんがい、移植、栽培管理の手順で行なわれる。

4.5 社会状況

4.5.1 オアシス社会の概要

2000 年の人口センサスによれば、オアシスの 1 世帯当りの平均人数は Adrar 州で 3.9 人、Tagant 州で 5.2 人である。成人人口をみると両州とも男性の人口が低くなっている（Adrar 州男 45%、女 55%、Tagant 州男 39%、女 61%）。これは男性の多くが出稼ぎのため都会

に出たためである。

98年のオアシスプロジェクト局で実施したインタビュー調査によると、Tagant州で女性が世帯主となっている世帯が25%、Adrar州の16%より多くなっている。一般に女性世帯主は労働力の欠如のため収入が低く、貧困世帯の多くを占めている。

職業をみると作物の栽培、家畜の飼育等農業を営む世帯が最も多く、Adrar州で72%、Tagant州では61%で、Adrar州で農業を主体として生計を立てている世帯が多くなっている。他に両州での相違としては、無職の世帯がAdrar州(7%)よりTagant州(16%)で著しく高いことがあげられる。

これらの状況を反映し、平均所得もAdrar州(23,762UM/人/年)でTagant州(14,073UM/人/年)より著しく高くなっている。

世帯での意思決定のシステムも多様化し、世帯主の性により大きく異なる。家族内での経済的、社会的問題に関する意思決定者に関する調査結果をTable 4.5.1に示した。一般的に女性世帯主世帯はAdrar州では全員で、Tagant州では母親が決める傾向にある。男性が世帯主の世帯ではAdrar州では世帯主が、Tagant州では父親と世帯主が決めるケースが多くなっている。

Table 4.5.1 Decision Making in a Household

(Unit : %)

Decision Maker		Father	Mother	Householder	Other Relatives	All family
Householder						
Economic Issue						
Adrar	Woman	0	15	23	8	54
	Man	18	2	64	6	10
	Average	17	3	60	6	14
Tagant	Woman	22	59	5	8	5
	Man	43	3	40	5	10
	Average	38	17	31	5	9
Social Issue						
Adrar	Woman	0	0	8	23	69
	Man	2	5	48	6	39
	Average	2	5	45	7	41
Tagant	Woman	20	66	3	9	3
	Man	37	12	28	4	20
	Average	33	25	21	5	16

Source: Household Survey by the Study Team

4.5.2 土地所有制度

伝統的な土地所有制度は各地方により多少異なる。本調査地域では部族の長がその使用权を住民に与える権限を持ち、長はその使用料を徴収していた。

1906年にフランスが西アフリカ全域の土地所有制度を伝統的な制度から、開発したものに所有権を与える等登記制を導入するための法令を制定した。しかしながら、この制度は実際には住民に受け入れられず、伝統的な所有制度は変えられなかった。

1983年モーリタニア政府は個人の土地所有権を認める法律（Ordinance No 83.127 of June 5, 1983）を制定した。この法律は伝統的な土地所有制度を廃止し、経済社会開発のため個人の土地所有を保証している。1984年にはこの法律を実施するためのガイドラインが制定された。その後1990年に法改正され、土地は開発後一定期間使用することにより所有権を得られることになった。

オアシスでは、上記法律が制定されても、依然として伝統的な土地所有制度が残されており、土地を持っていない者が新たに土地を所有することを困難にしている。しかしながら、このような状況下においても近年旧小作者が土地を購入し自作農になる等の変化がみられ、伝統的な所有制度が徐々に崩壊しつつある。

4.5.3 社会制度

(1) 伝統的階級制度

調査対象地域は主な部族だけで16部族が存在し、各部族の中に氏族がありその数は60以上とも言われている。部族単位は外部の敵に対する防衛等政治的な連帯の役割を持ち、氏族は相互扶助および土地の管理等経済的なつながりで結びついている。

各氏族の中には伝統的階級があり、それにより職業が規定されていた。主な伝統職業には以下がある。

- ・ Maalmin : ナイフ、家庭用の道具の製作に従事する鍛冶屋。女性は皮の加工等
- ・ Tolba : コーラン教育に従事
- ・ Chorva : 預言者の子孫
- ・ Aghzazir : ナツメヤシ栽培と家畜の屠殺
- ・ Iguawen : 歌を歌い文化の伝承に従事
- ・ Aznagua : 家畜の管理に従事
- ・ Akumbi : 井戸掘に従事

しかしながら、このような伝統制度は以下にのべる理由から徐々に崩壊し、現在ではほとんど形骸化した。

- 60年代後半からのかんばつによりオアシス住民の多くが都市へ移動した。
- 国家の形態が確立し、多くの地主が役人として都市へ移動したため、地主が土地を手放すか、不在地主となった。
- 近代化によりオアシスの生活の中にも様々な工業製品が入り、それにともなって様々な技術が必要になり、伝統制度で定めた職業だけではオアシス社会が成り立たなくなった。

その結果、新たに土地の所有に基づいた地主と小作人のような階級が生まれることになった。地主は通常オアシスには居住しておらず、近くの都市や首都に滞在している。裕福な地主はその資金力を背景に外部から得た有用な情報・技術を自らの土地に適応させることによりオアシスの開発に貢献している。例えば、個人でのソーラーシステム、点滴かんがいシステム等高価な施設が導入されている圃場もある。

一方小作人は大地主の農場で働く農民である。地主が裕福な場合はその投資の恩恵を受け、労働環境は比較的恵まれている。たとえば、ポンプが設置されているため、水汲み労働は軽微で済む等が例として挙げられる。

過去において農業労働をしていた下級層からは、かつての伝統的雇用から開放される者が多く出てきた。これらの人は地主との間に雇用関係を結び、一定の生産物、現金を受け取る等の近代的雇用関係により雇用されている。さらに、かつての農業労働者が賃金などを貯蓄し、地主になるケースも多く出てきている。

(2) オアシス内部の意思決定・活動機構

1) 家族レベル

家庭内での意思決定においては基本的に家長との話し合いによって家族がそれに同意する形をとるが、家長が子供の結婚などにおいて子供の意思と無関係に決定することも多い。また世帯調査では経済的な問題に関しては主に家長が、社会的問題に関しては家長以外が決定権を持つ場合も多いという結果がでており、金銭に係わる妻の決定権はまだ低いことがうかがわれるが、日々の食事や子供の学校、健康などに関しては、家長が配偶者に意見を求めることもよく行われている。

2) 村レベル

集団レベルでは、伝統的に村長（オアシスの部族長）が全てを取り仕切り、オアシスの各所からの代表者を集めた会議を行ない、物事を決定することもある。この場合決定事項は事後にその他の住民に告知・説明される。オアシスによってはこのためにモスクで定期的に集まりを開いているところもある。

3) オアシスレベル

オアシスレベルでは上記の組織の他、参加型オアシス管理組合（AGPO）がオアシスの住民を組織するのに重要な役割を担っている。組織のトップにはオアシス組合事務所があるが、多くの場合これは前述のオアシスの長、部族の長など伝統的なオアシスの有力者の影響下にあるか、AGPOの組織自体が村の伝統的統治システムを基礎にして組織されている。組合のあるオアシスでは住民の大部分は組合に加盟しており、組合としての意思決定の前に住民にヒアリングを行うオアシスもある。女性についてはAGPOが代表していないこともあるが、多くの場合女性の担当者がおかれており、女性固有の問題等の話し合いや意見の集約が可能になっている。

オアシス内でのプロジェクトの実施にあたっては組合事務所の長や有力者が住民に対して説明・啓蒙を行ない、住民を組織して行なっている。

4.5.4 ゲットナー (Guetna)

ゲットナーは、直接は収穫祭を意味しているが、多くの人が都市から各オアシスに集まり、オアシス社会にとって重要な儀式である。ゲットナーの時期は年により異なるが、一般的には Adrar 州では7月初旬～8月中旬、Tagant 州では6月末～8月初旬で、南に行くほど早くなる。

オアシスで栽培されるナツメヤシの役割およびオアシスの役割を明らかにするため、ヌアクショット在住の調査地域のオアシス出身者、ゲットナー時に外部から調査地域内のオアシスを訪問した人を対象に 317 サンプルのアンケート調査を実施した。その主な結果は以下である。

- 1) ゲットナーの時期にオアシスに行く目的は、58%が家族または親戚に会うため、17%がナツメヤシを食べ健康を維持するため、14%がナツメヤシの買付、9%が休暇であった。
- 2) 訪問するオアシスの選定は、49%が自分の出身オアシス、21%が両親が住んでいるオアシス、20%が生産されるナツメヤシの品質および価格、10%がオアシスの周辺環境であった。
- 3) ゲットナーに家族または親戚と行く人が49%、25%が1人で行き、他は友人等である。

- 4) 毎回同じオアシスに行く人は 75%で、毎年ゲットナーに行く人は 65%である。
- 5) ゲットナーに行く人の 72%がオアシスで生まれ育った人である。
- 6) オアシスへの平均滞在日数は 10.7 日で、65%が 10 日以上滞在している。
- 7) 滞在期間中使う平均金額は 24,000UM で、31%が 10,000UM 以下で、10,000～50,000UM が 40%、29%が 50,000UM 以上であった。その使途は滞在期間中の食費（ナツメヤシの購入を含む）が 41%、家族への仕送りが 29%、ナツメヤシの買付 9%、手工芸品の購入 7%となっている。
- 8) ゲットナーに行く人の 61%はオアシスの地主である。
- 9) 都市に移住した理由は 45%が仕事を見つけ現金を稼ぐためで、36%が教育、結婚などの理由であった。
- 10) 82%がオアシスに戻りたいとの希望を持っている。

上記の結果から、ナツメヤシ栽培はオアシス社会のなかで経済的な側面ばかりでなく、オアシス社会の維持に重要な役割を果たしていると言える。

一方で以前は交通の便も悪く、アクセス困難であったため多くの人々が年 1 回ゲットナーの時期に家族に会うのが精一杯であった状況が、近年は道路が整備され、交通が便利になり何時でも行き来出来るようになり、都市の労働者の多くはその時期に長期休暇が取れない等の理由でゲットナーの重要性が年々低下しつつある側面もある。

4.5.5 ジェンダーイシュー

オアシス地域の住民の生産活動は、ナツメヤシ、野菜、果樹の栽培、家畜飼育、工芸品の生産等で、主に家族労働で営まれている。

1998 年の調査結果によると、Adrar 州で全世帯の 16%、Tagant 州では 25%の世帯主が女性であった。世帯主が女性の世帯は、一般的に収入も低く女性世帯主の家庭の貧困が大きな社会問題となっている。さらにこのような貧困は幼児の栄養障害が高い原因にもなっている。

このような状況の改善のためのオアシスプロジェクトでは女性団体の活動を支援している。2000 年末までに女性団体の事業への融資総額は約 29 百万 UM に達している。主な支援事業としては野菜生産の強化、小規模畜産、商業、手工芸である。これらの事業を実施する際、女性団体から事業費の平均 3 分の 1 が出資されている。これらの融資はオアシスにおける女性活動の強化、女性の収入向上等の成果をもたらした。

(1) 女性の意識

世帯調査結果からインタビューをした女性のほぼ 100%は今後もオアシスで生活をしたいと願っている。その最も大きな理由として以下が挙げられている。

- 両親または親戚の近くで生活したい (Adrar 州 40%、Tagant 州 38%)。
- オアシスの生活環境の良さ (Adrar 州 26%、Tagant 州 40%)。

世帯調査から女性の主な役割は畑仕事の中では収穫が最も多く次に除草、かんがいで、畜産では家畜の飲料水の確保が最も多く、次に乳搾り、家事では食事の準備が最も多く、次に育児、洗濯等で多様である。

女性の役割のなかで最もつらい仕事としては収穫、耕作、かんがい等の畑仕事と食事の準備をあげている (Table 4.5.2 参照)。

女性の労働時間は、約 70%が 8 時間以下であった。世帯主が女性である世帯では 8 時間以上働いている割合 (Adrar 州 46%、Tagant 州 51%) は男性世帯主世帯の女性の割合 (Adrar 州 30%、Tagant 州 24%) より高くなっている (Table 4.5.3 参照)。

Table 4.5.2 Main Duty Perceived the Hardest

(Unit : %)

	*Family	Water fetching	Food preparation	**POA	Livestock raising	Farm work	***OD
Adrar	14	18	27	1	5	23	12
Tagant	6	7	19	1	14	48	5

* Taking care of the family, ** Participation of oasis activity, *** Other domestic works
Source: Household Survey by the Study Team

Table 4.5.3 Average Working Hour per Day

(Unit : %)

	<3hours	3-5 hours	5-8 hours	8-10 hours	10<
Adrar					
Woman	8	15	31	15	31
Man	9	22	38	19	11
Average	9	22	37	19	13
Tagant					
Woman	3	5	40	24	27
Man	6	14	55	19	5
Average	5	12	52	20	11

Source: Household Survey by the Study Team

(2) ジェンダー

オアシスで行なわれている農業活動での女性の主な役割は以下である。

1) 野菜栽培

- オアシスにより多少異なるが播種、施肥、除草、収穫、加工、出荷（オアシス内）である。
- **Tawaz** のように大規模栽培を実施しているオアシスでは女性は栽培活動に殆ど参加せず、加工のみを担当している。

2) ナツメヤシ栽培

収穫、収穫物の乾燥および選別が一般的で、一部苗の移植作業も行なっている。

3) 家畜飼育

給餌、給水、乳搾り、乳製品加工および販売等で、オアシスによっては家畜小屋の作成、糞の処理なども担当している。

一般的に男性は水汲み、耕作等の力仕事、ナツメヤシの受粉、枝打ち、収穫等高所での作業を主に分担し、工芸品、乳製品の作製、家畜の世話等力を要しない作業は主に女性が分担している。したがって、男女間での作業分担は男女間の生理的な性質によるところが大きく、宗教および男女差別によるものは見られない。

(3) 組合

AGPO（オアシス参加型組合）のメンバーは男性個人、女性個人、女性グループで構成されている。現在 **AGPO** の女性組合員は **Adrar** 州で 1,184 人、**Tagant** 州 781 人で、両州とも女性組合員数は全組合員数の約 1/4 を占めている。

主な活動としては野菜栽培、手工芸、売店、パンおよびケーキ作り等が上げられる。オアシスプロジェクトはこの様な女性グループの活動を積極的に支援している。

(4) 教育

女性の非識字率は 75%（フランス語）であり、ほとんどの村の女性は村でマハドラと呼ばれる宗教学校でコーラン教育を受けているだけである。**Table 4.5.4、4.5.5** に示すように近年初等教育での生徒の男女比は大きな差は見られない。中等教育でも生徒の男女比は小さくなる傾向にあるものの依然としてその差は大きい。

Table 4.5.4 Share of Primary School Student by Sex (1998)

	(Unit : %)	
	Male	Female
Adrar	52	48
Tagant	54	46
Study area	53	47
National	52	48

Source : Annuaire Statistique 1998

Table 4.5.5 Share of Secondary School Student by Sex (1998)

	(Unit : %)	
	Male	Female
1998/1990	69	31
1994/1995	64	36
1997/1998	59	41

Source : Annuaire Statistique 1998

女性の基礎教育の不足、中・高等教育の欠落は女性の職業者（医師・看護婦・助産婦・教師・幼稚園の先生・保母・会計士など）の育成にも大きく影響している。女性の役割がもっと効果的に果たされるためには、女性の基礎教育・衛生栄養教育がさらに促進されることが大切である。

日常生活の中でも女性の知識不足により以下の点で問題が発生している。

- 野菜栽培は女性の役割であるが、経験、知識不足によりその収量が低い等失敗している例が多い。
- 近年養鶏も導入され家畜の飼育とともに養鶏も女性の仕事となっているが、飼育等の技術が低い。
- 手工芸品の製作で、染物は色落ちが激しく、皮のなめしが不十分で品質が低い。

このような現状を改善するため、オアシスプロジェクトの専門家と普及員により以下の内容の活動が実施されている。

- 生活・育児・保健衛生・病気などへの啓蒙活動
- 野菜栽培、菓子作り、工芸品の作成等の講習と技術普及
- 識字教育（アラビア語）のための講座開設

4.6 保健衛生と食習慣

4.6.1 保健衛生施設

調査地域内の医療施設は、Atar、Tidjikja に州病院センター (Centre Hospitaliers Régionaux、CHR) が設立され、各県には診療所 (Centre de Santé) が Adrar 2 ケ所、Tagant 1 ケ所が、各市には看護所 (Poste de Santé) Adrar 17 ケ所、Tagant 9 ケ所および USB が Adrar 12 ケ所、Tagant 4 ケ所が設立されている。医療施設の職員構成は Table 4.6.1 に示した。診療所には資格のある看護師が配置され、看護所は看護師助手が配置されている。州病院センターおよび診療所は薬局を備えているが、看護所と USB には一般的な常備薬程度しか備わっていない。医師の数をみると、住民 3,730 人に一人の割合であり、地方では看護師が 1,240 人に一人の割合でいるのみである。このように医療サービスは不足している。

Table 4.6.1 Number of Medical Staff in 2003

	Doctor	Dentist	Technician	Registered nurse	Assistant nurse
Adrar	13	1	5	36	12
Tagant	8	1	5	27	13

Source: Inventory Survey by the Study Team

医療施設で診察を受け出産した妊婦の割合をみると、Adrar 州は僅かに 0.9 %で、Tagant 州は 8.0%で全国平均 18%と比較して低くなっていた。死産の割合を見ると Adrar 州では殆ど見られないが、Tagant 州では 1,000 人中 133.8 人でモーリタニア国全体で死産の割合が最も高い州となっている。この理由としては栄養障害が多い、医療サービスの欠如、医療機関へのアクセスが悪い、衛生状態が悪い等があげられている。

4.6.2 食糧摂取状況

オアシス地域における主要な食糧は、小麦やコーンから作るパンおよびクスクスと米である。米は一般に日中に、クスクスは夜間に食されている。これらと一緒に蛋白源として、ヤギ・羊・ラクダの肉を取るほか、これらの乳から作られる乳製品も消費されている。野菜・果実類については、主要な食品はナツメヤシであり、どのオアシスにおいても食されている。またオアシスによってはウリや西瓜等も消費されているようである。主要な野菜は人参・タマネギ・ジャガイモであり、その他の野菜類とともに最近になって消費が増加しているが、主要消費地は Atar や Tidjikja などの都市および野菜栽培の行われているオアシスのみである。その他遠隔地の多くのオアシスではあまり消費されていない。魚や鶏肉はほとんど食べられていないが、最近では Tidjikja や Atar を中心に少しずつ広まってきており、鶏卵については女性組合のお菓子づくりに利用されているところもある。

世帯調査結果から、オアシスの食糧摂取状況を **Table 4.6.2** と **4.6.3** に示した。

穀類の摂取状況をみると、両州とも 2/3 の世帯が穀類の摂取が不十分であった。また毎年穀類を十分摂取している世帯は僅か Adrar 州で 11%、Tagant 州で 6% であり、毎年穀類摂取量が不十分な世帯は Adrar 州では 19%、Tagant 州では 36% と十分摂取している世帯を大きく上回っていた。州別に見ると Adrar 州の方が Tagant 州より穀類を十分摂取している世帯の割合が高い。

野菜は稀におよびたまに摂取する世帯は Adrar 州で 36%、Tagant 州 57% で、野菜の摂取頻度はそれほど高くはない。両州とも世帯主が女性である世帯は野菜の摂取頻度が低い傾向にある。

肉は稀におよびたまに摂取する世帯は Adrar 州で 69%、Tagant 州で 55% と肉の摂取頻度は比較的低い。

この結果から、野菜は Adrar 州で摂取頻度が高く、肉は Tagant 州で摂取頻度が高くなっている。また多くの人々が食料を十分に摂取していないことが分かる。

Table 4.6.2 Dietary Conditions (Cereals)

(Unit : %)

	Sufficient as usual	Unusually sufficient	Unusually insufficient	Insufficient as usual
Adrar				
Woman	0	33	67	0
Man	13	11	55	21
Average	11	13	56	19
Tagant				
Woman	0	4	32	64
Man	8	7	56	29
Average	6	6	51	36

Source : Household Survey by the Study Team

Table 4.6.3 Dietary Conditions (Vegetable and Meat)

(Unit : %)

Housholder	Seldom	Sometimes	Often	Everyday	Others
Vegetable					
Adrar					
Woman	0	44	13	38	6
Man	22	13	14	42	9
Average	19	17	14	41	9
Tagant					
Woman	3	61	12	18	6
Man	17	38	12	30	4
Average	14	43	12	27	4
Meat					
Adrar					
Woman	29	14	57	14	0
Man	53	18	14	20	1
Average	51	18	19	19	1
Tagant					
Woman	26	32	21	21	0
Man	32	21	18	28	1
Average	31	24	19	26	1

Note : Seldom: 1-2 times a month, Sometimes: 1-2 times a week,
Often: 3-4 times a week, Everyday: 5-7 times a week

Source : Household Survey by the Study Team

4.6.3 出産

出産、幼児死亡とその原因についての世帯調査結果を **Table 4.6.4** および **4.6.5** に示した。

女性1人当りの平均出産数は Adrar 州で6.0人、Tagant 州で5.7人であった。そのうち Adrar 州では1.4人、Tagant 州では1.2人が死亡し、出産数の20%以上の子供が死亡していることになり、死亡率は非常に高くなっている。その原因として最も多いものは病気 (Adrar30%、Tagant 42%) で、次に伝染病 (両州とも 26%)、分娩の失敗 (Adrar 州 31%、Tagant 州 11%)、栄養不足 (Adrar 州 7%、Tagant 州 5%) の順であった。

Table 4.6.4 Average Child Birth and Mortality

(No./person)

	Birth	Death
Adrar	6.0	1.4
Tagant	5.7	1.2

Source : Household Survey by the Study Team

Table 4.6.5 Cause of Infant Mortality

(Unit : %)

	Miscarriage	Malnutrition	Infectious disease	Other disease	Accident	Others
Adrar	31	7	26	30	4	10
Tagant	11	5	26	42	5	10

Source : Household Survey by the Study Team

4.6.4 疾病

各オアシスにおける主要健康障害（疾病）3つとその直接原因について聞き取り調査を行った。その結果を **Table 4.6.6** に示した。

Table 4.6.6 Common Health Problems in the Study Area

Disease	Adrar	Tagant	
	Number of oasis	Disease	Number of oasis
Diarrhea	47	Malaria	47
Eye problem	19	Diarrhea	43
Malaria	18	Pneumonia	12
Bronchitis	13	Tuberculosis	8
Flu	11	Bronchitis	6
Pneumonia	11	Anemia	6
Missals	3	Nyctalopia	4
Anemia	3	-	-
Tuberculosis	2	-	-
Others	20	Others	38
Total	147	Total	164

Source : Household Survey by the Study Team

両州に共通して見られる病気としてマラリアと下痢があり、全体の 40～50%を占めている。マラリアについては Tagant 州で報告が多く、Adrar 州で 12%に対し 29%を占めている。これは Tagant 州では比較的降水量が多く、雨期に出現する水たまり等で蚊が発生しやすいためと考えられる。下痢は非常に一般的な健康障害であり、多くの場合細菌等に汚染された水を飲むことにより罹患すると考えられる。これらの病気の他に、呼吸器系疾患と眼病が一般的にみられる。特に Adrar 州で気管支炎や眼病が多く、これらは砂埃等により引き起こされるとされている。Tagant 州においては眼病は主要疾病として認識されていないが、肺炎・気管支炎など呼吸器系の疾病がマラリア・下痢について多い。また、報告件数は少ないが特徴的な病気として両州で貧血症、Tagant 州で夜盲症（Nyctalopia）がある。これらの病気は栄養不足により引き起こされるもので、特にビタミン等の特定養分が不足していることを示唆している。

4.7 オアシスの開発

4.7.1 現在までに実施されているプロジェクト

モーリタニア国への開発資金援助およびローンを行なっている機関は各国・各国際機関・NGO をあわせるとその数は 40 にのぼる。これらの中でモーリタニアの農村部特に北部の調査対象地域への各国・各国際機関の援助動向について現在特に重要と思われるものは EU とオアシス開発プロジェクトに投資する IFAD・FADES および世界銀行 (WB) である。それぞれの係わるプロジェクトの特徴を以下にまとめた。

(1) ヨーロッパ連合 (EU)

調査地域に関しては Adrar 州開発計画 (マスタープラン) のフィージビリティ調査を行ない、道路改善・ダム建設・深井戸掘削を計画しており、井戸については既に 2 つが実施済みである。また Tagant 州開発計画に基づいて、2000 年より 6 ヶ所のダム改修とそこに貯留される水を利用した農業促進とそれによる地域開発を目的とする PARP プロジェクトが実施されている。ダム改修は既に終了しており、今後 2003 年までに小規模融資・組合形成、学校・診療所 (USB) の建設、浅井戸の建設を行なう予定である。この他に 1992 年に開始された PRS プロジェクトにより Tagant 州では 20 のオアシスにソーラーパネルが設置された。

EU の最近の援助はインフラ整備を中心とした大規模なプロジェクトを対象としており、農業関連のプロジェクトは少なく、住民レベルのプロジェクトとしては上記のインフラ整備に関連した水の有効利用など補足的プロジェクトが行われているのみである。全国レベルでは現在の援助プログラムで計上された投資の 85% が道路整備にあてられている。

(2) オアシス開発プロジェクト

本プロジェクトは Adrar、Assaba、Hod Garbi、Hod Chargi、Tagant 州を対象として実施されている。実施機関は MDRE のオアシス開発プロジェクト局で、オアシス地域の貧しい農民を対象として生活改善、食料安定確保を目的に農業開発・水資源開発・環境保護・組織制度強化を行なっている。オアシス開発プロジェクトは現在フェーズ II が、IFAD および FADES の資金援助と FAO の技術援助の基に実施されている。プロジェクトの実施期間は当初 2002 年の 6 月までであったものが 2003 年 6 月までと 1 年延長された。フェーズ II での主な目的は全国のオアシスに 70 の組合を結成することで、この目標はほぼ達成している。現在はフェーズ III を開始すべく準備している。

(3) 世界銀行 (WB)

モーリタニアには1960年より融資を開始し、今までに64のプロジェクトが実施された。農業分野では1971年より12のプロジェクトが行なわれているが、オアシス地域に関連しては1994年に始まった農業サービスプロジェクト (PSA) と1997年に始まった降雨地域自然資源管理プロジェクト (PGRNP) が重要である。前者はMDREおよびSONADERの組織・人材強化を主な目的とし、普及・研究機関の充実を計った。また後者のプロジェクトはセネガル川流域地域を除く南部州を主体として、組合組織と小規模融資を活用した小規模プロジェクトを行なっている。Tagant州でもいくつかのプロジェクトが実施され、Adrar州においてもプロジェクトを計画中であるが、対象地域はあくまで南部のAssaba、Hod Garbi、Hod Chargui、Trarzaとしている。

4.7.2 将来実施予定のプロジェクト

将来実施を予定されているプロジェクトは以下である。

(1) Adrar州オアシス地域整備計画 (EU)

本プロジェクトのF/S調査は2000年に終了し、現在はコンサルタント選定の準備中である。道路改修等を除くと事業の詳細はまだ決定しておらず、コンサルタント選定後決定する予定になっている。事業内容は以下であり、それぞれ大きな投資を伴うものである (Table 4.7.1、4.7.2 参照)。

Table 4.7.1 Improvement of Unpaved Road

Section	Length (Km)	Cost (Million UM)
Atar—Azougui—Choum	23	27.50
Chinguetti—Tawaz	7	15.30
Atar—Tawaz	22	42.13
Chinguetti—M'haireth	34	125.50
M'haireth—Aoujeft—Terjite	13	57.50
Aoujeft—Paved Road (via. Terjite)	46	192.50
Aoujeft—Toungad	9	145.00
Aoujeft—Tirebane—Maaden	20	
Total	174	605.43

Source : EU

Table 4.7.2 Weir Construction for Water Recharge

Moughataa	Basin	Tributary	Quantity	
			Gabion	Gabion and Soil
Atar	Seguellil	Tawaz (Upper stream)		1
		Tawaz (Middle stream)		2
		Touiderguilt	3	-
		Tawaz (Down stream)	1	1
		Touizic	3	-
		Tayart	2	1
		Tengharada	3	-
		Tarioufeta (Upper stream)	3	-
		Tarioufeta (Down stream)	-	1
		Seguellil	3	1
Aoujeft		4	-	
Total		22	7	

Source : EU

12 本（深さ平均 350m）の井戸（試験井）の掘削が滞水層涵養のため予定されているが、目的は水資源開発ではない。現在まで 2 本が Tawaz 地区（Touiderguilt 深さ 210m、Tarioufeta 深さ 533m）に掘削され、残り 10 本は以下の地区に掘削を予定している。

Ain Ehl Tayaa、Hamdoune、Tayaret、Ksar Torchane、Ziret、M'hairith、Toungad、Loudey、Aoujeft

(2) オアシス開発プロジェクト

本プロジェクトで実施される事業は、各オアシスレベルでの住民の生活改善を目的としており、大規模なプロジェクトはない。Major Project としてあげられているものの中には既に実施されているものもあると考えられるが、その内容は **Table 4.7.3** のようにまとめられる。表内の数値はプロジェクトの件数である。

Table 4.7.3 Planned Projects of AGPO

Category	Adrar		Tagant	
Hydraulic	Well Construction	5	Well Construction	7
	Well Maintenance	1	Pump Introduction	3
Project for Women	Food Processing	1	Literacy Education	2
	Gas Use	2	Small Animal Raising	2
	Sewing Machine	1	Handicraft	1
	Textile	2	Sewing and Weaving Equipment	1
	Clothing Making	1		
	Cuscus Making	3		
	Cane Products	1		
	Dying	2		
	Vail Making	1		
	Dried Vegetable	1		
	Flour Mill	1		
Agriculture	Fruit Growing	1	Pest and Disease	6
	Vegetable Growing	1	Material	4
Social Infrastructure	Storage House	1	Storage House	2
	Public Market	3	Kiosk Opening	3
	Meat Sales	7	Meat Sales	6
	Bread Making	6	Gas Use	1
	Preservation of Library	1	Bread Making	2
Environmental Improvement	Fencing Animal	1	Tree Planting	4
			Fencing	5

Source: MDRE, Oasis Project

プロジェクトの予算は最高でも 360,000 UM であり、多くは 100,000 UM 程度である。多くの場合住民の負担として一人あたり数百から千 UM 程度の金銭的負担をするか、労働提供を行なっている。

4.7.3 各国・機関プロジェクトのコーディネート状況

各国の援助機関からの援助は、政府の窓口となる経済開発省（Ministry of Economic Affairs and Development）の担当部署である融資局（Direction of Finance）で管轄しており、援助機関や援助国により個別の担当者が対応している。このレベルではプロジェクトの対象地域・概要・コスト・モーリタニア国側の協力体制等を確認し、既存プロジェクトとのコーディネートは対象地域や目的・事業概要によって行なわれるが、各プロジェクトの詳細にまでは立ち入っていない。

州レベルでのプロジェクトの調整を担当する組織として Waly（州知事）を長とする州調整委員会があり、国の各機関の州事務所やプロジェクト事務所との連携を行なうことになっている。しかし、実際はこの調整委員会も有効に機能しておらず、実質的には基本計画作成の段階で調査を実施するコンサルタント等に任されている状況である。

また、同一の融資機関によるプロジェクト内部では比較的うまくコーディネートが行な

われているのに対し、他の融資国・機関によるプロジェクトとの調整はプロジェクトの現場を担当する事務所などのレベルで非公式に情報交換が行なわれているのが現状である。

4.7.4 住民のニーズ

地域開発を行なう場合に重要になるオアシス住民のニーズについていくつかの手法を用いて調査を行なった。その結果を以下に示す。

1) 現地での聞き込み調査

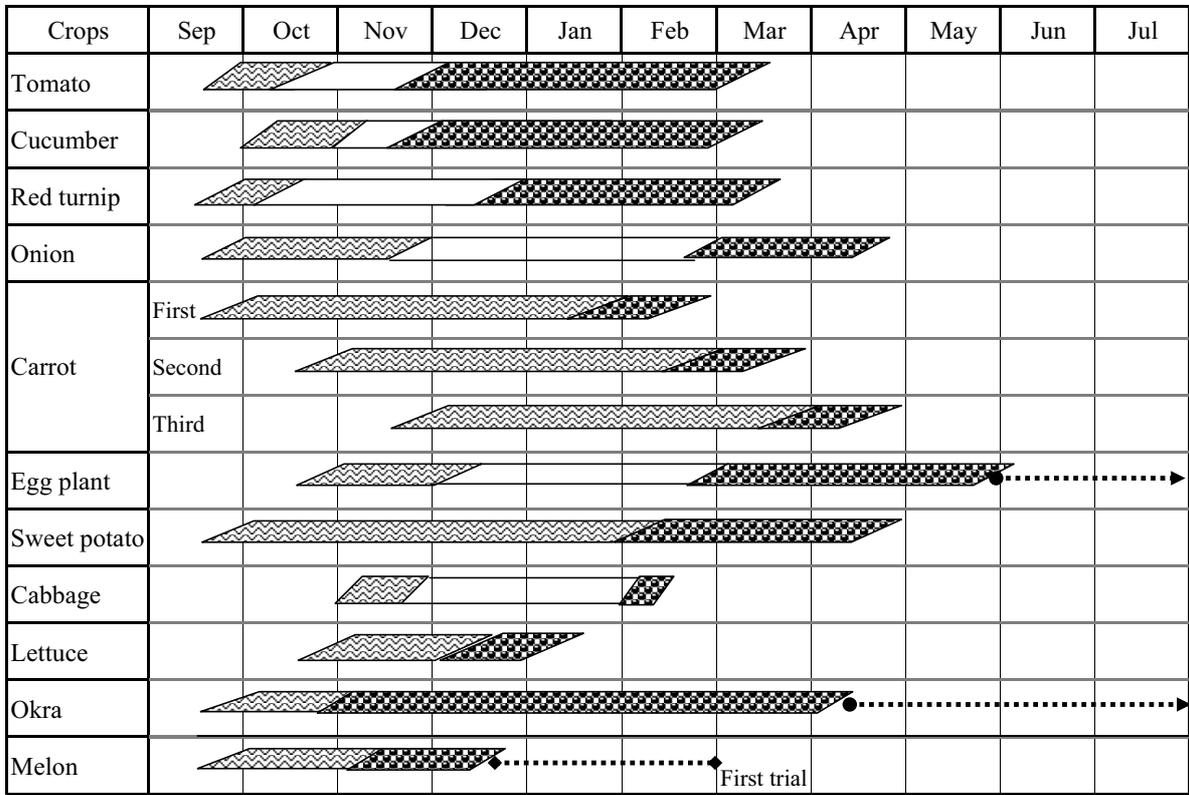
- 訪問したオアシスでの代表者からの聞き取り・集団インタビューを実施し、住民の抱える問題と要望について確認した。結果を **Table 4.7.4** に示す。
- 女性団体に対する集団インタビューを実施し、女性の抱える問題と要望について確認した。結果を **Table 4.7.5** に示す。

2) RRA 調査

世帯調査と同時に行なわれた RRA 調査では、両州で 10 のオアシスを対象にして農業・保健・社会の各専門家からなるチームが住民に RRA 手法を用いたヒアリングと観察を行ないその結果から導き出された問題点・改善策を **Table 4.7.6** に示す。

オアシス地域での住民のニーズはこれまで、オアシス開発プロジェクトの組合組織活動を通してあげられてきている。また伝統的な制度の中ではオアシスの長や Jemma 等の組織が住民の要望をまとめる役割を果たしてきている。これらの組織は住民との間に集会をもったり、個々の住民に聞き込みを行ないながらその組合のあるオアシスとしてのニーズをまとめている。

一般に住民の直接的ニーズとしては、生産性向上のための施設への大規模な投資（井戸掘削、野菜保存施設建設、雨水利用のためのダム建設、アクセス道路の整備）があげられる傾向にあった。オアシス開発プロジェクトでは住民組織の強化による持続的な開発という観点から、住民案と折衷を行ない、実施事業を決定している。そのため計画されたプロジェクトは小規模な投資により実施可能なものになっており、住民側の生活改善へのささやかな要望はこの段階で反映されていると考えられる。



Cultivation after seeding
 Growing after transplanting
 Normal harvest season
 Leaf harvest period
 Poor harvesting

Source : The Study Team

Fig. 4.1.1 Representative Cropping Pattern

Table 4.7.4 Needs of Residents

Adrar	Tagant
<p>Water Resources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supply for drinking and irrigation • Motor pump by using alternative energies (solar, aeolian) • Drilling new shallow wells • Deep wells for deeper groundwater with collective irrigation network • Dams for recharging groundwater • Dams for recharge and protection in wadi • Deep wells for drip irrigation system • Installation in pastoral areas around oases • Dike construction in wadi • Dike for bank protection <p>Protection against Sand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fencing and fixation of dunes <p>Livestock Raising</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fence installation against animal • Support for buying feeds • Veterinary service (assistant of veterinary surgeon, pharmacy, training) <p>Agriculture (Dates and Vegetables)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extension of agriculture techniques • Pest management • Facilities to conserve agricultural product for facilitating commercialization • Installation of public market <p>Transportation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Means of transportation of agricultural products • Infrastructure for improvement of bad accessibility and general transportation <p>Health</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction of community clinic • Supply of ambulance • Supply of medicine <p>Education</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expansion and rehabilitation of school • Professional Training (mechanic, carpenter, agricultural technology) <p>Others</p> <ul style="list-style-type: none"> • Central electrification • Gas supply program • Construction of modern mosque 	<p>Water Resources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deep wells and collective canalizations • Deeper well drilling and new wells drilling (using compressor and dynamite) • Support for buying economical means of pumping (extension of solar and aeolian energy, and network) • Extension of potable water supply system network • Deep wells for stable irrigation • Weirs for slowing down or braking water and recharging groundwater • Deep wells for drip irrigation system • (in the area of 15~20km) • Dike construction in wadi • Arrangement of Small dikes for water deviation and for rain water agriculture <p>Protection against Sand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fencing and fixation of dunes <p>Livestock Raising</p> <ul style="list-style-type: none"> • Development technique of intensive animal raising by development of animal feeds and improvement of animal's health (sheep, cow, camel) • Need of pasture usable in the night • Fence installation against animal <p>Agriculture (Dates and Vegetables)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integrate pest management and tree nursery of various dates managed by the associations • Conservation equipments • Diversification of cultivation under the palm tree • Education and training for the farmers <p>Transportation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Truck improvement between dates farms and oases <p>Health</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction of community clinic • Supply of ambulance <p>Others</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction of long-term credit of investment by MICO

Source: The Study Team

Table 4.7.5 Needs of Women Residents

Agriculture

- Reduction of fetching labor (supply tools or pump).
- To solve the problem that donkey drinks a lot of water while pumping water.
- Reduction of farm work (supply tools).
- To obtain own lands (no land ownership at present).
- Possibility of introducing other products other than vegetable (fruits) < dates trees are men's property >.
- Education of technology and knowledge of vegetable cultivation.

Other industry

- Technique of food processing (dried vegetable).
- Promotion of animals skin products (bag, shoes, small goods) and technical training for craftwork (tannery and ageing, etc).
- Study of possibility for special products of the village.

Association

- Establishment of the women's association office.
- Training and support for administration and management of women's association activities.
- Opening of hotels, restaurants and souvenir shops managed by association to take advantage of proximity to sightseeing points.
- Examination of means of information transmission to the village (especially for women).

Market extension

- Establishment of market for selling agricultural products and handicrafts.
- Improvement of traffic network and means of transportation of agricultural products, information acquisition and buying vegetable seeds.

Medical treatment

- Existence of clinic without equipment, medicine, and water. No vaccination and no midwife in the village.
- There are many residents who complain of bad health during rainy season. Analysis of potable water and examination of method to solve this problem.
- Extension of health and sanitary education principally for women.

Education

- Literacy education (Arabic, French)
- Construction of junior high school.

Others

- Few men for marriage.
- Worries about children left alone at home during association activities and farm work.

Source : The Study Team

Table 4.7.6 Needs of Oasis Residents Revealed by RRA Survey (1/2)

Adrar

Activities	Problems	Solutions	Favorable Factors (+)	Unfavorable Factors (-)
Dates and vegetable cultivation	Lack of water	<ul style="list-style-type: none"> • Drilling wells (survey) • Regulation in water use • Construction of dam • Improvement of irrigation technique 	+ Availability of population + Availability of local materials + Existence of AGPO and its mobilization	– Financial shortcomings – Irregularity of rain
	Disease and Soil deterioration	<ul style="list-style-type: none"> • Setting up of chemical treatment product unit • Training of veterinary technique 	+ Use of traditional knowledge and earlier training + Possibility of extension of irrigation technique	– Lack of specialist – Lack of tools and materials
	Conservation and market	<ul style="list-style-type: none"> • Construction of packaging factory (dates) • Creation of new transformation technique • Installation of cold storage-facility 	+ Successful experience in Atar + Agreement to national production + Good system of collective organization + Existence of storage-facility (Atar and NKTT)	– Reduced stock capacity – Method transportation of products – Inactive market in the end of season (price drop) – Lack of products for conservation – Bad accessibility
Livestock raising	Dryness draught and	<ul style="list-style-type: none"> • Study and finance (pastoral wells, sanitary infrastructure) 	+ Private fund + Relation with exterior organizations + Existence of shallow groundwater	– Lack of means against dryness and draught – Lack of meteorological activities
	Disease	<ul style="list-style-type: none"> • Installation of veterinary unit • Vaccination 	+ Training of veterinary assistant + Solidarity	– Financial problem – Lack of medicine – Lack of specialist
Environment	Desertification Influence by human and animals	<ul style="list-style-type: none"> • Afforestation • Protection against sand • Education of consciousness for environmental problems 	+ Labor availability + Motivated technical contribution + Existence of more suitable species than prosopis	– Shortage of water and tree nursery – Raising cost of alternative energy – Lack of means
Handicraft	Lack of market for selling products	<ul style="list-style-type: none"> • Development of tourist zones • Promotion of local consumption 	+ Tourist zone + Existence of women's organization	– Lack of raw materials

Source: The Study Team

Table 4.7.6 Needs of Oasis Residents Revealed by RRA Survey (2/2)

Tagant

Activities	Problems	Solutions	Favorable Factors (+)	Unfavorable Factors (-)
Dates and vegetable cultivation, Flood plain agriculture	Lack of water	<ul style="list-style-type: none"> • Drilling wells (survey) • Extension of potable water network • Increase in number of solar panels • Pumping equipment (motor pump) • Geological study about water resources availability • Construction of small dikes 	+ Experience of local population in well drilling, maintenance of solar system, confection of small dikes	<ul style="list-style-type: none"> - Non-availability of water resources - Lack of funds - Raising price of local tools
	Dates sanitaries	<ul style="list-style-type: none"> • Fight against : Le Taka, la cochenille blanche (R'Meida), Le faraoun. • El Vaghoun • (flood plain agriculture) 	+ Experience of residents in fight against diseases and insects	<ul style="list-style-type: none"> - Information of damage by harmful insects, predators - Lack of products against various disease and insect
	Damage by domestic animals	<ul style="list-style-type: none"> • Protection of oasis, vegetable farm 	+ Availability of wood post + Labor availability	<ul style="list-style-type: none"> - Big area for fencing - Fences concentrated in dunes.
	Lack of input	<ul style="list-style-type: none"> • Supply of equipment and mobilization of farmers 	+ Existence of potential buyers of materials	<ul style="list-style-type: none"> - Bad accessibility - Non-availability of market to buy at
	Conservation and market	<ul style="list-style-type: none"> • Transportation and conservation technique • Equipment of cold storage (Tidjikja) • Production step by step 	+ A number of production and quality + Means of transportation and good road (Tidjikja, Nimlane)	<ul style="list-style-type: none"> - Undeveloped traffic network(Rachid, Lehoueittat and El Housseinia) - Vegetables rot quickly
Livestock raising	Lack of pasture land	<ul style="list-style-type: none"> • Protection of herding course • Gradual vitalization of pasture zones • Stock of feeds 	+ (Tamourt N'aj) Zones suitable for development of livestock raising + Accessibility (Tidjikja , Nimlane). + Experience of population	<ul style="list-style-type: none"> - Rare rain - Conflict between breeder and farmer
	Disease of animals	<ul style="list-style-type: none"> • Local veterinary assistant and training 	+ Availability of staff to train	<ul style="list-style-type: none"> - Lack of medicine
	Lack of meat and milk	<ul style="list-style-type: none"> • Stock of meat and milk 	+ Experience of population	<ul style="list-style-type: none"> - Lack of animals
Environment	Desertification	Afforestation Fixation of dune	+ Materials for fixation (animal skin) + Local species adaptable for afforestation + Labor availability	<ul style="list-style-type: none"> - Lack of water for plantation and tree nursery - Negative influence to the other culture by prosopis (dates)
	Water out flow	Blocking of branch of Wadi	+ Population's consciousness of problem scale	<ul style="list-style-type: none"> - Raising price of local tools
Handicraft	Difficulties of commercialization of products	Important source of income	+ Available raw materials (animal skin) + Existence of skilled worker	<ul style="list-style-type: none"> - Raising price of materials - Reduced tourist activity

Source: Study Team