

国際協力事業団

モロッコ国  
農業・農業開発省

# モロッコ国薪炭林計画調査 ファイナルレポート

## 第Ⅲ巻 「薪炭林造成実行計画」

1994年12月

社団法人 日本林業技術協会

農調林
J R
94-53

177

LIBRARY



27/29

JICA LIBRARY



1117302181

国際協力事業団

27129

国際協力事業団

モロッコ国  
農業・農業開発省

# モロッコ国薪炭林計画調査 ファイナルレポート

第Ⅲ巻 「薪炭林造成実行計画」

1994年12月

社団法人 日本林業技術協会



本報告書は「モロッコ国薪炭林計画調査」の第Ⅲ巻である。本書には「第Ⅲ章 薪炭林造成実行計画」が含まれている。

第Ⅰ巻は、「要約、序章 調査の概要、第Ⅰ章 基礎調査」、第Ⅱ巻は「第Ⅱ章 薪炭林管理計画」という構成となっている。本モロッコ国薪炭林計画調査は第Ⅰ巻から第Ⅲ巻まで一連の流れで記述されているので使用上においてはその点を十分に理解し活用していただきたい。





## 第Ⅲ巻 目 次

第Ⅲ章 薪炭林造成実行計画	Ⅲ-1
1. インテンシブエリアの設定	Ⅲ-1
1. 1 インテンシブエリアの選定条件	Ⅲ-1
1. 2 インテンシブエリアの選定	Ⅲ-2
2. インテンシブエリアの一般概況	Ⅲ-4
2. 1 自然条件	Ⅲ-4
2. 2 社会条件	Ⅲ-9
3. 計画策定の基本方針	Ⅲ-10
3. 1 計画の概要	Ⅲ-10
3. 2 森林区画	Ⅲ-11
4. 林地区分	Ⅲ-13
4. 1 立地区分	Ⅲ-13
4. 2 地域区分	Ⅲ-15
5. 施業計画	Ⅲ-19
5. 1 施業計画策定の基本方針	Ⅲ-19
5. 2 施業可能林分の決定	Ⅲ-19
5. 3 伐採計画	Ⅲ-23
5. 4 造林計画	Ⅲ-30
5. 5 施業方法	Ⅲ-35
6. 育苗計画	Ⅲ-38
6. 1 育苗計画の方針	Ⅲ-38
6. 2 苗木生産方法	Ⅲ-38
6. 3 苗木生産本数	Ⅲ-38
6. 4 育苗方法	Ⅲ-42
6. 5 苗畑モデルの設計	Ⅲ-43
7. 林道計画	Ⅲ-47
7. 1 林道計画の方針	Ⅲ-47
7. 2 現状の道路	Ⅲ-47

7. 3	新設林道	Ⅲ-47
7. 4	新設林道延長	Ⅲ-49
7. 5	林道の規格	Ⅲ-49
7. 6	土工定規図	Ⅲ-49
7. 7	年次別計画延長	Ⅲ-50
8.	供給量の推定	Ⅲ-51
9.	事業費の積算	Ⅲ-52
9. 1	積算の前提条件	Ⅲ-52
9. 2	事業費積算の因子	Ⅲ-53
9. 3	必要労務者数	Ⅲ-57
9. 4	事業費の積算	Ⅲ-59
10.	民有地の施業	Ⅲ-61
11.	事業評価	Ⅲ-63
11. 1	事業評価の前提条件	Ⅲ-63
11. 2	財務分析	Ⅲ-63
11. 3	経済分析	Ⅲ-66
11. 4	計画実施の効果	Ⅲ-68
付録	コミュニティ別の選定条件の比較	付-1

## 図表一覧

### 1. 図一覧

#### 第Ⅲ章 薪炭林造成実行計画

図1-1	インテンシブエリア	Ⅲ-3
図3-1	インテンシブエリアの森林区画	Ⅲ-12
図4-1	インテンシブエリアの地域区分	Ⅲ-17
図6-1	苗畑模式図	Ⅲ-46
図7-1	林道計画図	Ⅲ-48
図7-2	林道設計の定規図	Ⅲ-50

## 2. 表一覧

### 第Ⅲ章 薪炭林造成実行計画

表 2 - 1	インテンシブエリアの地形形状	Ⅲ - 4
表 2 - 2	インテンシブエリアの斜面方位	Ⅲ - 5
表 2 - 3	インテンシブエリアの傾斜	Ⅲ - 5
表 2 - 4	インテンシブエリアの標高分布	Ⅲ - 5
表 2 - 5	インテンシブエリアの土壌分布	Ⅲ - 6
表 2 - 6	インテンシブエリアの土地利用・植生区別の面積	Ⅲ - 7
表 2 - 7	国有林の天然林の面積	Ⅲ - 8
表 2 - 8	国有林の人工林の面積	Ⅲ - 8
表 2 - 9	国有林の主な樹種の蓄積	Ⅲ - 8
表 2 - 10	インテンシブエリアの人口等	Ⅲ - 9
表 2 - 11	インテンシブエリアの1世帯当たりの農業・牧畜の現況	Ⅲ - 9
表 2 - 12	インテンシブエリアの1世帯当たりの燃料消費	Ⅲ - 10
表 2 - 13	インテンシブエリアの薪炭用木材消費量推定値	Ⅲ - 10
表 4 - 1	インテンシブエリアの土壌区分	Ⅲ - 13
表 4 - 2	評価因子と土地分級	Ⅲ - 13
表 4 - 3	インテンシブエリアの国有林の土地分級別面積	Ⅲ - 14
表 4 - 4	土地分級面積率	Ⅲ - 15
表 4 - 5	森林の地域区分	Ⅲ - 15
表 4 - 6	インテンシブエリアの国有林の林地区別面積	Ⅲ - 16
表 4 - 7	森林の地域区分面積率	Ⅲ - 18
表 5 - 1	伐採可能地の面積、材積および造林可能面積	Ⅲ - 22
表 5 - 2	人工林 I - a (マツ人工林の年度別伐採予定面積および材積)	Ⅲ - 24
表 5 - 3	マツ間伐予定地の面積および材積	Ⅲ - 25
表 5 - 4	年度別マツ間伐予定面積および材積	Ⅲ - 26
表 5 - 5	Chêne vertの伐採対象Compartment	Ⅲ - 27
表 5 - 6	森林調査プロットの材積	Ⅲ - 28
表 5 - 7	Chêne vert林 I - a (Chêne vert林密の伐採予定面積、伐採予定箇所の現在材積および伐採予定材積)	Ⅲ - 29
表 5 - 8	Sous-Forêtごとの造林面積	Ⅲ - 30
表 5 - 9	造林予定面積	Ⅲ - 31

表5-10	施業区分別造林面積	Ⅲ-33
表5-11	年度別樹種別造林面積	Ⅲ-34
表6-1	年度別樹種別植栽本数	Ⅲ-39
表6-2	年度別樹種別必要苗木本数	Ⅲ-40
表6-3	年度別樹種別苗木生産本数	Ⅲ-41
表6-4	苗畑の規模	Ⅲ-44
表6-5	苗畑施設	Ⅲ-45
表7-1	林道の構造	Ⅲ-49
表8-1	インテンシブエリアからの推定供給量	Ⅲ-52
表9-1	苗畑建設費	Ⅲ-53
表9-2	造林に係る人工数(平均)	Ⅲ-54
表9-3	マツの人工林の主伐に係る人工数	Ⅲ-55
表9-4	マツの人工林の間伐に係る人工数	Ⅲ-55
表9-5	Chêne vert林の主伐に係る人工数	Ⅲ-56
表9-6	各Triageでの必要資機材	Ⅲ-57
表9-7	年度別必要労務者数	Ⅲ-58
表9-8	事業費の積算	Ⅲ-60
表11-1	支出(ベースコスト)	Ⅲ-64
表11-2	収入(ベースコスト)	Ⅲ-65
表11-3	感度分析表	Ⅲ-65
表11-4	キャッシュフロー(財務分析)	Ⅲ-66
表11-5	キャッシュフロー(経済分析)	Ⅲ-67



### 第Ⅲ章 薪炭林造成実行計画





### 第Ⅲ章 薪炭林造成実行計画

薪炭林造成実行計画はインテンシブエリアにおける薪炭材生産のための5年間の計画であり、スタディエリアの薪炭林管理計画に則して作成する。また、他地域における実行計画策定のモデルとなるものである。

#### 1. インテンシブエリアの設定

策定する実行計画はモデル計画であり、その計画対象地であるインテンシブエリアを次の条件により選定した。

##### 1. 1 インテンシブエリアの選定条件

- (1) ルーラルとアーバンのコミュニティのうちルーラルのコミュニティを含む地域から選定する。
- (2) 農業開発地域に含まれる地域は除く。
- (3) 本計画では国有林管理の一環として薪炭林造成を位置づけているので国有林を多く含む地域とする。
- (4) 高標高等自然条件による林木の生育の制限あるいは国立公園等により施業上の制限を受ける地域は除く。
- (5) 薪炭の集散地および消費地であるマラケシュや他の消費都市への交通条件の良い地域とする。
- (6) 薪炭林の造成に関しコミュニティの積極的協力が得られる地域が望ましい。
- (7) 現在 Plan D' aménagement を作成中の地域は除く。

その他に、林道、苗畑等関連インフラは整備対象となるが、計画が整備されるまでの間苗木の生産、運搬および伐採原木の運搬を行うために、既存の林道あるいは苗畑等関連インフラが存在し、生産要素の高い地域が望ましい。

各コミュニティごとにこれらの諸条件を比較したのが巻末の表10である。

## 1. 2 インテンシブエリアの選定

上記の条件からマラケシュ管内を見ると、農業地域で国有林が存在しない北部地域や約2,000m以上の高標高地域は除かれる。

Imin Tanaout 営林支局は半乾燥地域に属し、森林は林地保全や環境保全と中心とするべきであり、この地域は除かれる。

マラケシュへおよびその他の地域へのアクセスおよび既存の道路状況等を考慮してインテンシブエリアは、Tahannaoutを中心としたForêt ReraiaおよびForêt Ourikaの中の3万haとした。これを図1-1に示した。

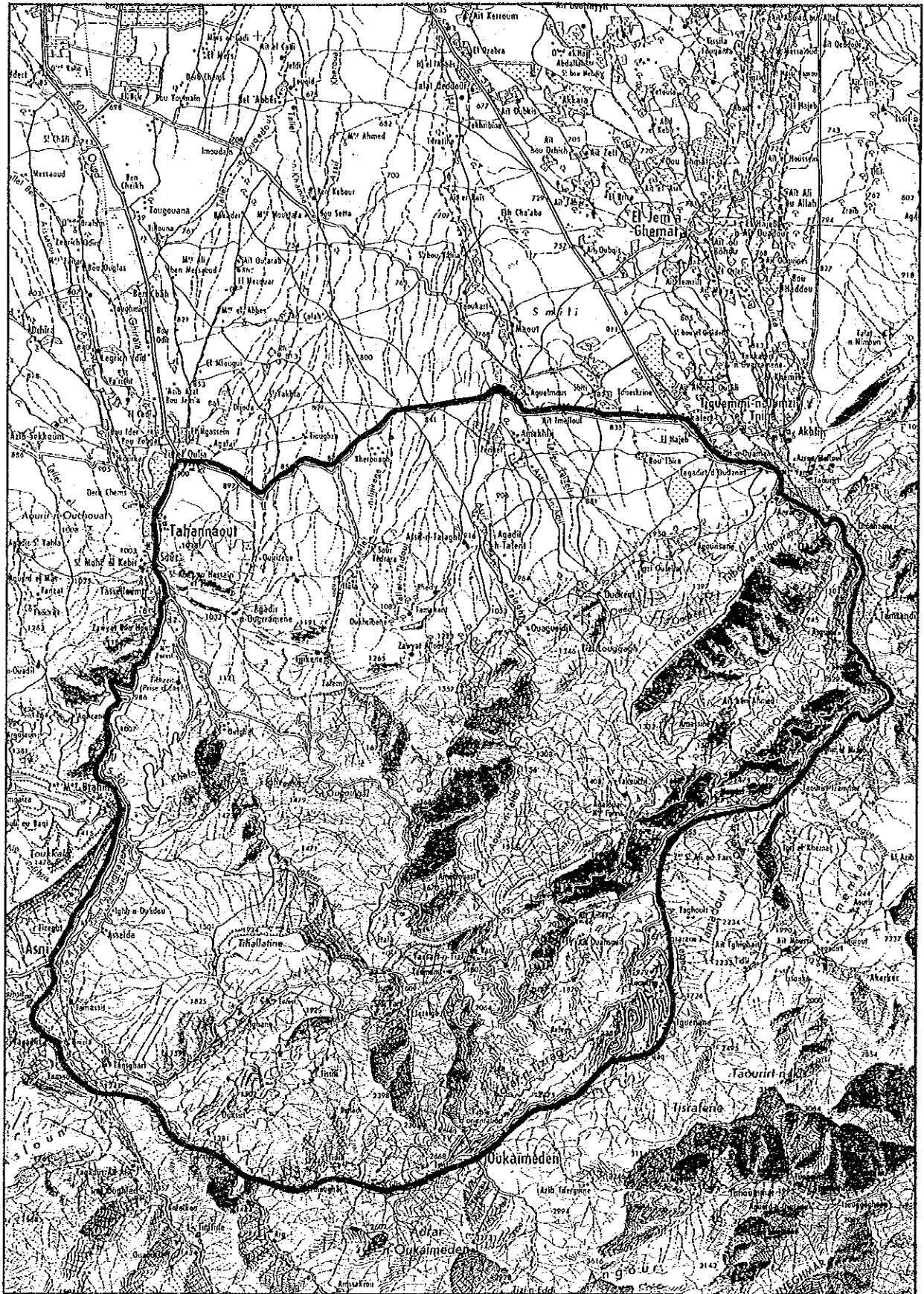


図1-1 インテンシブエリア(縮尺 約1/137,000)

## 2. インテンシブエリアの一般概況

### 2. 1 自然条件

#### (1) 気象

計画地の平均気温は、標高が 900m程度の低い場所では約18℃、中腹で標高が約1700mのAgaiouarでは約12℃である。

夏冬の寒暖の差が大きく冬は0℃以下となり、夏は40℃以上になる。

日較差も大きく、また直射面と日陰面の温度差も大きい。

雨量は400~600mmであり、乾期の夏はほとんど雨は降らず、雨期の冬に雨は集中している。

標高約2000m以上では冬は積雪がある。

#### (2) 地形

以下は国有林のうち道路面積をのぞいた面積である。

##### ① 地形形状

アトラス山脈の北側山腹斜面にあたり全体的な地形は険しい。地形形状による面積は次のとおりである。

表2-1 インテンシブエリアの地形形状

地形形状	面積	%
山腹凸面	2589.2ha	13%
山腹凹面	2683.8ha	13%
山腹平衡面	6329.1ha	32%
山腹複合面	8174.5ha	41%
平坦面	160.1ha	1%
計	19936.7ha	100%

##### ② 斜面方位

多くの尾根、沢が入り組み、斜面方位は様々であるが、東西にアトラス山脈が走っているため、北、南向き斜面が多い。

斜面方位では水分が維持されることから北側を含む斜面の成長が良く、南側を含む斜面は疎林が多い。

斜面方位による面積は次のとおりである。

表 2 - 2 インテンシブエリアの斜面方位

斜面方位	面積	%
N	7321.4ha	36%
E	2709.1ha	14%
S	5734.6ha	29%
W	3987.5ha	20%
無方位	184.1ha	1%
計	19936.7ha	100%

③ 傾 斜

急斜面が多く、傾斜区分による面積は次のとおりである。

表 2 - 3 インテンシブエリアの傾斜

傾 斜	面積	%
10° 以下	1197.2ha	6%
11° ~20°	5765.8ha	29%
21° ~30°	9416.6ha	47%
31° ~35°	2717.3ha	14%
35° 以上	839.8ha	4%
計	19936.7ha	100%

④ 標 高

最高標高はOkaimedene 付近の2800mであるが、2000m以上の場所は少なく、高標高地により施業の制限を受ける場所は少ない。

500mごとに区分した標高分布は次のとおりである。

表 2 - 4 インテンシブエリアの標高分布

標 高	面積	%
~1000m	325.8ha	2%
1010m ~1500m	10859.9ha	54%
1510m ~2000m	6211.9ha	31%
2010m ~2500m	2340.0ha	12%
2500m ~3000m	199.1ha	1%
計	19936.7ha	100%

(3) 地質および土壌

地質は高標高地は古生代、低標高地は鮮新世、中間部は白亜紀の地質が分布する。主な構成岩石は砂質片岩、泥質片岩、緑色片岩、石灰岩である。

土壌はCambisols、Ferralsols、Regosols、Fluvisolsが分布する。土壌分布の面積は次のとおりである。

表 2-5 インテンシブエリアの土壌分布

土壌タイプ	面積	%
Cambisols Butric Cambisols(Be)	1171.5ha	6%
Dystric Cambisols(Bd)	3935.1ha	20%
Chromic Cambisols(Bc)	4485.9ha	23%
Ferralsols Rhodic Ferralsols(Fr)	8557.2ha	43%
Acric Ferralsols(Fa)	217.1ha	1%
Regosols (R)	685.4ha	3%
Fluvisols(J)	15.6ha	0%
計	19936.7ha	100%

(4) 土地利用・植生区分別面積

インテンシブエリアの主な土地利用・植生区分別の面積は次のとおりである。

表2-6 インテンシブエリアの土地利用・植生区分別の面積

項 目			国有林		民有地	
			面積(ha)	%	面積(ha)	%
森 林	天然林	針葉樹	8134.5	40.4	注) 民有地については森林はまとめて算出した。	
		広葉樹	3454.5	17.2		
		針広混交	3294.0	16.4		
	人工林	針葉樹	1090.8	5.4		
		広葉樹	2.3	0.0		
		針広混交	7.0	0.0		
	灌木(Maquis)		228.3	1.1		
小 計		16211.4	80.5	387.5	3.4	
森林外	農耕地		546.8	2.7	7177.7	62.9
	農園果樹園		199.3	1.0	2294.5	20.1
	草地裸地		1436.0	7.1	957.0	8.4
	岩石地		1247.7	6.2	18.7	0.1
	集落		295.5	1.4	262.1	2.3
	水部		0.0	0.0	200.0	1.8
	道路		214.1	1.1	111.0	1.0
	小 計		3939.4	19.5	11021.0	96.6
合 計			20150.8ha	100.0%	11408.5ha	100.0%

(5) 林 相

天然林の樹種別の面積は次のとおりである。

表 2 - 7 国有林の天然林の面積

樹 種	面 積	%
Chêne vert	3454.5ha	22.9%
Thuya	925.0ha	6.1%
Genévrier	6712.0ha	44.4%
Maquis	228.3ha	1.5%
Mix (Cv, Ge)	3238.6ha	21.4%
その他	555.9ha	3.7%
計	15111.3ha	100.0%

人工林の樹種別の面積は次のとおりである。

表 2 - 8 国有林の人工林の面積

樹 種	面 積	%
Pin	957.3ha	87.0%
Cyprès	11.0ha	1.0%
Cèdre	54.7ha	5.0%
Eucalyptus	2.3ha	0.2%
Mix	74.8ha	6.8%
計	1100.1ha	100.0%

(6) 蓄積および成長量

国有林の主な樹種の蓄積は次のとおりである。

表 2 - 9 国有林の主な樹種の蓄積

樹 種	蓄積 (m <sup>3</sup> )
Chêne vert	151794m <sup>3</sup>
Thuya	34461m <sup>3</sup>
Pin	61012m <sup>3</sup>
Cyprès	253m <sup>3</sup>
Cèdre	1128m <sup>3</sup>
Eucalyptus	121m <sup>3</sup>



成長量調査の結果Chêne vertおよびマツの推定成長率および年間成長量は次のとおりである。

Chêne vert	3 %	4500m <sup>3</sup>
Pin	5 %	3000m <sup>3</sup>

## 2. 2 社会条件

### (1) 道路状況

インテンシブエリアはマラケシュから50~60 Kmである。

マラケシュからはAsniに通じる道路とOurikaに通じる道路があり、これはインテンシブエリアの中腹を通る道路で繋がっている。

TahannaoutからはTadmant へ通じる道路がある。

ロバ道が縦横に走っている。

### (2) 人口・住民の生活

インテンシブエリアの人口および世帯数は次のとおりである。

表2-10 インテンシブエリアの人口等

人口	21,085人
人口密度	67人/km <sup>2</sup>
世帯数	3,233世帯
1世帯当たり人数	平均 6.5人

1世帯当たりの農業・牧畜の現況の現況は次のとおりである。

表2-11 インテンシブエリアの1世帯当たりの農業・牧畜の現況

耕作面積	2.3ha
果樹本数	73.9本
ウシ	1.7頭
ヒツジ	3.9"
ヤギ	5.8"

主たる産業は農業・牧畜業であるが、農業のみでは生計を維持できる世帯は少ないが、牧畜業が現金収入の重要な手段となっている。

国有林内の放牧や冬期の家畜飼料用としてのChêne vertの若芽の採取がChêne vertの成林や林床植生への圧力となっている。

### (3) 燃料消費

1世帯当たりの燃料消費は次のとおりである。

表2-12 インテンシブエリアの1世帯当たりの燃料消費

薪	3652Kg/年
木炭	45Kg/年
ガス	197Kg/年

インテンシブエリアの薪炭用木材消費量の推定値は次のとおりである。

表2-13 インテンシブエリアの薪炭用木材消費量推定値

1993年	9340 m <sup>3</sup>
1995年	10170 m <sup>3</sup>
2000年	11820 m <sup>3</sup>
2005年	13220 m <sup>3</sup>

自動車道沿線の住民はガスを主体とし、薪は購入している。

平野の住民は自己所有地から果樹の落枝、ワラ等を利用し、ガスを併用している。

山間住民は国有林から薪を採取している。

## 3. 計画策定の基本方針

この計画は管理計画に則して計画する。管理計画で述べたように国有林ではChêne vertが薪炭用原木となっており、その伐採量は営林局による統計上の生産実績よりもはるかに多い量が山間住民により伐採されていると推定されている。その実態はインテンシブエリアも例外ではない。

このため実行計画では管理計画を策定する上で樹立した基本方針を遵守し、インテンシブエリアの森林資源量を増大し、国有林の持続的森林資源利用を目指した森林の造成やChêne vertを中心とした天然林の整備を含んだ計画とする。

### 3.1 計画の概要

- (1) 計画は国有林を中心に策定する。
- (2) 計画期間は5年間とする。
- (3) 国有林での計画は伐採、森林造成を含んだ森林施業計画、育苗計画、林道計画を作成する。

(4) 作成した計画の事業費を概算する。

### 3. 2 森林区画

インテンシブエリアの森林管理の計画に基づく施業の基本となる Forêt界、Sous-forêt界および林班界は図3-1に示すとおりである。

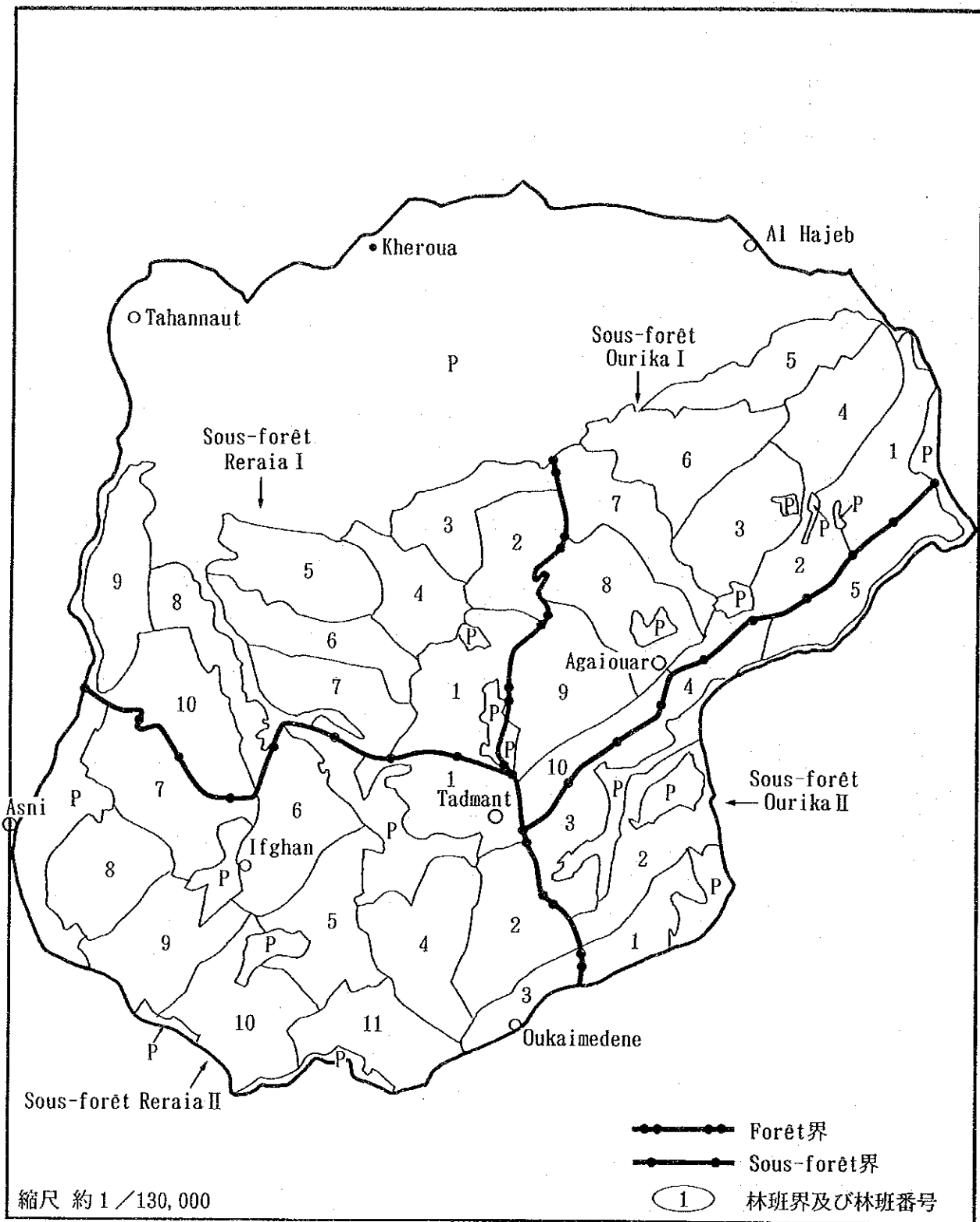


図3-1 インテンシブエリアの森林区画 (Compartment)

(pは民有地)

#### 4. 林地区分

##### 4. 1 立地区分

薪炭林管理計画にならいインテンシブエリアの国有林について土地分級を行った。土地分級に用いる自然立地因子は管理計画で用いた因子と同様とした。土壌区分については詳細な土壌調査の結果に基づく土壌単位を用いた。

表4-1 インテンシブエリアの土壌区分

区 分	土 壌 単 位	土地利用上の適性度
グループ1	J、Be、Bc	大 ↑ ↓ 小
グループ2	Bd、Fr、R	
グループ3	Fa、I	
グループ4	—	

土地分級の内容は管理計画と同様とし、評価因子の組み合わせによって表4-2に整理した。

表4-2 評価因子と土地分級

標高 土 傾斜	2,000 m以下				2,000 m以上			
	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	—	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	—
10° 以下	I	II	II	III	II	III	III	IV
11~20°	II	III	III	IV	III	III	IV	V
21~30°	III	IV	V	VI	IV	V	VI	VII
31° 以上	IV	V	IV	VII	V	V	VI	VII

この土地分級をインテンシブエリアの各Sous-Compartmentごとに判定し、面積を計算したものが表4-3である。これよりSous-forêtごとに土地分級面積率(%)で示すと表4-4のようになる。

表4-3 インテンシブエリアの国有林の土地分級別面積

(ha)

Forêt	Sous-forêt	Compar-timent	I	II	III	IV	V	VI	VII	道路	合計	
Ourika	Ourika I	1	0	12.5	396.7	100.8	8.6	0	0	0	510.0	
		2	3.9	56.0	292.2	26.5	0	0	0	4.7	383.3	
		3	10.2	340.7	206.5	73.5	0	0	0	0	630.9	
		4	0	393.1	194.7	39.8	0	0	0	0	627.6	
		5	0	86.9	233.6	96.9	71.9	0	0	0	489.3	
		6	0	302.6	392.1	58.7	3.1	0	0	0	756.5	
		7	0	41.5	400.1	27.4	23.5	0	0	0	492.5	
		8	1.6	42.2	661.2	57.8	0	0	0	3.9	766.7	
		9	0	31.3	372.0	247.0	43.7	0	0	0	694.0	
		10	0	4.7	181.0	134.3	0	0	0	19.5	339.5	
	小計	15.7	1,311.5	3,330.1	862.7	142.2	0	0	28.1	5,690.3		
	Ourika II	1	0	0	121.9	129.7	82.8	0	0	32.0	366.4	
		2	0	6.3	12.6	39.9	512.4	0	0	15.6	586.8	
		3	0	22.7	13.3	16.4	375.8	0	0	0	428.2	
		4	0	25.1	249.4	17.3	22.7	0	0	21.1	335.6	
		5	0	142.9	353.2	0	0	0	0	18.8	514.9	
		小計	0	197.0	750.4	203.3	993.7	0	0	87.5	2,231.9	
	Reraia	Reraia I	1	0	0	246.2	316.5	86.7	24.3	0	6.3	680.0
			2	0	55.5	17.2	266.6	161.7	0	0	0	501.0
			3	0	0	296.9	127.4	15.7	0	0	0	440.0
4			0	0	231.3	110.9	112.4	0	0	0	454.6	
5			0	10.9	191.4	322.6	58.7	0	0	20.3	603.9	
6			0	0	171.1	297.6	49.2	0	0	7.0	524.9	
7			0	0	78.2	399.3	84.5	0	0	0	562.0	
8			0	0	150.1	274.9	25.0	0	0	0.8	450.8	
9			0.8	78.2	222.0	181.2	52.3	0	0	0	534.5	
10			0	103.1	121.9	475.7	0.8	0	0	0	701.5	
小計		0.8	247.7	1,726.3	2,772.7	647.0	24.3	0	34.4	5,453.2		
Reraia II		1	0	1.6	146.3	368.1	58.6	0	0	15.6	590.2	
		2	0	0	54.5	100.8	545.4	0	0	10.2	710.9	
		3	0	0	34.3	0	145.3	0	0	14.1	193.7	
		4	0	0	289.1	49.3	360.2	0	0	4.7	703.3	
		5	0	4.7	171.8	317.3	96.1	0	0	4.7	594.6	
		6	0	209.5	215.0	243.7	0	0	0	7.0	675.2	
		7	0	3.1	37.5	360.2	364.4	0	0	0	765.2	
		8	0	384.3	77.3	0	132.1	0	0	0.8	594.5	
		9	0	185.2	288.3	86.8	75.1	0	0	7.0	642.4	
	10	0	0	125.7	236.0	328.1	0	0	0	689.8		
11	0	0	5.5	0	610.1	0	0	0	615.6			
小計	0	788.4	1,445.3	1,762.2	2,715.4	0	0	64.1	6,775.4			
合計			16.5	2,544.6	7,252.1	5,600.9	4,498.3	24.3	0	214.1	20,150.8	

表 4 - 4 土地分級面積率

(%)

土地分級 Sous-forêt	I	II	III	IV	V	VI	VII	計
Ourika I	0.3	23.2	58.8	15.2	2.5	0	0	100
Ourika II	0	9.2	35.0	9.5	46.3	0	0	100
Reraia I	0	4.6	31.8	51.2	11.9	0.5	0	100
Reraia II	0	11.7	21.5	26.3	40.5	0	0	100
合計	0.1	12.8	36.4	28.1	22.5	0.1	0	100

これからみると土地条件が最も良いのはOurika Iで、これは平地に近いためである。残りの3つのSous-forêtの土地分級はII～Vの間に分布しており、このうち Ourika IIと Reraia IIの2つのSous-forêtは、よりアトラス山脈の中腹となるためVが40%以上分布し土地条件は相対的に悪くなっている。

#### 4. 2 地域区分

地域区分についても管理計画にならって行った。

評価因子は次のとおりである。

表 4 - 5 森林の地域区分

標高 土壌 傾斜	2,000 m以下				2,000 m以上			
	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	—	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	—
10° 以下	(生産林地 I)				(生産林地 I)	(生産林地 II)		
11~20°	林業地域				林業地域			保全地域
21~30°	(生産林地 II)		保全地域					保護地域
31° 以上			保護地域		保全地域			

この地域区分の基準に基づきインテンシブエリアの各Sous-Compartmentごとに地域区分を判定し、面積を集計したものが表4-6である。また林業地域と保全地域を図示すると図4-1となる。

これよりSous-forêtごとに地域区分面積率(%)で示すと表4-7のようになる。

表 4 - 6 インテンシブエリアの国有林の林地区別面積

(ha)

Forêt	Sous-forêt	Compar-timent	林 業 地 域					保 全 地 域					道 路	合 計	
			生産林地	生産林地	保全地域	保全地域	小 計	生産林地	生産林地	保全地域	保全地域	小 計			
			I	II	I	II		I	II	I	II				
Ourika	Ourika I	1	12.5	497.5	0	0	510.0	0	0	0	0	0	0	510.0	
		2	59.9	318.7	0	0	378.6	0	0	0	0	0	4.7	383.3	
		3	350.9	280.0	0	0	630.9	0	0	0	0	0	0	630.9	
		4	393.1	234.5	0	0	627.6	0	0	0	0	0	0	627.6	
		5	86.9	330.5	71.9	0	489.3	0	0	0	0	0	0	489.3	
		6	302.6	450.8	3.1	0	756.5	0	0	0	0	0	0	756.5	
		7	41.5	427.5	23.5	0	492.5	0	0	0	0	0	0	492.5	
		8	43.8	719.0	0	0	762.8	0	0	0	0	0	3.9	766.7	
		9	31.3	619.0	43.7	0	694.0	0	0	0	0	0	0	694.0	
		10	4.7	315.3	0	0	320.0	0	0	0	0	0	19.5	339.5	
	小 計	1,327.2	4,192.8	142.2	0	5,662.2	0	0	0	0	0	28.1	5,690.3		
	Ourika II	1	0	0	0	0	0	0	251.6	82.8	0	334.4	32.0	366.4	
		2	0	0	0	0	0	6.3	52.5	512.4	0	571.2	15.6	586.8	
		3	0	0	0	0	0	22.7	29.7	375.8	0	428.2	0	428.2	
		4	25.1	266.7	22.7	0	314.5	0	0	0	0	0	21.1	335.6	
		5	142.9	353.2	0	0	496.1	0	0	0	0	0	18.8	514.9	
		小 計	168.0	619.9	22.7	0	810.6	29.0	333.8	971.0	0	1,333.8	87.5	2,231.9	
	Reraia	Reraia I	1	0	562.7	86.7	24.3	673.7	0	0	0	0	0	6.3	680.0
			2	55.5	283.8	161.7	0	501.0	0	0	0	0	0	0	501.0
			3	0	424.3	15.7	0	440.0	0	0	0	0	0	0	440.0
4			0	342.2	112.4	0	454.6	0	0	0	0	0	0	454.6	
5			10.9	514.0	58.7	0	583.6	0	0	0	0	0	20.3	603.9	
6			0	468.7	49.2	0	517.9	0	0	0	0	0	7.0	524.9	
7			0	477.5	84.5	0	562.0	0	0	0	0	0	0	562.0	
8			0	425.0	25.0	0	450.0	0	0	0	0	0	0.8	450.8	
9			79.0	403.2	52.3	0	534.5	0	0	0	0	0	0	534.5	
10			103.1	597.6	0.8	0	701.5	0	0	0	0	0	0	701.5	
小 計		248.5	4,499.0	647.0	24.3	5,418.8	0	0	0	0	0	34.4	5,453.2		
Reraia II		1	1.6	514.4	58.6	0	574.6	0	0	0	0	0	15.6	590.2	
		2	0	0	0	0	0	0	155.3	545.4	0	700.7	10.2	710.9	
		3	0	0	0	0	0	0	34.3	145.3	0	179.6	14.1	193.7	
		4	0	0	0	0	0	0	338.4	360.2	0	698.6	4.7	703.3	
		5	4.7	489.1	96.1	0	589.9	0	0	0	0	0	4.7	594.6	
		6	209.5	458.7	0	0	668.2	0	0	0	0	0	7.0	675.2	
		7	3.1	397.7	364.4	0	765.2	0	0	0	0	0	0	765.2	
		8	384.3	77.3	132.1	0	593.7	0	0	0	0	0	0.8	594.5	
		9	185.2	375.1	75.1	0	635.4	0	0	0	0	0	7.0	642.4	
	10	0	0	0	0	0	0	361.7	328.1	0	689.8	0	689.8		
小 計	788.4	2,312.3	726.3	0	3,827.0	0	895.2	1,989.1	0	2,884.3	64.1	6,775.4			
合 計		2,532.1	11,624.0	1,538.2	24.3	15,718.6	29.0	1,229.0	2,960.1	0	4,218.1	214.1	20,150.8		



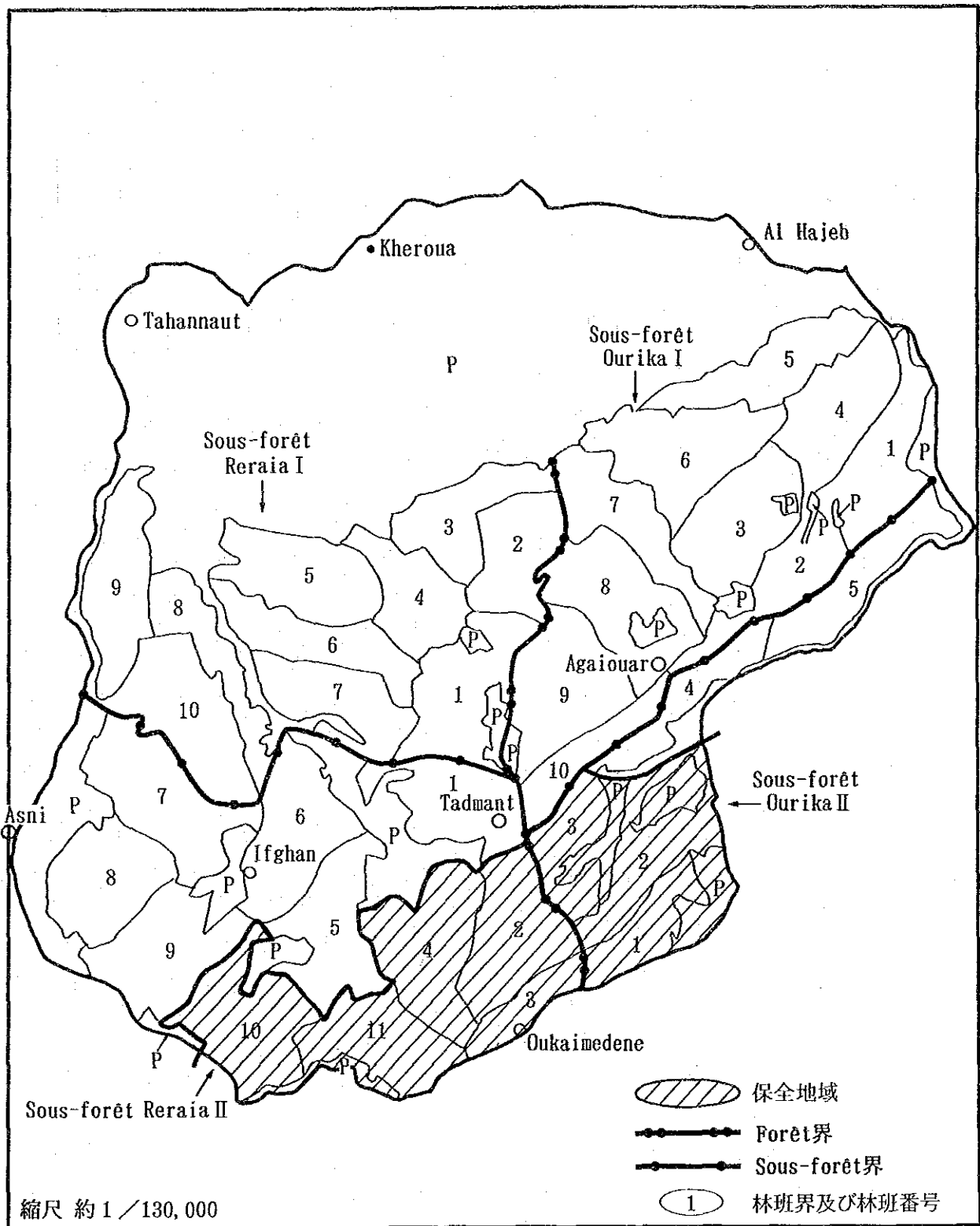


図 4 - 1 インテンシブエリアの地域区分

表 4-7 森林の地域区分面積率

(%)

地域 Sous- forêt	林業地域					保全地域					道路	合計
	生産林地	生産林地	保全林地	保全林地	小計	生産林地	生産林地	保全林地	保全林地	小計		
	I	II	I	II		I	II	I	II			
Ourika I	23.3	73.7	2.5	0.0	99.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	100.0
Ourika II	7.5	27.8	1.0	0.0	36.3	1.3	15.0	43.5	0.0	59.8	3.9	100.0
Reraia I	4.6	82.5	11.9	0.4	99.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	100.0
Reraia II	11.7	34.1	10.7	0.0	56.5	0.0	13.2	29.4	0.0	42.6	0.9	100.0
合計	12.6	57.7	7.6	0.1	78.0	0.1	6.1	14.7	0.0	20.9	1.1	100.0

これよりインテンシブエリア全体では林業地域のうち生産林地Ⅱの割合が最も多く57.7%を占め、続いて生産林地Ⅰが12.6%、保全林地Ⅰが7.6%を占め、保全地域では保全林地Ⅰが14.7%を占めている。

Sous-forêt別では林業地域のうち生産林地ⅠとⅡをあわせると Ourika I と Reraia I がそれぞれ97.0%、87.1%と多く、Ourika II と Reraia II ではそれぞれ35.3%、45.8%となり、逆に保全地域が増えてくる。これは前にも述べたように Ourika I と Reraia I では山麓の平野部を含むのに対して、Ourika II と Reraia II は山腹地帯となるためである。

## 5. 施業計画

施業計画は計画策定の基本方針に沿って樹立する。

### 5. 1 施業計画策定の基本方針

- (1) 年次別の計画は林班 (Compartment) ごとに割り当てる。
- (2) 森林資源調査で記した森林区画を基とした小班 (Sous-compartment) を森林の取扱の最小単位をとし、小班ごとに施業方法を定める。
- (3) 小班ごとの施業方法は実行計画図、実行計画簿に明らかにする。
- (4) 新植、更新等は放牧禁止可能な国有林面積の20%までの範囲内での森林施業計画とする。
- (5) 住民対策として混牧林の造成を計画する。
- (6) 雨量は少ないが雨期に集中する雨で侵食が激しいため土砂流出防備対策としての造林を計画する。
- (7) マラケシュ州では Thuya は伐採可能樹種であるが、現在のところ伐採はされていないので計画でも Thuya は現状のまま残す。
- (8) Genévrier はマラケシュ州では伐採禁止樹種なので Thuya と同様の現状のまま残す。
- (9) Tadmant の苗畑の上部には Chêne vert の大木群があり、Chêne vert の大木群は学術的価値が高いので学術参考林として保護する。

### 5. 2 施業可能林分の決定

- (1) 施業区分の小班 (Sous-compartment) へのあてはめ

インテンシブエリアについて林相区画を基に設定した小班 (Sous-compartment) ごとに管理計画の表 2-1 の施業区分を具体的にあてはめた。1つの林相区画に1つの施業区分があてはまる場合はその林相区画をそのまま1小班とした。1つの林相区画の面積が大きく伐採の対象となる箇所では、尾根、沢などの地形を考慮して1つの林相区画をいくつか分割し、1つの小班とした。これは連続する伐採対象小班間に残存木を残し、保護樹帯とするためである。分割した箇所は枝番号を付した。また、Genévrier などの疎林中で人工林や混牧林への林種転換が可能な箇所は抽出して区画し枝番号を付した。小班ごとの施業区分は実行簿に記した。

- (2) 施業可能林分の抽出

施業区分をあてはめた小班から、計画期間5ヵ年の伐採あるいは造林が可能な施業可能林分を航空写真判読結果および現地状況を考慮して施業区分別に次のように抽出した。

① 人工林 I - a (現在林種 マツ人工林)

現在樹高14m以上の箇所を伐採可能箇所とした。14mとしたのは成長量調査の結果から平均的な箇所でのマツの伐期を60年とした場合、その時の胸高直径が40cm、樹高が14mと推定されたからである。ただし、インテンシブエリアに60年生以上のマツ人工林はないが樹高14m以上を基準に抽出した。

また、現地の状況から手入れ不足がみられることから樹高 8m以上で樹冠疎密度が80%以上ある箇所を間伐対象林分とした。

② 人工林 I - a (現在林種 Maquis/裸地)

現在Maquis/裸地となっていて地形、土壌条件が良い箇所を植栽可能箇所とした。

③ 人工林 I - b (現在林種 Chêne vertの不良林分)

樹冠疎密度が1、2 (25%以下) のChêne vertで地形、土壌条件の不良な箇所を植栽により人工林とする箇所とした。

④ 人工林 I - c (現在林種 Chêne vert以外の天然林疎)

ここは主としてGenévrier の疎な林分であり、樹冠疎密度が1、2 (25%以下) で同一の林相区分の中で疎密度の低い箇所を抽出し、植栽可能箇所とした。

⑤ Chêne vert林 I (現在林種 Chêne vert密)

疎密度が5 (71%以上) で樹高が5 m以上の箇所を伐採可能箇所とした。

⑥ Chêne vert林 I (現在林種 Chêne vert疎)

主として樹冠疎密度が1、2、3 (45%以下) で小面積 (概ね30ha以下) のChêne vert林で、地形・土壌条件が良 (N向き斜面または平坦でかつ土壌タイプがJ, Be, Bc, Bd, Fr, R) の箇所でChêne vertの成林が見込めそうな箇所を天然更新補助作業可能箇所とした。

⑦ Chêne vert林 I - b (現在林種 Chêne vert林疎)

主として樹冠疎密度が1、2、3 (45%以下) で小面積 (概ね30ha以下) のChêne vert林で、地形・土壌条件が不良 (N以外の斜面方位である場合またはNの斜面方位で土壌タイプがPa, I) の箇所を植栽により混交林とする箇所とした。

⑧ Chêne vert林 I - c (現在林種 Chêne vertとGenévrier の混交林)

Chêne vertとThuya の混交林の場合もあるが、混交林の樹冠疎密度が5 (71%以上) で現在樹高が5 m以上の箇所のChêne vertを伐採可能とした。

⑨ 天然林 I (現在林種 Thuya 林密)

主として密であるが場合によっては疎の林分も含めた。④と同様に疎密度の低い箇所

を抽出し、植栽可能箇所とした。

⑩ 保全林 I - a (現在林種 Genévrier 林密)

主としてGenévrier の密林であるが、場合によりGenuvrier とThuya との混交林あるいは疎林も含めた。現状では手を加えないこととした。

⑪ 保全林 II - b (現在林種 天然林で浸食がみられる。)

小班内で浸食がみられるが、その小班内で地形が平坦で安定しており疎密度が疎の箇所を選び植栽が可能な箇所とした。

⑫ 混牧林 I - a (現在林種 Maquis/裸地)

周辺に集落があり、Maquis/裸地の中で平坦な箇所を選び混牧林施業可能箇所とした。

⑬ 混牧林 I - b (現在林種 Genévrier 林疎)

周辺に集落があり、Genévrier の疎林の中で平坦な箇所を選び混牧林施業可能箇所とした。

(3) 施業可能林分の面積

施業可能林分を抽出した結果、伐採可能地の面積、材積および造林可能地の面積は表 5-1 のとおりとなった。

(4) 年間施業可能面積

現在、法律上放牧等の住民の立ち入りを禁止できる面積は国有林全面積の20%とされている。したがって、インテンシブエリアでは国有林が約 2 万 ha あることからその20%の4000haまでが施業可能である。しかし、Chêne vert 林の伐採を行った後の林地あるいはマツの新植を行った後の林地を考えるとそこでの木の樹高が動物の背の高さよりも高くなる10年間は入山禁止措置をとらなければ成林がむずかしい。このためChêne vert 林の伐採後10年および人工林の新植後10年間を入山禁止期間とするため年間の施業可能面積は約 400 haに過ぎない。

Forêt 別にみればOurikaの国有林は7922.2haであり、この20%は1584haで年間施業可能面積は158 ha程度、Reraiaでは12228.6ha でこの20%は2446haであるから年間施業面積は245 ha程度となる。

本計画期間は5年間であるから5年間で2000haまでの施業が可能である。施業の内まず伐採について考えると保続を考慮しなければならないので大面積の伐採は不可能となる。したがって、まず伐採面積を算出した後に造林面積を算出するものとする。

表5-1 伐採可能地の面積、材積および造林可能面積

Forêt	Sous-forêt	Compar-timent	伐採可能面積 (ha)			伐採可能材積 (m³)			造林可能面積 (ha)	
			Cv	Pi	合計	Cv	Pi	合計		
Ourika	Ourika I	1	0	0	0	0	0	0	112.3	
		2	0	10.1	10.1	0	1,238	1,238	56.9	
		3	18.0	1.6	19.6	301	277	578	15.6	
		4	0	0	0	0	0	0	133.3	
		5	0	0	0	0	0	0	165.0	
		6	0	0	0	0	0	0	154.7	
		7	14.8	0	14.8	1,057	0	1,057	95.5	
		8	62.5	13.4	75.9	4,634	2,130	6,764	58.0	
		9	111.7	9.4	121.1	5,784	1,542	7,326	120.3	
		10	112.5	1.6	114.1	6,105	170	6,275	39.9	
	小計	319.5	36.1	355.6	17,881	5,357	23,238	951.5		
	Ourika II	1	0	0	0	0	0	0	53.1	
		2	0	0	0	0	0	0	48.6	
		3	0	0	0	0	0	0	90.7	
		4	0	11.0	11.0	0	1,613	1,613	94.7	
		5	0	21.9	21.9	0	1,630	1,630	152.9	
		小計	0	32.9	32.9	0	3,243	3,243	440.0	
	Reraia	Reraia I	1	14.1	0	14.1	1,182	0	1,182	154.7
			2	0	0	0	0	0	0	122.0
			3	0	0	0	0	0	0	116.5
4			163.3	0	163.3	10,168	0	10,168	67.2	
5			71.9	62.5	134.4	4,240	5,467	9,707	157.0	
6			0	21.9	21.9	0	1,198	1,198	52.4	
7			0	0	0	0	0	0	7.0	
8			14.1	0	14.1	878	0	878	47.6	
9			6.3	0.8	7.1	372	139	511	50.8	
10			0	0	0	0	0	0	22.6	
小計		269.7	85.2	354.9	16,840	6,804	23,644	797.8		
Reraia II		1	54.7	65.6	120.3	3,536	11,011	14,547	101.8	
		2	0	0	0	0	0	0	261.1	
		3	0	0	0	0	0	0	0	
		4	0	3.9	3.9	0	696	696	52.0	
		5	0	0.8	0	0	119	119	45.3	
		6	13.2	1.6	14.8	368	146	514	42.3	
		7	82.8	0	82.8	5,120	0	5,120	35.8	
		8	0	0	0	0	0	0	0.8	
		9	0	0	0	0	0	0	28.9	
	10	0	0	0	0	0	0	240.5		
小計	150.7	71.9	221.8	9,024	11,972	20,996	808.5			
合計			739.9	226.1	965.2	43,745	27,376	71,121	2,997.8	

### 5. 3 伐採計画

#### (1) 人工林 I - a (現在林種 マツ人工林)

##### ① 伐採面積および材積

人工林 I - a 施業のうち現在伐期に達しているのはマツのみである。現在マツの人工林は957.3ha あり、また後述する造林計画でのマツの新規造林面積は(表5-14、1139.9ha-96.3ha=1043.6ha) 1043.6haであるから、これより将来約2000haのマツの造林地ができるとすれば、伐期60年として年間33ha(2000/61) までの伐採は可能となる。現在のマツの伐採可能面積は96.3haであるからこれを5年間(年間平均19.3ha) で伐採しても過伐とはならないので、このマツの人工林を5年間で伐採するものとする。

これを年度別にSous-forêtのCompartmentごとに割り振ったものが表5-2である。割り振りは小班ごとに各年度の事業量が偏らないように、伐採面積を平均的した。また、初年度の方が若干少なくなるようにした。

伐採指定した小班はすべて生産林地 I あるいは生産林地 II に含まれるのですべて皆伐とする。これより年度別伐採材積は表5-2のようになる。

表5-2 人工林I-a (マツ人工林の年度別伐採予定面積および材積)

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	面積 (ha)					合計	材積 (m³)					合計
			年次						年次					
			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
Ourika	Ourika I	1					0						0	
		2	3.9				3.9	332					332	
		3					0						0	
		4					0						0	
		5					0						0	
		6					0						0	
		7					0						0	
		8			7.9			7.9			1,378			1,378
		9					0							0
		10			1.6			1.6			170			170
	小計	3.9	0	9.5	0	0	13.4	332	0	1,548	0	0	1,880	
	Ourika II	1					0							0
		2					0							0
		3					0							0
		4	6.3				6.3	871						871
		5		21.9			21.9		1,630					1,630
		小計	6.3	21.9	0	0	0	28.2	871	1,630	0	0	0	2,501
	Reraia	Reraia I	1					0						0
			2					0						0
			3					0						0
4							0						0	
5					8.6 (5)	20.3 (6-8)	24.2 (4)	53.1			1,097 (5)	2,611 (6-8)	1,029 (4)	4,737
6							0						0	
7							0						0	
8							0						0	
9							0						0	
10							0						0	
小計		0	0	8.6	20.3	24.2	53.1	0	0	1,097	2,611	1,029	4,737	
Reraia II		1					0							0
		2					0							0
		3					0							0
		4	0.8				0.8	176						176
		5	0.8				0.8	119						119
		6					0							0
		7					0							0
		8					0							0
		9					0							0
	10					0							0	
	11					0							0	
小計	1.6	0	0	0	0	1.6	295	0	0	0	0	295		
合計			11.8	21.9	18.1	20.3	24.2	98.3	1,498	1,630	2,645	2,611	1,029	9,413

( )内の数字は Sous-compartimentの数



② 間伐

マツの人工林では手入れ不足で過密状態がみられるのでそれらの林分を間伐することとする。間伐の対象とするのは現在樹高が8 m以上で樹冠疎密度が80%以上とした。なお、間伐地には住民が立ち入りしても問題がないので施業可能面積には加えていない。

a. 間伐対象地の面積および材積

抽出した間伐対象面積および材積は表5-3のとおりである。

表5-3 マツ間伐予定地の面積および材積

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	面積 (ha)	材積 (m <sup>3</sup> )	
Ourika	Ourika I	1	0	0	
		2	7.0	1,056	
		3	1.6	277	
		4	0	0	
		5	0	0	
		6	0	0	
		7	0	0	
		8	0	0	
		9	9.4	1,542	
		10	3.1	360	
	小計	21.1	3,235		
	Ourika II	1	0	0	
		2	0	0	
		3	0	0	
		4	4.7	742	
		5	0	0	
		小計	4.7	742	
	Reraia	Reraia I	1	0	0
			2	0	0
3			0	0	
4			0	0	
5			0	0	
6			0	0	
7			0	0	
8			0	0	
9			0.8	139	
10			0	0	
小計		0.8	139		
Reraia II		1	77.4	12,460	
		2	6.2	699	
		3	0	0	
		4	26.6	3,302	
		5	0	0	
		6	0	0	
		7	0	0	
		8	0	0	
		9	0	0	
		10	0	0	
	11	0	0		
小計	110.2	16,461			
合計		136.8	20,577		

b. 年度別間伐面積および材積

表5-3より年度別の間伐面積を表5-4のように割り振った。割り振りは主伐と同様に小班ごとに各年度の伐採面積が平均的になるようにした。

間伐予定地の材積の30%を伐採する。これより年度別間伐予定材積は表5-4のとおりとなった。

表5-4 年度別マツ間伐予定面積および材積

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	面積 (ha)					合計	材積 (m³)					合計	
			年次						年次						
			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Ourika	Ourika I	1					0							0	
		2	7.0				7.0	317						317	
		3	1.6				1.6	83						83	
		4					0							0	
		5					0							0	
		6					0							0	
		7					0							0	
		8					0							0	
		9	9.4				9.4	463						463	
		10	3.1				3.1	108						108	
	小計	21.1	0	0	0	0	21.1	971	0	0	0	0	971		
	Ourika II	1					0							0	
		2					0							0	
		3					0							0	
		4	4.7				4.7	223						223	
		5					0							0	
		小計	4.7	0	0	0	0	4.7	223	0	0	0	0	223	
	Reraia	Reraia I	1					0							0
			2					0							0
			3					0							0
4							0							0	
5							0							0	
6							0							0	
7							0							0	
8							0							0	
9			0.8				0.8	42						42	
10							0							0	
小計		0.8	0	0	0	0	0.8	42	0	0	0	0	42		
Reraia II		1			27.6 (12-1) (12-2)	30.5 (12-3) (12-4)	19.3	77.4			1,333	1,473	932	3,738	
		2					6.2	6.2					210	210	
		3						0						0	
		4		26.6				26.6		991				991	
		5						0						0	
		6						0						0	
		7						0						0	
		8						0						0	
		9						0						0	
	10						0						0		
小計	0	26.6	27.0	30.5	25.5	110.2	0	991	1,333	1,473	1,142	4,939			
合計		26.6	26.6	27.6	30.5	25.5	136.8	1,236	991	1,333	1,473	1,142	6,175		

( ) 内の数字は Sous-compartiment の値

(2) Chêne vert林 I (現在林種 Chêne vert)

① 伐採面積および材積

現在Chêne vertの面積は3454.5haであり、Chêne vertとGenévrier の混交林は3238.6 haあり、これらをあわせた面積は6693.1haである。これより、Chêne vertの伐期を60年とすると年間伐採可能面積は約110 ha(6693.1/61) となり、5年間では550 haとなる。

この際、Forêt ごとにChêne vert林はOurikaでは2408.9ha、Reraiaは4284.2haあるため、Ourikaでは年約40ha、Reraiaでは約70haまでの伐採が可能であることを考慮した。

これより伐採対象Compartmentを次のように決定した。

表5-5 Chêne vertの伐採対象Compartment

Sous-forêt	Compartment	伐採面積(ha)
Ourika I	7、8、9	189.0
Reraia I	1、4、5、8、9	269.7
Reraia II	6、7	96.0
合計		554.7

これより年度別にSous-forêtのCompartmentごとに割り振ったものが表5-7である。割り振りはマツの伐採と同様に小班ごとに各年度の伐採面積が平均的になるようにした。

また、表5-7には伐採予定箇所の面積現在材積および伐採予定材積を掲げた。

Chêne vertは直径8 cm以上を伐採することから資源量調査の結果を用いて8 cm以上の材積がどれだけあるかを推定した。Chêne vertの標本調査において8 cm以上の材積は4 cm以上の材積の36.6% (疎密度5のプロットにおいて直径8 cm以上の材積 / 4 cm以上の材積 = 18.80 / 51.42 となる。なお、標本調査のプロットのhaあたりの材積は付録に示したとおりであるが、直径1、4、5、8 cm以上別のプロット別の材積を示せば表5-6のとおりである) の材積があると推定された。これより現在材積の36.6%が伐採材積となる。

表5-6 森林調査プロットの材積

No	プロット No	D>=1 の 材積(/ha)	D>=4 の 材積(/ha)	D>=5 の 材積(/ha)	D>=8 の 材積(/ha)	疎密度
1	1	5.05	5.05	4.96	2.21	2
2	2	19.69	18.03	15.33	7.16	5
3	3	9.55	7	3.27	0	5
4	4	18.23	18.18	18.18	7.19	5
5	6	0.02	0.00	0	0	2
6	7	6.26	4.78	2.42	0	3
7	8	4.39	1.44	0.71	0	5
8	13	10.33	0.41	0.14	0	5
9	14	26.12	21.79	19.34	8.07	4
10	15	2.74	2.69	2.42	0	2
11	16	19.21	7.31	2.86	0	4
12	17	6.49	1.05	0.14	0	4
13	18	12.11	3.41	0.78	0	4
14	19	57.83	47.76	38.58	11.16	5
15	20	70.55	57.21	44.58	10.32	5
16	21	12.05	8.93	6.93	2.12	4
17	22	22.79	13.85	9.67	1.28	4
18	23	12.56	6.97	4.23	0.36	4
19	24	65.53	51.16	35.08	6.19	5
20	25	18.79	18.39	17.3	4.24	5
21	26	86.50	82.11	77.11	58.55	5
22	27	39.91	26.62	18.44	4.5	5
23	28	27.62	23.19	18.82	5.17	4
24	29	86.22	76.56	71.56	63.09	5
25	30	54.38	44.11	38.02	23.6	5
26	31	13.89	13.88	13.79	7.97	2
27	32	47.17	30.07	16.99	2.6	5
28	33	28.75	21.83	15.02	3.78	4
29	35	1.61	0.36	0	0	4
30	36	4.20	1.05	0.14	0	3
31	37	71.05	70.32	68.96	62.99	5
32	38	29.80	29.30	28.3	15.38	4
33	41	39.20	37.80	34.17	15.17	5
34	42	18.78	14.30	9.76	1.09	5
35	43	4.26	1.71	1.16	0	3
36	44	26.86	26.85	26.85	21.46	4
37	45	32.07	31.97	31.7	21.95	3
38	46	100.65	98.15	89.43	70.06	5
39	47	109.62	88.98	66.81	15.05	5
40	48	99.00	86.78	74.23	29.78	5
41	49	101.20	97.85	90.04	37.82	5
42	50	115.88	111.45	103.09	55.65	5
43	51	22.91	20.81	17.72	9.59	3
44	52	20.33	6.86	3.41	1.6	5
45	53	71.19	57.82	48.01	16.96	5
46	54	103.64	87.10	70.57	16.98	5
47	55	49.90	42.33	30.79	6.88	5
48	56	102.32	89.53	76.44	20.27	5
49	57	2.99	0.69	0.14	0	2
50	58	12.72	3.58	1.94	0	3
51	59	3.28	0.55	0	0	4

表 5 - 7 Chêne vert林 I - a (Chêne vert林密の伐採予定面積、伐採予定箇所の現在材積および伐採予定材積)

Forêt	Sous- forêt	Compartiment	伐採予定面積 (ha)					伐採予定箇所の現在材積 (m³)					伐採予定材積 (m³)						
			年次					年次					年次						
			1	2	3	4	5	合計	1	2	3	4	5	合計	1	2	3	4	5
Ourika	Ourika I	1					0						0						0
		2					0						0						0
		3					0						0						0
		4					0						0						0
		5					0						0						0
		6					0						0						0
		7	14.8					14.8	1,057				1,057	387					387
		8		62.5				62.5	4,634				4,634	1,696					1,696
		9			111.7			111.7	5,784				5,784	2,117					2,117
		10						0					0						0
小計			14.8	62.5	111.7	0	0	1,057	4,634	5,784	0	0	11,475	387	1,696	2,117	0	0	4,200
Rerraia	Rerraia I	1	14.1				0	14.1	1,182				1,182	433					433
		2					0						0						0
		3					0						0						0
		4		29.1 (6-3)		80.7 (6-1)	103.5	163.8	1,812				1,812	663				700	2,359
		5			71.9		71.9	71.9	4,240				4,240	1,552					1,552
		6					0						0						0
		7					0						0						0
		8				14.1		14.1	878				878	321					321
		9		6.3			6.3	6.3	372				372	136					136
		10					0						0						0
		小計			14.1	35.4	0	116.7	103.5	269.7	1,182	2,184	0	7,030	6,444	433	799	0	2,573
Rerraia II	Rerraia II	1					0						0						0
		2					0						0						0
		3					0						0						0
		4					0						0						0
		5					0						0						0
		6		13.2			13.2	13.2	368				368	135					135
		7	82.8				82.8	82.8	5,120				5,120	1,874					1,874
		8					0						0						0
		9					0						0						0
		10					0						0						0
		11					0						0						0
小計			82.8	13.2	0	0	96.0	5,120	368	0	0	5,488	1,874	135	0	0	0	2,009	
合計			111.7	111.1	111.7	103.5	554.7	7,359	7,180	5,784	7,030	6,444	33,803	2,684	2,630	2,117	2,573	2,359	12,373

( ) 内の数字は Sous-compartment の %

## 5. 4 造林計画

### (1) 造林面積

保続経営が成り立っているとすれば、毎年の伐採面積分だけ造林を行えば良いことになる。しかし、薪炭不足の現状に鑑み本計画では造林は施業限度面積まで拡大して造林を行う計画とする。

5年間の施業可能面積は2000haであり、伐採計画からChêne vertの伐採面積は5年間で554.7 haであるから造林は5年間で概ね1450ha (2000-555=1445)まで可能である。ここで、人工林は伐採した翌年に造林する計画なので、造林計画期間は6年間とした。したがって、6年間では1740ha程度 (1450×6/5)の造林面積となるように各Forêt に造林面積を振り分けた。この際、Ourikaでは伐採面積が189.0 ha、Reraiaでは365.7 haであるので造林はOurikaでは720 ha、Reraiaでは1020ha程度の造林となるように考慮した。

これよりこの面積を各Forêt ごとに施業対象Compartimentを振り分けた。

表5-8 Sous-Forêtごとの造林面積

Sous-forêt	Compartiment	造林面積(ha)
Ourika I	2、7、8、9、10	349.5
Ourika II	2、3、4、5	382.2
Reraia I	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10	739.2
Reraia II	1、4、5、6、7、8、9、10	275.6
合計		1746.5

### (2) 年度別造林面積

造林に際しては伐採した翌年に造林するため、マツの伐採に関し伐採翌年に造林がくるようにCompartimentを振り分けた。これより年度別造林面積を振り分けると表5-9のようになる。割り振りは伐採と同様に小班ごとに各年度の造林面積が平均的になるようにした。

表 5 - 9 造林予定面積

(ha)

Forêt	Sous- forêt	Compartiment	年 次						合 計	
			1	2	3	4	5	6		
Ourika	Ourika I	1							0	
		2		50.7					50.7	
		3							0	
		4							0	
		5							0	
		6							0	
		7			95.5				95.5	
		8					52.5		52.5	
		9						110.9	110.9	
		10					39.9		39.9	
	小計	0	50.7	95.5	92.4	0	110.9	349.5		
	Ourika II	1							0	
		2					48.6		48.6	
		3	90.7						90.7	
		4		90.0					90.0	
		5			152.9				152.9	
		小計	90.7	90.0	152.9	0	48.6	0	382.2	
	Reraia	Reraia I	1	154.7						154.7
			2				122.0			122.0
			3					116.5		116.5
4							67.2		67.2	
5						8.6(5)	20.3(6-8)	125.0	153.9	
6								30.5	30.5	
7				7.0					7.0	
8						14.8			14.8	
9				50.0					50.0	
10							22.6		22.6	
小計		154.7	57.0	0	168.0	204.0	155.5	739.2		
Reraia II		1					36.2		36.2	
		2							0	
		3							0	
		4		48.9					48.9	
		5		45.3					45.3	
		6			40.7				40.7	
		7				35.8			35.8	
		8						0.8	0.8	
		9						28.9	28.9	
	10	39.0						39.0		
	11							0		
小計	39.0	94.2	40.7	35.8	36.2	29.7	0			
合 計			284.4	291.9	289.1	296.2	288.8	296.1	1,746.5	

( ) 内の数字は Sous-compartimentのNo.

### (3) 造林樹種

施業区分にしたがってを造林する小班ごとに造林樹種を定めた。造林樹種および造林箇所を特定するにあたっては航空写真上から最も適当な箇所を選び、施業区分の適樹種を選定した。造林樹種についてはインテンシブエリアの条件からして成林が可能なマツが主体となった。これは実行簿に記した。これよりまとめた施業区分別に造林面積を表5-10に示した。



表 5 - 10 施業区分別造林面積

(ha)

施業区分	現在林種	Ourika I										Ourika II										Reraia I										Reraia II										合計																																		
		2		7		8		9		10		2		3		4		5		6		7		8		9		10		1		4		5		6		7		8			9		10																															
		(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Cy)	(Pi)	(Cd)	(Cy)	(Pi)	(Cd)	(Cy)	(Pi)	(Cd)	(Cy)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)	(Fe)	(Pi)		(Fe)	(Pi)	(Fe)																															
人工林 I	人工林	3.9		7.9		1.6					6.3		21.9										53.1																					0.8																					96.2											
			18.6								34.4		21.9											46.1		9.4																					3.2																					239.0								
			3.1								31.3		19.9										10.2																									0.8																					32.8							
Chêne vert林 I	Chêne vert 不肖林分									12.5		42.8									28.2		37.3																							12.6																					14.0									
			62.6		33.6		103.9		21.1		8.6		87.7		154.7		4.7		7.0		3.9		17.1		9.4																				12.6																					788.4										
											3.9											4.7																								0.8																					117.5									
混交林 I	Chêne vert林疎																			29.7		17.2		16.4																					12.6																					28.9										
																				4.7																								38.1																					154.0											
																																												7.0																					184.1											
保全林 II	Genévrier 林疎									9.4		3.1																																9.0																					21.5											
																																											4.7																					4.7												
																																											2.3																					64.4												
合計	計	50.7	95.5	52.5	110.9	39.9	48.6	90.7	90.0	152.9	154.7	122.0	116.5	67.2	153.9	30.5	7.0	14.8	50.0	22.6	36.2	48.9	45.3	40.7	35.8	0.8	28.9	39.0	1.746.5																																															43.8

Pl=マツ、Cd=Cedre、Cy=Cyprés、Fe=Robinia または Fraxinus、Ac=アカツア、At=Atriplex、Car=カルビエ、Pop=Populus、Cac=サボテン

(4) 年度別樹種別造林面積

表5-10から年度別樹種別造林面積をまとめると表5-11のとおりとなる。

表5-11 年度別樹種別造林面積

(ha)

年 度	1	2	3	4	5	6	合 計
Compartment	O II - 3	O I - 2	O I - 7	O I - 8	O II - 2	O I - 9	
	R I - 1	O II - 4	O II - 5	O I - 10	R I - 3	R I - 5	
	R II - 10	R I - 7	R II - 6	R I - 2	R I - 4	R I - 6	
		R I - 9		RI-5(5)	RI-5(6~8)	R II - 8	
		R II - 4		R I - 8	R II - 1	R II - 9	
		R II - 5		R I - 10			
				R II - 7			
マ ツ	181.2	115.6	215.9	232.8	135.2	259.2	1,139.9
Cèdre	34.4	-	-	-	-	-	34.4
Cyprés	39.9	-	-	-	36.0	-	75.9
Fe(Ro ou Fr)	-	-	40.7	10.2	9.4	-	60.3
Ac	-	63.5	-	10.9	18.9	9.3	102.6
Car+Ac+At	-	72.1	30.9	17.2	71.2	14.2	205.6
Pop	4.7	-	-	-	-	-	4.7
Cac	-	1.6	1.6	0.8	0.8	0.8	5.6
Cvの天然更新補助	24.2	39.1	-	24.3	17.3	12.6	117.5
合 計	284.4	291.9	289.1	296.2	288.8	296.1	1,746.5

O I = Ourika I、O II = Ourika II、R I = Reraia I、R II = Reraia II

( ) 内はSous-compartment

Ro=Robinia、Fr=Fraxinus

Ac=アカシア、At=Atriplex nummularia

Car=カルビエ、Pop=Populus、Cac=サボテン

## 5. 5 施業方法

施業区分別に次のような施業を行う。施業は小班ごとに行い、伐採、更新樹種、年次等はすべて実行簿に記した。

### (1) 人工林 I - a (現在林種 人工林)

#### ① 伐採

伐採計画で述べたように現在樹高14m以上の箇所を5年間で伐採する。なお、大面積の小班で伐採をする場合は、伐採区を設定し伐採区の間に残存木列を作り保護樹帯とする。

#### ② 更新

伐採翌年に新植する。植栽は原則として現状と同樹種とする。植栽本数は1,111本/ha (3m×3m)とする。現在までモロッコではいろいろな本数で植栽を試みている。インテンシブエリアの調査では現況本数は180本/haから880本/haで平均493本/haである。活着率やその後の枯死率を考慮すると初期の平均的植栽本数は約625本/haである。しかし、成長速度が遅いことや低いうっ閉度による土壌流亡植栽木の枯損などを考慮して、現況より多い1,111本/ha (3m×3m)とする。現場の状況に応じて植栽本数は適宜増減させることが望ましい。

#### ③ 保育

現状では手入れ不足がみられることから樹高8m以上で樹冠疎密度が80%以上の箇所を間伐対象林分とした。今後は植栽後20~25年で除伐、40~45年で間伐を行うものとする。

#### ④ バンケット/グラダン

バンケットあるいはグラダンが作設されている既造林地においては、更新時にこれらを整えるだけで新たには作設しない。

### (2) 人工林 I - a (現在林種 Maquis/裸地)

#### ① 植栽

マツ、Cypres、Cédre および Robinia または Fraxinus等を植栽する。植栽本数は1111本/ha (3m×3m)とする。

#### ② バンケット/グラダン

生産林地Ⅱの傾斜10°~20°ではグラダン、20°以上ではバンケットを作設する。

### (3) 人工林 I - b (現在林種 Chêne vertの不良林分)

#### ① 植栽

マツを植栽する。植栽本数は 625本/haとし、Chêne vertの間の開いた空地に植栽する。

(4) 人工林 I - c (現在林種 Chêne vert以外の天然林疎)

① 植栽

マツ、Cyprès等を植栽する。植栽本数は 625本/haとし、Genévrier など天然木の間の開いた空地に植栽する。

(5) Chêne vert林 I (現在林種 Chêne vert密)

① 伐採

施業対象林分のChêne vert林を5年間で伐採する。伐採は胸高直径8cm(周囲25cm)以上の単木のみとする。なお、同一小班を分割していくつかの伐採区を設定した箇所では連続して伐採をすることになるので、伐採区間に残存木列を作り保護樹帯とする。

② 更新

伐採後は自然の萌芽力にまかせた萌芽更新とする。

③ 保育

伐採5年目に萌芽しすぎた幹を整理し、1株に4~5本のみ残すよう芽かきを行う。

(6) Chêne vert林 I (現在林種 Chêne vert疎)

① 伐採

この林分の8cm以上のChêne vertは極めて少ないので現状では伐採材積には計上しない。しかし、現地の状況によっては胸高直径8cm(周囲25cm)以上になった単木は伐採する。

② 更新

ここはChêne vertの疎林ではあるがN向き斜面または平坦でかつ土壌タイプがJ, Be, Bc, Bd, Fr, R, などインテンシブエリアの中では地形・土壌条件が良い箇所であるのでChêne vertの種子を埋め込むなどの天然更新補助作業を試みる。この方法はいまだモロッコ国では成功していないが、今後も試みる価値があるので、この計画の計画期間の5年間は試みることにする。

一般的にQuercus 属の種子は乾燥に弱いので、現地で採取した種子を直ぐに土中に埋めるかまたは採取した種を砂中に埋蔵しておいて適当な時期に現場の土中に埋めるなどの更新補助作業を試みる。埋める時期は雨期の直前だけでなくいろいろな時期において試すことにする。また、埋め方も残存Chêne vertの周囲に分散するかあるいはかためて埋めるとか埋める種子数も様々に変えてみる。

もしこの試みが成功しなかった場合には更新はChêne vert林 I - b 施業に切り換える。

(7) Chêne vert林 I - b (現在林種 Chêne vert林疎)

① 伐採

この林分の材積は(6)と同様 8 cm以上のChêne vertは極めて少ないので現状では伐採材積には計上しない。ただし、現地の状況によっては胸高直径 8 cm (周囲25cm) 以上の単木を伐採する。

② 更新

Chêne vertは萌芽更新とし、Chêne vertの間にマツを 625本/ha植栽する。

(8) Chêne vert林 I - c (現在林種 Chêne vertとGenuvrier の混交林、Chêne vertとThuya の混交林の場合もある。)

① 伐採

施業対象林分のChêne vert林を 5年間で伐採する。伐採は胸高直径 8 cm (周囲25cm) 以上の単木択伐とする。

② 更新

伐採後は自然の萌芽力にまかせた萌芽更新とする。

(9) 天然林 I (現在林種 Thuya 林密)

単木択伐とするが、今回の 5カ年の計画では施業に計上しなかった。

(10) 保全林 I - a (現在林種 Genévrier 林密)

Genuvrier とThuya との混交の場合もある。ここは現状では施業見合せとする。

(11) 保全林 II - b (現在林種 天然林で浸食がみられる。)

① 更新

土砂流出防止保全林として小班内の地形が安定した箇所にアカシア、サボテンを植栽する。

(12) 混牧林 I - a (現在林種 Maquis/裸地)

① 更新

アカシア、カルビエとAtriplex nummularia を交互に混植する。植栽本数はカルビエは大きくなるため 6 m×18m (92本/ha)、アカシアは 3 m×9 m (370本/ha)、Atriplex は 3 m×6 m (555本/ha)で合計1017本/ha となる。

(13) 混牧林 I - b (現在林種 Genévrier 林疎)

① 更新

Genévrierの間に植栽するが、Genévrierはかなり疎であるので(12)と同様な植栽を行う。

## 6. 育苗計画

### 6. 1 育苗計画の方針

本計画に必要な苗木は既存の苗畑あるいは現在計画中の苗畑から供給するものとする。すなわち、インテンシブエリア内の年間生産能力約100万本のTadmantの苗畑および造成計画中のマラケシュ市内の年間200万本生産能力の苗畑から本計画に必要な苗木を供給する。また、不足する苗木がある場合現状で行っているように各苗畑間で調整して調達することとする。この育苗計画では本計画の5年間に必要な苗木本数を算出するものとする。

ただし、今後新たに苗畑を作設することも考えられるので、苗畑のモデル設計を行う。

### 6. 2 苗木生産方法

モロッコでは既にモット苗、ポット苗による育苗技術が確立しているが、ほとんどの苗木はモット苗方式で作られている。しかし、本計画ではポット苗による苗木生産を行うこととする。

モット苗の場合ポット苗に比較して、体積および重量があり運搬時に不便である、堅く固まり過ぎるあるいは丁寧に扱わないと崩れ易いといった不利な点があるからである。

また、現在主として種子をモットに直接播き全て発芽した場合かなりの数を間引きしているため種子が大量に無駄になり、また発芽率が悪い場合何回も種子を播かなければならないなど生産効率が悪いから、本計画では播種床で発芽した苗をポットに移植し、育苗床で苗木生産することとする。

### 6. 3 苗木生産本数

毎年の施業計画の新規造林計画から年度別施業区分別に苗木必要本数を計算すると表6-1のようになる。

表 6 - 1 年度別樹種別植栽本数

施業区分	現在林種	樹種	年度別植栽面積						ha当り 植栽本数	年度別植栽本数								
			面積							本数								
			1	2	3	4	5	6		計	1	2	3	4	5	6	計	
人工林	人工林	マツ	0	11.8	21.9	18.1	20.3	24.2	96.3	1,111	0	13,110	24,331	20,110	22,554	26,887	106,992	
		マツ	0	0	23.0	50.0	3.2	0.8	77.0	1,111	0	25,553	55,550	3,556	889	85,548		
	Maquis/裸地	Cèdre	34.4	0	0	0	0	0	34.4	1,111	38,219	0	0	0	0	0	38,219	
		Cyprès	31.3	0	0	0	36.0	0	67.3	1,111	34,775	0	0	0	39,996	0	74,771	
		Robinia 萩 Fraxinus	0	0	40.7	10.2	9.4	0	60.3	1,111	0	45,218	11,333	10,444			66,995	
b	Chêne vert不良林分	マツ	0	0	0	2.3	4.7	25.8	32.8	625	0	0	0	1,438	2,938	16,125	20,501	
		マツ	181.2	87.3	130.3	128.1	107.0	145.9	779.8	625	113,250	54,563	81,438	80,063	66,875	91,188	487,377	
		Cyprès	8.6	0	0	0	0	0	8.6	625	5,375	0	0	0	0	0	5,375	
Chêne vert林疎	天然林疎	マツ	0	16.5	40.7	34.3	0	62.5	154.0	625	0	10,313	25,438	21,438	0	39,063	96,252	
		カルピエ								92	0	5,520	1,978	1,583	6,551	1,307	16,939	
混成林 I	a	アカシア	0	60.0	21.5	17.2	71.2	14.2	184.1	370	0	22,200	7,955	6,364	26,344	5,254	68,117	
		Atriplex								555	0	33,300	11,933	9,546	39,516	7,881	102,176	
	b	Genévrier	カルピエ							92	0	1,114	865	0	0	0	1,979	
			アカシア	0	12.1	9.4	0	0	0	21.5	370	0	4,477	3,476	0	0	0	7,955
			Atriplex								555	0	6,716	5,217	0	0	0	11,933
保全林 II	a	渓岸及びその周辺	4.7	0	0	0	0	0	4.7	625	2,938	0	0	0	0	0	2,938	
		Maquis/裸地	0	19.7	0	10.9	18.9	9.3	58.8	1,111	0	21,887	0	12,110	20,998	10,333	65,328	
	c	表面侵食等みられる 森	サボテン	0	1.6	1.6	0.8	0.8	0.8	5.6	-							
Chêne vert林疎	Chêne vert林疎	アカシア	0	43.8	0	0	0	0	43.8	625	0	27,375	0	0	0	0	27,375	
		Chêne vertの 種子埋め込み	24.2	39.1	0	24.3	17.3	12.6	117.5	-								
合	計		284.4	291.9	289.1	296.2	288.8	296.1	1,746.5		194,557	200,575	238,404	219,535	239,772	198,927	1,286,770	

表6-1より年度別樹種別に必要苗木本数をまとめると表6-2のようになる。

表6-2 年度別樹種別必要苗木本数

年度 樹種	1	2	3	4	5	6	合計
マ ツ	113,250	77,986	156,760	178,599	95,923	174,152	796,670
Cèdre	38,219	0	0	0	0	0	38,219
Cyprés	40,150	0	0	0	39,996	0	80,146
Robinia または Fraxinus	0	0	45,218	11,333	10,444	0	66,995
カルビエ	0	6,634	2,843	1,583	6,551	1,307	18,918
アカシア	0	75,939	11,433	18,474	47,342	15,587	168,775
Atriplex	0	40,016	17,150	9,546	39,516	7,881	114,109
Populus	2,938	0	0	0	0	0	2,938
合計	194,557	200,575	233,404	219,535	239,772	198,927	1,286,770

ここで得苗率を80%、山出し率90%とする。(100本苗木を生産する場合  $(100/0.8)/0.9=139$  本生産することになる。) また、生産本数の20%を補植用に翌年度生産する。これより年度別樹種別苗木生産本数は表6-3のとおりとなる。



表 6 - 3 年度別樹種別苗木生産本数

樹 種		年 度						合 計
		1	2	3	4	5	6	
マ ツ	当年植栽	157,418	108,401	217,897	248,253	133,333	242,072	1,107,374
	補 植	0	31,484	21,681	43,580	49,651	26,667	173,063
	小 計	157,418	139,885	239,578	291,833	182,984	268,739	1,280,437
Cèdre	当年植栽	53,125	0	0	0	0	0	53,125
	補 植	0	10,625	0	0	0	0	10,625
	小 計	53,125	10,625	0	0	0	0	63,750
Cyprès	当年植栽	55,809	0	0	0	55,595	0	111,404
	補 植	0	11,162	0	0	0	11,119	22,281
	小 計	55,809	11,162	0	0	55,595	11,119	133,685
Robinia または Fraxinus	当年植栽	0	0	62,854	15,753	14,518	0	93,125
	補 植	0	0	0	12,571	3,151	2,904	18,626
	小 計	0	0	62,854	28,324	17,669	2,904	111,751
カルビエ	当年植栽	0	9,222	3,952	2,201	9,106	1,817	26,298
	補 植	0	0	1,845	791	441	1,822	4,899
	小 計	0	9,222	5,797	2,992	9,547	3,639	31,197
アカシア	当年植栽	0	105,556	15,892	25,679	65,806	21,666	234,599
	補 植	0	0	21,112	3,179	5,136	13,162	42,589
	小 計	0	105,556	37,004	28,858	70,942	34,828	277,188
Atriplex	当年植栽	0	55,623	23,839	13,269	54,928	10,955	158,614
	補 植	0	0	11,125	4,768	2,654	10,986	29,533
	小 計	0	55,623	34,964	18,037	57,582	21,941	188,147
Populus	当年植栽	4,084	0	0	0	0	0	4,084
	補 植	0	817	0	0	0	0	817
	小 計	4,084	817	0	0	0	0	4,901
合 計	当年植栽	270,436	278,802	324,434	305,155	333,286	276,510	1,788,623
	補 植	0	54,088	55,763	64,889	61,033	66,660	302,433
	小 計	270,436	332,890	380,197	370,044	394,319	343,170	2,091,056

## 6. 4 育苗方法

育苗は次の工程で行う。

### (1) 種子の入手

現状のとおり、近隣の森林からの採取またはラバトの種子センターから入手する。

### (2) 播種床

#### ① 播種床の準備

杭で端を決めて板で囲い棚を作り、焼いた砂をふるいにかけて、盛り込み、地ならしをして播種床を作る。

#### ② 発芽処理

セドロ、マツ、アカシア等冷水に浸す等発芽処理が必要な種子について発芽処理を行う。

#### ③ 播種

10cm幅に筋播きするか、ばら播きする。覆土して流出しない程度に散水する。

#### ④ 日覆

おおむね50%の照度を保つように日覆をし、小鳥や小動物の侵入に注意する。

#### ⑤ 灌水

ポットに移植するまで地表が乾燥しないように灌水する。

### (3) 育苗

#### ① ポット用土の調整

現状のとおり、林地から伏せ焼きのあとの土または腐植土を採取し、肥料、わら、砂等を混合して用土の調整を行う。

#### ② ポットへ移植

ポットは直径5cm、長さ20cmとし苗長1～2cmの稚苗を灌水されたポットに直径1cm程の穴を開け植え込む。用土は調整したものをを用いる。

#### ③ 育苗床の整理

ポットを育苗床へ並べ整理する。

#### ④ 育苗床の管理

a. 照度管理をするため日覆の取り付け、取り外しを行う。

b. 適度の灌水を怠らぬこと

c. 山出し時にポットの床から床土の中に伸びた根を切断する。

#### ⑤ 選苗と山出し

苗長が10cm以上（マツの場合）で正常に生育した病虫害のない健苗を選び山出しする。

## 6. 5 苗畑モデルの設計

苗畑モデルを設計すると次のようになる。

### (1) 苗畑設計の基本的考え方

- ① 森林造成計画に基づく植栽に必要な苗木はすべて生産する。
- ② 苗木の生産能力は年次計画における最大必要量をまかないうるものとする。
- ③ 近隣の農民の造林動向により、その必要量についても供給可能態勢を維持する。
- ④ 苗畑周辺に防風林を造成し、見本林とする。
- ⑤ 苗畑の造成、苗木の生産は効率的、低コストを主眼とする。

### (2) 苗畑用地の選定

苗畑は次の考え方の基に選定する。

- ① 植栽予定地と環境条件が類似していること。
- ② 平坦地形を選択し、傾斜地の場合では苗床面を水平に保つための階段作設を行うこと。
- ③ 良好な土壌のある場所であること。
- ④ 水源確保が容易なこと。
- ⑤ 苗木の搬送距離の短い山元を優先すること。
- ⑥ 労働力の計画的調達が可能なこと。

### (3) 苗畑予定地

以上の考え方を基に本計画で苗畑を作設するとすれば、次の林道計画との結び付きも考慮して、インテンシブエリアの北TahannaoutとAl Ha jabを結ぶ道路の中心あたりのAgueからOuaguejditに向かいOuaguejdit付近の国有林内に苗畑用地を選定するのが適当と考えられる。

この辺は標高約 1,000mで、地形的には緩傾斜地で、水源としては近くに沢があるが、常水を得られない可能性があるため井戸と貯水槽およびハイタンクを作設することとする。

### (4) 苗畑の規模と施設

#### ① 苗畑規模

苗木の年最大必要量は5年次の約39万本であるが、近隣農民への供給を含め将来より多くの苗木生産を行うことを考慮して年最大生産本数を100万本とする。苗木はポット苗とし、ポット径を5cmとするポット苗生産に必要な施設規模は、約2haとなり、その内訳は次のとおりである。

表 6 - 4 苗畑の規模

名 称		面 積	備 考
圃場 (播種床) 840 m <sup>2</sup>	播 種 床 (播種床ブロック を10設ける)	600 m <sup>2</sup>	2,000 本/m <sup>2</sup> (播種) 1,000,000 /2,000=500m <sup>2</sup> 10m×1.2 m=12 m <sup>2</sup> (1床) 500 m <sup>2</sup> /12m <sup>2</sup> =42 床+予備床
	播種床周辺作業路	240 m <sup>2</sup>	10m×0.6 m=6m <sup>2</sup> (1床)
圃場 (育苗床) 3,696 m <sup>2</sup>	育 苗 床 面 積 (育苗床ブロック を22設ける)	2,640 m <sup>2</sup>	400 本/m <sup>2</sup> 1,000,000/400=2,500m <sup>2</sup> 20m×1.2 m=24 m <sup>2</sup> (1床) 2,500 m <sup>2</sup> /24m <sup>2</sup> =105床+予備床
	育苗床周辺作業路	1,056 m <sup>2</sup>	20m×0.6 m=12 m <sup>2</sup> (1床)
作 業 施 設 2,087.4 m <sup>2</sup> (42.6 m ×49m)	屋 外 作 業 場	1,937.4 m <sup>2</sup>	
	作 業 小 屋	100 m <sup>2</sup>	20m×5m
	倉 庫	50 m <sup>2</sup>	10m×5m
附 帯 施 設 2,087.4 m <sup>2</sup> (42.6 m ×49m)	事 務 所	225 m <sup>2</sup>	15m×15m
	車 庫	50 m <sup>2</sup>	10m×5m
	機 材 庫	50 m <sup>2</sup>	10m×5m
	燃 料 庫	25 m <sup>2</sup>	5m×5m
	予 備 地	1,737.4 m <sup>2</sup>	
給 水 施 設 198 m <sup>2</sup> (19.8 m ×10m)	井 戸	3 m <sup>2</sup>	
	貯 水 槽	15 m <sup>2</sup>	5m×3m
	ハ イ タ ン ク	10 m <sup>2</sup>	
	予 備 地	170 m <sup>2</sup>	
道 路 5,935.2 m <sup>2</sup>	外縁、中央6m 作業道3m	3,583.2 m <sup>2</sup> 2,352.0 m <sup>2</sup>	幅6m×597.2m=3,583.2 m <sup>2</sup> 幅3m×784.0m=2,352.0 m <sup>2</sup>
	空 閑 地 1,100 m <sup>2</sup>	1,100 m <sup>2</sup>	北側を除いて10m 幅で
保 護 樹 帯 2,140 m <sup>2</sup>	苗畑周囲東西方向 のみ10m幅で	2,160 m <sup>2</sup>	
合 計		18,084.0 m <sup>2</sup>	

② 苗畑施設

苗畑施設は次のようなものである。

表 6 - 5 苗畑施設

圃 場	<p>全体を道路によりブロックに分ける。</p> <p>播種床はブロック (10m×8.4m) の中に10m×1.2 mの床を5つ設ける。播種床の間は0.6 mの作業路で分ける。</p> <p>育苗床はブロック (20m×8.4m) の中に20m×1.2 mの床を5つ設ける。育苗床の間は0.6 mの作業路で分ける。</p> <p>育苗床からの作業場までの苗木運搬は移動式ローラーコンベアを使用する。</p>
作業施設	<p>屋外作業場はポット用土置場、用土作り、ポットへの用土入れ、ポットの一時置場等とする。</p> <p>作業小屋は降雨時の作業及び作業員の詰所等として使用する。</p> <p>倉庫はポット資材、肥料、種子保存室等として使用する。</p>
灌水設備	<p>圃場の灌水のため井戸、貯水槽及びハイタンクを作業場の近くに設置する。</p> <p>貯水槽へは井戸から、ハイタンクへは貯水槽から吸水ポンプにより揚水する。</p> <p>育苗床での灌水はスプリンクラーを使用する。</p> <p>育苗床周辺に何箇所か小型の貯水槽を設ける。</p>
付帯施設	<p>事務所は苗畑管理事務所として使用する。</p> <p>車庫は事務所用の車、苗木運搬用のトラック等の車庫とする。</p> <p>機材庫は作業用のトラクター、荷台等の機材置場とする。</p> <p>燃料庫は車両、機械の燃料油類の燃料を保管する。</p>
道 路	<p>進入道路、外縁の道路の幅員は6 m、圃場内作業道路の幅員は3 mとする。</p>
周辺空間	<p>育苗床への陽光を考慮して南側の保護樹帯の前に空閑地を設ける。</p>
保護樹帯	<p>圃場の防風、防塵のため保護樹帯を設ける。なお、保護樹帯の樹種には苗畑で生産しない樹種を用いる。</p>

以上の施設について配置模式図を図 6 - 1 に示す。

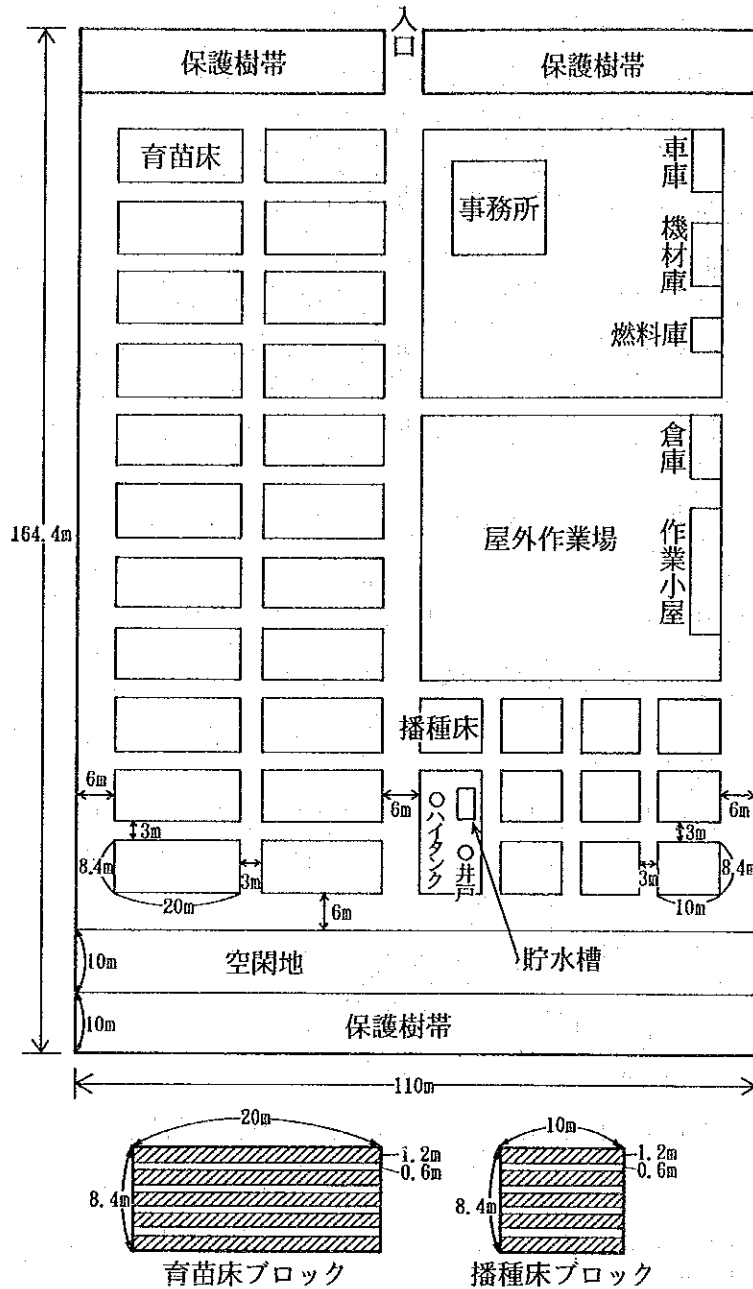


図6-1 苗畑模式図

(5) 必要資機材

苗畑での作業のため主に次の資機材が必要である。

小型トラックター、荷台、デスクプラウ、小型トラック、給水ポンプ、ローラーコンベア、スプリンクラー、スコップ、ツルハシ、クマデ、ホース、一輪車、ビニールポット等である。

## 7. 林道計画

### 7. 1 林道計画の方針

インテンシブエリア内の道路は現在林道としての利用つまり伐採木、薪炭の運搬、造林用よりもドゥアールの住民の生活道路として利用されている方が多い。この地域は地形が急峻で岩が多いなど林道作設には不利な条件である。しかし、車を利用しなくとも森林施業用に利用できるロバ道が縦横に走っていることなどから新設林道は生活道路としての利用を第1に考え、施業計画を実行する上で必要最低限の林道を計画することとした。

### 7. 2 現状の道路

現在インテンシブエリアの道路は大きく2本ある。1本はOurikaからAnammer、Ait Amer、Tadmamt、IfghanをとおりAsniに続く道路であり、これはAnammer付近で分岐してOukaimedenにまで伸びている。

もう1本はTahannoutからOutghalを通りTadmamtに通じている道路である。インテンシブエリアの国有林内でこれら現状の車の通過できる道路の延長は9300mあり、国有林の面積が20150.8 haであるから道路密度は4.6 m/haとなっている。

### 7. 3 新設林道

既設の2本の道路の間に存在するドゥアールにはロバ道以外にアクセスがないことおよびこの間のReraia IとOurika Iでの施業面積が多いことから公道と森林施業を兼ねてこの2本の道路結ぶ道路を作設し、この道路がさらにOuaguejditのドゥアールを通りインテンシブエリアの北の道路を結びつくように計画する。

これより計画した道路は実行図に記したとおりである。概念図は図7-1のとおりである。

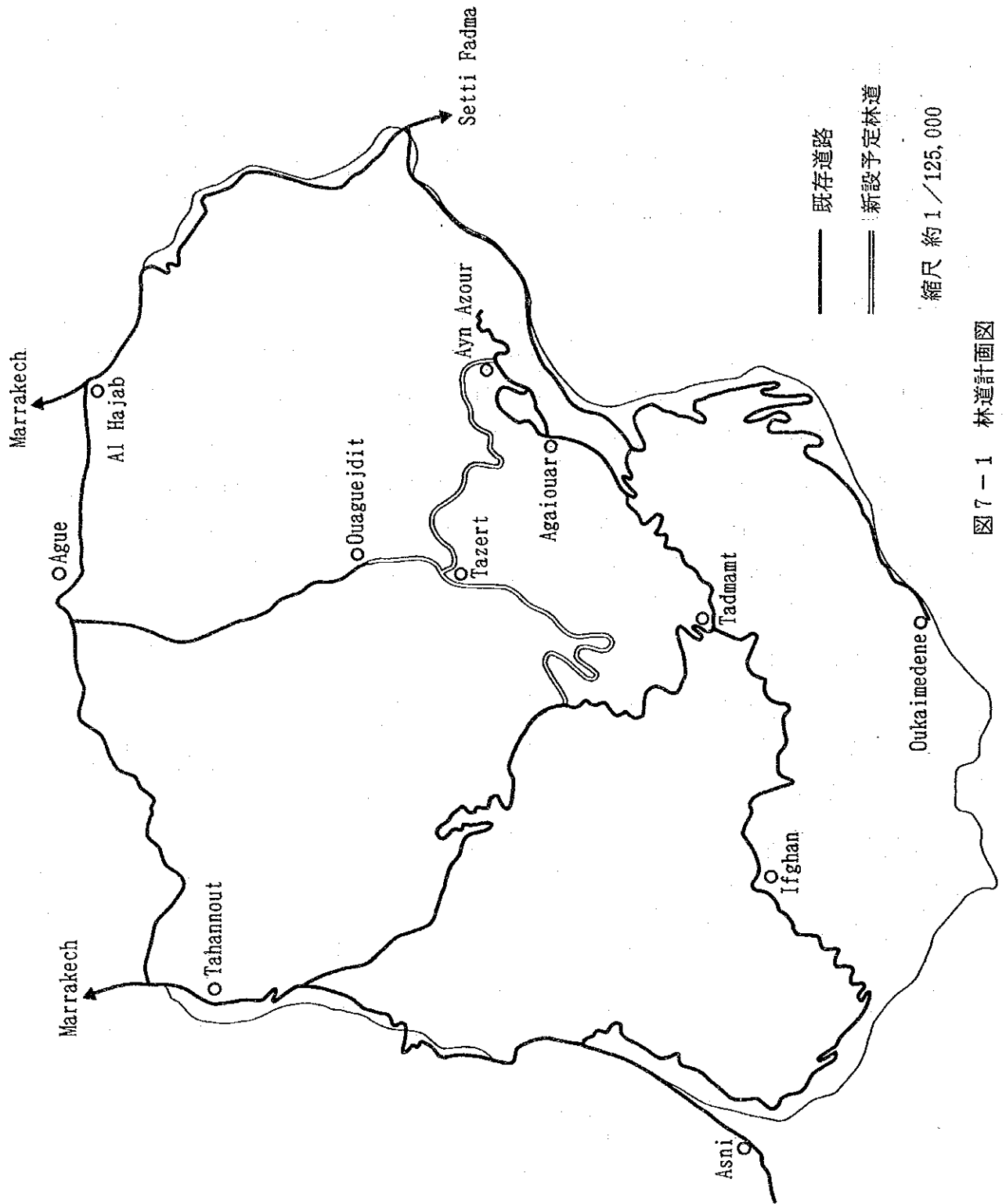


图 7-1 林道計画図



#### 7. 4 新設林道延長

計画した林道の総延長は28.5Kmで分割して示すと次のとおりである。

- Ayn Azour 付近からTazertのやや奥の分岐まで 10000m
- Foudarのやや西の尾根上からTazertのやや奥の分岐まで 12500m
- Ouaguejdit付近からTazertのやや奥の分岐まで 6000m

これより新設林道が建設されたとすればインテンシブエリアの国有林の道路密度は6.0 m/haとなる。

#### 7. 5 林道の規格

現在インテンシブエリア内で利用されている道路は場所によってやや急勾配や道路幅の狭い箇所や退避所が少ない等改良点は若干あるが、道路は安定しており通行に支障はない。概ね現在の構造と同様で良いと考えられるが、改良点を含めて道路構造を示すと表7-1のようになる。

表7-1 林道の構造

規 格	内 容
有効幅員	4～5 m
有効幅	3 m
路肩幅	0.5～1 m
設計速度	20Km
曲率半径	20m
縦断勾配	最急勾配 8% 止むを得ない所 10%
横断勾配	3%
路面	砂利道
退避所	1,000mに1カ所

なお、橋梁は必要ないので沢等と横断する場合は河床路とする。

#### 7. 6 土工定規図

土工定規図は図7-2のとおりである。

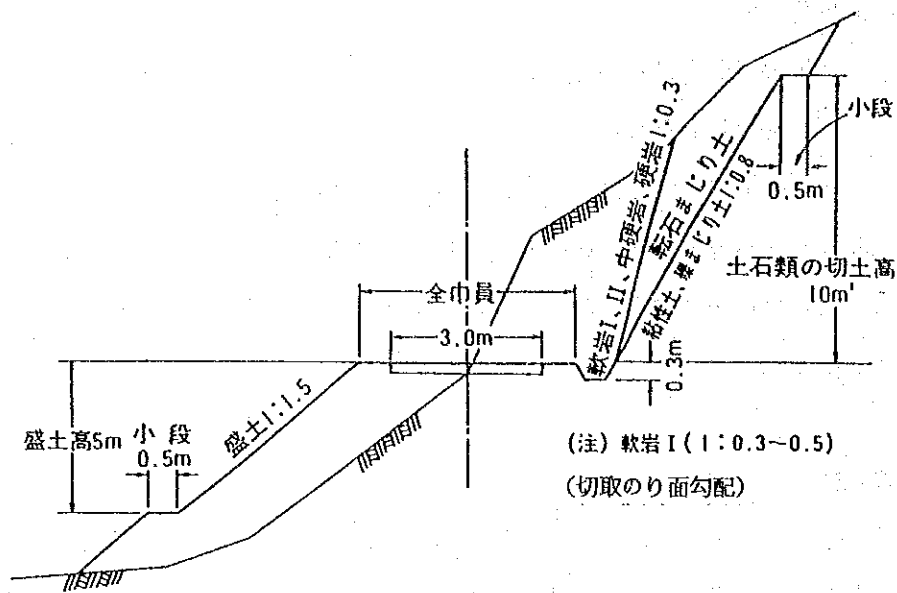


図7-2 林道設計の定規図

7.7 年次別計画延長

計画した林道を5年間で新設するとすると総延長が28.5Kmであることから1年間の新設距離は5.7Kmとなる。

どの路線から作設するかはコミューンとの同意を得なければならないことから実行段階で決定することとする。

## 8. 供給量の推定

実行計画に基づく国有林からの年間の木材供給量の推定量を行った。推定的前提条件は次のとおりである。

① 計画は初期5年間で終わらず、それ以降も保続経営として実行を継続し、この間、保続経営を行った場合の生産量を平均値を用いて推定し、それを供給量とする。

② Chêne vert林は6年目以降も毎年110haを伐採するものとする。伐採材積は伐期材積 $42.3\text{ m}^3/\text{ha}$ として毎年 $4,653\text{ m}^3$ の生産量があるものとする。

ただし、初期5年間はこの間の計画伐採総量の平均の $6,769\text{ m}^3$ を1年間の伐採量として用いる。

③ マツの主伐は初期5年間で $96.3\text{ ha}$ 伐採し、残りの既存林( $957.3-96.3=861$ )の $861\text{ ha}$ を保続経営するとすると毎年 $15\text{ ha}$ ( $861/56=15.4$ )の伐採ができる。この間の成長を考慮して伐期材積を $200\text{ m}^3/\text{ha}$ として毎年 $3,000\text{ m}^3$ の生産量があるものとする。

61年目以降は保続経営が成り立ち、伐採材積は $235\text{ m}^3/\text{ha}$ となり、 $33\text{ ha}$ のマツ林から $7,755\text{ m}^3$ の生産があるものとする。

ただし、初期5年間はこの間の計画伐採総量の年平均の $1,880\text{ m}^3$ を1年間の伐採量として用いるものとする。

④ マツの間伐は既存林から6年目以降も続き、伐採材積は $47\text{ m}^3/\text{ha}$ で年 $14\text{ ha}$ の間伐するとして毎年 $658\text{ m}^3$ の生産量があり、41年目以降は保続経営が成り立ち毎年 $33\text{ ha}$ づつ伐採し、 $1,551\text{ m}^3$ の生産量があるものとする。

ただし、初期5年間はこの間の計画伐採総量の年平均の $1,235\text{ m}^3$ を1年間の伐採量として用いるものとする。

⑤ 混牧林は7年目以降に保続経営が成り立ち、伐採材積は $10\text{ m}^3/\text{ha}$ であり、毎年 $29.4\text{ ha}$ ( $205./7=29.4$ )が伐採でき $294\text{ m}^3$ の生産量があるものとする。

⑥ 広葉樹林は21年目以降に保続経営がなりたち、伐採材積は $100\text{ m}^3/\text{ha}$ で、毎年 $2.9\text{ ha}$ ( $60.3/21=2.9$ ) $290\text{ m}^3$ の生産量があるものとする。

⑦ Chêne vert林での天然更新補助作業、Cèdre、Cypréからの収穫は現状では見込まない。

利用は管理計画に従い、薪炭用原木はChêne vert林100%、マツ人工林間伐100%、主伐20%、ユーカリ等広葉樹人工林の主伐80%、混交林の広葉樹100%とする。これによる推定供給量は表8-1のとおりである。

表 8-1 インテンシブエリアからの推定供給量

単位：m<sup>3</sup>

林 種		1～5	6年	7～20年	21～40年	41～60年	61年～	
材 積	Chêne vert	6,760	4,653	4,653	4,653	4,653	4,653	
	人 工 林	マツ主伐	1,880	3,000	3,000	3,000	3,000	7,755
		マツ間伐	1,235	658	658	658	1,551	1,551
		混牧林	—	—	294	294	294	294
		広葉樹主伐	—	0	0	290	290	290
	合 計	9,875	8,311	8,605	8,895	9,788	14,543	
内薪炭材用		8,371	5,911	6,205	6,437	7,330	8,281	
森林からの消費推定量		10,170 (1995)	13,220 (2005)	13,220 (2005)	—	—	—	
森林からの供給割合		82.3%	44.7%	46.9%	—	—	—	

これをみるとインテンシブエリアにおいても、現状では薪炭用木材が不足し、それは本計画が完全に実行されても自給は難しいことを示している。従って、供給量を高めるには国有林以外の共有地での薪炭林造成、民有地の農耕地での防風林造成および個人有地でのガーデンフォレストを進める必要がある。

## 9. 事業費の積算

### 9. 1 積算の前提条件

事業の運営で記したように主要な事業は請負で行わせることから、直営とした場合に必要となる大きな資機材等は計上しない。しかし、積算の根拠として苗木生産費、造林費、伐採費、運材費、林道建設費、Triageで必要とする資機材費、一般管理費、諸経費を計上する。なお用いる単価は1993年の単価である。

また、労働者の単価は最低賃金+ $\alpha$ で、各営林局で人夫を雇う場合に用いている平均単価の60Dhを用いることとした。また、苗木や伐採木の運搬はインテンシブエリアとマラケシュ間とする。

各作業に係る人工数等は今回の調査結果から推定したものであり、今後現地での実態に合わせて適宜修正を加えることが望ましい。

## 9. 2 事業費積算の因子

### (1) 苗畑関係費

#### ① 苗木生産費

苗木生産単価は現行で各苗畑とも1本1Dhとしているのでこの単価を用いることとする。

#### ② 苗畑建設費および維持費

推定の苗畑建設費は次のとおりである。

表9-1 苗畑建設費

項目		単価	数量	金額
苗畑作り	苗畑用地造成費	10 Dh/m <sup>2</sup>	18,084 m <sup>2</sup>	180,840 Dh
	圃場作り	10 Dh/m <sup>2</sup>	4,536 m <sup>2</sup>	45,360 Dh
	建物	1,500 Dh/m <sup>2</sup>	500 m <sup>2</sup>	750,000 Dh
	井戸	2,500 Dh/m <sup>2</sup>	30 m	75,000 Dh
	貯水槽	10,000 Dh	一式	10,000 Dh
	ハイタンク	30,000 Dh	一式	30,000 Dh
資機材	小型トラックター(30Hp)	200,000 Dh	1 台	200,000 Dh
	荷台	50,000 Dh	1 台	50,000 Dh
	デスクプラウ	30,000 Dh	1 台	30,000 Dh
	小型トラック(1.5t)	100,000 Dh	2 台	200,000 Dh
	給水ポンプ	10,000 Dh	1 台	10,000 Dh
	スプリンクラー (20個)	3,000 Dh	20 個	60,000 Dh
	ローラーコンベアー	500 Dh/m	100 m	50,000 Dh
	ホース	20 Dh/m	200 m	4,000 Dh
	ジョウロ	200 Dh/個	10 個	2,000 Dh
	スコップ	100 Dh/個	10 個	1,000 Dh
	ツルハシ	100 Dh/個	10 個	1,000 Dh
	クマデ	100 Dh/個	10 個	1,000 Dh
	一輪車	1000 Dh/個	5 個	5,000 Dh
	ビニールポット	1 Dh/10個	500,000 個	50,000 Dh
	燃料 (ジーセル)	4 Dh/ 1ℓ	5,000 ℓ	20,000 Dh
	合 計			

なお、2年目以降はビニールポット、燃料、諸経費として100,000Dh 必要とするものとする。

### (2) 造林費

造林に係る人工数を算出し、それに1日当たりの単価を乗じて、ha当たりの造林費用を算出する。

#### ① 造林に係る人工数

造林計画からhaあたり植栽本数は625本から1111本まであり、これを植栽面積割合で加重平均するとhaあたり平均植栽本数は約737本となる。これより造林の工程を算出すると表9-2のとおりとなる。

表9-2 造林に係る人工数(平均)

	人工数/ha	作業内容	人工数	工 程
造林の平均	造林	地拵え	4.0	2,500㎡/人日
	(生産林地Ⅰ 57.9人日) (それ以外 97.9人日)	見出し杭打	4.5	500本/3人日
		植栽穴掘	37.0	20個/人日
		階段切り	40.0	10m/人日、400m/haとする。 バンケットまたはグラダン
		穴の埋め戻し	5.0	150個/人日
		植 栽	7.4	100本/人日
	保育 10.2人日	下 刈	3.7	200本/人日
	ビナージュ (耕耘)	7.4	200本/人日 ×2回	
補植 1.4人日	補 植	1.5	100本/人日	

② ha当たり造林費用

表9-2から人夫1人あたりの日当60Dhを乗じて造林費を算出すると次のようになる。

a. 造林費

生産林地Ⅰでバンケットまたはグラダンを作設しない場合 3,474Dh/ha

生産林地Ⅰ以外でバンケットまたはグラダンを作設する場合 5,874Dh/ha

b. 保育費

666Dh/ha

c. 補植費

90Dh/ha

なお、保育費および補植費は造林翌年度の計上となる。

③ 天然更新補助作業

種子の採取および埋め込みに2人/haかかるとすると120Dh/haとなる。

(3) 伐採費

伐採に係る人工数を算出し、それに1日当たりの単価を乗じて、ha当たりの伐採費用を算出する。

① マツ人工林の主伐

a. マツの人工林の主伐に係る人工数

マツの人工林の主伐に係る人工数は次のとおりである。

表 9-3 マツの人工林の主伐に係る人工数

	人工数/ha	作業内容	人工数	工 程	内 容
マ ツ	27人日 (うちチェーンソー オペレーター14 人日)	伐 採	9	70本/ 人日	マツの平均直径40cmとする。平均伐採本数を 625本/ haとするチェーンソー使用し、2mの長さに玉切りし伐採地からトラックまでロバあるいは人力で運搬する。
		玉切り	5	125本/ 人日	
		運 搬	13	50本/ 人日	

b. ha当たり伐採費用

人夫の1日当たりの単価60Dh、チェーンソーのオペレーターの1日の単価を人夫の倍の120Dh とするとマツの人工林の主伐はha当たり2460dhとなる。

② マツ人工林の間伐

a. マツの人工林の間伐に係る人工数

マツの人工林の間伐に係る人工数は次のとおりである。

表 9-4 マツの人工林の間伐に係る人工数

	人工数/ha	作業内容	人工数	工 程	内 容
マ ツ	8人日 (うちチェーンソー オペレーター 3 人日)	選 木	1	1 ha/ 人日	マツの平均直径20cmとする。平均伐採本数を 200本/ haとするチェーンソー使用し、2mの長さに玉切りし伐採地からトラックまでロバあるいは人力で運搬する。
		伐 採	2	100本/ 人日	
		玉切り	1	200本/ 人日	
		運 搬	4	50本/ 人日	

b. ha当たり伐採費用

人夫の1日当たりの単価60Dh、チェーンソーのオペレーターの単価120Dh からマツの人工林の間伐は660dh となる。

③ Chêne vert林の主伐

a. Chêne vert林の主伐に係る人工数

Chêne vert林の主伐に係る人工数は次のとおりである。

表 9 - 5 Chêne vert林の主伐に係る人工数

	人工数/ha	作業内容	人工数	工 程	内 容
Chêne vert	23人日 (うちチェーンソーオペレーター 2人日)	選 木	2	0.5ha/人日	森林調査結果からChêne vertの平均伐採本数は約700本/haである。(樹冠疎密度5の箇所の本数958/27プロット/0.05 ha=709)
		伐 採	4	200本/人日	
		片づけ	10	1,000m <sup>3</sup> /人日	
		運 搬	7	100本/人日	

b. ha当たり伐採費用

人夫の1日当たりの単価60Dh、チェーンソーのオペレーターの1日の単価120Dh からChêne vertの主伐はha当たり1500Dhとなる。

(4) 運材費

トラックにてインテンシブエリアからマラケシュへの運材する場合のm<sup>3</sup>あたりの単価を算出する。

5 t積みトラックで1回に約8 m<sup>3</sup>、1日2回計16m<sup>3</sup>運搬する場合、積み下ろしと運転手で12人工、これにガソリン代等を加えて800Dh かかることから1 m<sup>3</sup>あたり50Dhとなる。

(5) 林道建設費

マラケシュ営林局での林道の作設単価は1 kmあたり100,000Dh を用いているのでこの単価を用いることとした。

(6) 資機材

間伐は直営で行うためそれに必要な資機材としてチェーンソーオペレーターに貸し出すチェーンソー、ヘルメット等を各Triageに揃える。また、雇用した住民用にのこぎり、ナタ等を揃える。予備を含め各Triageで揃えるものは次とおりとする。



表9-6 各Triageでの必要資機材

資 機 材	単 価	数	合 計
チェーンソー	3,000	5	15,000
ヘルメット	300	10	3,000
のこぎり	150	10	1,500
ナタ	100	10	1,000
縄	200	10	2,000
小 計	-	-	22,500
諸経費	40 %	-	9,000
合 計	-	-	31,500

(7) 一般管理費

一般管理費として造林費から資機材費の合計の10%を見込む。

(8) 諸経費

事業に掛かる諸経費として総事業費の40%を見込む。

9.3 必要労務者数

年度別施業（伐採、造林）面積に各施業別の人工数を乗じて年度別必要労務者数を積算した。表9-7のとおりである。

表 9 - 7 年度別必要労働者数

年度 項目	伐採または植栽面積 (ha)						ha当り 人工	必要労働者 (人)						備考		
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6			
	計	計	計	計	計	計		計	計	計	計	計	計			
マツ人工林主伐 (人夫)	11.8	21.9	18.1	20.3	24.2	-	96.3	13	154	285	236	264	315	-	1,254	請負
" (フィソ-ホルダ)	"	"	"	"	"	-	"	14	166	307	254	285	339	-	1,351	"
マツ人工林間伐 (人夫)	26.6	26.6	27.6	30.5	25.5	-	136.8	5	133	133	138	150	128	-	682	直営
" (フィソ-ホルダ)	"	"	"	"	"	-	"	3	80	80	83	92	77	-	412	"
Chêne vert林主伐 (人夫)	111.7	111.1	111.7	116.7	103.5	-	554.7	21	2,346	2,334	2,346	2,451	2,174	-	11,651	請負
" (フィソ-ホルダ)	"	"	"	"	"	-	"	2	224	223	224	234	207	-	1,112	"
造林、生産林地 I	35.8	36.8	36.4	37.3	36.4	37.3	220.0	57.9	2,073	2,131	2,108	2,160	2,108	2,160	12,740	"
" 以外	248.6	255.1	252.7	258.9	252.4	258.8	1,526.5	97.9	24,338	24,975	24,740	25,347	24,710	25,337	149,447	"
保	-	284.4	291.9	289.1	296.2	288.8	1,450.4	11.1	-	3,157	3,241	3,210	3,289	3,206	16,103	"
補	-	"	"	"	"	"	"	1.5	-	427	438	434	445	434	2,178	"
天然更新補助作業 (Chêne vert)	24.2	39.1	0	24.3	17.3	12.6	117.5	2	49	79	0	49	35	26	238	直営
合計	-	-	-	-	-	-	-	-	29,563	34,131	33,808	34,676	33,827	31,163	197,168	

#### 9. 4 事業費の積算

事業費積算の因子を基にして次のように事業費を算出した。

##### (1) 苗畑関係費

苗畑生産費は、1本当たりの生産単価に年度別の苗木生産本数を乗じた。また、苗畑建設費を加えた。

##### (2) 造林費

ha当たりの造林費に年度別の植栽面積を乗じた。なおバンケットあるいはグラダンを作設しない生産林地Iと作設しない森林は、表4-6のインテンシブエリアの国有林の林地区分別面積から生産林地Iを12.6%、それ以外を87.4%の割合で振り分けた。また、保育費および補植費は翌年に計上した。

天然更新補助作費もha当たりの単価に施業面積を乗じた。

##### (3) 伐採費

ha当たりの伐採費に年度別の伐採面積を乗じた。

##### (4) 運材費

m<sup>3</sup>当たりの運材費に年度別の伐採量を乗じた。

##### (5) 林道建設費

1Km当たりの林道建設費に年度別建設延長距離を乗じた。

##### (6) 資機材

各Triageに間伐年に資機材費を計上した。

##### (7) 一般管理費

(1)~(6)の合計の10%を計上した。

##### (8) 諸経費

(1)~(7)の合計の40%を計上した。

以上をまとめたのが表9-8でこれより本計画の5年間総事業費は30,087千Dhとなる。

表9-8 事業費の積算

(千Dh)

項 目		年 度					合 計
		1	2	3	4	5	
①苗木生産費	苗木当年植栽分	271	279	325	306	334	1,515
	苗木補植分	0	55	56	65	62	238
	苗畑造成および維持費	1,776	100	100	100	100	2,176
②造林費	生産林地I	125	128	127	130	127	637
	“ 以外	1,461	1,499	1,484	1,521	1,483	7,448
	保 育	0	190	195	193	198	776
	補 植	0	27	27	27	27	108
	天然更新補助作業	3	5	0	3	3	14
③伐採費	マツ主伐	30	54	45	50	60	239
	マツ間伐	18	18	19	21	17	93
	Chêne vert主伐	168	167	168	176	156	835
④運材費	マツ主伐	75	82	133	131	52	473
	マツ間伐	62	50	67	74	58	311
	Chêne vert主伐	368	360	290	352	323	1,693
⑤林道建設費		570	570	570	570	570	2,850
⑥資機材費		96	32	0	0	0	128
⑦一般管理費(①~⑥の10%)		503	362	361	372	357	1,955
小 計		5,526	3,978	3,967	4,091	3,927	21,489
諸経費(①~⑦の40%)		2,211	1,592	1,587	1,637	1,571	8,598
合 計		7,737	5,570	5,554	5,728	5,498	30,087

## 10. 民有地の施業

インテンシブエリアには民有地が11408.5 ha存在する。(表2-6参照)民有地での森林施業等の事業実行は所有者の意向が反映されるため本計画では具体的な計画案は樹立していない。一般的に民有地では農地や果樹園が多いが、その民有地での実行可能な事業を検討すると次のとおりである。

### (1) 薪炭林の造成

#### ① 造林可能地の検討

民有地での薪炭林の造成は草地裸地となっている共有地を対象としたいがインテンシブエリアには共有地はない。インテンシブエリアには民有となっている天然林が387.5 haあり、これらは天然林として取り扱っていく。この場合天然林の疎林の箇所には植栽するがこれらの面積はインテンシブエリアの国有林と同程度として約10%、40ha程度とみられる。

現状で造林が可能な土地は草地裸地であり、957 ha存在する。国有林ではこれらの土地の約75%で造林が可能であったことから民有地でもその75%、約700haの土地において造林が可能とみられる。

#### ② 造林樹種

民有地は主に1000m以下の低地であることから薪炭用に造林する場合は造林樹種としてはユーカリが中心となる。また、集落周辺では混牧林施業とするためカルビエ、アカシア、Atriplex等となる。

#### ③ 造林の実施

民有地であることから造林の実施は所有者自身が行うこととなり、営林局側は造林についての技術指導および管理監督を行うこととなる。すなわち、住民へ森林、混牧林、防風林の持つ効果を啓蒙普及し、農民自身が自発的に造林を行うような指導を行う。また、現在行われているように苗木を無償で配り、そしてその後の成林まで指導することが大切である。

### (2) 防風林の造成

農地は7177.7ha存在し、これに防風林を作設することが望ましい。防風林は耕地の風食や農作物の風害・乾燥害を防止し農産物の収穫が上がることを期待される。また、所有界としても利用できる。

防風林の防風効果は風上側で樹高の3~4倍、風下側で樹高の約15倍までは及ぶとされている。これより、防風林成立後の樹高が10mとした場合約150 m先まで効果があり、

150 mおきに防風林を造成すれば相当の防風効果があると考えられる。

しかし、実際的にこれほどの密度で造成することは困難であるから、現状ではこの倍の300 mごとに造成することを目標とする。これよりhaあたりの延長は66.7mとなるからインテンシブエリアの民有地の農地全体での防風林の総延長は 479Kmとなる。

防風林用の樹種としてはマツ、Cyprès、Casuarina、果樹等が上げられる。

## 11. 事業評価

ここでは薪炭林造成実行計画について事業の実行可能性を評価する。モロッコ国では国有林の事業収入のすべてがコミューンに納入され、コミューンはその20%を林業関係事業として使用しなければならないこととなっている。したがって本事業は、水・森林・土壌保全局が収益を上げる事業として実行することはなく公共事業として実行されることとなる。しかし、純粋にキャッシュフローからみてどの程度の収益が上がるか否かを検討した。

### 11. 1 事業評価の前提条件

#### (1) 実施事業

薪炭林造成実行計画で計画した事業について実行したと仮定する。

#### (2) 計画期間

投資は伐採については5年間とし、造林については伐採翌年に造林するため6年間とした。収穫についてはこの初期投資の造林の収穫が終了するまでの66年間とした。

#### (3) 基準年価格

分析にあたっては1993年末の市場価格をベースコストとした。インフレーションによる価格変動は1992年と1993年の最低賃金（31,90Dh→34,15Dh）の上昇率7%を用いた。

### 11. 2 財務分析

#### (1) 支出

支出として次のものを計上した。積算金額は事業費の積算根拠を用いた。

- ① 事業費で積算した初期5年間の費用及び6年目の造林にかかる費用。
- ② 初期6年間に植栽したマツ人工林の間伐を40年目に30%とし、それに掛かる伐採、と運搬費。
- ③ 初期6年間に植栽したマツ人工林の主伐を60年目とし、それに掛かる伐採と運搬費。
- ④ 初期6年間に植栽した広葉樹の主伐を20年目とし、それに掛かる伐採と運搬費。
- ⑤ 資機材の原価償却期間を10年とした。

これにより計算した年度別のベースコストの支出は表11-1のとおりとなった。

表11-1 支出（ベースコスト）

年	苗畑		伐採費	運材費	林道		一般 管理費	単位 1,000Dh		合計
	関係費	造林費			建設費	資機材費		小計	諸経費	
1	2047	1589	216	505	570	96	503	5526	2211	7737
2	434	1849	239	492	570	32	362	3978	1592	5570
3	481	1833	232	490	570	0	361	3967	1587	5554
4	471	1874	247	557	570	0	372	4091	1637	5728
5	496	1838	233	433	570	0	357	3927	1571	5498
6	444	1872	0	0	0	0	232	2548	1020	3568
24			101	84			29	310	124	434
25			26	21			8	87	35	122
26			24	20			5	49	20	69
41			120	426		96	65	707	283	990
42			77	272		32	39	420	168	588
43			143	508		0	66	717	287	1004
44			154	548		0	71	773	310	1083
45			90	318		0	41	449	180	629
46			172	610		0	79	861	345	1206
61			446	2130		96	268	2940	1176	4116
62			285	1359		32	168	1844	738	2582
63			532	2537		0	307	3376	1351	4727
64			573	2736		0	331	3640	1456	5096
65			333	1589		0	193	2115	846	2961
66			638	3046		0	369	4053	1622	5675

(2) 収入

収入については、Chêne vert林、マツ林の伐採収入を計上した。積算の根拠は次のとおりである。

- ① Chêne vert、マツの伐採した材はすべて販売できるものとした。
- ② マツは平均的な成長とするものとし、60年後の材積は成長量調査結果から  $235 \text{ m}^3/\text{ha}$  (D=35cm、H=12.8m、本数 400本) と推定した。これに面積を乗じて主伐として販売できる量を算出した。主伐の8割は用材、2割は薪炭材とする。
- ③ マツの間伐量は40年の時の材積の30%とし  $47 \text{ m}^3/\text{ha}$  ( $155.93 \times 0.3$ ) となった。これに面積を乗じて間伐材として販売できる量を算出した。間伐材はすべて薪炭材とする。
- ④ 広葉樹の20年後の主伐時の材積は、 $100 \text{ m}^3/\text{ha}$  を用いた。2割は用材、8割を薪炭材とする。
- ⑤ Chêne vertの伐採した材の販売価格はマラケシュ営林局の業者への平均入札価格、 $1200\text{Dh}/1$  ステールを用いた。すなわち、 $200\text{Dh}/\text{m}^3$  となる。
- ⑥ マツの薪炭用の材の販売価格はChêne vertと同様とした。
- ⑦ マツの用材の販売価格は薪炭材の倍の  $400\text{Dh}/\text{m}^3$  と推定した。

これより年度別のベースコストの収入は表11-2のとおりとなった。



表11-2 収入 (ベースコスト)

年	伐採面積 (ha)	伐採材積 (cu.m)	伐採面積 (ha)	伐採材積 (cu.m)	伐採面積 (ha)	伐採材積 (cu.m)	伐採面積 (ha)	伐採材積 (cu.m)	収入 (1,000Dh)
	Chene vert	Chene vert	マツ主伐	マツ主伐	マツ間伐	マツ間伐	広葉樹主伐	広葉樹主伐	
1	111.7	7359	11.8	1498	26.6	1236			2258
2	111.1	7186	21.9	1630	26.6	991			2222
3	111.7	5784	18.1	2645	27.6	1333			2376
4	116.7	7030	20.3	2611	30.5	1473			2641
5	103.5	6444	24.2	1029	25.5	1142			1888
24							40.7	4070	977
25							10.2	1020	245
26							9.4	940	226
41					181.2	8516			1703
42					115.6	5433			1087
43					215.9	10147			2029
44					232.8	10942			2188
45					135.3	6359			1272
46					259.2	12182			2436
61			181.2	42582					15330
62			115.6	27166					9780
63			215.9	50737					18265
64			232.8	54708					19695
65			135.3	31796					11447
66			259.2	60912					21928

(3) 財務内部収益率

表11-4に示す収入と支出のベースコストにインフレ率(7%)を乗じてその差額をみたキャッシュフローから財務内部収益率(FIRR)を算出した。この結果66年後まで事業を行った場合は9.3%、間伐収入の上がる46年目までで3.4%となった。

(4) 感度分析

収入、支出とも±10%に変化した場合の感度分析を行った。この結果は次のとおりである。

表11-3 感度分析表

項目	標準	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
収入	±10%	+10%	+10%	0%	-10%
支出	±10%	-10%	0%	+10%	+10%
FIRR (66年間) (%)	9.3	10.1	9.7	9.0	8.6
FIRR (46年間) (%)	3.4	4.7	4.1	2.8	2.0

これより本計画は長期的にみて初期の造林木が最終伐期に達した時点では財務的になりたち、また約46年後の間伐収入を待って累積収支が黒字に転じ、初期的にはほとんどが投資であるとみてとれる。

表11-4 キャッシュフロー（財務分析）

年	収入 (1000Dh)	支出 (1000Dh)	キャッシュ
1	2258	7737	-5479
2	2378	5960	-3582
3	2720	6359	-3638
4	3235	7017	-3782
5	2475	7207	-4732
6	0	5004	-5004
24	4631	2057	2574
25	1243	619	624
26	1227	374	853
41	25502	14825	10677
42	17417	9421	7995
43	34786	17213	17573
44	40137	19867	20271
45	24967	12346	12621
46	51162	25329	25833
61	888319	238507	649811
62	606386	160091	446295
63	1211752	313803	898150
64	1398086	361749	1036337
65	869468	224906	644562
66	1782151	461223	1320928

### 11. 3 経済分析

本計画は国有林の適正管理により、薪炭材及び用材の供給を図ろうというものである。本計画の適正な実行によって、インテンシブエリア内に限らず周辺地域の環境、雇用なども様々な影響を与える。したがって経済内部収益率を計算し、本計画による直接、間接の効果を評価することとした。

#### (1) 経済分析の前提条件

##### (1) 経済分析の前提条件

- ① マツの間伐、主伐時の残材、枝条等が伐採量の20%（1～5年目までの5年間で主伐から1,883m<sup>3</sup>、間伐から1235m<sup>3</sup>で合計3119m<sup>3</sup>、41～46年目までの6年間で間伐から10,715m<sup>3</sup>、61～66年の主伐で53,575m<sup>3</sup>）産出するものとした。これらは地域住民へ無償で配布するものであるからこれを地域住民への便益とした。価格は薪炭材価格を用いることとした。
- ② 一般管理費および諸経費は公共サービスとして費用から差し引いた。
- ③ 混牧林については、6年目から伐採するものとした。この伐採費用は住民が自ら行うものとし計上しない。また住民用の収入とみなせるので伐採材積は薪炭材と同じ価格で販売するものとして収入に計上した。混牧林の6年目の材積は10m<sup>3</sup>/haと推定した。
- ④ 林道は生活道路としての側面が強いので一般公共投資として費用から指し引いた。

⑤ 苗畑関係では苗木供給は他の苗畑からでも可能なので苗木生産費のみ計上し、苗畑生産および苗畑維持費は差し引いた。また、天然更新補助作業も直営で試験的に行うことから費用から差し引いた。

(2) 経済内部収益率

以上のデータを用いて経済内部収益率(EIRR)を求めた結果は66年目までで13.3%、46年目までで9.6%、26年では0%となったなお、経済内部収益率を求めたキャッシュフローを表11-5に示す。

以上の他に次の事業実施の効果で述べるような計量困難な多くの効果を除外して経済内部収益率を算出したが、46年目には9.2%の経済内部収益率を得るという結果となった。ただし、林木の成長には長期間を要することから、初期に造林した林木の間伐収入が上がる40数年後では収益を上げることは困難である。40数年を待つて収益が上がるような事業に投資することは難しく、最初に述べたように公共事業として行うべきである。したがって、最終的に持続可能な経営がなりたつように森林が整備されるまでは、内部収益率のみにとらわれない管理を続けることが必要である。

表11-5 キャッシュフロー (経済分析)

年	収入 (1000Dh)	支出 (1000Dh)	キャッシュフロー
1	2368	2674	-306
2	2490	3147	-657
3	2902	3361	-459
4	3435	3731	-296
5	2588	3797	-1210
6	0	3104	-3104
8	231	0	231
9	107	0	107
10	63	0	63
11	279	0	279
12	59	0	59
24	4631	1332	3299
25	1243	401	842
26	1227	239	988
41	30608	9614	20994
42	20894	6105	14789
43	41746	11161	30585
44	48172	12878	35295
45	29933	8008	21925
46	61411	16424	44987
61	987001	154833	832169
62	673721	103916	569805
63	1346428	203606	1142822
64	1553406	234896	1318510
65	965324	145987	819337
66	1980213	299409	1680804

#### 11. 4 計画実施の効果

本計画が実行された場合には重要な効果およびそれに付随する次のような様々な波及効果がある。

##### ① 薪炭材需給バランスの改善

現在国有林からの薪炭生産販売量は非常に少ない。この量はここ10年平均で1993年の薪炭材消費量に対しマラケシュで3.4%、ベニメラル州で12.9%、クーリブガ州で3.5%である。本計画が実施されれば2005年の推定消費量に対し国有林からの推定供給量はマラケシュ州で10.5%、ベニメラル州で22.3%、クーリブガ州で37.3%と大幅に改善される。

##### ② 外貨の節約

現在の薪炭材需給のアンバランスが将来も続けば石油等代替物等の輸入に頼る傾向がより強まるが、本計画が実施されれば薪炭材供給量が増加により、それらの購入にかかる外貨の節約に寄与する。

また、現在モロッコ全体では一般用材（角材・製材）は輸入しており、輸入額は134,300万Dhで輸入総額の2.2%となっている。本計画が実施されれば、薪炭材と同時に用材も生産されこれらの輸入量を国内で供給することになり、外貨の節約に寄与する。

##### ③ 森林計画管理技術の向上と普及

森林造成を行う場合、個々の造林技術と同時に適正な計画、実行管理等の経営技術が必要である。本計画の実施によりこれらの森林管理技術が向上し、モロッコ国全体の営林局へ波及する効果ははかりしれない。

##### ④ 持続的な森林の維持と利用

森林が適正に管理され林産物の生産性が向上し、持続的に森林が維持され林産物の持続的な利用が可能となる。

##### ⑤ 林業・林産業の発展

産出される材により、薪炭産業のみならず用材利用による製材、家具工場への供給源となるなど地域の林業・林産業の振興につながる。

##### ⑥ 土壌保全効果の増大

現在表面侵食等がみられる箇所造林を実施することにより、土壌の流亡、地力の低下および洪水の防止に寄与する。その効果は下流域の農地にまで及ぶ。

##### ⑦ 地域住民の生活改善

林業関連事業での地域住民の雇用は地域住民に雇用機会を提供するものであり、現金

収入の増加に寄与し、その購買力を改善することができる。薪炭材の無償配布は住民にとって直接的な利益であり、これによって薪炭必要量の一部が供給されることで結果として森林の荒廃を防止することにつながる。混牧林の設置により飼料の供給が年間を通じて安定すれば、林内での過放牧の防止にもつながる一方で同時に牧畜収入の安定化にも寄与する。また、林道の整備は日常的な移動の利便性を向上させ、スークを中心とする地域経済活動に役立つと考えられる。



# 第Ⅲ卷 付 録





## (1) コミューン別の選定条件の比較

Cercle	Commune	面積 (ha)	国有林の面積 (ha)	(%)	人口 人	人口密度 人/km <sup>2</sup>	
Marrakech	1 Had M' Nabha	4,500	-	0.0	571,200	12,693.3	
Amizmiz	2 M' zousite	44,875	20,200	45.0	8,100	18.1	
	3 Ouirgane	38,689	34,920	90.3	11,400	29.5	
	4 Tlat-N' Yacoub	47,625	29,902	62.8	13,700	28.1	
	5 Adassil	45,563	600	1.3	45,563	30.1	
	6 Amizmiz	14,750	6,095	41.3	( 6,400 ) ( 8,400 )	100.3	
	7 Assif El-Mal	11,063	2,773	25.1	5,600	50.6	
	8 Azgour	27,125	12,837	47.3	9,700	35.8	
	9 Tizguine	9,500	1,600	16.8	9,300	97.9	
	10 Igoudar	26,125	-	-	11,600	44.4	
	11 Lalla Takerkoust	13,250	2,950	22.3	9,900	74.7	
	Chichoua	12 Chichoua	15,815	-	-	( 8,200 ) ( 16,300 )	154.9
13 Saïdate		55,937	-	-	11,100	19.8	
14 Sidi Mokhtar		50,000	-	-	( 15,100 ) ( 13,600 )	57.4	
15 Guemassa		40,000	-	-	9,700	24.3	
16 Had M' jatt		41,250	-	-	11,700	28.4	
17 Arbaâ Douirane		14,813	-	-	11,000	74.3	
18 Sebt M' zouda		33,625	-	-	25,600	76.1	
Imin Tanout		19 Imin Tanout	22,750	3,100	13.6	( 13,600 ) ( 12,400 )	114.3
		20 Irohaleh	28,000	8,150	29.1	11,000	39.3
		21 Timezgadouine	35,250	29,627	84.1	14,100	40.0
	22 Bouabout	39,000	196	0.5	25,300	64.9	
	23 Ichemraren	47,063	21,400	45.5	7,200	15.3	
	24 Taouloukoul	36,000	2,040	5.7	17,900	49.7	
	25 Boulaouane	19,437	3,985	20.5	7,200	37.0	
	26 Lalla Aziza	33,750	9,740	28.9	11,200	33.2	
	Marrakech Banlieu	27 Had M' Nabha	59,875	-	-	25,400	42.4
28 Tleta Ouled Dilm		61,125	-	-	18,500	30.3	
Tahanaout	29 Tnine Oudaya	-	-	-	-	-	
	30 Jenanate Hanoute El Bekkal	16,563	-	-	73,500	443.8	
	31 Ouled Hassaoun	17,172	1,480	8.6	31,600	184.0	
	32 Saada Dar El Arja	31,600	-	-	96,600	305.7	
	33 Setti Fatma	37,500	33,235	88.6	22,000	58.7	
	34 Tnine Ourika	15,500	6,731	43.4	19,600	126.5	
	35 Tahanaout	37,500	6,898	18.4	( 3,200 ) ( 2,900 ) ( 25,100 )	83.2	
	36 Asni	25,000	21,095	84.4	14,000	56.0	
	37 Sebt Ait Imour	45,853	-	-	6,400 22,600	63.2	
	38 Tameslouht	23,327	-	-	17,800	76.3	
39 Ait Ourir	20,800	-	-	( 8,900 ) ( 33,800 )	205.3		
Ait Ourir	40 Arbaâ Tirhedouine	41,125	41,125	100.0	22,000	53.5	
	41 Tidili Mesfioua	17,000	1,200	7.1	24,600	144.7	
	42 Had Abdellah Rhiat	21,226	-	-	26,400	124.4	
	43 Ghmate	22,000	2,500	11.4	31,200	141.8	
	44 Abadou	35,730	16,029	44.9	20,700	57.9	
	45 Had Zerktan	37,875	33,528	88.5	16,300	43.0	
	46 Tazzarte	23,500	4,305	18.3	14,800	63.0	
	47 Touama	23,188	1,860	8.0	22,200	95.7	

(2) コミューン別の選定条件の比較

Cercle	Commune	(1) ル-ラルか 了-パンか	(2) 農業開発 地域に 含まれる か否か	(3) 国有林 面積 (ha)	(4) 土地利用状況(%) (ラゾット第1次土地被覆分類結果から)							
					森林			農地			草地	
					I	II	III	I	II	III	その他	
Marrakech	1 Had M' Nabha	Urban	No	-	-	-	-	-	-	-	-	
Amizmiz	2 M' zousite	Rural	No	20,200	2	11	0	2	73	1	11	
	3 Ouirgane	"	No	34,920	28	2	9	59	1	1	0	
	4 Tlat-N' Yacoub	"	No	29,902	4	10	1	12	65	2	6	
	5 Adassil	"	No	600	7	2	6	53	49	2	1	
	6 Amizmiz	"	No	6,095	19	3	6	63	6	3	0	
	7 Assif El-Mal	"	No	2,773	11	4	4	11	66	4	0	
	8 Azgour	"	No	12,837	19	2	15	45	15	4	0	
	9 Tizguine	"	No	1,600	12	0	0	88	0	0	0	
	10 Igoudar	"	No	-	0	0	0	23	75	2	0	
	11 Lalla Takerkoust	"	No	2,950	3	3	3	53	32	3	3	
	Chichoua	12 Chichoua	"	No	-	0	11	0	0	83	6	0
13 Saïdate		"	No	-	0	0	0	3	95	2	0	
14 Sidi Mokhtar		"	No	-	0	1	0	0	98	1	0	
15 Guemassa		"	No	-	2	1	0	9	83	5	0	
16 Had M' jatt		"	No	-	0	2	0	6	88	4	0	
17 Arbaâ Douirane		"	No	-	6	6	9	37	39	3	0	
18 Sebt M' zouda		"	No	-	10	1	6	30	50	3	0	
19 Imin Tanout		"	No	3,100	2	2	5	13	74	4	0	
Imin Tanout	20 Irohalen	"	No	8,150	0	19	0	24	55	2	0	
	21 Timezgadouine	"	No	29,627	2	14	0	38	46	0	0	
	22 Bouabout	"	No	196	0	5	0	0	94	1	0	
	23 Ichemraren	"	No	21,400	5	27	2	3	63	2	0	
	24 Taouloukoul	"	No	2,040	0	2	1	1	95	1	0	
	25 Boulaouane	"	No	3,985	2	10	0	28	56	4	0	
	26 Lalla Aziza	"	No	9,740	1	10	0	7	79	1	2	
	Marrakech	27 Had M' Nabha	"	Yes	-	0	1	0	32	55	12	0
Banlieu		"	Yes	-	0	0	0	52	38	10	0	
Banlieu	29 Tnine Oudaya	"	Yes	-	0	5	5	21	64	5	0	
	30 Jenanate Hanoute El Bekkal	"	Yes	-	0	25	0	15	50	13	0	
	31 Ouled Hassaoun	"	Yes	1,480	0	22	0	28	42	8	0	
	32 Saada Dar El Arja	"	Yes	-	3	17	3	21	54	2	0	
Tahanaout	33 Setti Fatma	"	No	33,235	9	27	8	3	49	2	2	
	34 Tnine Ourika	"	Yes	6,731	2	23	2	69	2	2	0	
	35 Tahanaout	"	Yes	6,898	3	11	5	63	14	4	0	
	36 Asni	"	No	21,095	44	3	11	34	4	1	3	
	37 Sebt Ait Imour	"	Yes	-	2	1	0	9	83	5	0	
	38 Tameslouht	"	Yes	-	3	17	3	21	54	2	0	
	39 Ait Ourir	"	Yes	-	0	15	0	61	21	3	0	
Ait Ourir	40 Arbaâ Tirhedouine	"	No	41,125	19	2	12	52	5	4	6	
	41 Tidili Mesfioua	"	No	1,200	0	18	3	58	15	6	0	
	42 Had Abdellah Rhiat	"	Yes	-	0	14	0	33	48	5	0	
	43 Ghmate	"	Yes	2,500	3	31	3	54	6	3	0	
	44 Abadou	"	No	16,029	22	4	3	46	16	9	0	
Ait Ourir	45 Had Zerktan	"	No	33,528	23	17	8	38	5	8	1	
	46 Tazzarte	"	No	4,305	10	10	2	63	10	5	0	
	47 Touama	"	No	1,860	7	11	2	65	13	2	0	

(3) コミュニオン別の選定条件の比較

Cercle	Commune	標高(m)		自然条件 気温(°C)			年平均 降雨量 (mm)	国立公園 または自然 保全地域を 含むか否か
		最高	最低	平均	最高	最低		
Marrakech	1 Had M' Nabha	400~	500	19.9	38.3	4.5	340	-
Amizmiz	2 M' zousite	3616~	1300	13.2 Tizin' Test	29.1	-1.4	380	-
	3 Ouirgane	3900~	800				440	partial
	4 Tlat-N' Yacoub	4000~	1100				240	partial
	5 Adassil	3350~	1000				500	-
	6 Amizmiz	2200~	700	17.6	34.7	3.1	490	-
	7 Assif El-Mal	800~	500				500	-
	8 Azgour	3400~	1200				280	-
	9 Tizguine	1300~	700	-	35.0	2.3	530	-
	10 Igoudar	950~	600				400	-
	11 Lalla Takerkoust	2000~	600	19.0	36.6	5.0	270	-
	Chichoua	12 Chichoua	550~	300				200
13 Saidate		650~	400				500	-
14 Sidi Mokhtar		700~	400				300	-
15 Guemassa		700~	400				350	-
16 Had M' jatt		550~	400				400	-
17 Arbaâ Douirane		2700~	650				500	-
18 Sebt M' zouda		2700~	550				500	-
Imin Tanout	19 Imin Tanout	1400~	650				310	-
	20 Irohaleh	2800~	1200				400	-
	21 Timezgadouine	2800~	700				400	-
	22 Bouabout	1300~	500				500	-
	23 Ichemraren	1700~	810				600	-
	24 Taouloukoul	1500~	500				500	-
	25 Boulaouane	2300~	700				300	-
	26 Lalla Aziza	3400~	900				500	-
	Marrakech Banlieu	27 Had M' Nabha	950~	350				200
28 Tleta Ouled Dilm		800~	350				200	-
29 Tnine Oudaya		500~	300				200	-
Tahanaout	30 Jenanate Hanoute El Bekkal	500~	400				240	-
	31 Ouled Hassaoun	550~	400				240	-
	32 Saada Dar El Arja	600~	350				240	-
	33 Setti Fatma	3800~	1100	12.7 Agaiour	29.5	0.5	650	partial
	34 Tnine Ourika	1900~	800				500	-
	35 Tahanaout	1900~	1000				450	-
	36 Asni	4170~	1100	-	32.0	1.0	490	partial
37 Sebt Ait Imour	700~	300				250	-	
38 Tameslouht	800~	400				250	-	
Ait Ourir	39 Ait Ourir	1000~	400				350	-
	40 Arbaâ Tirhedouine	4000~	1900				400	-
	41 Tidili Mesfioua	2000~	550				350	-
	42 Had Abdellah Rhiat	700~	250				250	-
	43 Ghmate	2200~	500				350	-
	44 Abadou	3300~	1100				300	-
	45 Had Zerktan	2100~	650				450	-
	46 Tazzarte	3580~	1000				300	-
	47 Touama	2200~	600				300	-

(4) コミューン別の選定条件の比較

Cercle	Commune	(6) マラケシュ からの距離 (Km)	(7) インフラストラクチャー 苗畑の 存在	道路状況	(8) 薪炭林造成に 対する意向	(9) 現在進行中 の森林計画 があるか否か
Marrakech	1 Had M' Nabha	-	-	Good	○	-
Amizmiz	2 M' zousite	76	-	Bad	○	-
	3 Ouirgane	58	-	Medium	○	-
	4 Tlat-N' Yacoub	73	-	Bad	○	-
	5 Adassil	71	-	Bad	○	-
	6 Amizmiz	50	○	Good	◎	-
	7 Assif El-Mal	59	-	Good	○	-
	8 Azgour	61	-	Medium	◎	○
	9 Tizguine	51	-	Good	○	-
	10 Igoudar	42	-	Good	○	-
	11 Lalla Takerkoust	48	-	Good	◎	-
	Chichoua	12 Chichoua	73	-	Good	○
13 Saidate		76	-	Good	◎	-
14 Sidi Mokhtar		95	-	Good	○	-
15 Guemassa		44	-	Good	×	-
16 Had M' jatt		56	-	Good	×	-
17 Arbaá Douirane		82	-	Good	○	-
18 Sebt M' zouda		70	-	Good	○	-
Imin Tanout		19 Imin Tanout	94	-	Good	○*
	20 Irohale	107	-	Medium	○	-
	21 Timezgadouine	127	-	Medium	○	-
	22 Bouabout	127	-	Medium	○	-
	23 Ichemraren	124	-	Medium	○	-
	24 Taouloukoul	108	-	Medium	○	-
	25 Boulaouane	87	-	Medium	○	-
	26 Lalla Aziza	94	-	Bad	○	-
	Marrakech	27 Had M' Nabha	41	-	Good	×
Banlieu	28 Tleta Ouled Dilm	42	-	Good	×	-
	29 Tnine Oudaya	22	-	Good	○*	-
	30 Jenanate Hanoute El Bekkal	8	-	Good	○*	-
	31 Ouled Hassaoun	18	-	Good	○*	-
Tahanaout	32 Saada Dar El Arja	7	-	Good	○*	-
	33 Setti Fatma	53	○	Bad	◎	-
	34 Tnine Ourika	36	-	Medium	○	-
	35 Tahanaout	32	-	Medium	○	-
	36 Asni	43	-	Medium	◎	-
	37 Sebt Ait Imour	29	-	Good	○	-
	38 Tameslouht	17	-	Good	×	-
	39 Ait Ourir	33	-	Good	○*	-
	40 Arbaá Tirhedouine	52	-	Bad	○	-
	41 Tidili Mesfioua	39	-	Bad	○	-
Ait Ourir	42 Had Abdellah Rhiat	20	-	Good	○*	-
	43 Ghmate	31	-	Good	○	-
	44 Abadou	69	-	Bad	○	-
	45 Had Zerktan	61	-	Bad	○	-
	46 Tazzarte	57	-	Bad	○	-
	47 Touama	51	-	Medium	○	-

(8) ◎極めて協力的  
○協力的

○\*協力的だが共有地なし  
×無関心



JICA

日本国際協力株式会社  
JICA  
〒100-8508 東京都千代田区千代田1-1-1  
JICAビル  
TEL: 03-3268-1111  
FAX: 03-3268-1112  
E-MAIL: jica@jica.go.jp  
www.jica.go.jp