

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Ⅱ巻 「薪炭林管理計画」

1994年12月

社団法人 日本林業技術協会

| |
|---------|
| 農 調 林 |
| J R |
| 94 - 53 |

国際協力事業団
モロッコ国薪炭林計画調査
ファイナルレポート 第Ⅱ巻

1994年12月

社団法人
日本林業

川内研

LIBRARY

27130

JICA LIBRARY



1117303(6)

国際協力事業団

27130

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Ⅱ巻 「薪炭林管理計画」

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Ⅱ巻である。本書には「第Ⅱ章 薪炭林管理計画」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Ⅲ巻は「第Ⅲ章 薪炭林造成実行計画」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Ⅱ巻 目 次

| | |
|----------------------------|------|
| 第Ⅱ章 薪炭林管理計画 | Ⅱ-1 |
| 1. 概 況 | Ⅱ-1 |
| 1. 1 計画対象地域 | Ⅱ-1 |
| 1. 2 薪炭需給の現状 | Ⅱ-4 |
| 2. 管理計画基本方針 | Ⅱ-7 |
| 2. 1 計画骨子 (コンセプト) | Ⅱ-7 |
| 2. 2 計画樹立の基本方針 | Ⅱ-7 |
| 2. 3 施業方法 | Ⅱ-8 |
| 3. 施業計画 | Ⅱ-16 |
| 3. 1 立地区分 | Ⅱ-16 |
| 3. 2 マラケシュ州施業計画 | Ⅱ-26 |
| 3. 3 ベニメラル州施業計画 | Ⅱ-42 |
| 3. 4 クーリブガ州施業計画 | Ⅱ-55 |
| 4. 供給量の推定 | Ⅱ-65 |
| 5. 製 炭 | Ⅱ-67 |
| 6. 事業の運営 | Ⅱ-70 |
| 6. 1 運営体制 | Ⅱ-70 |
| 7. 薪炭林管理計画実施に必要とする事項に関する提言 | Ⅱ-72 |
| 付録 各州の一般概況 | 付-1 |

図表一覧

1. 図一覧

第Ⅱ章 薪炭林管理計画

| | |
|------------------------------------|------|
| 図3-1(1) マラケシュ州国有林林地区分および地域区分 | Ⅱ-21 |
| 図3-1(2) ベニメラル州国有林林地区分および地域区分 | Ⅱ-23 |
| 図3-1(3) クーリブガ州国有林林地区分および地域区分 | Ⅱ-25 |
| 図3-2 マラケシュ州国有林林地区分および地域区分 | Ⅱ-31 |
| 図3-3 ベニメラル州国有林林地区分および地域区分 | Ⅱ-45 |
| 図3-4 クーリブガ州国有林林地区分および地域区分 | Ⅱ-58 |
| 図6-1 運営組織図 | Ⅱ-71 |

2. 表一覧

第Ⅱ章 薪炭林管理計画

| | | |
|----------|------------------|--------|
| 表 1 - 1 | スタディエリアの薪炭消費量 | Ⅱ - 4 |
| 表 1 - 2 | 薪炭材推定消費量 | Ⅱ - 4 |
| 表 1 - 3 | 国有林からの薪炭材生産販売量 | Ⅱ - 5 |
| 表 2 - 1 | 施業区分 | Ⅱ - 13 |
| 表 3 - 1 | 傾斜区分 | Ⅱ - 16 |
| 表 3 - 2 | 土壌区分 | Ⅱ - 17 |
| 表 3 - 3 | 評価因子と土地分級 | Ⅱ - 17 |
| 表 3 - 4 | 土地分級の内容 | Ⅱ - 18 |
| 表 3 - 5 | 森林の林地区分 | Ⅱ - 19 |
| 表 3 - 6 | 州別林地区別面積 | Ⅱ - 19 |
| 表 3 - 7 | マラケシュ州の樹種構成 | Ⅱ - 26 |
| 表 3 - 8 | Forêt 別樹種別面積 | Ⅱ - 27 |
| 表 3 - 9 | 営林支局別地域区分面積 | Ⅱ - 28 |
| 表 3 - 10 | Forêt 別林地区別面積 | Ⅱ - 29 |
| 表 3 - 11 | Chêne vert林の取り扱い | Ⅱ - 33 |
| 表 3 - 12 | 目標森林整備計画表 | Ⅱ - 35 |
| 表 3 - 13 | 各営林支局の伐採量 | Ⅱ - 36 |
| 表 3 - 14 | マラケシュ営林局事業量 | Ⅱ - 38 |
| 表 3 - 15 | マラケシュ営林局事業計画表 | Ⅱ - 39 |
| 表 3 - 16 | マラケシュ州の苗木必要量 | Ⅱ - 40 |
| 表 3 - 17 | 年間直接事業費 | Ⅱ - 41 |
| 表 3 - 18 | ベニメラル州の樹種構成 | Ⅱ - 42 |
| 表 3 - 19 | Forêt 別樹種別面積 | Ⅱ - 43 |
| 表 3 - 20 | Forêt 別地域区分面積 | Ⅱ - 44 |
| 表 3 - 21 | 目標森林整備計画表 | Ⅱ - 48 |
| 表 3 - 22 | エルキシバ営林支局事業量 | Ⅱ - 51 |
| 表 3 - 23 | エルキシバ営林支局事業計画表 | Ⅱ - 52 |
| 表 3 - 24 | ベニメラル州の苗木必要量 | Ⅱ - 53 |
| 表 3 - 25 | 年間直接事業費 | Ⅱ - 54 |

| | | |
|----------|----------------------|---------|
| 表 3 - 26 | クーリブガ州の樹種構成 | II - 55 |
| 表 3 - 27 | Forêt 別樹種別面積 | II - 56 |
| 表 3 - 28 | Forêt 別地域区分面積 | II - 57 |
| 表 3 - 29 | 目標森林整備計画表 | II - 60 |
| 表 3 - 30 | ウェッドゼム営林支局事業量 | II - 61 |
| 表 3 - 31 | クーリブガ営林局事業計画表 | II - 62 |
| 表 3 - 32 | クーリブガ州の苗木必要量 | II - 63 |
| 表 3 - 33 | 年間直接事業費 | II - 64 |
| 表 4 - 1 | 森林からの原木による消費量に対する供給量 | II - 65 |
| 表 4 - 2 | 推定供給量の推移 | II - 66 |
| 表 5 - 1 | 炭化の進行度による区分 | II - 68 |

第Ⅱ章 薪炭林管理計画

第Ⅱ章 薪炭林管理計画

本計画は、マラケシュ州、ベニメラル州、クーリブガ州、3州における薪炭林管理計画である。3州からの市場流通用の薪炭用原木は、マラケシュ州・ベニメラル州は国有林からのChêne vertと民有地のオリーブであり、クーリブガ州はユーカリが主な供給源となっている。

一方、山間住民は国有林からの枯死木、枝条のほか Chêne vert の生木を採取している。このように国有林では、Chêne vert が薪炭用原木となっており、しかも実際の伐採量は営林局の統計上の生産実績よりもはるかに多いと推定されている。

このような状態が国有林の荒廃を助長しており、そのため国有林としては森林の造成や Chêne vertを含む天然林の整備を行うものである。その国有林について薪炭林のみではなく生産林保全林等持続的森林資源のため管理計画を策定するものである。

1. 概 況

1. 1 計画対象地域

計画対象地域は、スタディエリアであるマラケシュ州(149万ha)、ベニメラル州(71万ha)クーリブガ州(46万ha)の3州である。この3州の自然条件社会経済条件は次のとおりである。

(1) 自然環境

① マラケシュ州

a. マラケシュ州は面積14,932km²で、首都ラバトの南方約300km、オートアトラス山脈の北側に位置する。州の北部は標高400～800mの緩い波状地形を成す平地であり、南部はオートアトラス山地で標高800m付近の山麓から最高峰のトゥブカル山の4,167mまでおよんでいる。

b. 気候は半乾燥地であるが、夏に乾季、冬に雨季となる地中海性気候に属する。しかし、地形および高度の影響が大きく、高度を増すにつれて降水量が増え、気温は低くなる。また、高標高地では降雪が見られる。

降水量はTriageの観測データの平均で年間402mmで、乾季の7～8月の月降水量は5～6mmである。

気温は地域の格差が大きく、マラケシュの平均は19.9℃、最高の平均は27.4℃、最

低の平均は12.3℃であり、アゲイウールの平均は12.7℃、最高の平均は18.6℃、最低の平均は7℃となっている。マラケシュ州全体では平均16.5℃、最高の平均は23.2℃、最低の平均は9.8℃である。

- c. 地質は中央部および北部の平坦地が鮮新世で38.3%、西部が白亜紀、オートアトラス山脈は先カンブリア時代から古生代となっている。
- d. 土壌は北部～西部の平坦地Luvic Phaeozems, Eutric Fluvisols, Calaric Fluvisols, Calcic Cambisols, 東部は Calcic Xerosols, オートアトラス山脈は Luvisols, Lithosols, Regosols, Rendinas などが東西方向に分布している。
- e. 傾斜は10° 以下の平坦地が66.7%を占める。31° 以上の急傾斜地は7.9%がオートアトラス山脈に分布している。

② ベニメラル州

- a. ベニメラル州は面積7,043km²で、首都ラバトの南方約200kmモエンアトラス山脈の西側に位置する。
- b. 気候は半乾燥地であるが、夏に乾季、冬に雨季となる地中海性気候に属し、全般に温暖である。降水量はTriage観測データの平均で年間493mmで、乾季の7月の月降水量は5mmである。
- c. 地質は平坦部の北部は中生代白亜紀、残りは鮮新世、東部のアトラス脈はジュラ紀が大部分を占め、白亜紀と古生代が混在する。
- d. 土壌は州のほぼ中央部の平坦地は半乾燥ステップの土壌であるCalcic Kastanozems, 西部～北部の平坦地は Luvic Phaeozems, Calcic Cambisols, Chromic Luvisols, 東部の山地には Rendzinasが分布する。
- e. 傾斜は、中央部～西部にかけて10° 以下で79.5%を占める。
傾斜地は東側のアトラス山脈に分布している。

③ クーリブガ州

- a. クーリブガ州は面積4,596km²で首都ラバトの南方約150kmに位置する。
- b. 気候は半乾燥地であるが、夏に乾季、冬に雨季となる地中海性気候に属する。降水量はTriageの観測データの平均で年間263mmで、乾季の8月の月降水量は0.3mmである。
- c. 地質は南部が古生代、白亜紀、北部が古生代でその中の一部にヘルシニアン造山期花崗岩が分布する。
- d. 土壌は平坦部の中央部は Calcic Cambisols, 南西部は Luvic Phaeozemsが分布し、

北部の山地に Chromic Luvisols が分布する。

e. 傾斜は 10° 以下が98.6%とほとんど平坦地で、北部山地に $11\sim 10^{\circ}$ が分布している。

(2) 社会経済条件

モロッコでは全国を複数の経済地域圏に分けており、調査対象地域3州のうちマラケシュ州はタンシフト経済地域圏に、またベニメラル州とクーリブガ州はサントル経済地域圏に属している。これらの3州の主要産業は一次産業部門すなわち農業および牧畜業であり、農地面積の州総面積に閉める割合をみると、マラケシュ州がおよそ40%、ベニメラル州が64%そしてクーリブガ州が60%となっている。

① 農 業

主要作物としてはマラケシュ州では穀類と果樹が、ベニメラル州では穀類と豆類および果樹、クーリブガ州は穀類および豆類が挙げられる。

ベニメラル州の平野部において灌がい設備が対象3州の中ではかなり整備されており、これが高い単位収量をもたらす一つの要因になっていると思われる。マラケシュ州やベニメラル州では大規模耕作地を中心として防風林が設けられているところもあるが、今後は防風林に対して防風の機能と同時に薪炭原木供給の機能を担わせることで、農業生産性の向上と薪炭原木供給源の多様化を計るよう努める必要がある。

② 牧畜業

モロッコでは牧畜は農業と密接に結びついており、農業従事者のおよそ82%が牧畜にも従事している。調査対象3州においても、特に山麓部、山間部においては耕地が傾斜地にあり、その面積は狭く、また天水に頼っているために生産性も低く、農業生産は自家消費のため山間住民の生活を支える手段として牧畜は不可欠のものとなっている。

牧畜は一般に放牧で行われており、穀類収穫後の畑、休閑地、天然草地および森林が放牧地として利用されている。国有林地内も基本的に放牧自由であるが、森林局当局は入会い権所有者を登録させ、放牧登録証を発行して林内放牧を管理するべく努力している。

森林火災跡地、伐採跡地および植林地は原則として森林回復に必要とする期間放牧禁止となる。ただし、放牧禁止区域の面積は常に林地全体面積の20%以下に制限されている。

③ その他の産業

マラケシュ市はモロッコ王国のかつての首都であり、数多くの史跡があり、オートアトラス地域にはスキー場を含め各種リゾート地もあって、内外から多数の観光客を集め

ている。

ベニメラル州では、砂糖大根の栽培が盛んであり1969年以来砂糖大根を原料とする製糖工場SUBMが稼動しており、1987年から1991年までの5年間の年間生産量は平均43,000トンとなっている。

クーリブガ州はリン鉱石のモロッコ最大の産地であり、リン鉱石およびその関連製品は、同国の最も重要な外貨獲得源である。1991年の採掘量はおよそ1,067万トンと先行諸年度にくらべ多少減少したものの、1,000万トンの大台を維持している。

1. 2 薪炭需給の現状

(1) 薪炭消費の実態

スタディエリアにおける薪炭消費量はモロッコ国の森林局が実施した「全国薪炭需要動向調査」（1992年～93年）の暫定集計結果によると次のとおりである。

表1-1 スタディエリアの薪炭消費量

| 州 | 地域 | 消費量 |
|--------|-----|-----------|
| マラケシュ州 | 都市部 | 60,033ton |
| | 郡部 | 709,616 |
| | 小計 | 769,649 |
| ベニメラル州 | 都市部 | 34,139 |
| | 郡部 | 307,253 |
| | 小計 | 341,392 |
| クーリブカ州 | 都市部 | 27,550 |
| | 郡部 | 114,460 |
| | 小計 | 142,010 |

(1993年1年間の消費量)

また、現在の一人当たりの消費水準に大きな変化がないものとした1995年、2000年、2005年の薪炭推定消費量は次のとおりである。消費量予測は1993年の州別年間消費量とそれぞれの世帯数から一世帯当たりの年間消費量を算出し、これらの数値に統計局が発表している推定世帯数をかけてそれぞれの州の消費量を推定した。

表1-2 薪炭材推定消費量

| 州 | 1993 | 1995 | 2000 | 2005 |
|--------|------------|------------|------------|--------------|
| マラケシュ州 | 769,649ton | 848,228ton | 982,497ton | 1,102,591ton |
| ベニメラル州 | 341,392 | 384,920 | 415,519 | 465,614 |
| クーリブカ州 | 142,010 | 135,024 | 128,035 | 153,569 |
| 計 | 1,253,051 | 1,368,172 | 1,526,051 | 1,721,774 |

本調査で実施したインテンシブエリアにおける直接インタビューによる薪炭消費のアンケート調査結果によると1人当たり年間消費量は薪が405kg(0.623m³)、木炭が21kg(0.033m³)計426kg(0.656m³)であった。

また「全国薪炭需給動向調査」(暫定集計結果)では1人当たり年間消費量はマラケシュ州が457kg(0.703m³)、ベニメラル州が368kg(0.566m³)、クーリーブガ州が256kg(0.394m³)3州平均で400kg(0.615m³)であった。アンケート調査および全国薪炭需給動向調査から本調査においては1人当たり年間消費量は400kg(0.615m³)の数字を用いるものとする。

(2) 薪炭材用原木の供給の実態

スタディエリアでの薪炭材の利用は1つは商業用であり、もう1つは個人用である。

商業用は国有林からChêne vertが製炭用原木とその残材が薪用原木として供給され民有地からユーカリ人工林の用材残材およびオリーブ、果樹木が薪用原木として民間開発業者によって供給されている。特に市場流通している薪原木はオリーブがほぼ全量となっている。

一方個人用は居住地の条件によって異なっている。すなわち都市部および郡部で主要自動車道沿線の住民はガス(化石燃料)が主体であり、それを補う薪は購入している。平野部の住民は、自己所有地から果樹木の落枝、ワラ等の利用と、ガスを併用している。山間住民や国有林に隣接している部落の住民は、必要量の薪を国有林から採集している。この国有林からの採集は、合法的な枯死木や落葉落枝の採集と違法なChêne vertやThuyaの生立木からの採取がある。

正確な供給量の実態については「全国薪炭需給動向調査」の集計結果を待たなければならない。しかし、スタディエリア3州の国有林からの薪炭材生産販売量は営林局資料によるが、生産量が年毎に一定していないため1983年から1992年までの平均値とすると次のとおりとなる。

表1-3 国有林からの薪炭材生産販売量

| 州 | 薪材 | 木炭 | 合計 |
|---------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| マラケシュ州 | 8,337 t (12,826m ³) | 5,384 t (8,283m ³) | 13,721 t (21,109m ³) |
| ベニメラル州 | 10,370 t (16,507m ³) | 8,804 t (13,545m ³) | 19,594 t (30,052m ³) |
| クーリーブガ州 | 1,981 t (3,047m ³) | 180 t (277m ³) | 2,161 t (3,324m ³) |

国有林からの薪炭材生産販売量は1993年の消費総量に対してマラケシュ州で 1.8%、ベニメラル州で 5.7%、クーリブガ州で 1.5%である。また、消費量のうち森林からのものに対する割合はそれぞれ 3.4%、12.9%、3.5%である。

(3) 薪炭用原木の供給のあり方

薪炭用原木のうち薪材はマラケシュ州、ベニメラル州、クーリブカ州とも国有林から商業用への供給は少なく、ほぼ全量が民有地のオリーブ、果樹木からとなっている。一方製炭材は国有林のChêne vertが主体であり、極く一部 Thuyaが用いられている。また国有林に隣接する山間住民は自家消費用のほか地域住民への個人販売用についても数量的には把握されないが、相当量を国有林から採取しているのが現状である。

地域住民の意向調査によると、山間住民は全く薪材の購入の意思はなくすべて国有林からの採取によるとしている。

このように薪炭材供給源としての国有林のChêne vert林には、地域住民による薪材採取がその成林に大きな影響を与えている。さらに山間住民の国有林内での放牧や冬期の家畜飼料としてのChêne vertの若芽の採取がChêne vert林の成林や林床植生に対する圧力となり、森林の荒廃を進め薪炭材供給源を減少させている。

国有林からの薪炭材の安定供給を図るには地域住民による不法な取扱いをなくすことと、Chêne vertのほかに供給源を増すことが必要である。そのために次のような薪炭材の供給の多様化を図ることが必要であると考える。

- i Chêne vert林は商業用薪炭用原木とする。
- ii 人工林からの主伐の一部、間伐材を商業用薪炭用原木とする。
- iii 人工林からの除伐材、整理材は地域住民用の薪材とする。
- iv 用材生産時の残材、枝打ち材等は、現在薪消費の全量を国有林から採取している山間住民への無償による薪材とする。
- v シルボパストラル導入により育成した飼料木等は地域住民への薪材とする。
- vi 民有地のうち共有地においては、人工林、シルボパストラルを導入し地域住民用の薪材の供給を行う。
- vii 民有地のうち私有地においては防風林、ガーデンフォレストを導入し所有者の薪材の供給を行う。

2. 管理計画基本方針

2. 1 計画骨子 (コンセプト)

マスタープランとしての薪炭林管理計画は、前記の薪炭需給の実態、薪炭用原木の供給のあり方を踏まえ薪炭用原木の供給の安定化を図るものである。

国有林の現状は、地域住民によるChêne vert林の不法な伐採が成長を妨げ、質の低下を招き、正常な林分を呈していないものが多い。また、過度の放牧によるChêne vert林の新芽の食害が林分閉鎖を遅らせている。また放牧は貧弱な林床植生をさらに貧弱にさせている。このような現象は土砂流亡による林地の劣化が進み、洪水による河川の荒廃を助長するものである。

一方造林については、現在は主に保全を目的としたものである。しかも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。今後は国内生産を増す方向で生産を目的とした造林を進めるべきである。

そのためには、国有林においては単に薪炭用原木を生産するだけの薪炭林を造成するのではなく、薪炭用原木生産を主目的として現存のChêne vert林の適切な森林施業を行うこと、木材生産を目的とする生産林や、水土保全、環境保全等を目的とする保全林の造成を行うこと等、薪炭用材供給源としての森林の総合的な整備のための管理計画(Management plan)を作成することとする。

民有地に対しては国有林の木材生産を補完する上でも、また国土保全や土地の有効利用の上からも積極的に森林造成を進めることによって、地域住民への薪炭材供給源とするものとする。

2. 2 計画樹立の基本方針

計画樹立にあたっての基本方針は次のとおりとする。

- (1) 計画は国有林地について策定し、モロッコ国の森林法に基づきその範囲内での計画とする。
- (2) Chêne vertは、薪炭材生産林とし、持続可能な優良林分に誘導する。
 - Chêne vert林においては生産性の向上と持続的生産を図るために適切な施業を行う。
 - Chêne vertの疎な林分であるが、Chêne vert林への回復が困難な林分においては他樹種との混交を図る。
 - Chêne vertやその他天然林で現状では森林の回復が困難な不良林分においてはマツなど他樹種への林種転換を図る。

- (3) Chêne vert以外の天然林で下記のものについては、伐採は行わず現状のままでその保全を図る。
- 天然生 Pin, Cèdre, Cyprès, Thuya.
 - 安定した Maquis.
 - クーリブガ州の Olea eulopea の林分
- (4) 林種転換を必要とする天然林のその他森林、林間空地については、林業地域、保全地域等を考慮しながら着実に人工林化を図る。
- (5) 既往人工林で、生産林とするものは、実態に応じた適切な保育および間伐を行い確実な成林と林分の健全化を図る。
- (6) 地域住民用の混牧林（シルボパストラル）、牧草改良等を積極的にすすめる。
- (7) 既往人工林で保全林とするものおよび造成される保全林は、保全目的に応じた適切な施業を行う。
- (8) 保護すべき地区および森林は、施業は行わず現状の保護に努める。
- ① 国立公園区域および動物保護区は施業見合せとする。ただし、必要に応じて樹木等の植栽を行う。
 - ② 更新困難地および林地保全を必要とする箇所は、現状の自然植生を保ち施業は行わない。
 - ③ その他学術参考林等保護林となるものは現状のままとし、施業は行わない。
 - マラケシュ州、ベニメラル州にあるChêne vertの大径木林は、学術的、遺伝子保護的な見地から保存するものとする。ただし、保存のために必要な整理伐は行うものとする。
- (9) 民有地においては、国有林地に準ずるものとする。
- ① 共有地の現人工林は将来も生産林、保全林の人工林とする。
 - ② Maquis／裸地は人工林とする。ただし、集落周辺のMaquis／裸地はシルボパストラルを導入する。
 - ③ 私有地の畑には防風林を造成し、農業生産の増加を図り所有者用の薪材とする。

2. 3 施業方法

スタディエリアの国有林地を林業地域、保全地域、保護地域と大きく3つの地域に区分した。林業地域は木材生産を行う生産林地であるが、この中には部分的に保全林地とすべきものが含まれている。

一方、保全地域の中には部分的に生産林地とすべきものも含まれている。それ故、施業については保全地域にあっても生産林適地は生産林の施業を適用し、林業地域にあっても保全林地とすべき箇所は保全地域の施業を適用するものとする。

国立公園、動物保護区は保護地域と同じ施業方法とする。また民有地は国有林に準じて取扱うものとする。

(1) 地域ごとの施業方法

① 林業地域

- ・人工林はマツその他樹種で、用材生産を主目的とし、一部薪炭材生産も行い皆伐新植とする。
- ・Chêne vertは薪炭材生産を目的とし、利用径級以上の伐採を行い萌芽更新とする。
- ・Chêne vert疎林のうち、成林の見込が困難な箇所は、他樹種との混交または林種転換を図る。
- ・Maquis／裸地はマツその他樹種の人工林とし、用材生産および薪炭材生産を行う。ただし集落周辺のMaquis／裸地はシルボパストラルの対象地とし、飼料・薪木用のAcacia sp. Atriplex等を植栽する。また、牧草、カルピエ等を導入し、天然林地の改良などを行う。
- ・Chêne vert以外の天然林はマツ、その他樹種等の人工的な植栽により他樹種との混交を図る。
- ・生産林地Ⅱの人工林、Chêne vert林、その他天然林、Maquis／裸地での植栽を行う場合は、バンケット／グラダン等土砂流出防止のための保全対策を行う。

② 保全地域

- ・人工林はマツその他樹種とし、植栽時にバンケット／グラダンを作設する。伐採は群状または列状とし皆伐は行わない。
- ・Chêne vert林は利用径級以上のみの伐採を行い萌芽更新とする。
- ・Chêne vert疎林は更新補助作業等を行い、Chêne vert密林になるまでは施業見合せとする。
- ・Maquis／裸地は安定していれば現状のままとする。
- ・Chêne vert以外の天然林は林地保全のために植生回復を図る。
- ・溪岸の浸食防止のために広葉樹の植栽を行い、溪岸保全林とし、保育伐採等施業の制限を行う。
- ・保全林地Ⅱの天然林は将来も天然林とし、施業は見合わせる。

- ・保全林地Ⅱの現在ある人工林は除間伐を行い、林床植生の繁茂を促し、必要に応じて植え込みにより針広混交林へ導く。
- ・保全林地ⅡのMaquis／裸地は土砂流出防止対策を施し、Acacia、サボテン等による植生被覆を図る。

③ 保護地域

- ・天然林、Maquis／裸地ともに現状のままとし自然植生を保つ。
- ・施業は行わない。
- ・国立公園および動物保護区においては、必要に応じて景観、植生回復、土砂流出防止のための保全対策は行う。

④ 共有地

a. 主たる使用が放牧のみの場合

- ・ *Eucalyptus spp.* の用材林とする。
- ・ 現行方式による造林を行う。すなわち、国が全額投資を行い、共有地所有者権が全額を返済する。返済後はすべて共有地所有者の収入となる。
- ・ 残材、枝条は共有地所有者用とする。

b. ダム等周辺の保全地の場合

- ・ *Eucalyptus spp.* や *Pinus spp.* に変えて土地保全のため *Acacia spp.*, *Populus spp.*, *Fraxinus spp.*, *Alnus spp.* 等を植栽する。
- ・ 伐採は、皆伐によらないこととし、それらの伐採木の利用はすべて共有地所有者用とする。

c. 農地として使用されている場合

- ・ 防風林を造成し、すべて共有地所有者用とする。

⑤ 民有地

a. 平坦地の農地の場合

- ・ 防風林を造成し、すべて個人所有者用とする。

b. 傾斜地の農地の場合

- ・ 傾斜地そのまま農地として利用する場合は、土砂流出を防ぎ農地を保全するために灌木、低木である *Acacia spp.*, *Atriplex spp.* 等を植栽する。
- ・ 生産物は飼料、薪用として所有者用とする。

※ 樹種

林業地域および保全地域の人工林用の候補樹種としては次のものが考えられる。

a. 木材生産用

針葉樹 …… *Pinus spp.*, *Cupressus atlantica*, *Cupressus arizonica*,
Cedrus atlantica

広葉樹 …… *Cassia siamea*, *Dalbergia sisso*, *Gmelina arborea*, *Alnus spp.*
Fraxinus spp., *Robinia pseudoacacia*, *Populus spp.*

b. 薪炭材生産およびシルボパストラル用

広葉樹 …… *Acacia spp.*, *Acacia senegal*,
Sesbania sesban, *Arganis siderox*, *Celatonia siliqua*,
Atriplex nummelaria

各林地区分ごとの施業方法をまとめたものを表2-1に示す。

(2) 樹種ごとの施業方法

① *Chêne vert*

- ・商業用製炭原木を主とする。
- ・主伐は利用径級以上のものとし、民間業者への立木販売とする。
- ・除伐 (Depresage) は地域住民雇用による直営とする。除伐林は地域住民用と民間業者用とし販売する。
- ・生産林地で現在疎林の場合は、種子を植え込むなどの天然更新補助作業 (Régénération assistée) 等を試みる。これには種子採取、保存、植え込み後の管理等、研究開発が必要である。
- ・疎林であって *Chêne vert* 林としての成林の見込み困難な場合は、生産林地においては *Acacia spp.*, *Robinia Pseudoacacia* などを植栽し、薪炭用とし、保全林地においてはマツなどの針葉樹を植栽する。

② *Pinus spp*

- ・商業用材を主とし一部薪炭材用とする。
- ・主伐は生産林においては皆伐、保全林においては列状/群状皆伐とし、民間業者への立木販売とする。
- ・枝打ち、除伐、間伐は地域住民雇用による直営とする。
- ・間伐材は商業用とし民間業者へ販売する。
- ・除伐材、間伐材の一部および残材は地域住民へ販売する。
- ・枝打ち、除間伐の枝条は国有林近隣の住民へ無償で与える。

③ *Robinia pseudoacacia*

- ・商業用用材および薪炭材とする。
- ・主伐は皆伐とし民間業者への立木販売とする。
- ・残材・枝条は国有林近隣の住民へ無償で与える。

④ *Acacia spp.*, *Populus spp.*, *Fraxinus spp.*, *Alnus spp.*

- ・林地保全用、溪岸保全用とする。
- ・整理伐および更新伐の材はすべて国有林近隣の住民用で無償とする。

⑤ *Acacia spp.*, *Atriplex spp.*, 牧草

- ・主体はシルボパストラル用とする。
- ・これらを用いて集落周辺の Maquis (灌木) はシルボパストラルに転用する。
- ・放牧用として利用料を地域住民に支払わせる。
- ・*Acacia spp.* の薪利用は国有林近隣の住民用で無償とする。

(3) 施業実施上の制限

国有林地内では、地域住民による放牧が認められており、施業実施に当たっては、これを考慮する必要がある。

新植地、更新地においては、稚幼樹を家畜の食害から守るために、一定期間放牧禁止の措置を取ることができる。その期間は、新植、更新中の林木が家畜による食害を受けない高さまでとなっている。本計画では、マツ等針葉樹は10年間、Chêne vert林は10年間、ユーカリ等広葉樹は5年間、混牧林は3年間、自然草地、改良地は2年間とする。

さらに放牧禁止面積についても制限がある。各国有林ごとに国有林地面積の20%までである。換言すれば、この放牧禁止面積は施業可能地面積であって、単年度の施業地および放牧禁止地を含んだものとなる。

表 2 - 1 施業区分

| 地域 | 施業区分 | 現在林種 | 現在林種に必要とする作業 | 将 | | | 来 | | 備考 | | | | |
|------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|--|---|-----------------------------|------------------------------------|-----|---|-----------------------|--|
| | | | | 林種 | 樹種 | 施業内容 | 施業内容 | 備考 | | | | | |
| 林業地域 | 人工林 I | 人工林 | | 人工林 | N | 伐期60年 皆伐、更新は新植、9~11年で除伐・枝打、20~25年で除伐、40~45年で間伐 | | 生産林地 II においては、バンケット/グラダダン作設 | | | | | |
| | | | | | | | | | Maquis/裸地 | L | 伐期20年 皆伐、更新は新植/萌芽、ただし萌芽更新は萌芽を2回繰返し、3回目に新植する。また、萌芽更新林は6年目に本数整理を行う。 | | |
| | | - b | Chêne vert 不良林分 | N、Lの植栽 | 人工林 | N、L | 上記人工林 I - a と同じ。 | | | | | | |
| | - c | Thuya, Génévrier の天然林疎林 | N、Lの植栽 | 人工林 | N、L | 上記人工林 I - a と同じ。 | | | | | | | |
| | Chêne vert 林 I | Chêne vert 林密 | Chêne vert 林疎 | 更新補助作業等 | Chêne vert 林 | Chêne vert | 植栽木は伐期60年で伐採後新植、天然生は枯死木の根株を利用。伐採さずそのまま残す。 | | N、Lの植栽は、生産林地 II においてはバンケット/グラダダン作設 | | | | |
| | | | | | | | | | | - a | Chêne vert 林密 | Chêne vert | 皆伐後の萌芽更新林の伐期は60年。DBH 8 cm (GBH 25cm) 以上の単木択伐、更新は萌芽、株立ちするため1株当り3~4本とする本数整理を15~20年で行う。 |
| | | | | | | | | | | - b | Chêne vert 林疎 | Chêne vert } 林 N/L | 上記Chêne vert材 I - a と同じ。 |
| | - c | Chêne vert } 林 Génévrier | Chêne vert } 林 Génévrier | 上記Chêne vert材 I - a と同じ。 | 伐採等行わず、現状のままとする。 | | | | | | | | |
| | 天然林 I | Thuya 林密 | 必要に応じて Thuya を植込む | Thuya 林 | Thuya | 林利用としては、単木択伐、枯損木の根株を利用する。跡地に Thuya を植え込む。 | | | | | | | |
| | 保全林 I | Génévrier 林密 | | Génévrier 林 | Génévrier | 伐採等の施業は行わず、現状のままとする。 | | | | | | | |
| | 混牧林 I | Maquis/裸地 | 植栽を行う 牧草改良 牧草播種 | 混牧林 (シルボパストラ ラル) | アカシア カルビエ Atriplex | アカシアは薪炭、飼料用 Atriplex は飼料用、カルビエは種子獲得、3年目にアカシアの葉と Atriplex を刈り取る。6年目にアカシアの伐採と Atriplex の刈り取りを行う。 | | | | | | | |

| 地域 | 施業区分 | 現在林種 | 現在林種に必要とする作業 | 将来 | | | 備考 | |
|------------------|--------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|-------------------------|---|--|-------------------------|
| | | | | 林種 | 樹種 | 施業内容 | | |
| 保 全 地 域 | 人工林 II | 人工林 | | 人工林 | N | 伐期60年 群状/列状皆伐、更新は新植、20～25年で除伐40～45年間で間伐 | バンケット/グラダン作設 | |
| | | Maquis/裸地 | N、Lの植栽 | | L | 伐期20年 単木択伐、列状皆伐、更新は新植/萌芽、ただし萌芽更新は萌芽を2回繰返し、3回目に新植する。また萌芽更新林は6年目に本数整理を行う。 | | |
| | Chêne vert 林 II | Chêne vert 林密 | | Chêne vert 林 | Chêne vert | DBH 8 cm (GBH 25cm) 以上の単木択伐、更新は萌芽 | バンケット/グラダン作設 | |
| | | Chêne vert 林疎 | 更新補助作業等 | Chêne vert 林 | Chêne vert | 更新補助作業等に行い、Chêne vert 林密になるまで施業目合せとする。その後は上記 a1 と同じ施業内容となる。 | | |
| | | Chêne vert 林疎 | Lの植栽 | Chêne vert } 林 L | Chêne vert | 伐採等の施業は行わず、林地保全として現状のままとする。 | | |
| | 天然林 II | Chêne vert } 林 Genévrier | | Chêne vert } 林 Genévrier | Chêne vert Genévrier | DBH 8 cm (GBH 25cm) 以上の単木択伐、更新は萌芽 伐採等行わず、現状のままとする。 | 保全林区においては施業は行わず現状のままとする | |
| | | Thuja 林密 | | Thuja 林 | Thuja | 枯損木の根株を利用、跡地に植え込む。 | | |
| | | Thuja, Genévrier の天然林疎林 | Lの植栽 | Genévrier } 林 L | L Genévrier | 主伐は行わない。枯損木は伐採し、その跡にLを植え込む。伐採は行わず、現状のままとする。 | | |
| | 保全林 I | Genévrier 林 | | | Genévrier 林 | Genévrier | 伐採等の施業は行わず、現状のままとする。 | 保全林区においては施業は行わず現状のままとする |
| | | 溪岸およびその周辺 | Lの植栽 | 溪岸保全林 | | | 溪岸保全のために施業制限とする。 主伐は行わず、枯損木は伐採し、その跡にLを植え込む。 | |
| Maquis/裸地 | | アカシア、サボテンの植栽 | 土砂流出防止保全林 | アカシア、サボテン | Genévrier | 施業見合せ、サボテンは石礫地に用いるものとする。 | | |
| 保全林 II | 表面侵食がみられる森林 | | | | | 表面侵食がみられるが、平坦で安定した土地には、土砂流出防止のため植栽する。 | | |

| 地域 | 施業区分 | 現在林種 | 現在林種に必要とする作業 | 将 | | | 来 | | 備考 |
|------|-----------|-------------|--------------|-------------|----------------------------------|--|----|--|----|
| | | | | 林種 | 樹種 | 施業 | 内容 | | |
| 保護地域 | 保全林Ⅲ-a | 天然林 | | 天然林 | Chêne vert Thuja Genévrier | 現状のまま施業しない。 自然植生の回復を待つ。 | | | |
| | 国立公園動物保護区 | | | | | この地域は林種にかかわらず施業制限とする。 必要に応じて植生回復、林地保全等の対策を行う。 | | | |
| | 学術参考林 | Chêne vert林 | | Chêne vert林 | Chêne vert | 施業等行わず現林分のまま保護する。 | | | |

3. 施業計画

3. 1 立地区分

現状の土地利用は森林（天然林、人工林、灌木）、草地、裸地、農耕地、果樹園、集落等となっている。この現況の土地利用は人間活動に伴い歴史的に発達してきたもので必ずしも自然立地条件に適合したものではない。そのために土砂流出が発生したり、それが原因で土地生産性の低下をきたしたり、また洪水による溪床、河岸の荒廃等の起因となっている。

そのため本調査での薪炭林管理計画は、計画骨子で述べたとおり自然立地条件に適合した森林全体の管理計画とすべきであり、これを進めるためには自然立地に適合した林地区分が必要となる。

(1) 立地区分

この林地区分を行うために自然立地条件からみた土地分級を行い、耕地、林地、草地に対する適合度を判定した。土地分級とは、耕地、林地、草地それぞれの可能性に応じて土地を幾つかの等級に区分することである。

① 土地分級に用いる自然立地評価因子の種類

耕地、林地、草地としての分級に対する評価項目は、耕地は耕作性と生育性、林地は育林性と生育性、草地は管理性と生育性である。

本調査での土地分級の対象地は国有林地を中心とした山地部で、評価項目に対する評価因子は地形のうち傾斜と標高および土壌（FAO-Unescoによる世界土壌図からの資料）を用いた。各評価因子の内容は次のとおりである。

a. 傾斜区分

傾斜区分は、耕地、林地、草地としての土地利用に対する管理、作業、土地保全等の観点から次の区分とした。

表 3 - 1 傾斜区分

| 区分 | 傾斜 | 土地利用上の適性度 |
|----|------------|------------------|
| 1 | 1 0° 以下 | 大 ↑ ↓ 小 |
| 2 | 1 1 ~ 2 0° | |
| 3 | 2 1 ~ 3 0° | |
| 4 | 3 1 ~ 3 5° | |
| 5 | 3 5° 以上 | |

b. 標高

標高は、植物の生育性に対する制限を与えるものであり、本調査においては2,000mをその限界値とした。2,000m以下は適性度大であり、2,000m以上は適性度小である。

c. 土壌

土壌については既成の土壌図がないため、FAO-Unescoの世界土壌図を用いた。土壌区分は各土壌群の生産力と有効土層の深さにより、次の4つに区分した。

表3-2 土壌区分

| 区分 | 土壌群 | 土地利用上の適性度 |
|-------|----------------|------------------|
| グループ1 | Hl、Je、Jc、Bk、Lo | 大 ↑ ↓ 小 |
| グループ2 | Re、Xk、Lc、Kk | |
| グループ3 | E、I | |
| グループ4 | I-X-Y、I-X-Re | |

② 土地分級

この土地分級を評価因子と組み合わせて示したものが表3-3である。

また、この土地分級を各州ごとに行い図3-1(1)~(3)の地域区分図にまとめた。

表3-3 評価因子と土地分級

| 標高 土壌 傾斜 | 2,000 m以下 | | | | 2,000 m以上 | | | |
|----------------|----------------------|------------------|------|-----------------|----------------------|------------------|------|-----------------|
| | Hl, Je, Jc Bk, Lo | Re, Xk Lc, Kk | E, I | I-X-Y I-X-Re | Hl, Je, Jc Bk, Lo | Re, Xk Lc, Kk | E, I | I-X-Y I-X-Re |
| 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 | VI | VII | V | V | VI | VII |

上記評価因子による土地分級は次の7区分とした。

表3-4 土地分級の内容

| 等級 | 内容 |
|-------|---|
| I級地 | 土地利用にほとんど制限はなく、耕地、林地、草地のいずれにも適する。 |
| II級地 | 耕地としては耕作性、生育性に多少制限があるが林地および草地には適する。 |
| III級地 | 耕地としては生育性にかなり制限があり、かつ土壌流出に対する保全手段が必要である。 |
| IV級地 | 耕地としてはかなり強い制限があり、特に、土地保全の手段が必要となる。林地としての育林性、草地としての管理性に制限があり、土壌流出防止には留意が必要である。 |
| V級地 | 耕地としては適さない。林地、草地としても、生育性に制限があり土地保全の手段が必要である。土壌グループ3 (B、I) については土層が浅く、根系の発達制限されるために草地としての利用が適している。 |
| VI級地 | 林地草地としての利用にもかなり強い制限があり、土地保全を第1に考える必要がある。 |
| VII級地 | 植物の生育は困難であり、自然植生があればその保全を図るものである。 |

(2) 国有林地区区分

スタディエリアの国有林における将来に向けて適切な森林の配備を明確にするために林地区分を行う。

林地は生産林地と保全林地に分けられる。この生産か保全かといった点を土地分級をみるとI、II級地は林地としても適しており、森林とした場合生産性が期待できる。III、IV級地は土壌流出防止に留意しつつも木材生産のための施業ができる林地、V級地は保全を主としつつも木材生産が可能、VI、VII級地は保全を中心とすべき林地である。

これより次のように林地の地域区分を行う。

生産林地I……木材生産を主とする林地で、土地分級のIおよびIIが相当する。

生産林地II……木材生産を主とするが、土砂流出防止対策を必要とする林地で土地分級のIIIおよびIVが相当する。

保全林地I……保全を主とするが、木材生産も行う林地で土地分級のVが相当する。

保全林地II……保全対策が必要で保全を主とする林地で、土地分級のVIが相当する。

保全林地III……自然条件などの制約があり、手を加えず保護すべき林地で、土地分級のVIIが相当する。

これを評価因子とともに示したものが次表である。

表 3 - 5 森林の林地区分

| | | | | | | | | |
|----------------|----------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 標高 土壌 傾斜 | 2,000 m以下 | | | | 2,000 m以上 | | | |
| | Hl, Je, Jc Bk, Lo | Re, Xk Le, Kk | E, I | I-X-Y I-X-Re | Hl, Je, Jc Bk, Lo | Re, Xk Le, Kk | E, I | I-X-Y I-X-Re |
| 10° 以下 | 生産林地 I | | | | 生産 林地 I | | | |
| 11~20° | 生産林地 II | | | | 生産林地 II | | | 保全 林地 I |
| 21~30° | | | 保 全 地 I | 保 全 地 II | | | 保 全 地 II | 保 全 地 III |
| 31° 以上 | 保 全 地 I | | 保 全 地 II | 保 全 地 III | 保全林地 I | | 保全 林地 II | 保全 林地 III |

民有地については必ずしも国有林の林地区分があてはまるわけではないが、特に共有地の裸地などは国有林に準じて取り扱うものとする。

マラケシュ州、ベニメラル州およびクーリブガ州の林地区分ごとの面積は次のとおりである。また林地区分図は、図 3 - 1 (1)~(3)に示すとおりである。

表 3 - 6 州別林地区別面積

(単位 : ha)

| 州 林地区分 | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリブガ州 |
|-----------|---------|---------|--------|
| 生産林地 I | 80,311 | 55,857 | 76,040 |
| “ II | 176,821 | 82,318 | 6,860 |
| 保全林地 I | 34,017 | 8,026 | - |
| “ II | 31,453 | 1,473 | - |
| “ III | 52,289 | - | - |
| 計 | 374,891 | 147,674 | 82,900 |

(3) 地域区分

国有林地において同一または類似の条件を有する森林の類型化に基づき現在および将来の整備目標を明確するために地域を設定した。

林地区分を基に生産林地 I および II を中心とした木材生産を行う林業地域、保全林地 I および II を中心とした保全地域そして保全林地 III および国立公園、動物保護区の保護地域の 3 つの地域とした。

地域区分は国有林およびその周辺の国有林を含め範囲で行っており図 3 - 1 (1)~(3)に示すとおりである。

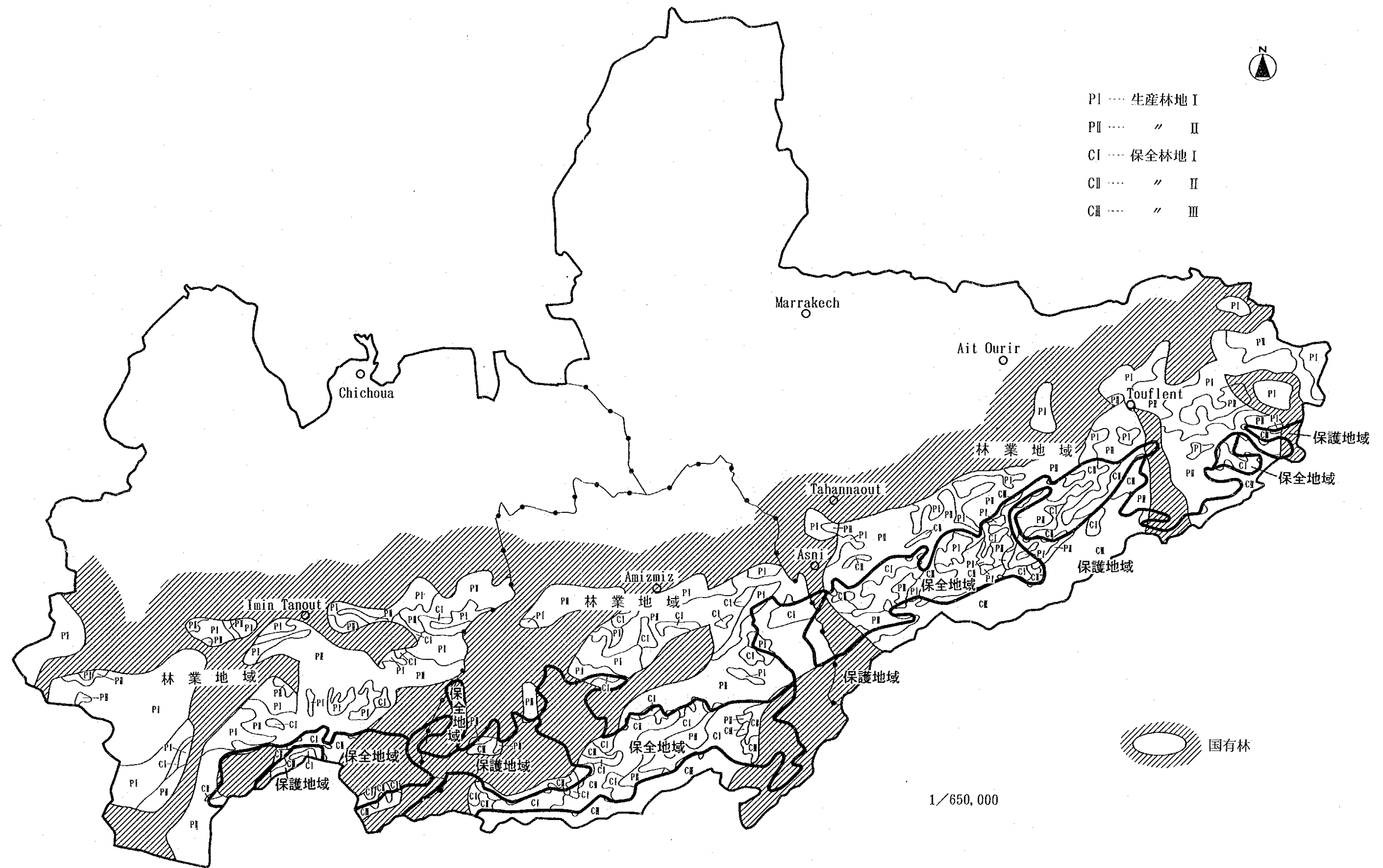


図3-1(1) マラケシュ州国有林林地区分および地域区分

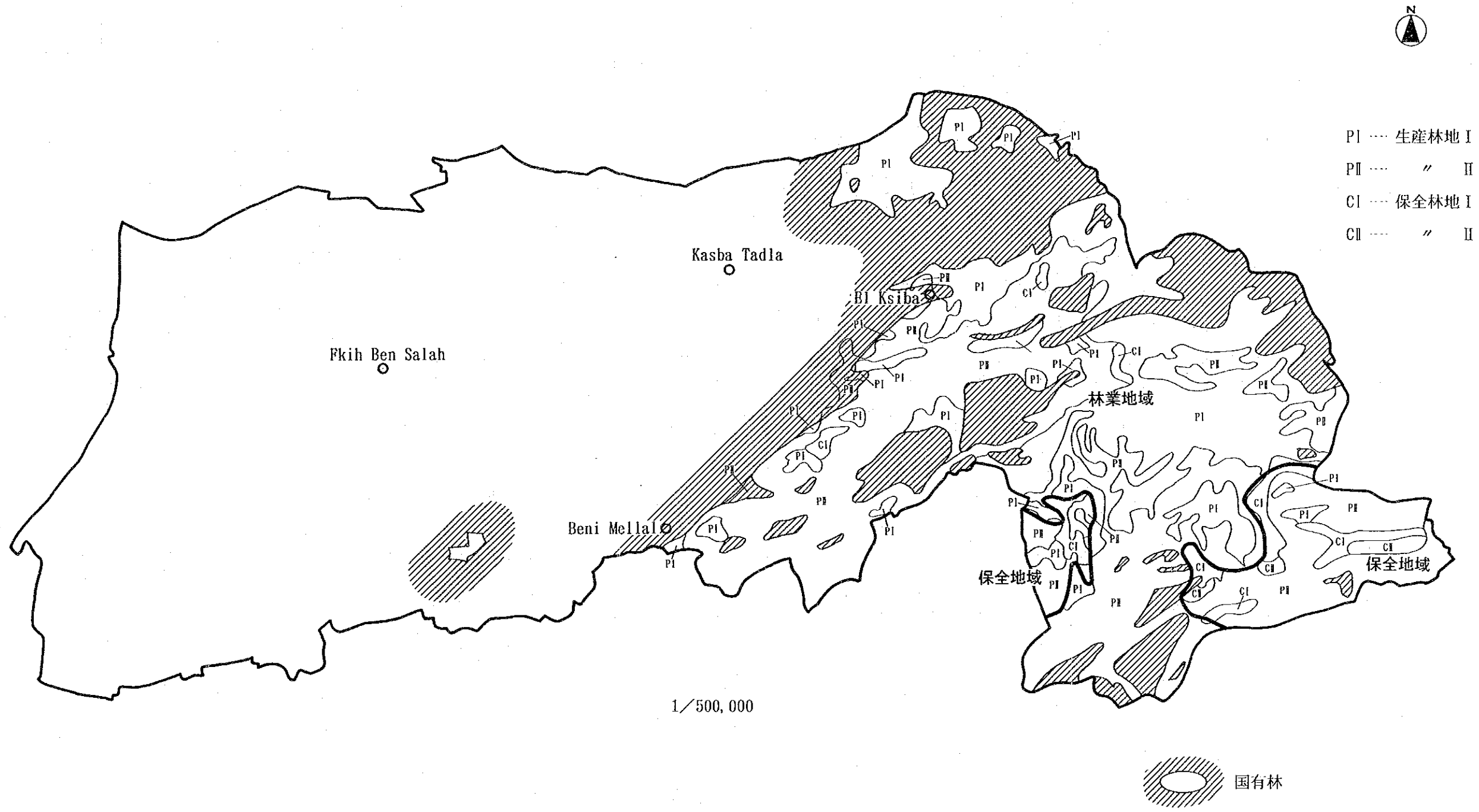


図3-1(2) ベニメラル州国有林林地区分および地域区分

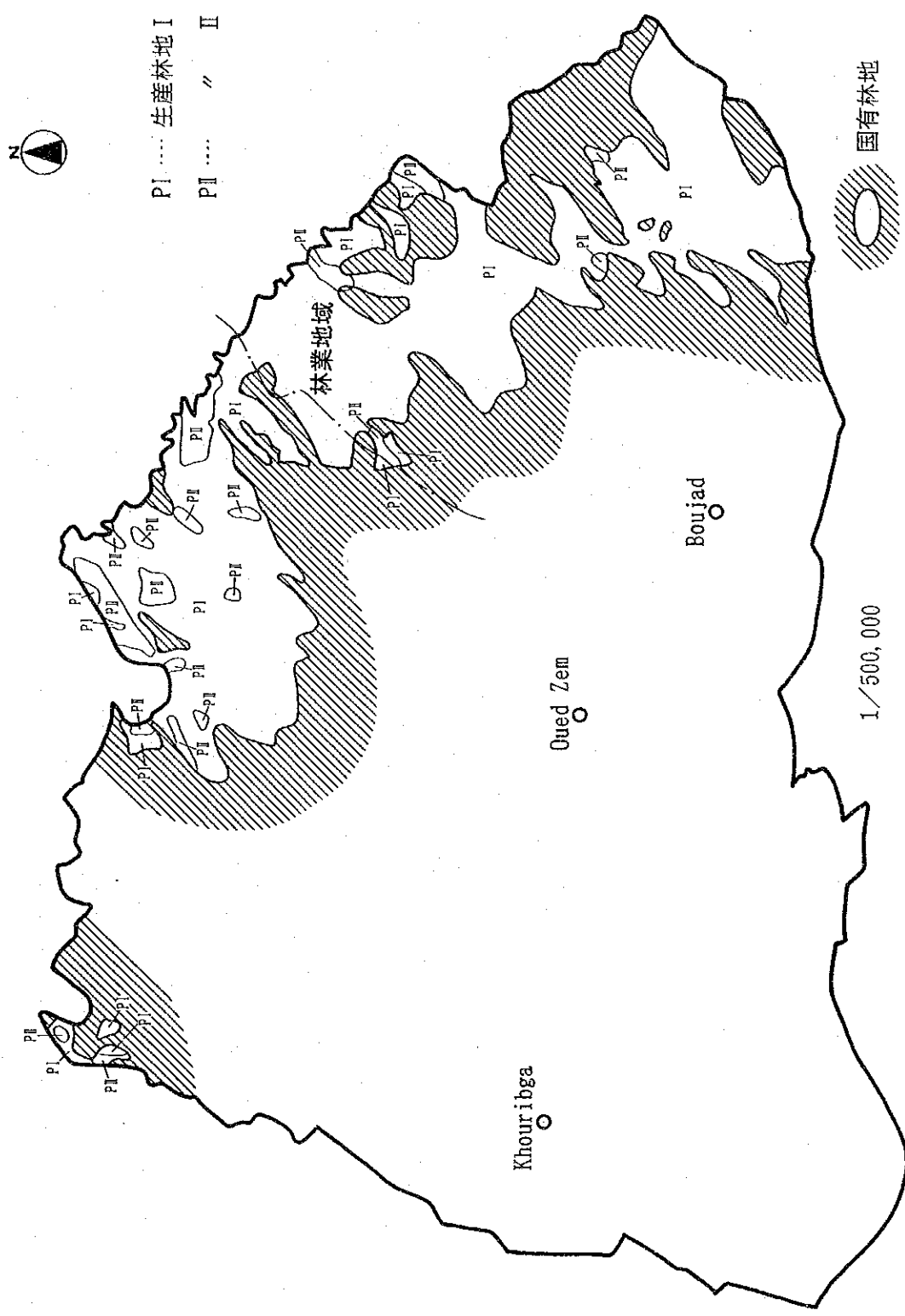


図 3-1(3) クーリアガ州国有森林地区および地域区分

3. 2 マラケシュ州施業計画

(1) 森林土地利用区分

① 土地利用現況

国有林の面積は 374,891ha（うち人工林 6,535ha）であり森林率は、24.92%である。マラケシュ営林局管内 3 営林支局の森林の現況は次のとおりである。マラケシュ営林支局管内は、10国有林から成り総面積 168,021haで、そのうち天然林 122,015ha、林間空地42,822ha、人工林 3,184haとなっている。

アミズミズ営林支局管内は、4 国有林 108,686haで、うち天然林80,794ha、林間空地 25,361ha、人工林 2,531haになっている。

イミンタナウト営林支局管内は13国有林98,184haでうち天然林78,389ha、林間空地 86,475ha、人工林 820haとなっている。イミンタナウト営林支局管内にはアルガニが 9,800ha分布するのが特徴である。

マラケシュ州の樹種構成を表 3-7 に示す。

また、各 Forêtごとの樹種別面積は表 3-8 に示すとおりである。

表 3-7 マラケシュ州の樹種構成

| 一般名 | 学名 | 面積 (ha) | % |
|-------------|-------------------------------|---------|-------|
| Cyprès | <i>Cupressus atlantica</i> 他 | 3,705 | 1.0 |
| Chêne vert | <i>Quercus ilex</i> | 181,726 | 48.5 |
| Chêne-liège | <i>Quercus suber</i> | 5 | - |
| Thuya | <i>Tetraclinis articulata</i> | 29,734 | 7.9 |
| Arganier | <i>Arganier spinosa</i> | 9,800 | 2.6 |
| Pins | <i>Pinus halepensis</i> 他 | 1,355 | 0.4 |
| Genévrier | <i>Juniperus phoenicea</i> 他 | 44,945 | 12.0 |
| 林間空地(Vides) | | 87,158 | 23.2 |
| その他森林 | | 9,928 | 2.7 |
| 小計 | | 368,356 | 98.3 |
| 針葉樹 | | 6,128 | 1.6 |
| 広葉樹 | | 407 | 0.1 |
| 小計 | | 6,535 | 1.7 |
| 合計 | | 374,891 | 100.0 |

表 3 - 8 Forêt 別樹種別面積

| Sub Division | Forêt 名 | 天 然 林 | | | | | | | | | | 人 工 林 | | | 合 計 | |
|---------------|-----------------------|--------|-------|------------|-------------|--------|----------|--------|-----------|--------|---------|---------|----------|----------|-------|---------|
| | | Cyprés | Cèdre | Chêne-vert | Chêne-liège | Thunya | Arganier | Pins | Cènevrier | Vides | Autres | 小計 | Resineux | Feuillus | | 小計 |
| Marrakech | Reraia | | | 18,443 | | 1,000 | | | 2,165 | 2,740 | | | 838 | 148 | 986 | 25,334 |
| | Ourika | | | 27,262 | | 1,000 | | | 3,223 | 4,267 | | | 446 | 0 | 446 | 38,235 |
| | Sektana | | | | | | | | 602 | 150 | | | 812 | 0 | 812 | 1,564 |
| | Misfioua | | | 24,015 | | 3,340 | | | 4,330 | 13,094 | | | 456 | 9 | 465 | 45,786 |
| | Touggama | | | 1,145 | | | | | 60 | | | | 355 | 0 | 355 | 1,560 |
| | Glaoua N | | | 18,021 | 5 | 102 | 300 | 1,943 | 17,084 | 473 | 37,928 | | 110 | 0 | 110 | 38,038 |
| | Azrif | | | 5,085 | | 102 | 529 | 1,604 | 4,424 | 651 | 12,345 | | 0 | 0 | 0 | 12,345 |
| | A. Ahssein | | | 521 | | 15 | | 15 | 380 | 14 | 945 | | 10 | 0 | 10 | 955 |
| | Anargui | | | 1,638 | | 273 | | 136 | 683 | | 2,730 | | 0 | 0 | 0 | 2,730 |
| | Tensift | | | | | | | | | | 1,480 | | 0 | 0 | 0 | 1,480 |
| Amizmiz | 小 計 | | | 96,080 | 5 | 5,832 | 829 | 14,078 | 42,822 | 5,191 | 164,837 | | 3,027 | 157 | 3,184 | 168,021 |
| | Guedmioua | | | 13,853 | | | 464 | 782 | 3,733 | 1,593 | | | 2,038 | 104 | 2,187 | 22,612 |
| | Aghbar | | | 11,000 | | | | 287 | 7,163 | | | | 100 | 0 | 100 | 19,500 |
| | Goundafa/Ouzquita | | | 28,039 | | 7,983 | 62 | 12,976 | 14,465 | 100 | 66,330 | | 238 | 6 | 244 | 66,574 |
| | 小 計 | | | 52,892 | | 7,983 | 526 | 13,985 | 25,361 | 1,693 | 106,155 | | 2,421 | 110 | 2,531 | 108,686 |
| | Seksaoua | | | 6,855 | | | | 980 | 3,995 | 430 | 12,260 | | 0 | 0 | 0 | 12,260 |
| | Douirane | | | 4,500 | | | | 900 | 3,360 | 50 | 8,810 | | 660 | 0 | 660 | 9,470 |
| | Lengo | | | 410 | | 2,800 | | 1,550 | 1,450 | 50 | 6,260 | | 0 | 140 | 140 | 6,400 |
| | Ait M'hamed ou Moussa | | | 1,500 | | | | 130 | 625 | 70 | 2,325 | | 0 | 0 | 0 | 2,325 |
| | Ouaninalem | | | 754 | | | | | 254 | | 1,008 | | 0 | 0 | 0 | 1,008 |
| Imi-n-Tanaout | Ait Moussi | | | 0 | | 1,280 | 4,200 | 220 | 600 | | 6,300 | | 0 | 0 | 0 | 6,300 |
| | Tizi Maachou | | | 6,300 | | | | 980 | | 7,280 | | 20 | 0 | 20 | 7,300 | |
| | Ait Bkheir | | | 1,400 | | | | 400 | | 1,800 | | 0 | 0 | 0 | 1,800 | |
| | M'Zouda | | | 4,800 | | | | 1,900 | 1,000 | 50 | 7,750 | | 0 | 0 | 0 | 7,750 |
| | M' Touga Nord | | | 80 | | 1,490 | | 350 | 2,711 | 200 | 4,831 | | 0 | 0 | 0 | 4,831 |
| | Talmest | | | 1,000 | | 1,600 | | 750 | 600 | 90 | 4,040 | | 0 | 0 | 0 | 4,040 |
| | M' Touga Sud | | | 5,155 | | 7,709 | | 9,926 | 1,280 | 1,930 | 26,000 | | 0 | 0 | 0 | 26,000 |
| | Taskamet | | | 0 | | 1,040 | 5,600 | 166 | 1,720 | 174 | 8,700 | | 0 | 0 | 0 | 8,700 |
| | 小 計 | | | 32,754 | 0 | 15,919 | 9,800 | 16,872 | 18,975 | 3,044 | 97,364 | | 680 | 140 | 820 | 98,184 |
| | 計 | | | 0 | 181,726 | 5 | 29,734 | 9,800 | 44,945 | 87,158 | 9,928 | 368,356 | | 6,128 | 407 | 6,535 |

② 地域区分

マラケシュ州には、Toubkal 国立公園および *Ammontragus lervia* 動物保護区があり、これは保護地域とする。また、アトラス山脈に沿って保全林地Ⅲがあり、これを保護地域とする。マラケシュ州全体では、林業地域が65.2%、保全地域が20.6%、保護地域が14.2%となっている。

保全地域および保護地域について言えば、マラケシュ営林支局が41.3%とアトラス山脈をひかえた両支局が高くなっている。営林支局ごとの地域区分の面積は次に示すとおりである。

表 3 - 9 営林支局別地域区分面積

| 営林支局 | 林業地域 | 保全地域 | 保護地域 | 計 |
|---------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | ha | ha | ha | ha |
| マラケシュ | 86,247 (51.3%) | 44,643 (26.6%) | 37,131 (22.1%) | 168,021 (100%) |
| アミズミズ | 63,782 (58.7%) | 30,039 (27.6%) | 14,865 (13.7%) | 108,686 (100%) |
| イミンタナウト | 94,276 (96.0%) | 2,601 (2.6%) | 1,307 (1.3%) | 98,184 (100%) |
| 計 | 244,305 (65.2%) | 77,283 (20.6%) | 53,303 (14.2%) | 374,891 (100%) |

各営林支局の国有林別の林地区分面積は表 3 - 10に示すとおりである。

なお、図 3 - 2 にマラケシュ州国有林の林地区分および地域区分を再掲する。

表 3-10 Forêt 別林地区分別面積

| Sub Division | Forêt 名 | 面積 | | | 林業地 域 | | | 保 全 地 域 | | | 保 護 地 域 | | | 計 | |
|---------------|------------------------|-----------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|---------|------|-------|--------|--------|
| | | PI | P II | CI | PI | P II | CI | PI | P II | CI | PI | P II | CI | | |
| Marrakech | Reraia | 25,334 | 9,000 | | 667 | 10,501 | 583 | 3,667 | 3,250 | 3,500 | 11,000 | 83 | 167 | 3,583 | 3,833 |
| | Ourlika | 38,235 | 11,055 | | 304 | 16,227 | 609 | 3,651 | 1,927 | 6,085 | 15,010 | | | 6,998 | 6,998 |
| | Sektana | 1,564 | 223 | | | 1,564 | | | | | 0 | | | | 0 |
| | Misfioua | 45,780 | 7,030 | | | 10,964 | | 6,277 | 1,255 | 7,783 | 15,315 | 335 | 837 | 15,651 | 19,501 |
| | Touggama | 1,560 | 234 | | | 1,560 | | | | | 0 | | | | 0 |
| | Glaoua N | 38,038 | 18,651 | | | 29,401 | | 276 | 1,562 | | 1,838 | | 184 | 6,615 | 6,799 |
| | Azrif | 12,845 | 5,476 | | | 12,345 | | | | | 0 | | | | 0 |
| | A. Ahseïn | 955 | | | | 955 | | | | | 0 | | | | 0 |
| | Anargui | 2,730 | | | | 2,730 | | | | | 0 | | | | 0 |
| | Tensift | 1,480 | | | | 0 | 1,480 | | | | 1,480 | | | | 0 |
| Amizniz | 計 | 168,021 | 33,607 | 51,669 | 0 | 86,247 | 2,672 | 13,871 | 7,994 | 17,368 | 2,738 | 83 | 1,021 | 2,845 | 37,131 |
| | Guedmioua | 22,612 | 6,472 | 13,682 | 1,966 | 22,120 | | 246 | 246 | | 492 | | | | 0 |
| | Aghbar | 19,500 | | 925 | | 925 | | 231 | 5,549 | 4,008 | 617 | 540 | 231 | 7,399 | 8,170 |
| | Goundata/Quzguita | 66,574 | 6,318 | 30,364 | 4,055 | 40,737 | | 3,772 | 9,901 | 4,620 | 849 | | | 6,695 | 6,695 |
| | 計 | 108,686 | 12,750 | 44,971 | 6,021 | 63,782 | 0 | 4,249 | 15,696 | 8,623 | 1,466 | 0 | 540 | 231 | 14,865 |
| | Seksaoua | 12,260 | 1,226 | 7,234 | 245 | 8,705 | | | 695 | 1,553 | | | 163 | 1,144 | 1,307 |
| | Douirane | 9,470 | 4,075 | 4,477 | 918 | 9,470 | | | | | 0 | | | | 0 |
| | Lemgo | 6,400 | 2,335 | 4,065 | | 6,400 | | | | | 0 | | | | 0 |
| | Ait M' hamed ou Mousse | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | Imi-n-Tanaout | Quainalem | | | | | | | | | | | | | |
| Ait Moussi | | 18,733 | 5,656 | 12,459 | 255 | 18,380 | | 265 | 88 | | 353 | | | | 0 |
| Tizi Maachou | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Ait Bkheir | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| M' Zouda | | 7,750 | 2,793 | 4,678 | 279 | 7,750 | | | | | 0 | | | | 0 |
| M' Touga Nord | | 4,831 | 4,831 | | | 4,831 | | | | | 0 | | | | 0 |
| Talmest | | 4,040 | 3,131 | 909 | | 4,040 | | | | | 0 | | | | 0 |
| M' Touga Sud | | 26,000 | 897 | 25,103 | | 25,103 | | | | | 0 | | | | 0 |
| Tashamet | | 8,700 | 5,963 | 2,248 | 489 | 8,700 | | | | | 0 | | | | 0 |
| 計 | | 98,184 | 30,907 | 61,173 | 2,196 | 94,276 | 0 | 265 | 695 | 1,641 | 0 | 163 | 0 | 1,144 | 1,307 |
| 合 計 | 374,891 | 77,304 | 157,813 | 8,217 | 244,305 | 2,672 | 18,385 | 24,365 | 27,637 | 4,204 | 77,283 | 335 | 1,415 | 2,845 | 48,085 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 53,303 |

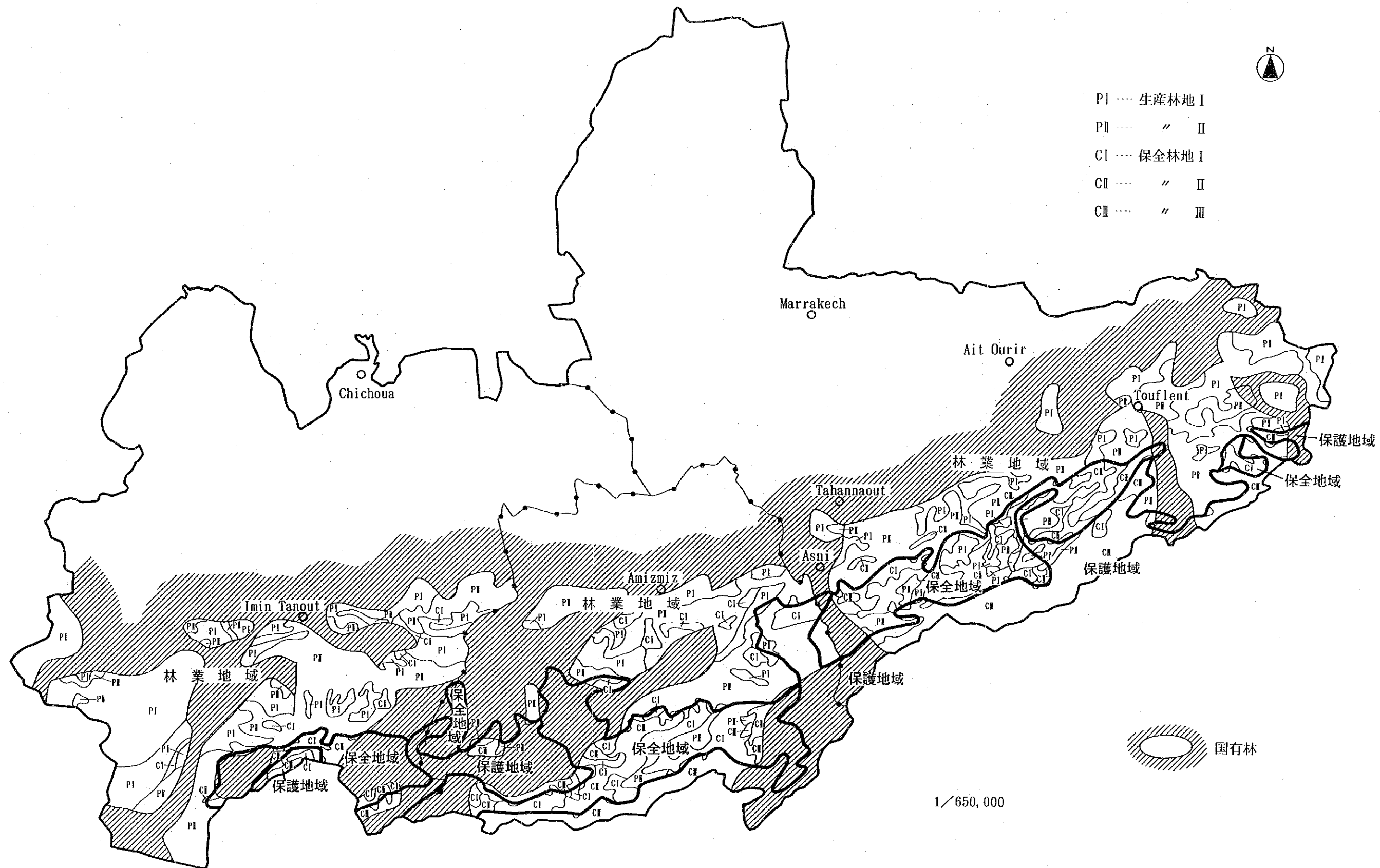


図3-2 マラケシュ州国有林林地区分および地域区分

(2) 森林整備の方針

① Cyprès, Chêne-liège, Pin. の天然林は施業対象外とし、現状のままで保全する。

Cyprès — Amizmiz に営林支局管内に 3,705ha
 Chêne-liège — Marrakech " 5ha
 Pin — Marrakech " 829ha, Amizmiz営林支局に 526
 haの計 1,355ha。

② Chêne vert林は次による。

- a. 林業地域においては薪炭材生産用の生産林とする。また、疎林であってChêne vert による成林が困難な個所はマツあるいは広葉樹を植栽し、混交による生産林へ導く。
- b. 保全地域においては林地保全のために Chêne vert やその他森林による植生被覆を進める。
- c. マラケシュ営林支局の Ourika Forêt に大径木林が約51haある。これは土地保全上および遺伝子保存上から保護林として取扱う。
- d. 保護地域の Chêne vert は施業を行わず、現状のままとする。
- e. 林業地域、保全地域の Chêne vert 林は、マラケシュ営林支局が74,849ha、アミズミズ営林支局が39,704ha、イミンタナウト営林支局が32,023ha、計 146,576haである。この Chêne vert 林の取り扱いは次のとおりである。

表 3-11 Chêne vert 林の取り扱い (ha)

| Chêne vert 林 | マラケシュ | アミズミズ | イミンタナウト | 合 計 |
|-----------------------------------|--------|--------|---------|---------|
| Chêne vert 生産林 | 71,352 | 37,010 | 30,452 | 138,814 |
| Chêne vert 疎 →Chêne vert | 1,497 | 794 | 641 | 2,932 |
| Chêne vert (疎 不良) → マツ L | 2,000 | 1,900 | 930 | 4,830 |
| 合 計 | 74,849 | 39,704 | 32,023 | 146,576 |

③ Genévrier 林

- a. 原則的に伐採は行わない。中庸～密な林分はそのまま保全する。疎な林分については、マツ、広葉樹等を植栽し、林木による土地被覆を行う。
- b. 林業地域、保全地域の Genévrier林はマラケシュ営林支局が10,696haアミズミズ営林支局が12,591ha、イミンタナウト営林支局が16,768ha、計40,055haである。このう

ちマツ、広葉樹を植栽するのはマラケシュ営林支局で 1,930ha、アミズミズ営林支局が 2,030ha、イミンタナウト営林支局が 2,790ha、計 6,750haである。

④ Thuya 林

Thuya 林はマラケシュ営林支局に 5,832ha、アミズミズ営林支局に 7,983ha、イミンタナウト営林支局に15,919haの計29,734haである。疎な林分あるいは不良林分においては Thuyaの植え込みを行い Thuyaの成林へ導く。

⑤ Arganier林

Arganier林はイミンタナウト営林支局に 9,800haある。この木は材、葉、果実と利用価値が高いため、積極的に植え込みを行い、優良林分に導く。

⑥ 人工林は次による。

a. 針葉樹林

i. 林業地域、保全地域にマツ、Cèdre Cyprèsにより造成する。特に Cèdreは標高 2,000m以上、Cyprèsは石礫地を対象地とする。

ii. 既存林 6,128haは枝打ち、除間伐を行う。

iii. 造成については林間空地に42,672haとする。

b. 広葉樹林

i. 林業地域、保全地域にユーカリ以外の樹種により造成する。ユーカリは山麓の緩傾斜を対象地とする。

ii. 既存地は 407haで用材生産林においては除伐を行い、薪炭材生産林においては伐期までそのままとする。

iii. 造成は林間空地に11,143haとする。

c. 溪岸保全林

洪水には溪岸侵食防止のために広葉樹による保全林を造成する。

⑦ 混牧林は地域住民用として、マラケシュ営林支局、アミズミズ営林支局にそれぞれ 4,800ha、イミンタナウト営林支局に 3,600haの計13,200haを集落周辺の林間空地に造成する。

上木は薪炭用および飼料としてアカシア、種子利用としてカルビエを用いる。

飼料用としての草地の改良や牧草の導入を図る。

以上森林の整備の方針を表 3-12にまとめた。

表 3 - 12 目標森林整備計画表

| 営林支局 | 樹種 | 合計面積 | Chêne vert | Genévrier | vides | Autres | 混交林 | | 人工林 | | 混牧林 |
|---|------------|---------|------------|-----------|-------|--------|----------|----------|----------|----------|--------|
| | | | | | | | Resineux | Feuillus | Resineux | Feuillus | |
| マ ラ ケ シ ユ 営林支局 | Chêne vert | 74,849 | 72,849 | | | | 1,000 | 1,000 | | | |
| | Genévrier | 10,969 | | 9,039 | | | 830 | 1,100 | | | |
| | Vides | 32,965 | | | 1,699 | | | | | 21,373 | 5,093 |
| | Autres | 3,025 | | | | 3,025 | | | | | |
| | Resineux | 3,027 | | | | | | | | 3,027 | |
| | Feuillus | 157 | | | | | | | | | 157 |
| | 計 | 124,992 | 72,849 | 9,039 | 1,699 | 3,025 | 1,830 | 2,100 | 24,400 | 5,250 | 4,800 |
| ア ニ ズ ニ ス 営林支局 | Chêne vert | 39,704 | 37,804 | | | | 900 | 1,000 | | | |
| | Genévrier | 12,591 | | 10,561 | | | 930 | 1,100 | | | |
| | Vides | 20,905 | | | 2,066 | | | | | 10,999 | 3,040 |
| | Autres | 1,683 | | | | 1,683 | | | | | |
| | Resineux | 2,421 | | | | | | | | 2,421 | |
| | Feuillus | 110 | | | | | | | | | 110 |
| | 計 | 77,414 | 37,804 | 10,561 | 2,066 | 1,683 | 1,830 | 2,100 | 13,420 | 3,150 | 4,800 |
| イ ニ ン タ ナ ウ ト 営林支局 | Chêne vert | 32,023 | 31,093 | | | | 330 | 600 | | | |
| | Genévrier | 16,768 | | 13,978 | | | 1,500 | 1,290 | | | |
| | Vides | 18,549 | | | 1,639 | | | | | 10,300 | 3,010 |
| | Autres | 2,994 | | | | 2,994 | | | | | |
| | Resineux | 680 | | | | | | | | 680 | |
| | Feuillus | 140 | | | | | | | | | 140 |
| | 計 | 71,154 | 31,093 | 13,978 | 1,639 | 2,994 | 1,830 | 1,890 | 10,980 | 3,150 | 3,600 |
| 合 | 計 | 273,560 | 141,746 | 33,578 | 5,404 | 7,702 | 5,490 | 6,090 | 48,800 | 11,550 | 13,200 |

(3) 事業計画

事業計画は Chêne vert 林、Genévrier 林、人工林、混交林の施業対象林分についての
ものであり、事業に係る森林の取扱いは施業区分（表 2 - 1）によるものとする。

① 伐 採

a. Chêne vert

伐採は Chêne vert 林における薪炭材の生産を目的として行う。

伐採は林地保全、保続を考慮し、利用径級（DBH 8 cm、GBH 25cm）以上に限っ
て伐採する。

伐採に当たっては、収穫調査による伐採量を正確に把握し、伐採木の標示を行う。

薪炭生産対象は 141,746ha である。そのうち 2,932ha は疎林であり、当面施業を見
合わせるため伐採対象は 138,814ha となる。これに対する年間伐採面積は 2,250ha であ
り、DBH 8 cm 以上の伐採量は 55,035 m³（樹冠疎密度 46% 以上の対象林分の ha 当たり
平均材積 24.46 m³）となる。

各営林支局の伐採量は次のとおりである。

表 3 - 13 各営林支局の伐採量

| 営林支局 項 目 | マラケシュ | アミズミズ | イミンクナウト | 計 |
|-------------------------|--------|--------|---------|---------|
| 伐採対象面積 (ha) | 71,352 | 37,010 | 30,452 | 138,814 |
| 年間伐採面積 (ha) | 1,160 | 600 | 490 | 2,250 |
| 年間伐採量 (m ³) | 28,374 | 14,676 | 11,985 | 55,035 |

b. 人工林（混交林含む）

保続生産を原則しているため、年間事業量の範囲内でそれぞれ伐期に達した林分を
伐採する。

② 造 林

a. 混交林

成林が見込めない Chêne vert の不良林分と Genévrier 林の疎林においては他樹種
の植栽により混交林を造成する。

この混交林では Chêne vert, Genévrier は伐採しない。

この対象面積は Chêne vert 林が 4,830ha、Genévrier 林が 6,750ha の計 11,580ha
ある。このうちマツ等針葉樹を 5,490ha、広葉樹を 6,090ha とする。

年間造林面積はマツ等針葉樹が90ha、広葉樹が 290haである。

b. 一斉林

i. マツ等針葉樹林

目標とするマツ等針葉樹人工林は48,800haであり、伐期60年とすると年間 800haの造林面積となる。既存については伐採の翌年植林するため、その面積は 800haに含めるものとする。

ii. 広葉樹林

目標とする広葉樹人工林は11,550haであり、伐期20年とすると年間 550haの造林面積となる。既存については伐採の翌年植林するため、その面積は 550haに含む。

c. 混牧林

目標とする混牧林の面積は13,200haであり、アカシアの伐期を6年とすると年間 2,200haの造林面積となる。

表 3 - 14 マラケシュ営林局事業量

| 営林支局名 | 国有林 面積 (ha) | 施業対象とする森林 | | | | | | 年間事業量 | | | | | | | | | | |
|---------|-------------------|-----------|---------------|--------|----------|----------|--------|----------|-------|----------|-------|-------|-----|-------|----------|----------|----------|----------|
| | | 計 | 天然林 | | 混交林 | | 人工林 | | 伐採 | 造林 | | | 混牧林 | | | | | |
| | | | Chêne Vert | 72,849 | Resineux | Feuillus | 2,100 | Resineux | | Feuillus | 5,250 | 4,800 | | 30 | Resineux | Feuillus | Resineux | Feuillus |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| マラケシュ | 168,021 | 111,229 | 72,849 | 1,830 | 2,100 | 24,400 | 5,250 | 4,800 | 1,160 | 30 | 100 | 400 | 250 | 800 | | | | |
| アミズミス | 108,686 | 63,104 | 37,804 | 1,830 | 2,100 | 13,420 | 3,150 | 4,800 | 600 | 30 | 100 | 220 | 150 | 800 | | | | |
| イミンタナウト | 98,184 | 52,543 | 31,093 | 1,830 | 1,890 | 10,980 | 3,150 | 3,600 | 490 | 30 | 90 | 180 | 150 | 600 | | | | |
| 計 | 374,891 | 226,876 | 141,746 | 5,490 | 6,090 | 18,800 | 11,550 | 13,200 | 2,250 | 90 | 290 | 800 | 550 | 2,200 | | | | |

表3-15 マラケシュ営林局事業計画表

| 区分 | 林令 | 年次 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|------|-----|---|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-----|----|-------|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| マツ等 針葉樹 | 1 | 890 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 890 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 890 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 890 | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 890 | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 890 | | | |
| | ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ユーカリ等 広葉樹 | 1 | 840 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 840 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐・④ |
| 3 | | 840 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 |
| ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 840 | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 840 | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 840 | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| アカシア (混牧林) | 1 | 2200 | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | | | | | | | | | | | 伐2200 | |
| | 2 | 2200 | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | | | | | | | | | | | 伐2200 | |
| | 3 | 2200 | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | 2200 | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | | | | | | | | | | | ④ | |
| | 5 | 2200 | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | | | | | | | | | | | ④ | |
| | 6 | 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | | | | | | | | | | | ④ |
| | 7 | 2200 | | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | 伐 2200 | | | ④ | | | | | | | | | | |

890 … 造林面積 (ha) ④ … 飼料用刈り取り
 伐 … 伐採 — … 放牧禁止期間
 ④ … 萌芽更新

③ 育 苗

20年間の苗木必要量は次のとおりである。

表 3-16 マラケシュ州の苗木必要量

| 林 種 | | ha当たり 植栽本数 | 年間面積 | 年 間 苗 木 必 要 量 | | | |
|-----|----------|---------------|---------|---------------|------------|------------|------------|
| | | | | 1年次 | 2~10年次 | 11年次 | 12~20年次 |
| 人工林 | N | 1,111本 | 800 | 888,800本 | 1,066,560本 | 1,066,560本 | 1,066,560本 |
| | L | 1,111 | 550 | 611,050 | 733,260 | 688,820 | 679,940 |
| | 小 計 | | 1,350 | 1,499,850 | 1,799,820 | 1,755,380 | 1,746,500 |
| 混交林 | N | 625 | 90 | 56,250 | 67,500 | 67,500 | 67,500 |
| | L | 625 | 290 | 181,250 | 217,500 | 217,500 | 217,500 |
| | 小 計 | | 380 | 237,500 | 285,000 | 285,000 | 285,000 |
| 混牧林 | アカシア | 555 | } 2,200 | 1,221,000 | 1,465,200 | 1,465,200 | 1,465,200 |
| | カルビエ | 92 | | 202,400 | 242,800 | 242,800 | 242,800 |
| | Atriplex | 370 | | 814,000 | 976,800 | 976,800 | 976,800 |
| | 小 計 | | 2,200 | 2,237,400 | 2,684,880 | 2,684,880 | 2,684,880 |
| 計 | | | 3,930 | 3,974,750 | 4,769,700 | 4,725,260 | 4,716,380 |

※ 人工林Lについては、11年目以降既存林の40ha/年が更新となる。
 ※ 補植率は20%で、植栽の翌年実施。

④ 林 道

造林、保育、伐採、搬出、管理等のための林道は、既存林道を組み入れ、効率的な林道網を計画する。林道密度はha当たり 6.0mを目標とする。

(4) 事業費概算

造林保育に係る直接事業費の概算は次のとおりである。

表 3-17 年間直接事業費

(1,000Dh)

| 項目 | 単価 | 1年次 | 2-10年次 | 11年次 | 12-20年次 |
|----|------------|--------|--------|--------|---------|
| 苗木 | 1Dh/本 | 3,975 | 4,770 | 4,726 | 4,716 |
| 植林 | 3,474Dh/ha | 13,653 | 13,653 | 13,514 | 13,514 |
| 補植 | 90/ha | - | 354 | 354 | 351 |
| 保育 | 666/ha | - | 1,153 | 1,153 | 1,153 |
| 合計 | | 17,628 | 19,930 | 19,747 | 19,734 |

※ 生産林地Ⅱおよび保全林地Ⅰ、Ⅱで階段切り（グラダン、バンケット）を必要とする時は、ha当たり 2,400Dhの経費が掛かる。

※ 11年目以降には広葉樹既存人工林の萌芽更新（40ha/年）がある。

※ 混牧林においては、保育は行わない。

3. 3 ベニメラル州施業計画

(1) 森林土地利用区分

① 土地利用現況

国有林地の面積は、151,516ha（うち人工林 7,424ha）であり、森林率は20.3%である。

ベニメラル営林支局管内は13国有林から成り、総面積は 3,842haであり、すべて人工林である。

エルキシバ営林支局管内は 8 国有林から成り、総面積 147,674haである。このうち天然林は 134,198ha、林間空地は 9,894ha、人工林は 3,582haとなっている。

天然林は *Chêne vert* が圧倒的に多く67.0%を占めている。また、ベニメラル州には *Cèdre* が南東部の Ait Hmama Forêtに 684ha、Ait Abdi Forêtに28haの計712ha(0.5%)分布するのが特徴である。

ベニメラル州の樹種構成を表3-18に示す。また各 Forêtごとの樹種別面積は表3-19に示すとおりである。

表3-18 ベニメラル州の樹種構成

| 地方名 | 学名 | 面積 (ha) | % |
|-------------|-------------------------------|---------|-------|
| Cèdre | <i>Cedrus atlantica</i> | 712 | 0.5 |
| Chêne vert | <i>Quercus ilex</i> | 101,538 | 67.0 |
| Thuya | <i>Tetraclinis articulata</i> | 3,232 | 2.1 |
| Pins | <i>Pinus halepensis</i> 他 | 4,316 | 2.8 |
| Genévrier | <i>Juniperus phoenicea</i> 他 | 10,284 | 6.8 |
| 林間空地(Vides) | | 9,894 | 6.5 |
| その他森林 | | 14,116 | 9.3 |
| 小計 | | 144,092 | 95.0 |
| 人工林 | | 7,424 | 5.0 |
| 合計 | | 151,516 | 100.0 |

表 3 - 19 Forêt 別樹種別面積

| Sub Division | Foret 名 | 天 然 林 | | | | | | | | | | 人 工 林 | | | 合 計 | |
|--------------|-----------------|--------|---------|------------|-------------|-------|----------|--------|-----------|--------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|
| | | Cyprès | Cèdre | Chêne vert | Chêne-liège | Thuja | Arganier | Pins | Genévrier | Vides | Autres | 小 計 | Resineux | Feuillus | | 小 計 |
| El Ksiba | Ait Ouirra | | | 15,675 | | 942 | | 126 | 490 | 1,223 | 970 | | 310 | | 310 | 19,736 |
| | Ait Abdelloule | | | 3,766 | | 853 | | | | 85 | 980 | | | | 0 | 5,684 |
| | Ait M'hand | | | 2,273 | | 1,079 | | 17 | 17 | 82 | 650 | | | | 0 | 4,118 |
| | Ait said ou ali | | | 10,361 | | 40 | | | 781 | 196 | 2,306 | | | | 0 | 13,684 |
| | Ait Abdi | | 28 | 42,528 | | | | 2,252 | 7,554 | 3,777 | 1,277 | | | | 841 | 58,257 |
| | Ait Hmama | | 684 | 18,189 | | | | 1,921 | 1,416 | 2,703 | 988 | | | | 307 | 26,208 |
| | Ait O. Bekht | | | 8,746 | | 318 | | | 26 | 1,429 | 4,684 | | | | 1,075 | 17,327 |
| | Semguet | | | | | | | | | 399 | 2,261 | | | | 0 | 2,660 |
| | 小 計 | 0 | 712 | 101,538 | 0 | 3,232 | 0 | 4,316 | 10,284 | 9,894 | 14,116 | 144,092 | 2,533 | 1,049 | 3,582 | 147,674 |
| | Ain Asseoudoune | | | | | | | | | | | | | | 97 | 97 |
| Beni Maadane | | | | | | | | | | | | | | 400 | 400 | |
| Srirou | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | |
| Matfia | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | |
| Znaidia | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | |
| Si Miari | | | | | | | | | | | | | | 307 | 307 | |
| Ait Rbaa | | | | | | | | | | | | | | 844 | 844 | |
| Beni Mellal | Daya Khadre | | | | | | | | | | | | | 11 | 11 | |
| | Ouled Said | | | | | | | | | | | | | 407 | 407 | |
| | Bande Verte | | | | | | | | | | | | | 282 | 282 | |
| | Oulad Moussa | | | | | | | | | | | | | 100 | 100 | |
| | Becii Oukil II | | | | | | | | | | | | | 200 | 200 | |
| | Becii Oukil III | | | | | | | | | | | | | 300 | 300 | |
| | Deroua | | | | | | | | | | | | | 888 | 888 | |
| 小 計 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,842 | 3,842 | |
| 計 | 0 | 712 | 101,538 | 0 | 3,232 | 0 | 4,316 | 10,284 | 9,894 | 14,116 | 144,092 | — | — | 7,424 | 151,516 | |

② 地域区分

ベニメラル州の国有林の地域区分は、ベニメラル営林支局管内が林業地域のみで 3,842ha、エルキシバ営林支局管内が林業地域が 138,175ha、保全地域が 9,499haとなっている。エルキシバ営林支局管内の国有林ごとの地域区分の面積は次に示すとおりである。

表 3-20 Forêt 別地域区分面積

| 国有林名 | 林業地域 | | 保全地域 | | 計 |
|-----------------|---------------------|----------------------|-------------------|-------|----------------------|
| | 生産林地Ⅰ | 生産林地Ⅱ | 保全林地Ⅰ | 保全林地Ⅱ | |
| Ait Ouirra | 5,108 ^{ha} | 13,682 ^{ha} | 946 ^{ha} | | 19,736 ^{ha} |
| Ait Abdelloule | 571 | 4,468 | 645 | | 5,684 |
| Ait M'hand | 1,140 | 2,978 | | | 4,118 |
| Ait said ou ali | 299 | 13,385 | | | 13,684 |
| Ait Abdi | 22,390 | 31,562 | 3,831 | 474 | 58,257 |
| Ait Hmama | 9,908 | 12,963 | 2,338 | 999 | 26,208 |
| Ait O. Bekht | 13,781 | 3,280 | 266 | | 17,327 |
| Semguet | 2,660 | | | | 2,660 |
| 計 | 55,857 | 82,318 | 8,026 | 1,473 | 147,674 |
| | 138,175 | | 9,499 | | |

なお、図 3-3 にベニメラル州国有林の林地区分および地域区分を再掲する。

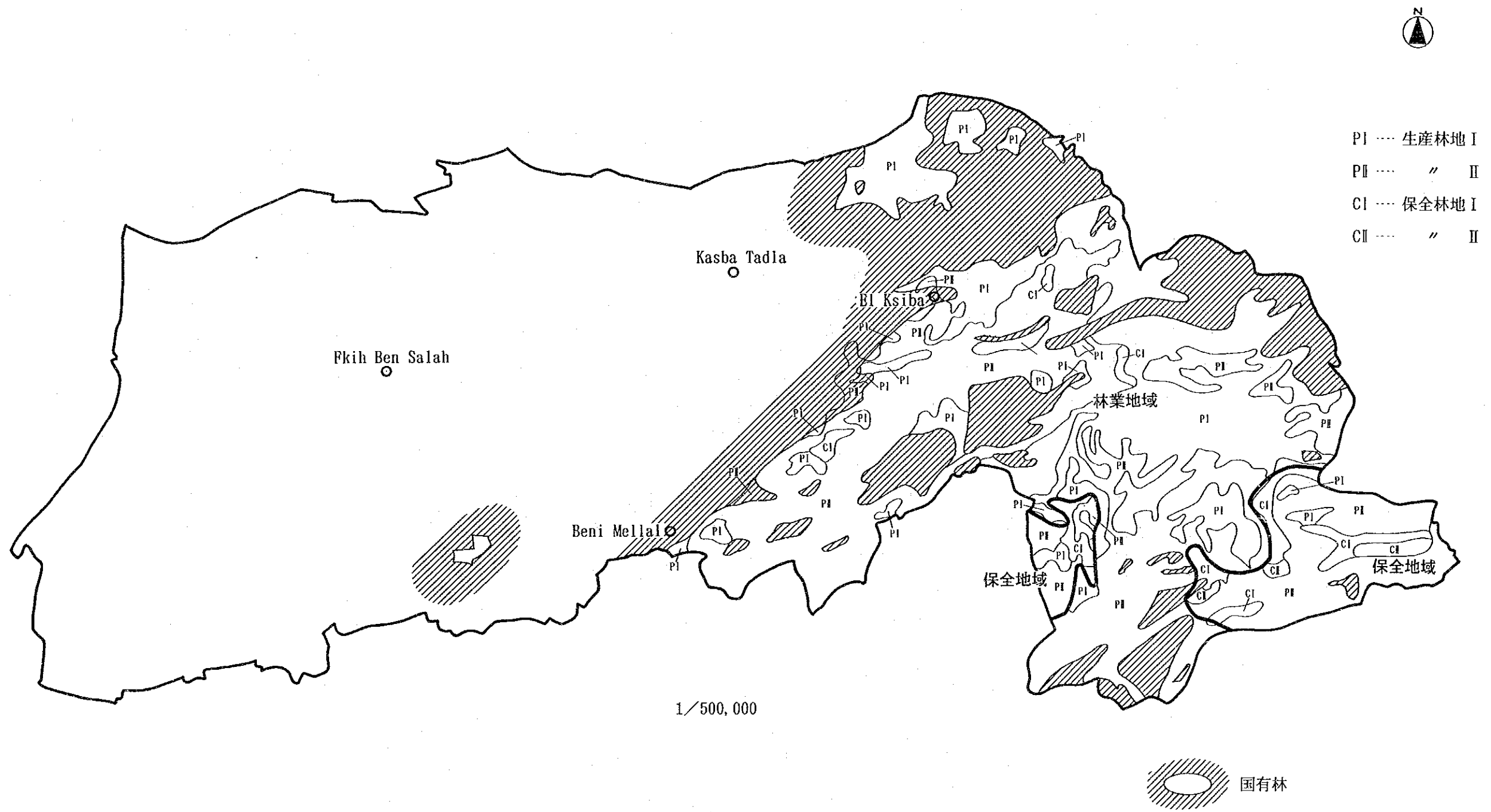


図3-3 ベニメラル州国有林林地区分および地域区分

(2) 森林整備の方針

① Chêne vert林は次による。

- a. 林業地域においては薪炭材生産用の生産林とする。また、Chêne vert による成林が困難な疎林は、マツあるいは広葉樹を植栽し、混交による生産林へ導く。
- b. 保全地域においては林地保全のために Chêne vert やその他の樹種の導入による植生被覆を進める。
- c. Ait O. Bekht Forêtの Koumch にある 348haの Chêne vert の大径木林は現状のまま保存する。

② 人工林は次による。

- a. ベニメラル営林支局の 3,842haの人工林は、小規模ダムの集水域保全、他州との州境用等の保全林と地域住民用の混牧林を目的とし、一部生産林とする。
- b. エルキシバ営林支局のマツ等針葉樹林は生産林とする。
既存林が 2,533haあり、これについては枝打ち、除間伐を行う。
また、林間空地に 4,283ha、その他森林に 1,419haの計 5,702haを造成し、既存林と合せて 8,235haとする。
- c. エルキシバ営林支局のユーカリ林は用材および薪炭材生産用の生産林とする。
既存林はユーカリ 119haあり、新植用材生産林においては除伐を行い、萌芽用材生産林においては本数整理や除伐を行う。薪炭材生産林においては、伐期までそのままとする。また、林間空地に 4,921haを造成し、既存林に合せて 5,040haとする。
生産林地Ⅰにはユーカリを主体とし、その他広葉樹、生産林地Ⅱにはニセアカシアなどユーカリ以外の樹種を用いるものとする。
場所により、Chêne vert林も針葉樹との混交林とする。

③ Genévrier 林はエルキシバ営林支局に10,284haある。このうち 1,220haは針葉樹との混交林、1,470haは広葉樹との混交林を造成し、残り 7,594haは Genévrier林のまま原則として伐採は行わない。

④ 混牧林は地域住民用であり、エルキシバ営林支局に 930haあり、林間空地に 690ha、その他森林に 180haの計 870haを造成し、既存林と合せて 1,800haとする。アカシア、カルビエ等の上木に Atriplex を用いた混交林とする。

⑤ Cèdre 林はエルキシバ営林支局に 712haある。天然林の生立木は伐採禁止とする。Cèdre の植栽を行い、生産林へ導く。

⑥ Thuya 林、Pin 林はエルキシバ営林支局に 7,548haある。いずれも天然林であり、施業は行わず現状のまま保全するものとする。

以上、森林の整備の方針を表3-21にまとめた。

表 3 - 21 目標森林整備計画表

| 営林支局 およびForêt | 樹種 | 合計面積 | Cèdre | Chêne vert | Thuya | Pins | Genévrier | Autres | 混交林 | | 人工林 | | 混牧林 | |
|------------------------|------------|---------|--------|------------|-------|-------|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|-------|-----|
| | | | | | | | | | Resineux | Feuillus | Resineux | Feuillus | | |
| エルキシバ 営林支局全域 | Cèdre | 712 | 712 | | | | | | | | | | | |
| | Chêne vert | 101,538 | | 101,538 | | | | | | | | | | |
| | Thuya | 3,232 | | | 3,232 | | | | | | | | | |
| | Pins | 4,316 | | | | 4,316 | | | | | | | | |
| | Genévrier | 10,284 | | | | | 7,594 | | | 1,220 | 1,470 | | | |
| | Vides | 9,894 | | | | | | | | | | 4,283 | 690 | |
| | Autres | 14,116 | | | | | | 12,517 | | | | 1,419 | 180 | |
| | Resineux | 2,533 | | | | | | | | | | 2,533 | | |
| | Feuillus | 1,049 | | | | | | | | | | | 119 | 930 |
| | 小計 | 147,674 | 712 | 101,538 | 3,232 | 4,316 | 7,594 | 12,517 | 1,220 | 1,470 | 8,235 | 5,040 | 1,800 | |
| Ait Ouirra Forêt | Chêne vert | 15,675 | | 15,675 | | | | | | | | | | |
| | Thuya | 942 | | | 942 | | | | | | | | | |
| | Pins | 126 | | | | 126 | | | | | | | | |
| | Genévrier | 490 | | | | | 490 | | | | | | | |
| | Vides | 1,223 | | | | | | | | | 818 | 315 | 90 | |
| | Autres | 970 | | | | | | 878 | | | 92 | | | |
| | Resineux | 310 | | | | | | | | | 310 | | | |
| | 小計 | 19,736 | | 15,675 | 942 | 126 | 490 | 878 | | | 1,220 | 315 | 90 | |
| | Chêne vert | 3,766 | | 3,766 | | | | | | | | | | |
| | Thuya | 853 | | | 853 | | | | | | | | | |
| Vides | 85 | | | | | | | | | | 85 | | | |
| Autres | 980 | | | | | | | 670 | | 220 | | 90 | | |
| 小計 | 5,684 | | 3,766 | 853 | | | | 670 | | 305 | | 90 | | |
| Ait Abdlloule Forêt | Chêne vert | 2,273 | | 2,273 | | | | | | | | | | |
| | Thuya | 1,079 | | | 1,079 | | | | | | | | | |
| | Pins | 17 | | | | 17 | | | | | | | | |
| | Genévrier | 17 | | | | | 17 | | | | | | | |
| | Vides | 82 | | | | | | | | | 82 | | | |
| | Autres | 650 | | | | | | 337 | | 223 | | 90 | | |
| | 小計 | 4,118 | | 2,273 | 1,079 | 17 | 17 | 337 | | 305 | | 90 | | |
| | Chêne vert | 10,361 | | 10,361 | | | | | | | | | | |
| | Thuya | 40 | | | 40 | | | | | | | | | |
| | Genévrier | 781 | | | | | 781 | | | | | | | |
| Vides | 196 | | | | | | | | | 106 | | 90 | | |
| Autres | 2,306 | | | | | | 2,107 | | 199 | | | | | |
| 小計 | 13,684 | | 10,361 | 40 | | 781 | 2,107 | | 305 | | | 90 | | |
| Ait W hand Forêt | Chêne vert | 10,361 | | 10,361 | | | | | | | | | | |
| | Thuya | 40 | | | 40 | | | | | | | | | |
| | Genévrier | 781 | | | | | 781 | | | | | | | |
| | Vides | 196 | | | | | | | | | 106 | | 90 | |
| | Autres | 2,306 | | | | | 2,107 | | 199 | | | | | |
| | 小計 | 13,684 | | 10,361 | 40 | | 781 | 2,107 | | 305 | | | 90 | |

| Forêt 名 | 樹 種 | 合計面積 | Cèdre | Chêne vert | Thuya | Pins | Genévrier | Autres | 混 交 林 | | 人 工 林 | | 混牧林 |
|--------------------|------------|--------|-------|------------|-------|-------|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|-------|
| | | | | | | | | | Resineux | Feuillus | Resineux | Feuillus | |
| Ait Abdi Forêt | Cèdre | 28 | 28 | | | | | | | | | | |
| | Chêne vert | 42,528 | | 42,528 | | | | | | | | | |
| | Pins | 2,252 | | | | 2,252 | | | | | | | |
| | Genévrier | 7,554 | | | | | 5,284 | | | 1,220 | 1,050 | | |
| | Vides | 8,777 | | | | | | | | | | 1,707 | 1,890 |
| | Autres | 1,277 | | | | | | 1,080 | | | | 197 | |
| | Resineux | 841 | | | | | | | | | | 841 | |
| 小 計 | | 58,257 | 28 | 42,528 | | 2,252 | 5,284 | 1,080 | 1,220 | 1,050 | 2,745 | 1,890 | 180 |
| Ait Haama Forêt | Cèdre | 684 | 684 | | | | | | | | | | |
| | Chêne vert | 18,189 | | 18,189 | | | | | | | | | |
| | Pins | 1,921 | | | | 1,921 | | | | | | | |
| | Genévrier | 1,416 | | | | | 996 | | | 420 | | | |
| | Vides | 2,703 | | | | | | | | | | 978 | 1,575 |
| | Autres | 988 | | | | | | 748 | | | | 240 | |
| | Resineux | 307 | | | | | | | | | | 307 | |
| 小 計 | | 26,208 | 684 | 18,189 | | 1,921 | 996 | 748 | | 420 | 1,525 | 1,575 | 150 |
| Ait O. Bekht Forêt | Chêne vert | 8,746 | | 8,764 | | | | | | | | | |
| | Thuya | 318 | | | 318 | | | | | | | | |
| | Genévrier | 26 | | | | | 26 | | | | | | |
| | Vides | 1,429 | | | | | | | | | 303 | 1,036 | 90 |
| | Autres | 4,684 | | | | | | 4,537 | | | 147 | | |
| | Resineux | 1,057 | | | | | | | | | 1,075 | | |
| | Peuillus | 1,049 | | | | | | | | | | 119 | 930 |
| 小 計 | | 17,327 | | 8,764 | 318 | | 26 | 4,537 | | | 1,525 | 1,155 | 1,020 |
| Semguel Forêt | Vides | 399 | | | | | | | | | 204 | 105 | 90 |
| | Autres | 2,261 | | | | | | 2,160 | | | 101 | | |
| | 小 計 | 2,660 | | | | | | 2,160 | | | 305 | 105 | 90 |

(3) 事業計画

ベニメラル営林支局の人工林 3,842haは、保全林、混牧林であり、それぞれに応じた施業を施業区分（表2-1）に従って行うが、個々の林分の面積が少ないため事業費としては指定しない。

エルキシバ営林支局については、保全のために施業しないChêne vert大径木林(Koumch) 348ha、Thuya 3,232ha、Pins 4,316ha、Genévriev 7,594haおよびその他森林12,517haの計28,007haを除いた 119,667haを施業対象とし、その事業量は表3-22に示すとおりとする。

事業に係る森林の取り扱いには施業区分（表2-1）によるものとする。

① 伐 採

a. Chêne vert

伐採は Chêne vert 林における薪炭材の生産を目的として行うものである。

伐採は林地保全、保続を考慮し、利用径級（DBH 8 cm、GBH 25cm）以上の単木択伐とする。伐採に当たっては、収穫調査を行い、伐採量を正確に把握してから伐採木の標示を行う。

年間伐採面積は 1,620haであり、DBH 8 cm以上の伐採量は39,625 m³（ha当たり平均 24.46 m³）とする。

② 造 林

a. 混交林

エルキシバ営林支局の Genévriev林の 1,220haは針葉樹との、1,470haは広葉樹との混交林とする。それぞれ年間20ha、70haの造林面積となる。

b. 一斉林

i. マツ

目標とするマツ人工林の面積は 8,235haであり、伐期60年とすると年間 135haの造林面積となる。既存林については伐採の翌年植林するため、その面積は 135haに含む。

ii. Cèdre

現在の Cèdre天然林 712haに植え込みを行う。造林面積は年間11.5haとする。

iii. ユーカリ等広葉樹

目標とするユーカリ等広葉樹人工林の面積は 5,040haであり、伐期20年とすると年間 240haの造林面積になる。

表 3 - 22 エルキシシバ管林支局事業量

| エルキシシバ 管林支局管内 Forêt 名 | 国有林 面積 (ha) | | 施業対象とする目標森林 (ha) | | | | | | | | | | 年間事業量 (ha) | | | | |
|-----------------------------|-------------------|---------|------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|------|-----|------------|-----|-----|-----|-----|
| | 計 (※1) | 天然林 | 天然林 | | 混交林 | | 人工林 | | 伐採 | 造 林 | | | | | | | |
| | | | Cedre | Chêne Vert | Resineux | Feuillus | Resineux | Feuillus | | 混交林 | 天然林 | 混交林 | 人工林 | 混交林 | | | |
| Ait Ouirra | 19,786 | 17,300 | | 15,675 | | | | 315 | 90 | 250 | | | | | 20 | 15 | 15 |
| Ait Abdellouli | 5,684 | 4,161 | | 3,766 | | | | 0 | 90 | 60 | | | | | 5 | 0 | 15 |
| Ait Mhand | 4,118 | 2,668 | | 2,273 | | | | 0 | 90 | 35 | | | | | 5 | 0 | 15 |
| Ait Said ou Ali | 13,684 | 10,756 | | 10,351 | | | | 0 | 90 | 160 | | | | | 5 | 0 | 15 |
| Ait Abdi | 58,257 | 49,641 | 28 | 42,528 | 1,220 | 1,050 | 1,890 | 2,745 | 180 | 690 | 0.5 | 20 | 50 | 45 | 25 | 90 | 30 |
| Ait Hmana | 26,208 | 22,543 | 684 | 18,189 | | 420 | 1,575 | 1,525 | 150 | 290 | 11 | | 20 | 25 | 75 | 25 | 25 |
| Ait O. Bekht | 17,327 | 12,098 | | 8,398 | | | 1,155 | 1,525 | 1,020 | 135 | | | | | 25 | 55 | 170 |
| Senguet | 2,660 | 500 | | | | | 105 | 305 | 90 | 0 | | | | | 5 | 5 | 15 |
| 計 | 147,674 | 119,667 | 712 | 101,190 | 1,220 | 1,470 | 5,040 | 8,235 | 1,800 | 1,620 | 11.5 | 20 | 70 | 135 | 240 | 240 | 300 |

※1 施業対象面積は Chêne vert (Koumch) 348ha、Thuya 3,232ha、Pins 4,316ha、Genévrier 7,594ha、その他森林12,517haの計28,007haを除いたもの。
 ※2 Cedre の造林は Cedre天然林の中に植え込むものである。

表 3 - 23 エルキシバ営林支局事業計画表

| 区分 | 林令 | 年次 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|-------|-----|---|-------|-------|-------|---|---|-------|-------|-------|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| マツ等 針葉樹 Pins Cèdre | 1 | 146.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 146.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 146.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | 146.5 | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 146.5 | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 146.5 | | | | |
| | ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ユーカリ等 広葉樹 | 1 | 240 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 240 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐・④ |
| 3 | | 240 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 |
| ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 240 | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 240 | | | | |
| アカシア (混牧林) | 1 | 300 | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | | | | | | |
| | 2 | 300 | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | | | | | | |
| | 3 | 300 | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | | | | | | |
| | 4 | 300 | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | | | | | | |
| | 5 | 300 | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | | | | | |
| | 6 | 300 | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | | | | | |
| | 7 | 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | ④ | 伐 300 | | | | | | | |

146.5 … 造林面積 (ha) ④ … 飼料用刈り取り
 伐 … 伐採 — … 放牧禁止期間
 ④ … 萌芽更新

既存林については萌芽を2回繰り返し3回目に皆伐新植となるのでその面積を240haに含む。

c. 混牧林

目標とする混牧林の面積は1,800haであり、アカシアの伐期を6年とすると年間300haの造林面積となる。

③ 育 苗

20年間の苗木必要量は次のとおりである。

表3-24 ベニメラル州の苗木必要量

| 林 種 | ha当たり 植栽本数 | 年間面積 | 年 間 苗 木 必 要 量 | | | | |
|-------|---------------|--------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | | 1年次 | 2~10年次 | 11年次 | 12~20年次 | |
| 人工林 | N | 1,111本 | 135 | 149,990本 | 179,990本 | 179,990本 | 179,990本 |
| | L | 1,111 | 240 | 266,640 | 319,970 | 307,750 | 305,310 |
| | 小 計 | | 375 | 416,630 | 499,960 | 487,740 | 485,300 |
| Cedre | | 625 | 11.5 | 7,190 | 8,630 | 8,630 | 8,630 |
| 混交林 | N | 625 | 20 | 12,500 | 15,000 | 15,000 | 15,000 |
| | L | 625 | 70 | 43,750 | 52,500 | 52,500 | 52,500 |
| | 小 計 | | 90 | 56,250 | 67,500 | 67,500 | 67,500 |
| 混牧林 | アカシア | 555 | } 300 | 166,500 | 199,800 | 199,800 | 199,800 |
| | カルビエ | 92 | | 27,600 | 33,120 | 33,120 | 33,120 |
| | Atriplex | 370 | | 111,000 | 133,200 | 133,200 | 133,200 |
| | 小 計 | | 300 | 305,100 | 366,120 | 366,120 | 366,120 |
| 計 | | | 776.5 | 785,100 | 942,210 | 929,990 | 927,550 |

※ 人工林Lについては、11年目以降既存林の11ha/年が萌芽更新となる。

④ 林 道

造林、保育、伐採、搬出、管理等のための林道は、既存林道を組み入れ、効率的な林道網を計画する。林道密度はha当たり6.0mを目標とする。

(4) 事業費概算

造林、保育に係る直接事業費の概算は次のとおりである。

表 3 - 25 年間直接事業費

(1,000Dh)

| 項目 | 単価 | 1年次 | 2-10年次 | 11年次 | 12-20年次 |
|----|-----------|-------|--------|-------|---------|
| 苗木 | 1Dh/本 | 786 | 943 | 930 | 928 |
| 植林 | 3,474Dh/h | 2,698 | 2,698 | 2,659 | 2,659 |
| 補植 | 90/h | — | 70 | 70 | 69 |
| 保育 | 666/h | — | 318 | 318 | 318 |
| 合計 | | 3,484 | 4,029 | 3,977 | 3,974 |

※ 生産林地Ⅱおよび保全林地Ⅰ、Ⅱで階段切り（グラダン、バンケット）を必要とする時は、ha当たり 2,400Dhの経費が掛かる。

※ 11年日以降には広葉樹既存人工林の萌芽更新（11ha/年）がある。

※ 混牧林においては、保育は行わない。

3. 4 クーリブガ州施業計画

(1) 森林土地利用区分

① 土地利用現況

国有林地の面積は、82,900haで北部～北東部～東部にBeni Zemmour Forêt (52,000ha) と Smaala Forêt (29,500ha)、北西部に Gnadiz Forêt (1,400ha) の3つの国有林が存在する。天然林は34,380ha、林間空地は40,162ha、人工林は 8,358ha (計82,900ha) となっている。

天然林のうち Chêne vert は東部の Beni Zemmour Forêt および北部のGnadiz Forêt にわずかに分布する。また、Beni zemmour Forêtには Thuyaが分布する。特にクーリブガ州で特徴なのは Chêne-liège (コルクガン) が存在することであり、これはGnadiz Forêt に Chêne vert とともに分布している。天然林の多くは生産力の低い矮性の疎林である。

このほか、サボテンの植栽が 600haあり、これを加えると森林面積は83,500haとなり、この樹種構成を表3-26に示す。また、Forêt ごとの樹種別面積は表3-27に示すとおりである。

表3-26 クーリブガ州の樹種構成

| 一般名 | 学名 | 面積 | % |
|-------------|-------------------------------|--------|------|
| Chêne vert | <i>Quercus ilex</i> | 500 | 0.6 |
| Chêne-liège | <i>Quercus suber</i> | 960 | 1.2 |
| Thuya | <i>Tetracliris articulata</i> | 450 | 0.5 |
| 林間空地(Vide) | | 40,162 | 48.4 |
| その他森林 | | 32,470 | 39.2 |
| 人工林 | | 8,358 | 10.1 |
| 小計 | | 82,900 | 100 |
| サボテン | | 600 | — |
| 計 | | 83,500 | |

表 3 - 27 Forêt 別樹種別面積

| 營林支局名 | Forêt 名 | 天 然 林 | | | | | | | | | | | 人 工 林 | | | 合 計 |
|----------|--------------|--------|-------|------------|-------------|-------|----------|------|-----------|--------|--------|--------|----------|----------|--------|--------|
| | | Cyprès | Cèdre | Chêne vert | Chêne-liège | Thuva | Arganier | Pins | Cènevrier | Vides | Autres | 小 計 | Resineux | Feuillus | 小 計 | |
| Oued Zen | Beni Zemmour | | | 80 | 450 | | | | | 20,857 | 26,470 | 47,857 | 923 | 3,220 | 4,143 | 52,000 |
| | Smaïa | | | | | | | | 19,305 | 6,000 | 25,305 | 217 | 3,978 | 4,195 | 29,500 | |
| | Gnadiz | | | 420 | 960 | | | | 0 | 0 | 1,380 | 0 | 20 | 20 | 1,400 | |
| | 計 | | | 500 | 960 | 450 | | | 40,162 | 32,470 | 74,542 | 1,140 | 7,218 | 8,358 | 82,900 | |

② 地域区分

クーリブガ州の3つの国有林は林業地域のみであり、各国有林の林地区分ごとの面積は、Gmadiz Forêt 1,400haのうち生産林地Ⅰは1,020ha、生産地Ⅱは380ha、Smaala Forêt 29,500haのうち生産林地Ⅰは25,230ha、生産林地Ⅱは4,270ha、Beni Zemmour Forêt 52,000haのうち生産林地Ⅰは49,790ha、生産林地Ⅱは2,210haである。

表3-28 Forêt 別地域区分面積

| 国有林名 | 面積 | 林業地域 | |
|--------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| | | 生産林地Ⅰ | 生産林地Ⅱ |
| Gnadiz | 1,400 ^{ha} | 1,020 ^{ha} | 380 ^{ha} |
| Smaala | 29,500 | 25,230 | 4,270 |
| Beni Zemmour | 52,000 | 49,790 | 2,210 |
| 計 | 82,900 | 76,040 | 6,860 |

なお、図3-4にクーリブガ州国有林の林地区分および地域区分を再掲する。

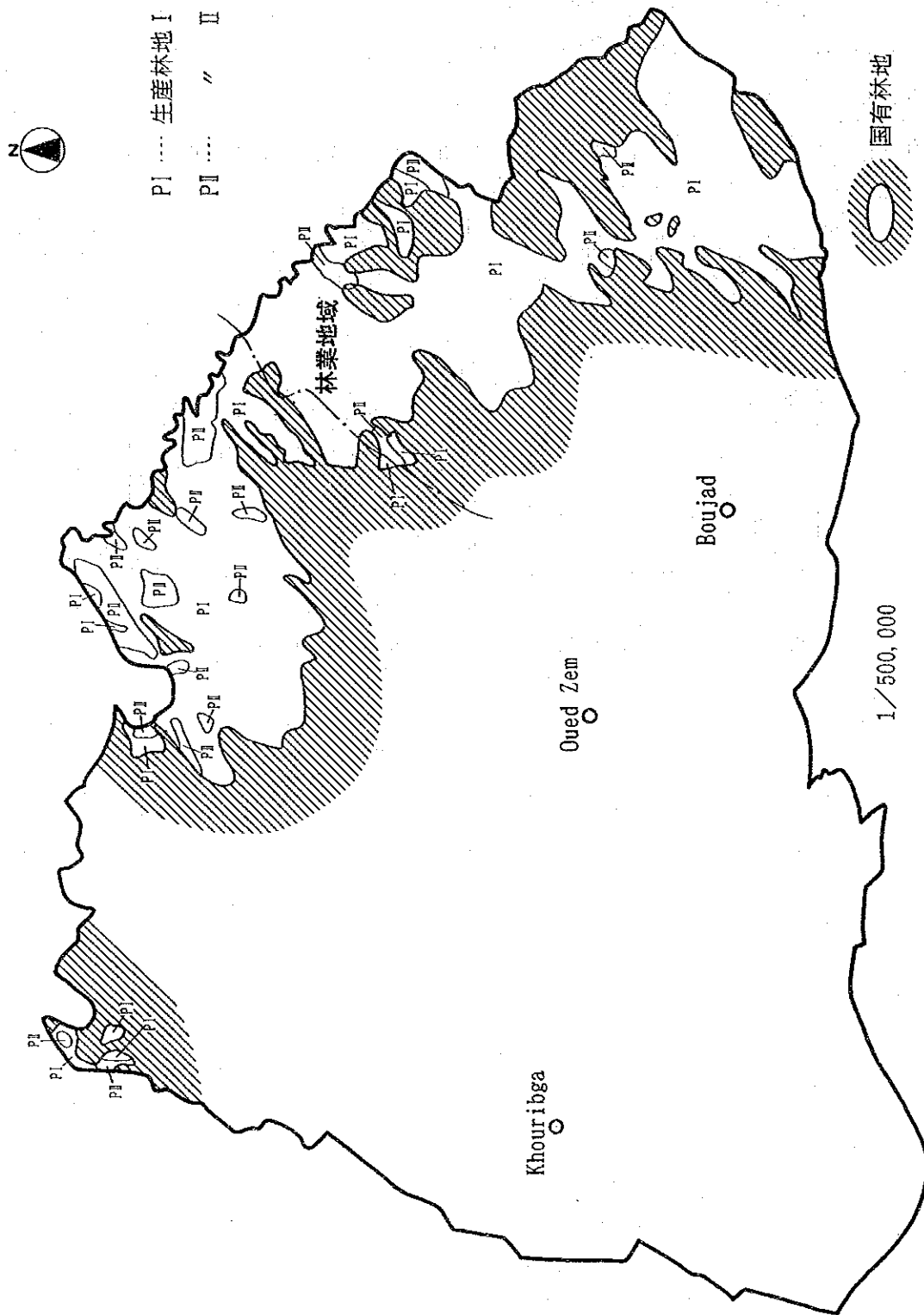


図3-4 クーリブガ州国有林地区分および地域区分

(2) 森林整備方針

① Chêne vert林は Beni Zemmour Forêt に80ha、Gnadiz Forêtに 420haの計 500haあるが、いずれも薪炭材の生産は行わず、現状の林分の維持を図る。

② Chêne-liège 林は Gnadiz Forêt に 960haある。Chêne vertと交じっており、この地域で唯一残っている Chêne-liègeである。コルクの生産を行わず現状の林分の維持を図る。

③ 人工林は次による。

a. マツ林は用材生産用の生産林とする。既存林は 1,140haあり、これについては枝打ち除間伐を行う。また、新たに林間空地に22,160ha (Beni Zemmour Forêt 9,377ha、Smaala Forêt 12,783ha)、その他森林の生産林地およびその周辺に16,350ha (Beni Zemmour Forêt 14,100ha、Smaala Forêt 2,250ha)の計38,150haを造成し、既存林を合わせて39,650haとする。

b. ユーカリ林は用材および薪炭材生産用の生産林とする。既存林が 7,198haあり、新たに林間空地に18,002ha (Beni Zemmour Forêtに11,480ha、Smaala Forêtに6,522ha)を造成し、合計25,200haとする。

また、既存林は新植用材生産林においては除伐を行い、萌芽用材生産林においては本数整理や除伐を行う。薪炭材生産林においては伐期までそのままとする。

④ 混牧林は地域住民用であり、新たにその他森林に 4,200ha (Beni Zemmour Forêt 3,150ha、Smaala Forêt 1,050ha)を造成し、さらに自然草地改良地550ha(Beni Zemmour Forêt 400ha、Smaala Forêt 150ha)を造成する。クーリーブガ州においては大集団で広範囲にわたる放牧を行う形態をとっているため、まとまった大きさの混牧林とする。

上木としては薪炭用および飼料木としてのアカシア、種子利用のカルビエとし、その列間に飼料の Atriplex を植栽する。

自然草地改良地は放牧を禁止し家畜の草を残し、その増加を図る。

⑤ Thuya 林は Beni Zemmour Forêt に 450haある。根株の利用が主目的であり、そのための生産林とする。

既往の Thuya林に Thuyaの植え込みを行い、優良林分へ導く。

以上の森林の整備方針を表3-29にまとめた。

表 3 - 29 目標森林整備計画表

| 国 有 林 | 目標とする森林 | | | | | | | 人 工 林 | | 混 牧 林 | 自然草地 改良地 | | |
|-----------------------|------------|--------|-------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|-------|-------------|--|--|
| | Chêne vert | Thuya | Vides | Autres | Resineux | Feuillus | 小 計 | Resineux | Feuillus | | | | |
| Beni Zemmour Forêt | 天然林 | 80 | | | | | | | | | | | |
| | | 450 | | | | | | | | | | | |
| | | 20,857 | | | | | | 9,377 | 11,480 | | | | |
| | | 26,470 | | | | | | 8,820 | 14,100 | 3,150 | 400 | | |
| | 人工林 | 923 | | | | | | 923 | | | | | |
| | 3,220 | | | | | | | | 3,220 | | | | |
| | 小 計 | 52,000 | 0 | 80 | 450 | 8,820 | 24,400 | 14,700 | 3,150 | 400 | | | |
| Smaala Forêt | 天然林 | 19,305 | | | | | | 12,783 | 6,522 | | | | |
| | | 6,000 | | | | | | 2,550 | 2,250 | 1,050 | 150 | | |
| | 人工林 | 217 | | | | | | 217 | | | | | |
| | | 3,978 | | | | | | | 3,978 | | | | |
| | 小 計 | 29,500 | 0 | 0 | 0 | 2,550 | 15,250 | 10,500 | 1,050 | 150 | | | |
| Gnadiz Forêt | 天然林 | 960 | | | | | | | | | | | |
| | | 420 | | | | | | | | | | | |
| | 人工林 | 0 | | | | | | 0 | | | | | |
| | | 20 | | | | | | | 20 | | | | |
| | 小 計 | 1,400 | 960 | 420 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | | |
| 全 域 | 天然林 | 960 | | | | | | | | | | | |
| | | 500 | | | | | | | | | | | |
| | 人工林 | 450 | | | | | | | | | | | |
| | | 40,162 | | | | | | 22,160 | 18,002 | | | | |
| | 小 計 | 32,470 | | | | | 11,370 | 16,350 | 4,200 | 550 | | | |
| | 1,140 | | | | | | 1,140 | | | | | | |
| | 7,218 | | | | | | | 7,218 | | | | | |
| | 82,900 | 960 | 500 | 450 | 11,370 | 39,650 | 25,220 | 4,200 | 550 | | | | |
| | 合計 | | | | | | | | | | | | |

(3) 事業計画

今後20年間の造林育苗等の事業計画は次のとおりとする。

① 造 林

a. 一斉林

i. マツ

目標とするマツ人工林の面積は39,650haであり、伐期60年とすると年間、650haの造林面積となる。既存林については伐採の翌年植林するため、その面積は650haに含む。

ii. ユーカリ

目標とするユーカリ人工林の面積は25,220haであり、伐期20年とすると年間1,200haの造林面積となる。既存林については伐採の翌年植林するため、その面積は1,200haに含む。

b. 混牧林

目標とする混牧林の面積は4,200haであり、アカシアの伐期を6年とすると年間700haの造林面積となる。

表3-30 ウェッドゼム営林支局事業量

| 国有林名 | 国有林面積 (ha) | 施業対象とする目標森林 (ha) | | | | | 年間事業量 (ha) | | | | |
|--------------|------------|------------------|--------|----------|----------|-------|------------|----------|----------|-----|---------|
| | | 計 (※1) | 天然林 | 人工林 | | | 自然草地改良地 | Resineux | Feuillus | 混牧林 | 自然草地改良地 |
| | | | Autres | Resineux | Feuillus | 混牧林 | | | | | |
| Bani Zennour | 52,000 | 51,470 | 8,820 | 24,400 | 14,700 | 3,150 | 400 | 400 | 700 | 525 | 200 |
| Smaala | 29,500 | 29,500 | 2,550 | 15,250 | 10,500 | 1,050 | 150 | 250 | 500 | 175 | 75 |
| Gnadiz | 1,400 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | ※2 | 0 | 0 |
| 計 | 82,900 | 80,990 | 11,370 | 39,650 | 25,220 | 4,200 | 550 | 650 | 1,200 | 700 | 275 |

※1 施業対象面積は Chêne vert, Chêne-liège Thuyaの天然林を除いたもの。

※2 人工林20haがある小面積のため保続施業の対象外とする。

表 3-31 クーリブガ営林局事業計画表

| 区分 | 林令 | 年次 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|----|-----|-----|-----|-----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | | |
| マツ等 針葉樹 | 1 | 650 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 650 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 650 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 650 | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 650 | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 650 | | | | | |
| ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ユーカリ等 広葉樹 | 1 | 1200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐・④ | | | |
| | 2 | 1200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐・④ | | | |
| | 3 | 1200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 | | | |
| | ⋮ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 | 1200 | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 | 1200 | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 伐 | 1200 | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| アカシア (混牧林) | 1 | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | | 伐 | 700 | | |
| | 2 | | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | | 伐 | 700 | |
| | 3 | | | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | | 伐 | 700 | |
| | 4 | | | | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | |
| | 5 | | | | | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | 伐 | 700 | |
| | 6 | | | | | | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | 伐 | 700 |
| | 7 | | | | | | | 700 | ④ | | | | | | 伐 | 700 | ④ | | | | | | | 伐 | 700 | |

650 造林面積 (ha) ④ 飼料用刈り取り
 伐 伐採 — 放牧禁止期間
 ④ 萌芽更新

② 育 苗

20年間の苗木必要量は次のとおりである。

表 3 - 32 クーリブガ州の苗木必要量

| 林 種 | | ha当たり 植栽本数 | 年間面積 | 年 間 苗 木 必 要 量 | | | |
|-----|----------|---------------|-------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | 1年次 | 2～10年次 | 11年次 | 12～20年次 |
| 人工林 | N | 1,111本 | 650 | 722,150本 | 866,580本 | 866,580本 | 866,580本 |
| | L | 1,111 | 1,200 | 1,333,200 | 1,599,840 | 1,494,300 | 1,473,180 |
| | 小 計 | | 1,850 | 2,055,350 | 2,466,420 | 2,360,880 | 2,339,770 |
| 混牧林 | アカシア | 463 | 700 | 324,100 | 388,920 | 388,920 | 388,920 |
| | カルビエ | 92 | | 64,400 | 77,280 | 77,280 | 77,280 |
| | Atriplex | 463 | | 324,100 | 388,920 | 388,920 | 388,920 |
| | 小 計 | | 700 | 712,600 | 855,120 | 855,120 | 855,120 |
| 計 | | | 2,550 | 2,767,950 | 3,321,540 | 3,216,000 | 3,194,890 |

※ 人工林Lについては、11年目以降既存林の95ha/年が萌芽更新となる。

③ 林 道

造林、保育、伐採、搬出、管理等のための林道は、既存林道を組み入れ、効率的な林道網を計画する。林道密度はha当たり 6.0mを目標とする。

(4) 事業費概算

造林、保育に係る直接事業費の概算は次のとおりである。

表 3-33 年間直接事業費

(1,000Dh)

| 項目 | 単 価 | 1年次 | 2-10年次 | 11年次 | 12-20年次 |
|-----|------------|--------|--------|--------|---------|
| 苗木 | 1Dh/本 | 2,768 | 3,322 | 3,216 | 3,195 |
| 植 林 | 3,474Dh/ha | 8,859 | 8,859 | 8,529 | 8,529 |
| 補 植 | 90/ha | — | 230 | 230 | 221 |
| 保 育 | 666/ha | — | 1,233 | 1,233 | 1,233 |
| 合 計 | | 11,627 | 13,644 | 13,208 | 13,178 |

※ 生産林地Ⅱおよび保全林地Ⅰ、Ⅱで階段切り（グラダン、バンケット）を必要とする時は、ha当たり 2,400Dhの経費が掛かる。

※ 11年目以降には広葉樹既存人工林の萌芽更新（95ha/年）がある。

※ 混牧林においては、保育は行わない。

4. 供給量の推定

管理計画に基づく保続資源としての森林整備による国有林からの年間の木材供給量の推定量は次のとおりである。

ただし、樹種別の薪炭用原木は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。また、それぞれの伐採時のha当たりの材積をChêne vertが42.3m³（DBH 8 cm以上）、マツ間伐67m³、主伐246m³、広葉樹 100m³、混交林広葉樹60m³とする。

計画実施による11年後の2005年、20年後および60年後の推定供給量は表4-2のとおりである。

各州の供給量の増加率は現在の供給量（過去10年間の平均値）に対して、マラケシュ州は 4.5倍→ 8.3倍→12.0倍に、ベニメラル州は 2.8倍→ 3.4倍→ 3.6倍に、クーリブガ州は11.6倍→30.8倍→51.6倍と大幅な増加となる。

一方消費量のうち森林からの原木による消費量に対する供給量の割合は表4-1のとおりである。

表4-1 森林からの原木による消費量に対する供給量

| 年 | | マラケシュ州 | ベニメラル州 | クーリブガ州 |
|-------|-----|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1993年 | 消費量 | 629,929 m ³ | 23,371 m ³ | 95,256 m ³ |
| | 供給量 | 21,109 m ³ | 30,052 m ³ | 3,324 m ³ |
| | 供給率 | 3.4% | 12.9% | 3.5% |
| 2005年 | 消費量 | 902,428 m ³ | 318,766 m ³ | 103,001 m ³ |
| | 供給量 | 95,175 m ³ | 71,086 m ³ | 38,400 m ³ |
| | 供給率 | 10.5% | 22.3% | 37.3% |

計画実施後11年目ではマラケシュ州で10.5%、ベニメラル州で22.3%、クーリブガ州で37.3%であり、60年後においては計画数量から判断して、マラケシュ州およびベニメラル州においてはまだ不足が見込まれる。

しかし、この供給量はスタディエリアでの持続的森林資源管理および自然環境としての森林保全を考慮し、現行の森林法の下での計画による数値である。さらに、供給量の改善を図るためには、林種改良、造林事業等の拡大が必要である。また、地域住民を取り込んだ対策も必要であり、それには民有地の中で現在放牧のための草地・裸地となっている共有地への薪炭林造成および農耕地への防風林造成、並びに個人を対象としたガーデンフォレストを積極的に進めるべきである。

表4-2 推定供給量の推移

| 林種 | マラケシュ州 | | | | | ベニメラル州 | | | | | クーリブガ州 | | | | | | |
|------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | 現 | 11年後 2005年 | 20年後 | 60年後 | 現 | 11年後 2005年 | 20年後 | 60年後 | 現 | 11年後 2005年 | 20年後 | 60年後 | 現 | 11年後 2005年 | 20年後 | 60年後 | |
| 面積 | Chêne vert | - | 2,250ha | 2,250ha | 2,250ha | - | 1,620ha | 1,620ha | 1,620ha | - | 0ha | 0ha | 0ha | - | 0ha | 0ha | 0ha |
| | マツ主伐 | - | 0ha | 0ha | 890ha | - | 0ha | 0ha | 155ha | - | 0ha | 0ha | 650ha | - | 0ha | 0ha | 650ha |
| | マツ間伐 | - | 0ha | 268ha | 800ha | - | 0ha | 58ha | 135ha | - | 0ha | 94ha | 650ha | - | 0ha | 94ha | 650ha |
| | 広葉樹主伐 | - | 0ha | 550ha | 550ha | - | 32ha | 240ha | 240ha | - | 480ha | 1,200ha | 1200ha | - | 480ha | 1,200ha | 1200ha |
| | 混交林広葉樹 | - | 0ha | 290ha | 290ha | - | 0ha | 70ha | 70ha | - | 0ha | 0ha | 0ha | - | 0ha | 0ha | 0ha |
| 材積 | Chêne vert | - | 95,175m ³ | 95,175m ³ | 95,175m ³ | - | 68,526m ³ | 68,526m ³ | 68,526m ³ | - | 0m ³ | 0m ³ | 0m ³ | - | 0m ³ | 0m ³ | 0m ³ |
| | マツ主伐 | - | 0m ³ | 0m ³ | 43,788m ³ | - | 0m ³ | 0m ³ | 7,626m ³ | - | 0m ³ | 0m ³ | 31,980m ³ | - | 0m ³ | 0m ³ | 31,980m ³ |
| | マツ間伐 | - | 0m ³ | 17,956m ³ | 53,600m ³ | - | 0m ³ | 3,886m ³ | 9,045m ³ | - | 0m ³ | 6,298m ³ | 43,550m ³ | - | 0m ³ | 6,298m ³ | 43,550m ³ |
| | 広葉樹主伐 | - | 0m ³ | 44,000m ³ | 44,000m ³ | - | 2,560m ³ | 19,200m ³ | 19,200m ³ | - | 38,400m ³ | 96,000m ³ | 96,000m ³ | - | 38,400m ³ | 96,000m ³ | 96,000m ³ |
| | 混交林広葉樹 | - | 0m ³ | 17,400m ³ | 17,400m ³ | - | 0m ³ | 4,200m ³ | 4,200m ³ | - | 0m ³ | 0m ³ | 0m ³ | - | 0m ³ | 0m ³ | 0m ³ |
| 合計 | 21109m ³ | 95,175m ³ | 174,531m ³ | 253,963m ³ | 30,052m ³ | 71,086m ³ | 95,812m ³ | 108,597m ³ | 3,324m ³ | 38,400m ³ | 102,298m ³ | 171,530m ³ | 3,324m ³ | 38,400m ³ | 102,298m ³ | 171,530m ³ | |
| 現在に対する割合 | - | 4.5倍 | 8.3倍 | 12.0倍 | - | 2.4倍 | 3.2倍 | 3.6倍 | - | 11.6倍 | 30.8倍 | 51.6倍 | - | 11.6倍 | 30.8倍 | 51.6倍 | |
| 森林からの消費推定量 | 629929m ³ | 902,428m ³ | - | - | 233,721m ³ | 318,766m ³ | - | - | 95,256m ³ | 10,311m ³ | - | - | 95,256m ³ | 10,311m ³ | - | - | |
| 森林からの供給割合 | 3.4% | 10.5% | - | - | 12.9% | 22.3% | - | - | 3.5% | 37.3% | - | - | 3.5% | 37.3% | - | - | |

5. 製炭

(1) 木炭の利用

開発途上国での木炭の利用は、生活用燃料（調理、暖房）としてのエネルギー利用が多く、木炭は生活必需物資でもある。調理用燃料としては火加減が容易で、燃焼ガスに臭気がなく水分も少ないので適している。

一方、先進国では製鉄用としての工業原料としての利用が多く、エネルギー源としては家庭用レジャー向けが中心になっている。

また、日本においては木材炭化の際発生する煙から木酢液を回収し、土壌殺菌剤、殺虫・害虫忌避剤等への利用が進められている。

(2) 木炭の種類

木炭の種類は炭化法によるものと、炭化の進行度によるものによって次のように分けられる。

① 炭化法によるもの

- a. 無蓋製炭法：平地またはくぼ地に枝条などの原料を積み重ね点火し、炎があがり出したら次々に枝条をかぶせ、不完全燃焼させながら炭化する法。
収炭率は10%前後である。
- b. 堆積製炭法：炭材を敷木の上に横積みまたは縦積みし、上部は雑草や枝条で覆い、さらにその上を土で覆い煙突を立てる。欧米ではマイラー法、日本では伏せ焼き法と呼ばれる。
収炭率は15~20%である。
- c. 炭窯製炭法
 - i. 黒炭窯：主として土で作られる。約350~400℃で炭化させ最後に空気の流入を多くし約700℃に昇温させ精練を行い、密閉して消火する。
これに対して精練の温度を1,000℃前後まで上げ、窯外消火を行うものを白炭窯という。
 - ii. 円形がま：欧米、南米、東南アジア等にある炭がまでビーハイブがまともいう。
主としてレンガで作られ大型のものが多い。
 - iii. 平炉：コンクリートで平らな窯底を築き、窯底の下に地下煙道を設けて煙突を立て排煙する。樹皮、鋸屑、木片などの廃材の炭化に適す。
 - iv. 円形移動式炭化炉：鉄あるいはステンレス製の同心円円錐状の炉壁を2つあるいは3つ積み重ね、その上に円錐形のふたを載せた炭化炉。

v. 可搬式移動炭化炉：炭化炉下部に車を付け移動性を良くしたステンレス製の炭化炉。

② 炭化の進行度による区分

a. 低温炭化木材

400～500℃で炭化したもので平炉炭がこれにあたる。

b. 中温炭化木材

600～700℃で炭化したもので黒炭などがこれにあたる。

c. 高温炭化木材

1,000℃前後で炭化したものである。

表 5 - 1 炭化の進行度による区分

| 種類 | 炭化温度 | 収炭率 | 容積重 | 炭素含有率 | カロリー | |
|----|------|------------|------|-----------------------|-------|------------|
| 木炭 | 低温 | 400 ～ 500° | 34 % | 0.57g/cm ³ | 72 % | 6,700cal/g |
| | 中温 | 600 ～ 700° | 27 | 0.65 | 89 | 8,010 |
| | 高温 | 1,000° 前後 | 25 | 0.70 | 95 | 7,640 |
| 木材 | — | — | — | 50 | 5,000 | |

(3) これからの製炭

モロッコにおいては一般的に伏せ焼き法が行われている。すなわち、森林局は製炭用原木であるChêne vertを入札により民間開発会社へ立木販売を行い、民間開発会社は原木生産地で製炭を行っている。伏せ焼き法によるもので収炭率は15～20%、炭化率は約70%と効率の良い方法ではない。

薪炭林を含めた森林管理計画による森林の整備が行われるが、森林の保全と保続資源に基づいているため、森林からの原木供給量の大幅な増加は期待できない。計画による原木供給量をいかに有効に利用するかが大きな課題となる。

その1つは、木炭の製法の改善であり、現在行われている伏せ焼きに変えて、炭窯を用いる方法を採用入れる。この方法は炭化温度を高くすることによって、炭素含有率、収炭率、カロリーのいずれも高めるものである。また、この窯は山元ではなく山麓に設置する。それによる効果は次のようなものがある。

- ・製炭用原木の供給が広い範囲から計画的に行える。

- ・現在は山火事防止のために乾季は製炭禁止となっているが、通年製炭が可能となる。
- ・山元での製炭がなくなることにより無許可の製炭もなくなる。
- ・製品についても消費地の需要状況に応じて供給調整が可能となる。
- ・木炭の品質の向上と収炭率の増加が図れる。
- ・副産物である木酢液の回収ができる。

(4) 木炭の普及

地域住民特に山間住民はエネルギー源を国有林の林木に 100%依存している。これが森林の再生を妨げ、森林の荒廃を早めている。管理計画においては、森林の整備を行うことによって地域住民へ無償による薪材の配布による国有林への不法な依存をなくすこととしている。これに加え薪木に変えて、エネルギー効率が良く、発生ガスは少なく臭気がない木炭への変換を推し進めることが必要である。また、薪木の煙による人間の健康への悪影響もなくすることができる。

木炭への変換の普及は、まず試験的炭窯の作設を行った後に森林局や地方行政機関の主導のもとに、簡易炭窯等により行う必要がある。

6. 事業の運営

6. 1 運営体制

本事業の運営については事業の種類によって直営方式、組合方式、請負方式のいずれかによるものとする。

(1) 直営方式

計画、管理、作業員の雇用および監督等につき、営林局およびその下部組織が直接行うもので次の作業とする。

- ① 人工林の除伐、枝打ち等保育作業で、枝条、除伐材等住民に無償で配付するもの。
- ② 人工林の補植作業。
- ③ Chêne vert林の dépressage 作業で、伐採木が商業用でなく住民に無償配付するもの。
- ④ Chêne vert林の天然更新補助作業。

(2) 組合方式

コミュニケーションごとに地域住民参加による組合組織とし、営林局が作成した計画に従い作業を実行する。組合の監督は営林局が行う。

- ① 人工林の間伐作業で、間伐材の販売収入は組合のものとし、組合員の資金とする。枝条については住民へ無償配付する。
- ② 人工林の間伐材の残材およびChêne vert林の dépressage 材で製炭原木となるものは製炭を行う。

地域住民への木炭利用の普及を図るために、組合が製炭を行い製品は廉価で住民に販売し、その収入は組合のものとする。

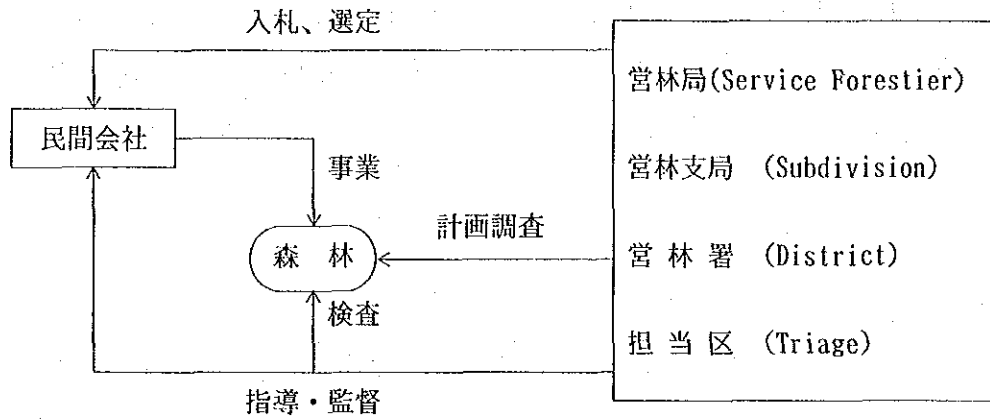
- ③ 溪岸保全林、土砂流出防止保全林としての植林作業およびその保育作業。
- ④ 林道の補修。

(3) 請負方式

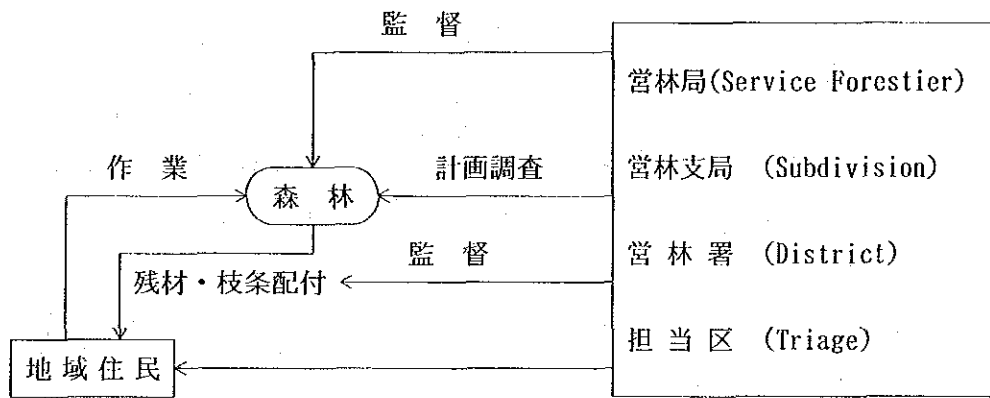
営林局が計画したものに対して、入札により民間会社に一括して事業実行させるものである。

- ① 植林事業、ただし苗木は営林局が生産したものを供給する。
- ② 林道建設事業。
- ③ Chêne vert林及び人工林の主伐事業、ただしこの主伐は立木販売のため厳密には請負方式ではないが、民間活用というモロッコ国の方針のため請負方式とした。

(請負方式)



(直営方式)



(組合方式)

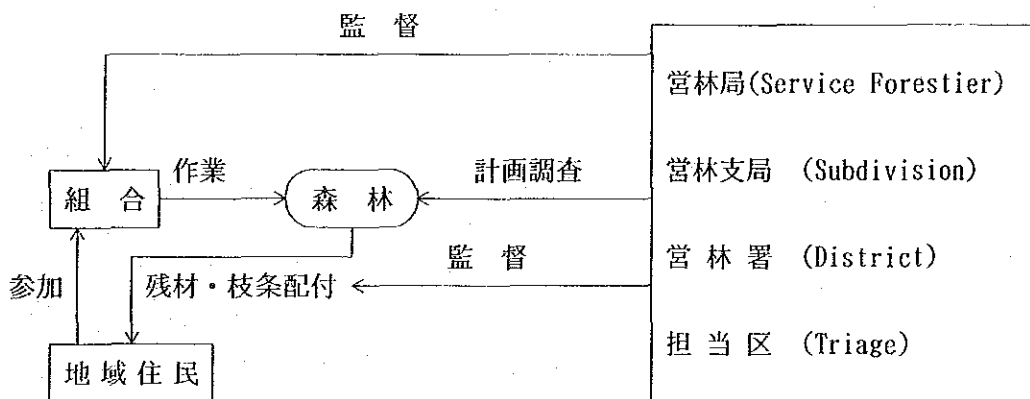


図6-1 運営組織図

7. 薪炭林管理計画実施に必要とする事項に関する提言

薪炭林不足に対する国有林からの供給問題に関しては、薪炭原木供給のための薪炭林を造成するだけでなく同時に木材生産林や環境保全を目的とした森林の造成を含めた国有林の総合的な整備のための管理計画が必要である。そのために以下の事項に関して検討することを提言する。

1) 国有林界等の設置

森林管理計画を実行していく上で国有林界を明確にしておく必要がある。そのため国有林界は境界測量を行い、界標を設置する。さらに航空写真上で確認する。

また、境界測量の成果に基づき、5万分の1の地形図上で国有林の位置を明らかにし、国有林境界図を作成する。

さらに、本計画で設定したように各国有林についてSous-forêt界（主としてコミュニケーション界を指標とする）およびCompartment界（主として自然界を指標とする）を設定する。

2) 森林簿の作成

国有林の現況と施業実施状況を明らかにするためにCompartmentごとに森林簿を作成する。また、作成した森林簿を用いるかあるいは新たに造林沿革簿を作成し、造林地の履歴を記録し明確にする。

3) 材積表および収穫表の作成

各営林局の支局ごとに、支局管内で適用すべき材積表を樹種ごとに作成する。材積表は単木材積をより正確に算出するために2因子によるものが望ましい。また、将来の蓄積、成長量、収穫量を予測し、経営技術や森林保育の指針を定めるために収穫表を作成する。

4) 収穫調査の実施

伐採対象林分は長期的な伐採計画によることとし、伐採木の指定や伐採量を正確に把握するため、伐採前に収穫調査を実施する。

5) 人工林の整備

生産目的に応じるが、木材生産を目的とする既存人工林については積極的に除伐、間伐等を行い優良林分に導く。また、枝打等を行い品質の向上を図る。

6) 国有林と地域住民との協力強化

以下の施策により国有林と地域住民との協力関係の強化を図り、地域住民の国有林への依存を軽減あるいはなくす。

① 製炭技術の改良

製炭技術の改良、改善を行い、地域住民へ木炭の利用を普及し、エネルギー効率を高める。

② 薪の無償配布

国有林から保育、伐採時に生産される枝条、残材等を地域住民へ無償配布を行い、生木の採取をなくすことを図る。

③ シルボパストラルの普及

計画したようなシルボパストラルを普及し、家畜の飼料源を増やす。

④ 地域住民の雇用

森林施業により創出される雇用の場に地域住民を積極的に雇用し、収入源を増やす。

7) 国有林整備のための予算の確保

本計画は持続的資源としての森林の整備を行うことによって、薪炭材の安定供給、用材の100%の国内供給、林地保全による土砂流出防止および洪水防止等を図るものである。

本計画の実施に当たっては積極的に所要資金を確保することが不可欠であり、そのため次のような施策を検討することが必要である。

① 造林促進のための投資を行う。特に造林基金を増加する。

② モロッコ国において所要資金の確保が困難な場合は外国からの借款等についても検討する。

③ 国有林および関連事業へ再投資される国有林事業収入の20%の完全履行やその割増の見直しの検討を行う。

第Ⅱ卷 付 録

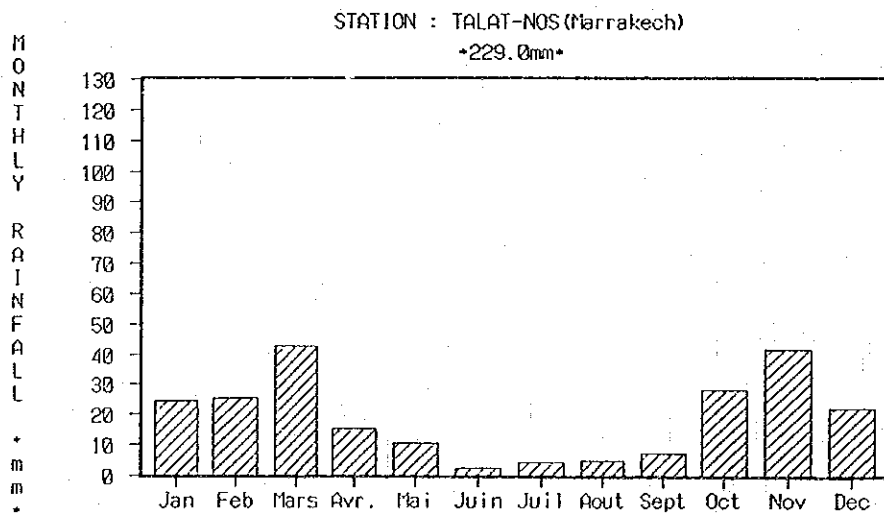
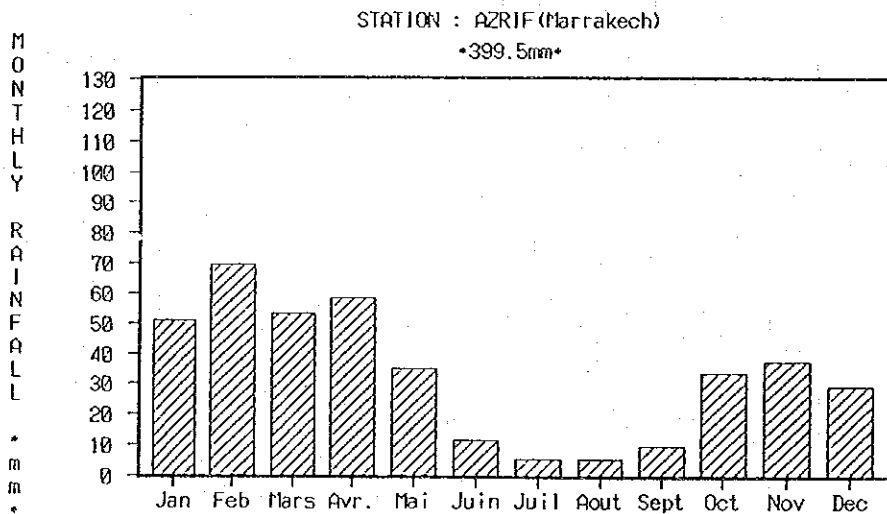
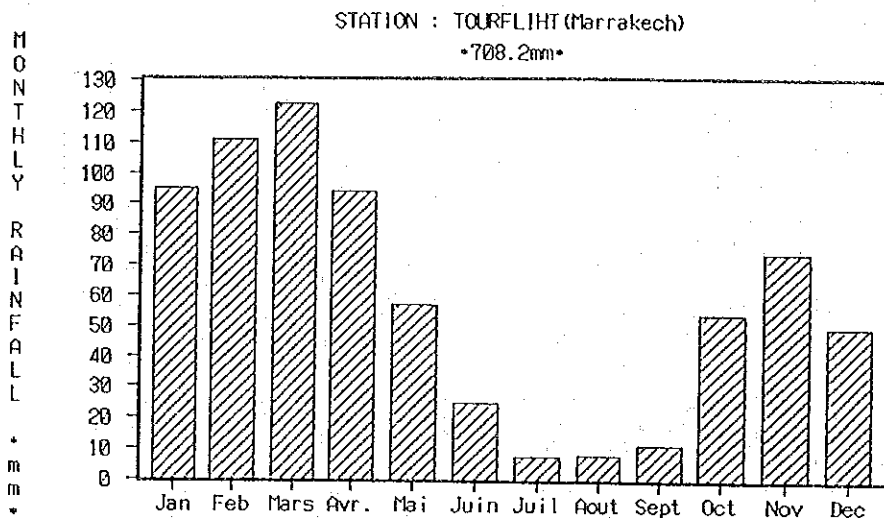
各州の一般概況

(1) マラケシュ州の雨量データ

| 観測地 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合計 | 備考 |
|-----------------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------------------|
| 1 Ifghane | 34.7 | 55.5 | 65.6 | 54.2 | 46.6 | 17.8 | 9.9 | 4.3 | 17.8 | 30.1 | 55.8 | 22.9 | 415.0 | 1983～1992年の10年間平均 |
| 2 Tadderte | 54.6 | 79.6 | 56.0 | 52.7 | 37.3 | 5.3 | 9.1 | 20.4 | 22.0 | 37.6 | 72.4 | 38.0 | 485.1 | 1982～1992年の11年間平均 |
| 3 Tabannaoute | 35.1 | 44.2 | 41.4 | 38.1 | 22.0 | 14.4 | 2.5 | 3.0 | 9.5 | 23.7 | 27.4 | 16.1 | 277.5 | " |
| 4 Agaiouar | 56.8 | 75.6 | 82.4 | 66.2 | 65.7 | 24.7 | 11.2 | 6.2 | 6.2 | 44.7 | 60.5 | 26.6 | 526.8 | " |
| 5 Dar Louriki | 41.2 | 48.9 | 60.3 | 56.4 | 35.4 | 17.0 | 4.7 | 6.2 | 6.2 | 19.2 | 35.2 | 38.0 | 368.6 | " |
| 6 Azrif | 50.8 | 69.7 | 53.3 | 58.4 | 35.0 | 11.6 | 5.4 | 5.5 | 9.5 | 33.5 | 37.6 | 29.1 | 399.5 | " |
| 7 Asloune | 53.2 | 67.4 | 79.1 | 50.6 | 38.4 | 9.6 | 6.3 | 5.0 | 10.1 | 39.6 | 41.7 | 32.7 | 433.6 | " |
| 8 Tourfilhit | 94.8 | 111.0 | 122.3 | 94.1 | 57.0 | 24.8 | 7.7 | 7.9 | 11.7 | 53.7 | 73.9 | 49.2 | 708.2 | " |
| 9 Addouz | 59.7 | 36.1 | 36.9 | 35.9 | 22.4 | 0.0 | 4.1 | 4.4 | 24.9 | 15.6 | 36.2 | 8.6 | 284.7 | 1982～1991年の10年間平均 |
| 10 Kouzent | 39.2 | 65.0 | 41.5 | 30.1 | 10.6 | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 13.2 | 11.3 | 38.0 | 58.4 | 486.2 | 1987～1991年の5年間平均 |
| 11 Timlilit | 55.5 | 47.9 | 44.2 | 24.0 | 9.0 | 5.6 | 13.7 | 5.6 | 18.4 | 24.3 | 59.8 | 41.0 | 349.1 | 1982～1991年の10年間平均 |
| 12 Tizi-Naachou | 60.3 | 43.5 | 63.6 | 26.5 | 18.7 | 0.8 | 6.0 | 5.6 | 6.1 | 21.4 | 57.5 | 32.3 | 342.0 | " |
| 13 TizguineG | 23.6 | 30.7 | 59.3 | 42.3 | 0.8 | 0.0 | 23.3 | 1.7 | 2.7 | 24.6 | 6.8 | 31.8 | 247.5 | " |
| 14 Taliillite | 50.6 | 48.5 | 51.0 | 50.3 | 31.7 | 11.1 | 8.3 | 4.3 | 7.4 | 26.4 | 40.2 | 18.4 | 348.3 | 1982～1992年の11年間平均 |
| 15 ArhbarAVG | 51.0 | 60.2 | 99.4 | 35.8 | 22.3 | 1.9 | 2.9 | 2.8 | 17.3 | 51.4 | 107.7 | 94.5 | 547.3 | " |
| 16 Iéni | 49.5 | 66.1 | 112.5 | 22.8 | 12.7 | 2.3 | 1.6 | 8.8 | 25.2 | 67.2 | 106.1 | 116.1 | 590.9 | " |
| 17 Ijoukak | 24.0 | 32.9 | 53.4 | 15.7 | 14.9 | 1.4 | 1.0 | 2.5 | 11.6 | 38.8 | 61.9 | 58.1 | 316.1 | " |
| 18 Ourigane | 41.9 | 48.1 | 61.7 | 43.7 | 24.9 | 6.3 | 0.9 | 3.6 | 5.3 | 26.0 | 39.2 | 17.4 | 319.1 | " |
| 19 Talat-Nos | 24.2 | 25.3 | 42.6 | 15.5 | 10.5 | 2.4 | 4.2 | 5.0 | 7.2 | 28.1 | 41.8 | 22.3 | 229.0 | " |
| 20 Tizighourane | 60.0 | 71.6 | 63.9 | 65.2 | 44.9 | 17.3 | 12.0 | 6.0 | 10.0 | 43.9 | 54.3 | 29.1 | 478.1 | " |
| 21 Thirte | 23.9 | 46.9 | 64.6 | 17.0 | 13.1 | 8.4 | 7.1 | 7.2 | 6.9 | 41.6 | 55.9 | 52.0 | 344.6 | 1986～1992年の7年間平均 |
| 22 Assif El Mal | 14.5 | 81.7 | 81.2 | 42.2 | 10.7 | 35.1 | 3.7 | 0.0 | 15.0 | 19.3 | 20.3 | 28.8 | 352.5 | 1990～1992年の3年間平均 |

出所：マラケシュ州官林高管内の各Triageでの観測値

(2) マラケシュ州の年降雨量の最大、中間、最小のTriageの月別降雨量図



MONTH
[Hatched Box] RAINFALL

(3) マラケシュ州の雨量と標高

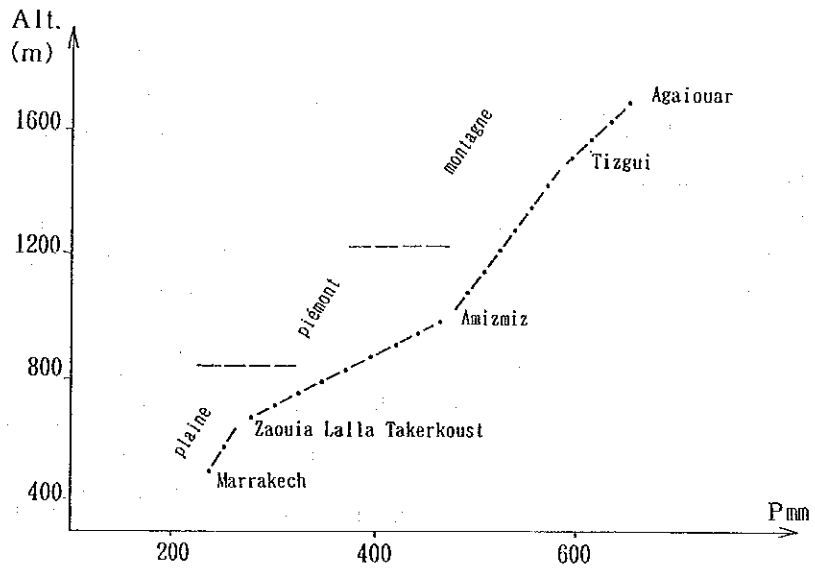
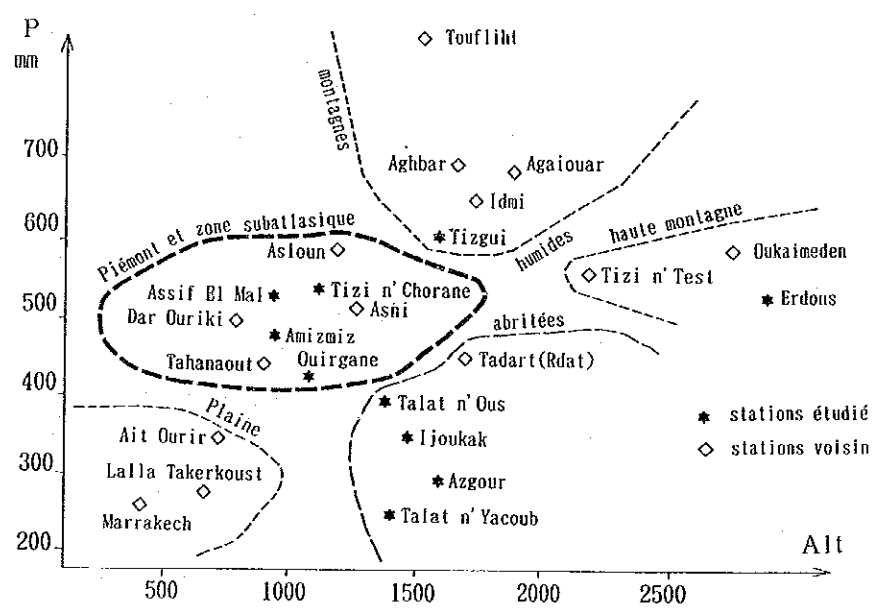


図 6 - 5 (1) 雨量と標高

出典「前図に同」



出典「THESE: CONTRIBUTION A L'ETUDE DE MILIEU ET DE LA VEGETATION DANS LE HAUT-ATLAS OCCIDENTAL D'AMEZMIZ, AL IFRIQUI Mohanedから、原図は (Gausson et Roux, 1957)」

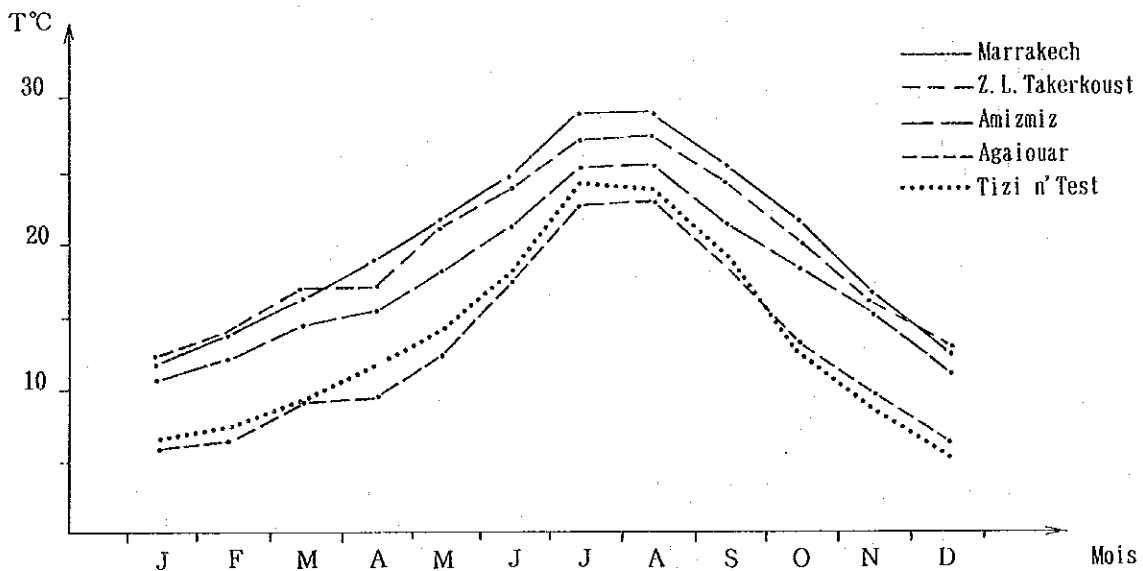
(4) マラケシュ州主な町の月別、平均、最高平均、最低平均気温

| Stations | Température (en °C) | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | Année |
|-----------------|------------------------|-------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | | Marrakech** | Temp. moy. | 11.4 | 13.1 | 15.9 | 18.4 | 21.4 | 24.9 | 28.8 | 28.9 | 25.2 | 21.3 | |
| | Temp. max. | 18.3 | 20.0 | 23.0 | 25.9 | 29.1 | 33.2 | 38.3 | 37.9 | 32.8 | 28.5 | 22.8 | 18.9 | 27.4 |
| | Temp. min. | 4.5 | 6.2 | 8.9 | 11.0 | 13.7 | 16.6 | 19.4 | 19.9 | 17.6 | 14.2 | 9.6 | 5.8 | 12.3 |
| Amizmiz* | Temp. moy. | 10.7 | 12.2 | 14.4 | 15.2 | 18.4 | 21.5 | 25.8 | 25.8 | 21.6 | 18.5 | 15.3 | 11.6 | 17.6 |
| | Temp. max. | 18.3 | 19.9 | 21.8 | 22.5 | 26.2 | 30.2 | 34.5 | 34.7 | 29.5 | 26.0 | 22.5 | 18.9 | 25.4 |
| | Temp. min. | 3.1 | 4.6 | 7.1 | 8.0 | 10.6 | 12.9 | 17.2 | 17.0 | 13.7 | 11.1 | 8.1 | 4.4 | 9.8 |
| Agaiouar* | Temp. moy. | 5.8 | 6.5 | 8.4 | 9.5 | 12.6 | 17.2 | 22.4 | 22.7 | 17.8 | 13.7 | 9.6 | 6.3 | 12.7 |
| | Temp. max. | 11.2 | 11.9 | 13.6 | 14.7 | 18.5 | 23.6 | 29.0 | 29.5 | 23.7 | 19.2 | 14.6 | 11.6 | 18.6 |
| | Temp. min. | 0.5 | 1.2 | 3.2 | 4.3 | 6.8 | 10.9 | 15.6 | 15.9 | 11.9 | 8.2 | 4.6 | 1.1 | 7.0 |
| L. Takerkoust** | Temp. moy. | 11.4 | 15.1 | 15.3 | 16.6 | 20.3 | 23.4 | 27.0 | 27.4 | 24.1 | 20.2 | 15.9 | 12.7 | 19.0 |
| | Temp. max. | 18.4 | 20.5 | 23.0 | 23.2 | 28.2 | 31.9 | 36.6 | 36.2 | 32.0 | 27.5 | 22.9 | 20.0 | 26.7 |
| | Temp. min. | 4.4 | 5.7 | 7.6 | 10.0 | 12.4 | 15.0 | 17.3 | 18.6 | 16.2 | 12.8 | 8.9 | 5.4 | 11.2 |
| Tizi n' Test** | Temp. moy. | 6.0 | 7.0 | 8.4 | 11.4 | 13.8 | 18.2 | 24.0 | 23.8 | 19.0 | 12.7 | 8.6 | 5.4 | 13.2 |
| | Temp. max. | 9.7 | 11.4 | 12.7 | 15.8 | 19.0 | 24.4 | 29.8 | 29.6 | 24.3 | 17.3 | 12.1 | 8.9 | 17.9 |
| | Temp. min. | 2.4 | 2.7 | 4.1 | 6.9 | 8.6 | 12.0 | 18.2 | 18.1 | 13.5 | 5.1 | 5.1 | 1.8 | 8.5 |

*Période 1925-49(Debrach et al., 1958)

**Période 1933-63(Cochet et Combe, 1977)

出展「雨量データと同」



上表の気温図

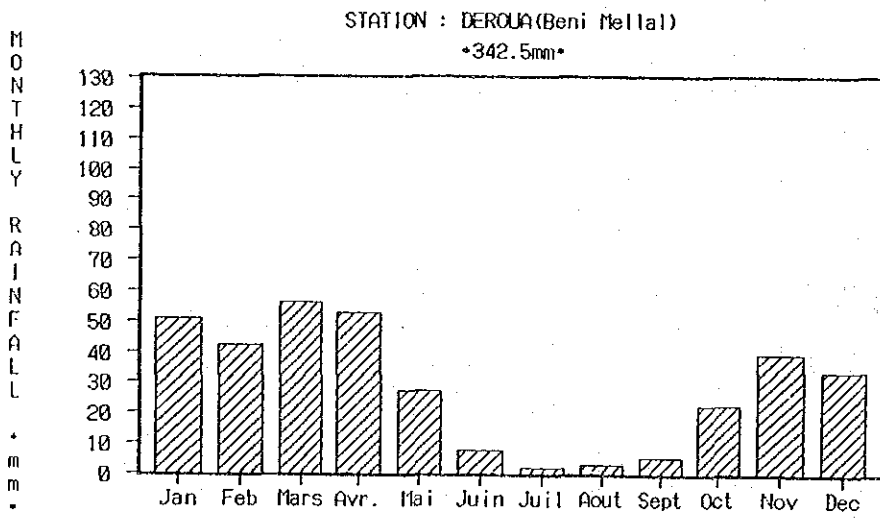
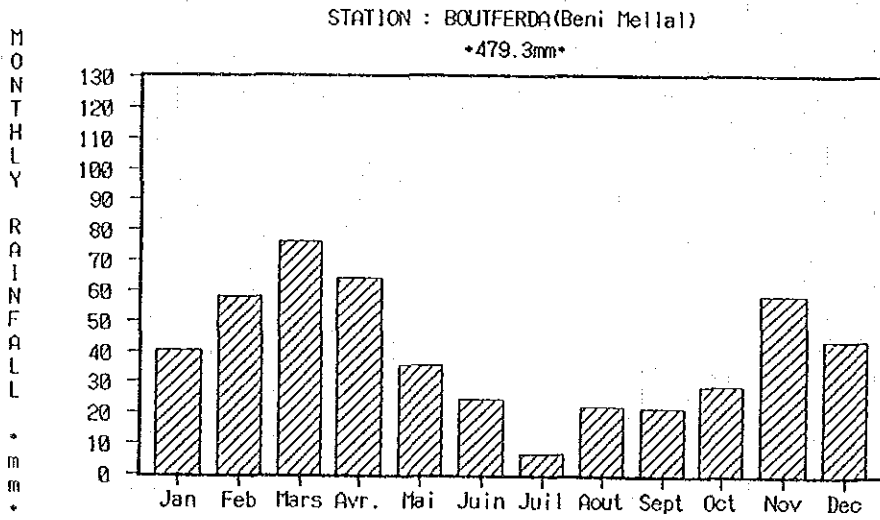
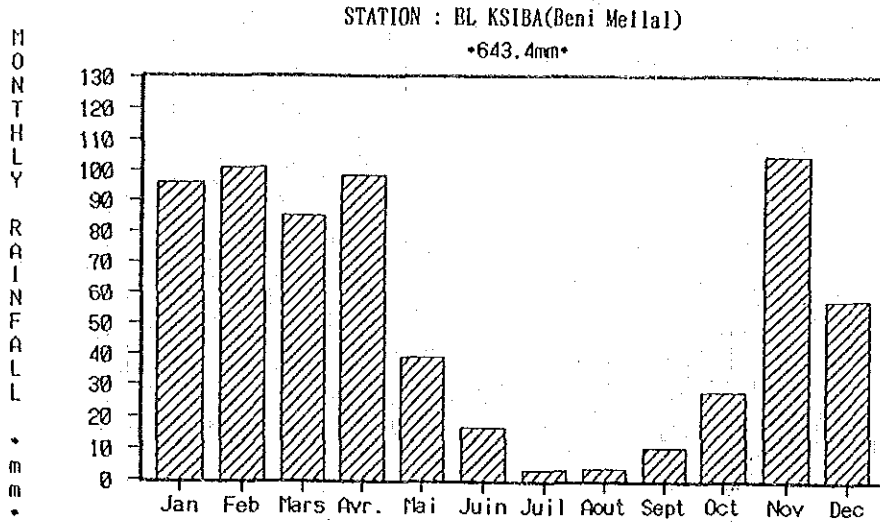
出典「雨量と標高と同」

(5) ベニメラル管内の雨量データ

| 観測地 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合計 | 備考 |
|--------------------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|-------------------|
| 1 Beni Mellal | 59.0 | 55.4 | 64.8 | 52.2 | 28.3 | 14.2 | 1.6 | 5.3 | 9.7 | 44.0 | 74.0 | 34.8 | 446.1 | 1983~1992年の10年間平均 |
| 2 Deroua | 51.0 | 42.0 | 55.9 | 52.9 | 27.4 | 7.9 | 1.7 | 3.0 | 5.5 | 22.3 | 39.4 | 33.4 | 342.5 | " |
| 3 Aghbala | 51.5 | 69.2 | 37.0 | 46.0 | 32.3 | 9.7 | 4.9 | 12.9 | 20.9 | 25.9 | 59.9 | 39.1 | 409.2 | " |
| 4 Boumia | 53.3 | 52.7 | 38.1 | 33.8 | 29.8 | 12.5 | 12.2 | 17.7 | 19.5 | 26.0 | 53.8 | 33.8 | 383.1 | " |
| 5 Boutferda | 40.2 | 58.0 | 76.1 | 64.3 | 35.3 | 24.4 | 6.7 | 21.9 | 21.6 | 28.9 | 58.4 | 43.5 | 479.3 | " |
| 6 El Ksiba | 95.8 | 100.8 | 85.6 | 98.5 | 38.7 | 16.7 | 3.2 | 3.7 | 10.6 | 27.6 | 104.6 | 57.6 | 643.4 | " |
| 7 Koumch | 75.4 | 87.0 | 83.5 | 69.1 | 37.0 | 19.2 | 3.6 | 8.5 | 12.4 | 28.5 | 84.4 | 44.5 | 553.1 | " |
| 8 Tagzirt | 63.3 | 83.2 | 83.7 | 67.3 | 32.2 | 15.9 | 0.1 | 5.2 | 10.0 | 23.6 | 83.4 | 36.8 | 504.6 | " |
| 9 Takbalt | 64.7 | 68.8 | 60.6 | 56.0 | 24.4 | 12.9 | 3.7 | 10.2 | 11.2 | 19.7 | 70.2 | 42.4 | 444.8 | " |
| 10 Taourirt N'tini | 109.0 | 92.7 | 65.8 | 77.8 | 34.0 | 13.8 | 4.2 | 11.4 | 19.8 | 29.4 | 107.9 | 63.7 | 629.4 | " |
| 11 Tasrafi | 47.1 | 73.5 | 82.0 | 70.3 | 34.8 | 24.2 | 17.0 | 18.7 | 29.2 | 42.5 | 61.0 | 46.9 | 547.0 | " |
| 12 Tassent | 36.6 | 54.4 | 31.1 | 40.8 | 35.5 | 14.0 | 9.9 | 20.1 | 15.6 | 25.0 | 48.4 | 23.7 | 355.0 | 1985~1992年の8年間平均 |
| 13 Tizi N'isly | 63.0 | 66.5 | 53.7 | 55.9 | 25.4 | 8.9 | 6.9 | 21.1 | 17.1 | 22.3 | 64.7 | 51.0 | 456.3 | 1988~1992年の5年間平均 |
| 14 Tanogha | 85.5 | 98.9 | 98.4 | 81.3 | 29.3 | 20.6 | 0.5 | 6.1 | 12.4 | 36.9 | 85.0 | 60.6 | 610.6 | 1983~1992年の10年間平均 |
| 15 Ben Cherrou | 65.7 | 82.9 | 94.8 | 101.6 | 19.0 | 17.2 | 4.1 | 8.9 | 28.3 | 30.8 | 80.3 | 59.1 | 592.7 | 1970~1992年の23年間平均 |

出所：ベニメラル州営林局管内の各Triageでの観測値

(6) ベニメラル州の年降雨量の最大、中間、最小のTriageの月別降雨量図



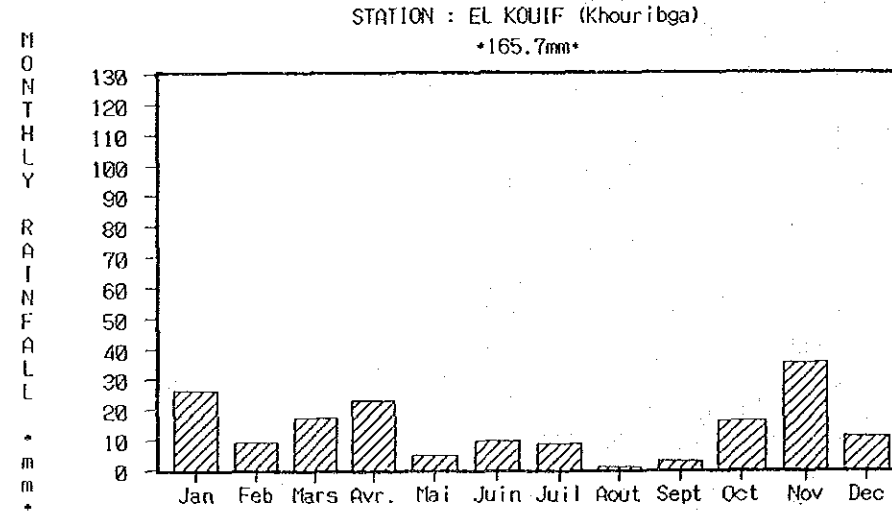
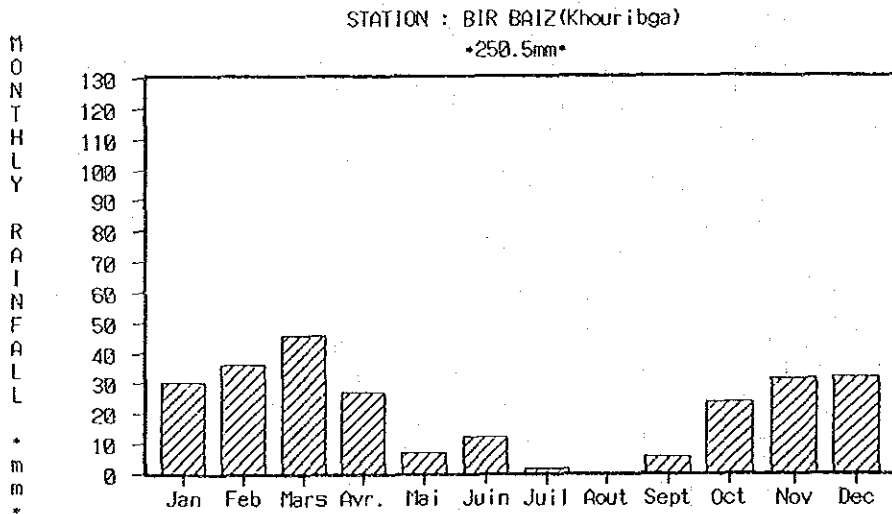
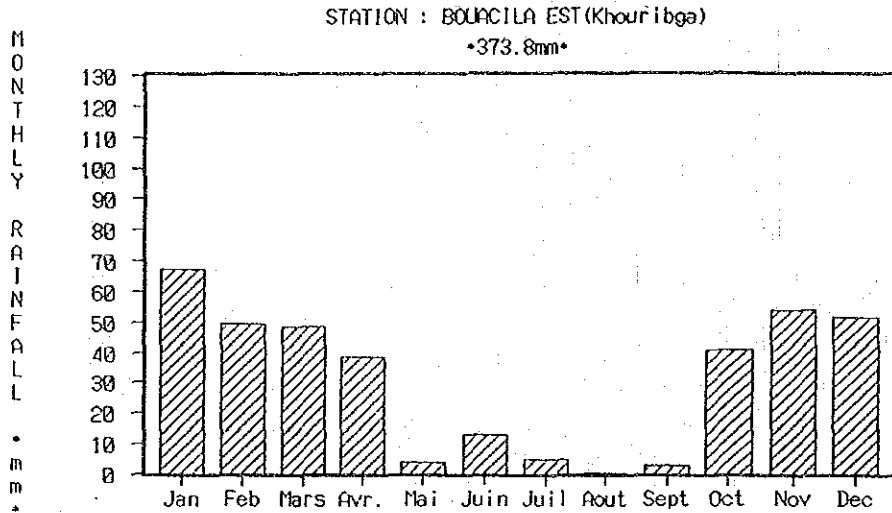
MONTH
 RAINFALL

(7) クーリブガの雨量データ

| 観測地 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合計 | 備考 |
|----------------------|------|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|----------------------|
| 1 Feddane Bothma | 15.0 | 28.4 | 36.0 | 26.6 | 4.7 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 8.0 | 17.4 | 19.8 | 23.9 | 184.7 | 1982~1992年の8年間平均 |
| 2 Bir Baiz Avg | 30.4 | 36.0 | 45.5 | 27.0 | 6.8 | 12.2 | 1.3 | 0.0 | 5.3 | 23.3 | 31.2 | 31.5 | 250.5 | " |
| 3 Bir DeflaAvg | 25.9 | 37.1 | 44.4 | 23.6 | 4.6 | 2.3 | 1.5 | 0.0 | 6.0 | 19.2 | 27.2 | 26.7 | 218.4 | " |
| 4 Bouacila Estg | 67.0 | 49.3 | 48.6 | 38.5 | 4.0 | 13.0 | 4.6 | 0.5 | 2.8 | 40.7 | 53.8 | 51.1 | 373.8 | " |
| 5 El Kouif | 26.3 | 9.2 | 17.3 | 23.2 | 4.8 | 9.7 | 8.5 | 0.8 | 3.1 | 16.4 | 35.5 | 10.9 | 165.7 | 1985~87, 1990年の4年間平均 |
| 6 Pepiniere Oued-Jem | 44.2 | 69.0 | 50.8 | 27.6 | 4.7 | 3.9 | 8.6 | 0.8 | 5.2 | 22.5 | 39.1 | 39.3 | 315.7 | 1982~1992年の8年間平均 |
| 7 Bir Tine | 53.0 | 44.0 | 53.5 | 32.8 | 9.2 | 9.6 | 8.3 | 0.3 | 7.5 | 29.1 | 47.9 | 33.8 | 329.0 | " |

出所：クーリブガ州営林局管内の各Triageでの観測値

(8) クーリブガ州の年降雨量の最大、中間、最小のTriageの月別降雨量図



MONTH
[Hatched Box] RAINFALL

(9) スタディエリアに出現する土壌群

| 記号 | 土壌名 | 特徴 | 特徴 | 生産力 |
|-----|--------------------|--|----|-----|
| H l | Luvic Phaeozems | 表層に多量の有機物の集積がみられるが、炭酸カルシウムは深部へ溶脱されている。 Luvic = アルジリック (粘土または腐植が集結した) B層を持つ。 | | 中 |
| Re | Eutric Regosols | 土壌の発達のない土壌である。 Eutric = ごく弱い土壌層位の発達がある。 | | 低 |
| X k | Calcic Xerosols | 半乾燥環境下で生成される土壌 Calcic = 炭酸カルシウムまたは石膏に富んでいる。 | | 低 |
| Je | Eutric Fluvisols | 現在の氾濫原の沖積堆積物から生成した発達した弱い土壌 | | 中 |
| Jc | Calcic Fluvisols | 現在の氾濫原の沖積堆積物から生成した発達した弱い土壌 Calcic = 石灰質または石膏質の層位を持つ。 | | 中 |
| Bk | Calcic Cambisols | 風化の結果、色、構造、コンシステンシーが変化した土壌 | | 中 |
| I | Lithosols | 固い岩盤上の浅い土壌 | | 低 |
| E | Rendzinas | 炭酸カルシウムを多量に含む母材上に生成し、腐植に富んだ表層を持つ。 | | 中 |
| Lo | Orthic Luvisols | 粘土の洗脱により、塩基飽和度が中程度ないし高いアルジリックB層を持つ土壌 Orthic = 非石灰質あるいは脱石灰化を受けた。 | | 中 |
| Lc | Chromic Luvisols | 粘土の洗脱により、塩基飽和度が中程度ないし高いアルジリックB層を持つ土壌 Chromic = 熱帯又は亜熱帯で赤色化作用を受けた。 | | 低 |
| Y | Yermosols | 砂漠の環境下で生成される土壌 | | 低 |
| Kk | Calcic Kastanozems | 半乾燥ステップの土壌 | | 低 |

JICA