

Agence Japonaise de Cooperation Internationale (JICA)
Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole
Royaume du Maroc

**ETUDE POUR LA PLANIFICATION REGIONALE
DES REBOISEMENTS A OBJECTIF DE PRODUCTION
DE BOIS DE FEU AU ROYAUME DU MAROC**

RAPPORT FINAL

VOLUME II

**PLAN D'EXECUTION
DES
PLANTATION ENERGETIQUES**

DECEMBRE 1994

Association Japonaise de Technologie Forestière

A F F
J R
94 - 54

Agence Japonaise de Cooperation Internationale (JICA)
Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole
Royaume du Maroc

**ETUDE POUR LA PLANIFICATION REGIONALE
DES REBOISEMENTS A OBJECTIF DE PRODUCTION
DE BOIS DE FEU AU ROYAUME DU MAROC**

RAPPORT FINAL

VOLUME III

**PLAN D'EXECUTION
DES
PLANTATION ENEREGETIQUES**

29127

JICA LIBRARY



1117300121

DECEMBRE 1994

Association Japonaise de Technologie Forestière

国際協力事業団

27137

Le Rapport Final est composé de trois (3) volumes. Le présent Volume III contient le "Plan d'Exécution des Plantations Energétiques".

Le Volume I décrit le "Résumé", "l'Introduction: Généralités de l'Etude" et le "Chapitre I: Etudes de Base" et le Volume II est consacré au "Plan de Management des Forêts de Production de Bois de Feu". Etant donné que la présente Etude pour la Planification Régionale des Reboisements à Objectif de Production de Bois de Feu au Royaume du Maroc est synthétisée de façon cohérente du Volume I au Volume III, veuillez comprendre bien ce Rapport ainsi structuré lors de son utilisation.

CHAPITRE III

**PLAN D'EXECUTION
DES
PLANTATIONS ENERGETIQUES**

VOLUME III

SOMMAIRE

CHAPITRE III PLAN D'EXECUTION DES PLANTATIONS ENERGETIQUES

1.	DETERMINATION DE LA ZONE INTENSIVE.....	III - 1
1.1	CONDITIONS DE CHOIX DE LA ZONE INTENSIVE.....	III - 1
1.2	CHOIX DEFINITIF DE LA ZONE INTENSIVE.....	III - 2
2.	CONDITIONS GENERALES DE LA ZONE INTENSIVE.....	III - 4
2.1	CONDITIONS NATURELLES.....	III - 4
2.2	CONDITIONS SOCIALES.....	III - 9
3.	ORIENTATION FONDAMENTALE DE LA PLANIFICATION.....	III - 11
3.1	GRANDES LIGNES DU PLAN.....	III - 11
3.2	DIVISION FORESTIERE.....	III - 11
4.	CLASSIFICATION DES TERRAINS FORESTIERS.....	III - 13
4.1	CLASSIFICATION DES TERRAINS SELON LES APTITUDES.....	III - 13
4.2	ZONAGE FORESTIER.....	III - 15
5.	PLAN D'INTERVENTION.....	III - 18
5.1	LIGNES DE BASE POUR LA PLANIFICATION DE L'INTERVENTION.....	III - 18
5.2	DETERMINATION DE SITES POSSIBLES A INTERVENIR.....	III - 19
5.3	PLAN D'EXPLOITATION.....	III - 23
5.4	PLAN DE REBOISEMENT.....	III - 30
5.5	MODE D'INTERVENTION FORESTIERE.....	III - 35
6.	PLAN D'ELEVAGE DES PLANTS.....	III - 38
6.1	PRINCIPES D'ELEVAGE DES PLANTS.....	III - 38
6.2	METHODE DE PRODUCTION DE PLANTS.....	III - 39
6.3	NOMBRE DE PLANTS A PRODUIRE.....	III - 39
6.4	METHODE D'ELEVAGE.....	III - 43
6.5	CONCEPTION D'UNE PEPINIERE MODELE.....	III - 44
7.	PLAN DE CHEMINS FORESTIERS.....	III - 49
7.1	PRINCIPES DU PLAN DE CHEMINS FORESTIERS.....	III - 49
7.2	SITUATION ACTUELLE DES ROUTES.....	III - 49
7.3	NOUVEAUX CHEMINS FORESTIERS.....	III - 49
7.4	LONGUEUR DES NOUVEAUX CHEMINS FORESTIERS.....	III - 51
7.5	SPECIFICATIONS DE CHEMINS FORESTIERS.....	III - 51
7.6	COUPE SCHEMATIQUE DE CHEMIN FORESTIER.....	III - 52
7.7	LONGUEUR ANNUELLE DE CHEMINS FORESTIERS A CONSTRUIRE.....	III - 53
8.	ESTIMATION DE LA QUANTITE D'APPROVISIONNEMENT.....	III - 53

9.	ESTIMATION DU COUT.....	III - 55
9.1	PRESUPPOSITIONS DE L'ESTIMATION.....	III - 55
9.2	FACTEURS DE L'ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX FORESTIERS...	III - 55
9.3	NOMBRE D'OUVRIERS NECESSAIRES.....	III - 61
9.4	ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX FORESTIERS	III - 63
10.	INTERVENTION SUR LES TERRAINS PRIVES.....	III - 65
11.	EVALUATION DU PROJET.....	III - 66
11.1	PRESUPPOSITION DE L'EVALUATION DU PROJET.....	III - 66
11.2	ANALYSE FINANCIERE.....	III - 67
11.3	ANALYSE ECONOMIQUE.....	III - 70
11.4	EFFETS DE LA MISE EN OEUVRE DU PEPE.....	III - 71

ANNEXE DU VOLUME III

1.	COMPARAISON DES CONDITIONS DE CHOIX ENTRE LES COMMUNES...	A - 1
----	---	-------

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

1. LISTE DES FIGURES

CHAPITRE III PLAN D'EXECUTION DES PLANTATIONS ENERGETIQUES

Fig. 1-1	Zone Intensive.....	III - 3
Fig. 3-1	Compartiments de la Zone Intensive.....	III - 12
Fig. 4-1	Division Forestière de la Zone Intensive.....	III - 17
Fig. 6-1	Disposition des Installations de Pépinière.....	III - 41
Fig. 7-1	Ouverture de Chemins Forestiers.....	III - 50
Fig. 7-2	Section de Chemin Forestier.....	III - 52

2. LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE III PLAN D'EXECUTION DES PLANTATIONS ENERGETIQUES

Tableau 2-1	Répartition des Superficies selon les Formes Topographiques de la Zone Intensive.....	III - 4
Tableau 2-2	Répartition des Superficies selon les Expositions des Pentas de la Zone Intensive.....	III - 5
Tableau 2-3	Répartition des Superficies selon les Classes de Pente de la Zone Intensive.....	III - 5
Tableau 2-4	Répartition des Superficies selon les Classes d'Altitude de la Zone Intensive.....	III - 6
Tableau 2-5	Répartition des Superficies selon les Groupes de Sol de la Zone Intensive.....	III - 6
Tableau 2-6	Superficies selon les Types d'Occupation des Sols (Zone Intensive).....	III - 7
Tableau 2-7	Superficie des Forêts Domaniales Naturelles.....	III - 8
Tableau 2-8	Superficie des Forêts Domaniales Artificielles.....	III - 8
Tableau 2-9	Matériel sur Pied des Espèces Principales des Forêts Domaniales.....	III - 8
Tableau 2-10	Données Démographiques de la Zone Intensive.....	III - 9
Tableau 2-11	Taille de l'Agriculture et de l'Elevage par Ménage dans la Zone Intensive.....	III - 9
Tableau 2-12	Consommation de Combustibles par Ménage dans la Zone Intensive.....	III - 10
Tableau 2-13	Consommation Estimée de Bois Brut de Combustibles Ligneux dans la Zone Intensive.....	III - 10
Tableau 4-1	Classification Pédologique dans la Zone Intensive.....	III - 13
Tableau 4-2	Facteurs d'Evaluation et Classes de Terrain.....	III - 13
Tableau 4-3	Superficie des Terrains classifiés selon l'Aptitude de la Zone Intensive.....	III - 14
Tableau 4-4	Proportion de la Superficie de Chaque Classe de Terrain par Sous-Forêt.....	III - 15
Tableau 4-5	Zonage Forestier de la Zone Intensive.....	III - 15
Tableau 4-6	Superficie des Forêts Domaniales selon la Classification des Terrains Forestiers dans la Zone Intensive.....	III - 16
Tableau 4-7	Proportion de Superficie par Classe de Terrain Forestier.....	III - 18
Tableau 5-1	Superficie et Volume Exploitable et Superficie Reboisible.....	III - 22
Tableau 5-2	Forêt Artificielle I-a (Superficie et Volume Prévu à Exploiter par Année pour la Forêt Artificielle de Pins).....	III - 24
Tableau 5-3	Superficie et Volume Prévu à Eclaircir pour les Pins.....	III - 25
Tableau 5-4	Superficie et Volume Prévu à Eclaircir par Année pour les Pins.....	III - 26
Tableau 5-5	Compartiments d'Exploitation des Chênes Vert.....	III - 27
Tableau 5-6	Volume des Placettes d'Inventaire Forestier.....	III - 28
Tableau 5-7	Chêne Vert I-a (Volume et prévu à Exploiter par Année	

	pour la Forêt Dense de Chêne Vert).....	III - 29
Tableau 5-8	Superficie de Chaque Sous-Forêt.....	III - 30
Tableau 5-9	Superficie Prévues à Reboiser.....	III - 31
Tableau 5-10	Superficie à Reboiser par Catégorie d'Intervention.....	III - 33
Tableau 5-11	Superficie Prévues à Reboiser par Année selon les Espèces.....	III - 34
Tableau 6-1	Nombre d'Arbres à Planter par Année et par Espèce.....	III - 40
Tableau 6-2	Nombre de Plants Nécessaires par Année et par Espèce.....	III - 41
Tableau 6-3	Nombre de Plants Nécessaires par Année et par Espèce.....	III - 42
Tableau 6-4	Taille de la Pépinière.....	III - 46
Tableau 6-5	Installations de Pépinière.....	III - 47
Tableau 7-1	Structure des Chemins Forestiers Projetés.....	III - 51
Tableau 8-1	Estimation de la Quantité d'Approvisionnement dans la Zone Intensive.....	III - 54
Tableau 9-1	Frais de Construction de la Pépinière.....	III - 56
Tableau 9-2	Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires au Reboisement (Moyenne).....	III - 57
Tableau 9-3	Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires à la Coupe de Régénération pour les Forêts Artificielles de Pins.....	III - 58
Tableau 9-4	Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires à la Coupe d'Eclaircie pour les Forêts Artificielles de Pins.....	III - 59
Tableau 9-5	Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires à la Coupe de Régénération pour les Forêts de Chêne Vert.....	III - 59
Tableau 9-6	Equipements Nécessaires à Chaque Triage.....	III - 60
Tableau 9-7	Nombre d'Ouvriers Nécessaires par Année.....	III - 62
Tableau 9-8	Estimation du Coût des Travaux.....	III - 64
Tableau 11-1	Dépense (exprimées en coût de base).....	III - 67
Tableau 11-2	Recettes (exprimées en coût de base).....	III - 68
Tableau 11-3	Analyse des Cas Variés.....	III - 69
Tableau 11-4	Cash-Flow (Analyse Financière).....	III - 69
Tableau 11-5	Cash-Flow (Analyse Economique).....	III - 71

CHAPITRE III

PLAN D'EXECUTION DES PLANTATIONS ENERGETIQUES

Le Plan d'Exécution des Plantations Energétiques (PEPE) est un schéma de 5 ans en vue de la production de bois brut de combustible ligneux dans la Zone Intensive. Ce plan devra être en même temps un modèle pour la planification de la mise en oeuvre des plantations énergétiques dans les autres régions.

1. DETERMINATION DE LA ZONE INTENSIVE

Puisque le PEPE à élaborer est un plan modèle, la Zone Intensive faisant l'objet de ce PEPE est déterminée suivant les conditions de choix suivantes.

1.1 CONDITONS DE CHOIX DE LA ZONE INTENSIVE

- (1) La zone doit se situer dans des communes rurales et non pas dans des communes urbaines.
- (2) La zone pour laquelle le développement agricole est prioritaire est exclue.
- (3) La zone doit inclure une partie du Domaine Forestier de l'Etat parce que les reboisements à des fins énergétiques suivant ce PEPE doivent être dans le cadre du management des forêts domaniales.
- (4) Il est nécessaire d'exclure la zone où il y a des restrictions de l'intervention telles que mauvaise croissance due aux conditions naturelles à l'altitude élevée, existence du parc national, etc.
- (5) La zone doit avoir des conditions favorables du point de vue de transport routier vers les grandes villes telles que Ville de Marrakech, centre de redistribution et de consommation de bois brut de combustibles ligneux.
- (6) Il est préférable que la zone contienne des communes favorables à la plantation énergétique.
- (7) La zone pour laquelle l'étude du plan d'aménagement est en cours est exclue.

Il est à noter également que la zone où existe déjà l'infrastructure forestière telle que chemins forestiers, pépinières, etc. est préférable bien que l'aménagement d'une telle infrastructure soit envisagé dans la présente planification, car l'élevage et le transport des plants et le transport des bois bruts doivent être assuré sans attendre l'accomplissement des travaux de construction de l'infrastructure planifiée dans le PEPE.

La comparaison des conditions de choix entre les communes est indiquée au Tableau 10 de l'Annexe.

1.2 CHOIX DEFINITIF DE LA ZONE INTENSIVE

Sur la base de ces conditions, la partie Nord de la Wilaya de Marrakech est exclue parce qu'elle ne contient pas de forêts domaniales et que le développement agricole est prioritaire. La partie dont l'altitude est au-dessus de 2.000m est exclue également.

La partie gérée par la Subdivision d'Imintanout est exclue, parce que pour cette partie semi-aride, la défense et la restauration des forêts doivent être en priorité du point de vue de conservation des terrains forestiers et de protection de l'environnement.

En considération de l'accès et des conditions routières pour la liaison avec la Ville de Marrakech et les autres centres urbains et ruraux, la zone de Tahannaout contenant les Forêts de Reraia et d'Ourika d'une superficie de 30.000 ha est choisie définitivement comme Zone Intensive. La localisation de la Zone Intensive est montrée dans la Figure 1-1.

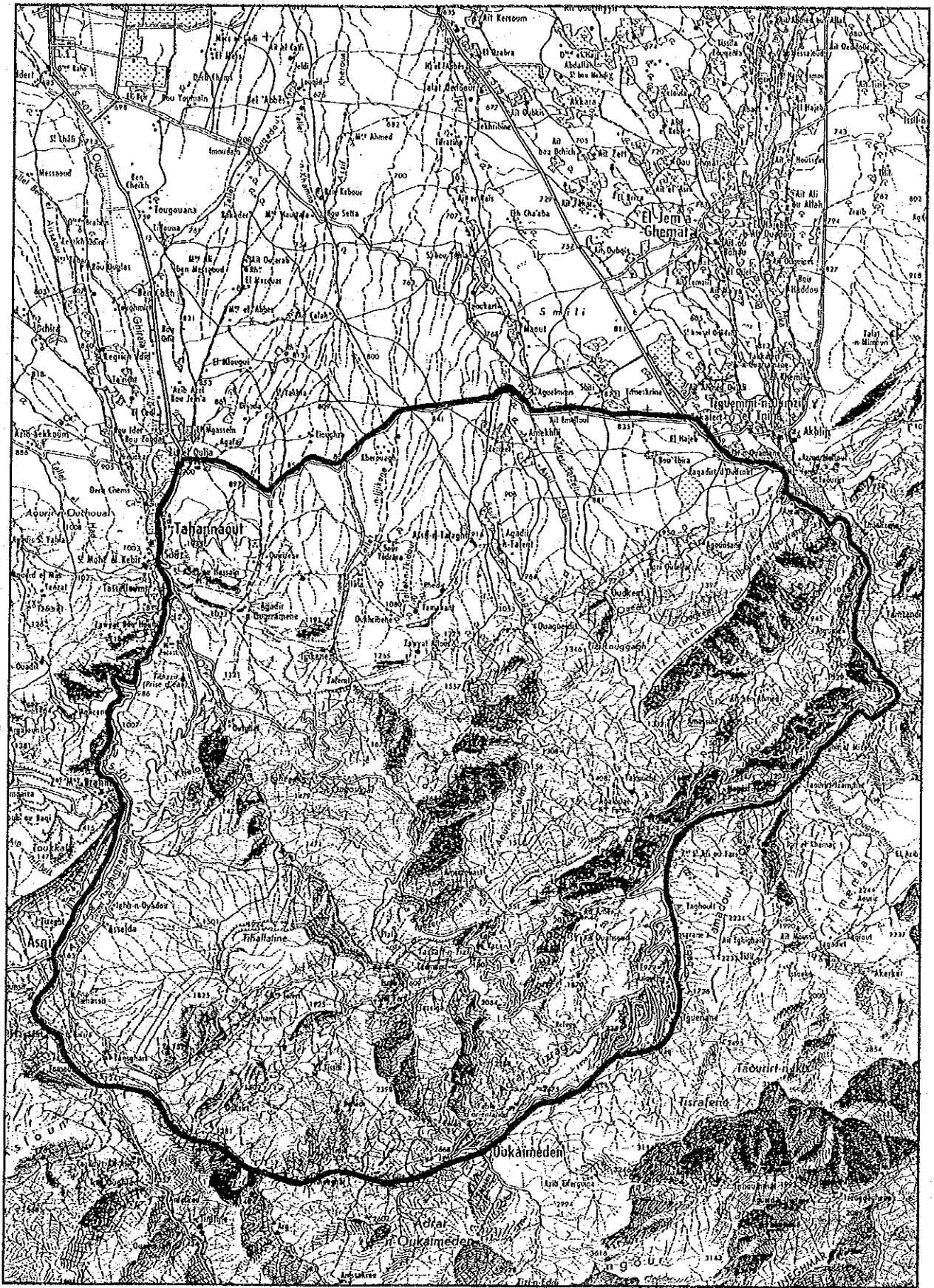


Fig. 1-1 Zone Intensive (Echelle: environ 1/137.000)

2. CONDITIONS GENERALES DE LA ZONE INTENSIVE

2.1 CONDITIONS NATURELLES

(1) Climat

La température moyenne est d'environ 18°C à l'altitude d'environ 900m et d'environ 12°C à Agaiouar à l'altitude d'environ 1.700m.

La différence de la température entre l'été et l'hiver est grande avec moins de 0°C en hiver et plus de 40°C en été. La différence est également grande entre la température diurne et la température nocturne et entre la température au soleil et la température à l'ombre.

Les précipitations sont de 400 à 600mm. Il ne pleut guère en été (saison sèche) et la pluie tombe surtout en hiver (saison pluvieuse).

Il neige au-dessus d'environ 2.000m d'altitude.

(2) Topographie

Les superficies indiquées ci-dessous sont obtenues avec la réduction de la superficies des routes de la superficie totale des forêts domaniales.

1) Relief

La Zone Intensive se situe aux pentes du Nord de l'Atlas et le relief est accidenté. La répartition des superficies selon le relief est comme suit:

Tableau 2-1 Répartition des Superficies selon les Formes Topographiques de la Zone Intensive

Forme topographique	Superficie (ha)	Proportion (%)
Terrain convexe au flanc	2.589,2	13
Terrain concave au flanc	2.683,8	13
Terrain équilibré au flanc	6.329,1	32
Terrain combiné au flanc	8.174,5	41
Terrain plat	160,1	1
Total	19.936,7	100

2) Exposition

Puisque nombreuses crêtes et vallées se croisent de manière compliquée, l'exposition des pentes est variée. Cependant, la chaîne du Haut Atlas se prolongeant de l'Est à l'Ouest, il

y a relativement beaucoup de pentes exposées au Nord ou Sud.

Etant donné que l'eau est mieux retenue dans les pentes exposées au Nord, les arbres y poussent bien. Au contraire, dans les pentes exposées au Sud, on trouve souvent des forêts claires.

La répartition des superficies selon les expositions est indiquée au Tableau 2-2.

Tableau 2-2 Répartition des Superficies selon les Expositions des Pentés de la Zone Intensive

Exposition des pentes	Superficie (ha)	Proportion (%)
Nord	7.321,4	36
Est	2.709,1	14
Sud	5.734,6	29
Ouest	3.987,5	20
Sans exposition	184,1	1
Total	19.936,7	100

3) Pente

Il existe nombreuses pentes rapides. La répartition des superficies selon les classes de pente est indiquées au Tableau 2-3.

Tableau 2-3 Répartition des Superficies selon les Classes de Pente de la Zone Intensive

Pente	Superficie (ha)	Proportion (%)
Moins de 10°	1.197,2	6
11° - 20°	5.765,8	29
21° - 30°	9.416,6	47
31° - 35°	2.717,3	14
Plus de 35°	839,8	4
Total	19.936,7	100

4) Altitude

L'altitude la plus élevée de la Zone Intensive est de 2.800m près d'Oukaimeden. Mais, il existe peu de terrains situés à l'altitude de plus de 2.000m. La plupart des terrains ne font pas l'objet de la restriction pour une raison de leur altitude élevée. La répartition des superficies selon les classes d'altitude est indiquée au Tableau 2-4.

Tableau 2-4 Répartition des Superficies selon les Classes d'Altitude de la Zone Intensive

Altitude	Superficie (ha)	Proportion (%)
Moins de 1.000m	325,8	2
1.010m - 1.500m	10.859,9	54
1.510m - 2.000m	6.211,9	31
2.010m - 2.500m	2.340,0	12
2.500m - 3.000m	199,1	1
Total	19.936,7	100

(3) Géologie et Pédologie

Les terrains à l'altitude élevée appartiennent au paléozonique, les terrains à l'altitude basse au pliocène et les terrains intermédiaires au crétacé. Les roches composantes principales sont le schiste sableux, le schiste boueux, le schiste vert et le calcaire. La répartition des superficies selon les groupes de sol est indiquée au Tableau 2-5.

Tableau 2-5 Répartition des Superficies selon les Groupes de Sol de la Zone Intensive

Type de sol	Superficie (ha)	Proportion (%)
Cambisols Eutric Cambisols(Be)	1.171,5	6
Dystric Cambisols(Bd)	3.935,1	20
Chronic Cambisols(Bc)	4.485,9	23
Ferrasols Rhodic Ferrasols(Fr)	8.557,2	43
Acric Ferrasols(Fa)	217,1	1
Regosols (R)	685,4	3
Fluvisols(J)	15,6	0
Total	19.936,7	100

(4) Superficies selon les Types d'occupation des Sols et de Végétation

Les superficies selon les types d'occupation des sols et de végétation de la Zone Intensive est indiquée au Tableau 2-6.

Tableau 2-6 Superficies selon les Types d'Occupation des Sols (Zone Intensive)

Type d'occupation des sols			Forêt domaniale		Terrain privé	
			Superficie(ha)	%	Superficie(ha)	%
Forêt	Forêt naturelle	Résineux	8.134,5	40,4	Note) La superficie forestière des terrains privés est calculée sans distinction des types d'occupation.	
		Feuillus	3.454,5	17,2		
		Mixte (R/F)	3.294,0	16,4		
	Forêt artificielle	Résineux	1.090,8	5,4		
		Feuillus	2,3	0,0		
		Mixte (R/F)	7,0	0,0		
	Maquis		228,3	1,1		
Total partiel		16.211,4	80,5	387,5	3,4	
Terrain non forestier	Terre agricole		546,8	2,7	7.177,7	62,9
	Verger/potager		199,3	1,0	2.294,5	20,1
	Prairie/terrain nu		1.436,0	7,1	957,0	8,4
	Terrain rocheux		1.247,7	6,2	18,7	0,1
	Agglomération		295,5	1,4	262,1	2,3
	Zone d'eau		0,0	0,0	200,0	1,8
	Route		214,1	1,1	111,0	1,0
	Total partiel		3.939,4	19,5	11.021,0	96,6
Total			20.150,8	100,0	11.408,5	100,0

(5) Types de Peuplement Forestier

La superficie des forêts naturelles par espèce est indiquée au Tableau 2-7.

Tableau 2-7 Superficie des Forêts Domaniales Naturelles

Espèce	Superficie (ha)	Proportion (%)
Chêne vert	3.454,5	22,9
Thuya	925,0	6,1
Genévrier	6.712,0	44,4
Maquis	228,3	1,5
Mixte (Cv, Ge)	3.238,6	21,4
Autres	555,9	3,7
Total	15.111,3	100,0

La superficie des forêts artificielles par espèce est indiquée au Tableau 2-8.

Tableau 2-8 Superficie des Forêts Domaniales Artificielles

Espèce	Superficie (ha)	Proportion (%)
Pins	957,3	87,0
Cyprès	11,0	1,0
Cèdre	54,7	5,0
Eucalyptus	2,3	0,2
Mixte	74,8	6,8
Total	1.100,1	100,0

(6) Matériel sur Pied et Croissance

Le matériel sur pied des espèces principales des forêts domaniales est indiqué au Tableau 2-9.

Tableau 2-9 Matériel sur Pied des Espèces Principales des Forêts Domaniales

Espèce	Matériel sur pied(m ³)
Chêne vert	151.794
Thuya	34.461
Pins	61.012
Cyprès	253
Cèdre	1.128
Eucalyptus	121

D'après les résultats de l'étude de la croissance des chênes vert et des pins, le taux d'accroissement et la croissance annuelle sont estimés comme suit:

Chêne vert	:	3%	4.500m ³
Pins	:	5%	3.000m ³

2.2 CONDITIONS SOCIALES

(1) Routes

La zone Intensive se situe de 50 à 60km de la Ville de Marrakech. Il existe deux routes principales: Marrakech vers Asni et Marrakech vers Ourika. Ces routes sont reliées par une route secondaire qui passe la Zone Intensive.

Il existe une piste de Tahannaout à Tadmant et de nombreux sentiers passables avec l'âne ou le mulet.

(2) Population et Vie des Habitants

Le nombre d'habitants et de ménages dans la Zone Intensive est indiqué au Tableau 2-10.

Tableau 2-10. Données Démographiques de la Zone Intensive

Population	21.085 personnes
Densité de population	67 personnes/km ²
Nombre de ménages	3.233 ménages
Nombre de personnes par ménage	6,5 personnes en moyenne

La taille de l'agriculture et de l'élevage par ménage est indiquée au Tableau 2-11.

Tableau 2-11 Taille de l'Agriculture et de l'Elevage par Ménage dans la Zone Intensive

Superficie de la terre agricole	2,3 ha
Nombre d'arbres fruitiers	73,9arbres
Nombre de tête:	
Ovin	1,7 têtes
Bovin	3,9
Caprin	5,8

Les activités économiques sont principalement l'agriculture et l'élevage. Cependant, il existe peu de ménages qui peuvent subsister avec seulement l'agriculture. L'élevage est donc un des moyens importants pour avoir des revenus en espèce

Le pâturage en forêt et l'écimage des chênes vert pour le bétail en hiver exercent une pression sur la croissance régulière des chênes vert et du sous-bois.

(3) Consommation de Combustibles

La consommation de combustibles par ménage est indiquée au Tableau 2-12.

Tableau 2-12 Consommation de Combustibles
par Ménage dans la Zone Intensive

Bois de feu	3.652kg/an
Charbon de bois	45kg/an
Gaz	197kg/an

La consommation de bois brut de combustibles ligneux est estimée pour la Zone Intensive comme indiquée au Tableau 2-13.

Tableau 2-13 Consommation Estimée de Bois Brut de Combustibles
Ligneux dans la Zone Intensive

1993	9.340 m ³
1995	10.170
2000	11.820
2005	13.220

Les habitants résidant le long des routes principales utilisent généralement le gaz et ils achètent de temps en temps du bois de feu.

Les habitants de la plaine utilisent des branches des arbres fruitiers et de la pailles collectées dans leur propriété et ils utilisent également le gaz.

Les habitants de montagne prélèvent du bois dans les forêts domaniales.

3. ORIENTATION FONDAMENTALE DE LA PLANIFICATION

Le présent PEPE doit être établi suivant le PMFP. Comme nous l'avons remarqué déjà dans le PMFP, les chênes vert sont utilisés pour la production de bois brut de combustibles ligneux. Il semble que la quantité réelle de bois utilisé soit beaucoup plus élevée par rapport à la quantité de production publiée dans les documents statistiques des Services Forestiers concernés en raison du prélèvement par les habitants de montagne. Cette situation est constatée également dans la Zone Intensive.

Le présent PEPE doit contenir les reboisements ainsi que l'aménagement des forêts naturelles composées principalement de chêne vert dans le but d'augmenter les ressources forestières et de mettre en oeuvre l'utilisation durable des ressources des forêts domaniales dans la Zone Intensive tout en respectant l'orientation fondamentale déterminée pour la planification du PMFP.

3.1 GRANDES LIGNES DU PLAN

- (1) La planification concerne en principe les forêts domaniales.
- (2) Le PEPE doit être établi pour la durée de 5 ans.
- (3) Le PEPE est composé d'un plan d'intervention contenant les activités d'exploitation et de reboisement, d'un plan d'élevage des plants et d'un plan de chemins forestier.
- (4) Le coût des travaux projetés est estimé.

3.2 DIVISION FORESTIERE

Les limites de forêts domaniales, de sous-forêts et de compartiments qui constituent une base pour l'intervention forestière suivant le PEPE dans la Zone Intensive sont indiquées à la Figure 3-1.

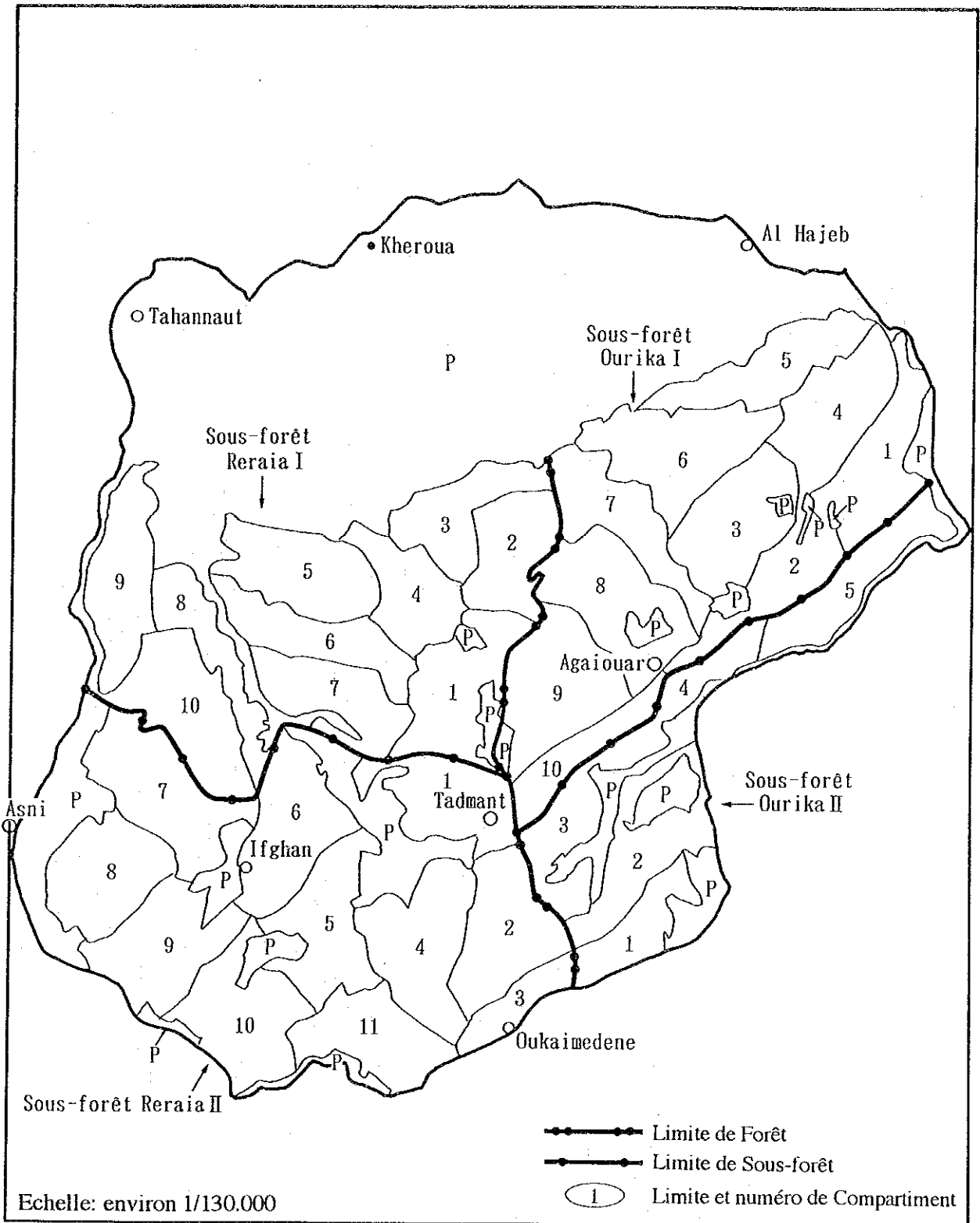


Fig. 3-1 Division Forestière de la Zone Intensive (Compartiment)
(p = terrain privé)

4. CLASSIFICATION DES TERRAINS FORESTIERS

4.1 CLASSIFICATIONS DES TERRAINS SELON LES APTITUDES

La classification des terrains selon les aptitudes est effectuée également concernant les forêts domaniales dans la Zone Intensive comme dans le cas du PMFP. Les facteurs d'évaluation naturels sont les mêmes que ceux utilisés pour le PMFP. En ce qui concerne les facteurs pédologique, les groupes unitaires de sols obtenus par l'étude pédologique sont utilisés parce que cette étude était relativement bien détaillée. La classification pédologique est déterminée comme indiquée au Tableau 4-1.

Tableau 4-1 Classification Pédologique dans la Zone Intensive

Classe	Groupe de sols	Utilisabilité
Groupe 1	J, Be, Bc	Grande
Groupe 2	Bd, Fr, R	↑
Groupe 3	Fa, I	↓
Groupe 4	-	Petite

Les classes de terrain sont les mêmes que celles utilisées pour le PMFP et ils sont composés avec les facteurs d'évaluation. Cette classification est indiquée au Tableau 4-2.

Tableau 4-2 Facteurs d'Evaluation et Classes de Terrain

Altitude	Au-dessous de 2.000m				Au-dessus de 2.000m			
	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	-	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	-
Pente								
Moins de 10°	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
Plus de 31°	IV	V	VI	VII	V	V	VI	VII

Les terrains de chaque sous-compartiment de la Zone Intensive sont identifiés suivant cette classification et les superficies des terrains ainsi identifiés sont indiquées au Tableau 4-3. Le Tableau 4-4 montre la proportion de la superficie de chaque classe de terrain par sous-forêt.

Tableau 4-3 Superficie des Terrains classifiés selon l'Aptitude de la Zone Intensive (ha)

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	I	II	III	IV	V	VI	VII	Route	Total	
Ourika	Ourika 1	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	0	19,5	339,5
		Total partiel		15,7	1.311,5	3.330,1	862,7	142,2	0	0	28,1	5.690,3
		Ourika 2	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	349,4	17,3	22,7	0	0	21,1	335,6	
	5		0	142,9	353,2	0	0	0	0	18,8	514,9	
		Total partiel		0	197,0	750,4	203,3	993,7	0	0	87,5	2.231,9
	Reraia	Reraia 1	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	
		Total partiel		0,8	247,7	1.726,3	2.772,7	647,0	24,3	0	34,4	5.453,2
		Reraia 2	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		
	Total partiel		0	788,4	1.445,3	1.762,2	2.715,4	0	0	64,1	6.775,4	
Total			16,5	2.544,6	7.252,1	5.600,9	4.498,3	24,3	0	214,1	20.150,8	

Tableau 4-4 Proportion de la Superficie de Chaque Classe de Terrain par Sous-Forêt (%)

Classe	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Sous-forêt								
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
Ensemble	0,1	12,8	36,4	28,1	22,5	0,1	0	100

D'après les résultats de cette classification, les terrains les plus favorables se trouvent dans la sous-forêt d'Ourika I. C'est parce qu'elle se situe près de la plaine. Les terrains classifiés de II à V se répartissent dans les trois autres sous-forêts. Les terrains classifiés V occupent plus de 40% dans les sous-forêts d'Ourika II et de Reraia II qui se situent au flanc du Haut Atlas. Les conditions de terrain sont relativement défavorables dans ces deux sous-forêts.

4.2 ZONAGE FORESTIER

Le zonage forestier et la classification des terrains forestiers ont été effectués pour la Zone Intensive comme pour la Zone d'Etude. Les facteurs d'évaluation sont indiqués au Tableau 4-5.

Tableau 4-5 Zonage Forestier de la Zone Intensive

Altitude	Au-dessous de 2.000m				Au-dessus de 2.000m			
	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	-	J, Be, Bc	Bd, Fr, R	Fa, I	-
Pente								
Moins de 10°	(TFP I)				(TFP I) (TFP II) Zone de sylviculture			
11 - 20°	Zone de sylviculture							zone de cons.
21 - 30°	(TFP II)		conservation		conservation		Zone de	
Plus de 31°	Zone de		zone de protec.		zone de		protec- tion	

La catégorie de terrain forestier est identifiée pour chaque sous-compartiment suivant ce critère et les superficies de chaque catégorie de terrain forestier sont récapitulées dans le Tableau 4-6. La localisation de la zone de sylviculture et de la zone de conservation est montrée dans la Figure 4-6. De plus, la proportion de superficie par catégorie de terrain forestier est indiquée au Tableau 4-7.

Tableau 4-6 Superficie des Forêts Domaniales selon la Classification des Terrains Forestiers dans la Zone Intensive

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	Zone de sylviculture					Zone de conservation					Route	Total	
			TFP I	TFP II	TFC I	TFC II	Total partiel	TFP I	TFP II	TFC I	TFC II	Total partiel			
Ourika	Ourika 1	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	
	Total partiel	1.327,2	4.192,8	142,2	0	5.662,2	0	0	0	0	0	28,1	5.690,3		
	Ourika 2	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	226,7	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	
	Total partiel	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 1	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	
Total partiel		248,5	4.499,0	647,0	24,3	5.418,8	0	0	0	0	0	34,4	5.453,2		
Reraia 2		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		
	11	0	0	0	0	0	0	5,5	610,1	0	615,6	0	615,6		
Total partiel	788,4	2.312,3	726,3	0	3.827,0	0	895,2	989,1	0	2.884,3	64,1	6.775,4			
Total		2.532,1	11.624,0	1.538,2	24,3	15.718,6	29,0	1.229,0	960,1	0	4.218,1	214,1	20.150,8		

Tableau 4-7 Proportion de superficie par Catégorie de Terrain Forestier (%)

Zone Sous- forêt	Zone de sylviculture					Zone de conservation					Route	Total
	TFP I	TFP II	TFC I	TFC II	Total partiel	TFP I	TFP II	TFC I	TFC II	Total partiel		
Ourika I	23,3	73,7	2,5	0,0	95,5	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
Ensemble	12,6	57,7	7,6	0,1	78,0	0,1	6,1	14,7	0,0	20,9	1,1	100,0

Sur l'ensemble de la Zone Intensive, le TFP II de la zone de sylviculture représente la plus grande proportion de 57,7% suivis du TFP I avec 12,6% et du TFC I I avec 7,6%. Quant à la zone de conservation, le TFC I représente 10,1%.

Si l'on examine la proportion de superficie par sous-forêt, les TFP I et TFP II de la zone de sylviculture représentent 97,0% et 87,1% dans la sous-forêt d'Ourika I et dans la sous-forêt de Reraia I respectivement. Par contre, dans les sous-forêts d'Ourika II et de Reraia II, la proportion de la zone de conservation est plus grande avec 35,3% et 45,8% respectivement. C'est parce que comme nous l'avons déjà remarqué, les sous-forêts d'Ourika I et de Reraia I contiennent des terrains relativement plats au piémont tandis que les sous-forêts d'Ourika II et de Reraia II se situent au flanc de montagne.

5. PLAN D'INTERVENTION

Le plan d'intervention est établi suivant l'orientation fondamentale de la planification.

5.1 LIGNES DE BASE POUR LA PLANIFICATION DE L'INTERVENTION

- (1) Les opérations sylvicoles par année sont attribuées à chaque compartiment
- (2) Les sous-compartiments sont établis comme unité minimum de traitement forestier sur la base de la division forestière expliquée dans la section des "Études des Ressources Forestières". Le mode d'intervention est déterminé pour chaque sous-compartiment.
- (3) Le mode d'intervention de chaque sous-compartiment est précisé sur la Carte de Plan d'Exécution et dans le Cahier de Plan d'Exécution.
- (4) La plantation ou la régénération par le rejet est planifiée jusqu'à la limite de 20% de la superficie de forêt domaniale concernée qui peut être mise en défens.
- (5) La création des périmètres de l'amélioration sylvo-pastorale sont planifiée pour les mesures au profit des habitants locaux.
- (6) Puisque la pluie intense en période pluvieuse peut causer une érosion grave, les reboisements

sont planifiés pour les mesures contre le déchargement de terre.

- (7) Le thuya est une espèce possible à couper dans la Wilaya de Marrakech. Cependant, puisque cette espèce n'est pas coupé actuellement, elle est laissée en état actuel dans le présent PEPE.
- (8) Puisque le genévrier est une espèce interdite de couper, cette espèce est laissée également en état actuel comme le thuya.
- (9) Il existe une futaie de chêne vert au-dessus de la Pépinière de Tadmant. Elle est préservée comme forêt pour recherches scientifiques parce qu'elle a une valeur significative du point de vue scientifique.

5.2 DETERMINATION DE SITES POSSIBLES A INTERVENIR

(1) Détermination des Opérations Sylvicoles pour Chaque Sous-Compartment

Les opérations sylvicoles appropriées sont déterminées pour chaque sous-compartment suivant la Catégorie d'Intervention indiquée au Tableau 2-1 du Chapitre II. Les sous-compartiments sont établis sur la base des divisions classifiées selon les types de peuplement. Lorsqu'une catégorie d'intervention est applicable à une division de peuplement, cette division est prise pour un sous-compartment. Si la division faisant l'objet de l'exploitation a une grande superficie, cette division est subdivisée en plusieurs sous-compartiments en considération des conditions topographiques telles que crêtes ou vallées. C'est parce qu'il est nécessaire de laisser des arbres comme bande boisée de protection entre les sous-compartiments adjacents lorsque ces sous-compartiments font l'objet de l'exploitation. Chaque sous-compartment est indiqué avec numéro auxiliaire. Par ailleurs, en ce qui concerne les sites dans les forêts claires de genévrier, etc. pour lesquels la conversion en forêt artificielle ou en périmètre d'amélioration sylvo-pastorale est possible, ces sites sont délimités et indiqués avec numéro auxiliaire. La catégorie d'intervention appliquée à chaque sous-compartment est mentionnée dans le Cahier de Plan d'Exécution.

(2) Sélection des Sites Possibles à Intervenir

Parmi les sous-compartiments pour lesquels les opérations sylvicoles appropriées sont déterminées, les sites exploitables ou reboisables sont sélectionnés en considérations des résultats de la photo-interprétation et des conditions sur place. Les sites ainsi sélectionnés sont décrits ci-après par catégorie d'intervention.

1) Forêt artificielle I-a (nature de forêt actuelle: forêt artificielle de pins)

Les sites ayant des arbres de hauteur actuelle de plus de 14m sont désignés comme sites exploitables. Cette valeur de hauteur est obtenue sur la base des résultats de l'étude de croissance; à supposer que la révolution soit de 60 ans pour les pins, le diamètre à hauteur d'homme est estimé à 40cm et la hauteur à 14m à cet âge. Bien qu'il n'y ait pas de forêts artificielles de pins de plus de 60 ans dans la Zone Intensive, les sites ayant des arbres de plus de 14m de hauteur sont sélectionnés.

Par ailleurs, du fait qu'il manque d'entretien forestier, les sites ayant des arbres de plus de 8m de hauteur avec la densité de plus de 80% sont désignés comme station faisant l'objet de la coupe d'éclaircie.

2) Forêt artificielle I-a (nature de forêt actuelle: maquis/terrain nu)

Les maquis et terrains nus ayant de bonnes conditions topographiques et pédologiques sont désignés comme sites reboisables.

3) Forêt artificielle I-b (nature de forêt actuelle: mauvaise station de chêne vert)

Les sites de chêne vert de classe de densité de 1 et 2 (moins de 25%) ayant de mauvaises conditions topographiques et pédologiques seront convertis en forêt artificielle au moyen de la plantation.

4) Forêt artificielle I-c (nature de forêt actuelle: forêt naturelle autre que chêne vert)

Parmi les mauvaises stations principalement composées de genévrier qui ont la classe de densité 1 et 2 (moins de 25%), les stations de densité moins élevée sont délimités et elle sont désignées comme sites reboisables.

5) Forêt de chêne vert I (nature de forêt actuelle: chênes verts denses)

Les sites ayant des arbres de plus de 5m de hauteur avec la classe de densité 5 (plus de 71%) sont désignés comme sites exploitables.

6) Forêt de chêne vert I (nature de forêt actuelle: chênes verts claires)

Dans les forêts de chêne vert d'une petite superficie (approximativement moins de 30 ha) et de la classe de densité 1, 2 et 3 (moins de 45%), les sites ayant de bonnes conditions topographiques et pédologiques (pentes exposées au Nord ou terrains plats ayant le groupe de sol J, Be, Bd, Fr, R) sont désignés comme sites possibles à entreprendre la régénération naturelle assistée lorsque la formation forestière régulière est jugée probable dans ces sites.

7) Forêt de chêne vert I-b (nature de forêt actuelle: chênes verts claires)

Dans les forêts de chêne vert d'une petite superficie (approximativement moins de 30 ha) et de la classe de densité 1, 2 et 3 (moins de 45%), les sites ayant de mauvaises conditions topographiques et pédologiques (pentes exposées à toutes directions sauf Nord ou pentes exposées au Nord mais avec le groupe de sol Fa ou I) seront convertis en forêt mixte au moyen de la plantation.

8) Forêt de chêne vert I-c (nature de forêt actuelle: forêt mixte de chêne vert et de genévrier)

Il y a également des cas de forêts mixtes de chêne vert et de thuya. Les chênes vert seront exploitables lorsque les forêts mixtes ont la classe de densité 5 (plus de 71%) et la hauteur de plus de 5m pour les chênes vert.

9) Forêt naturelle I-a (nature de forêt actuelle: forêt dense de genévrier)

Dans les forêts naturelles denses ou quelquefois claires, les sites de densité faible sont sélectionnés et désignés comme sites reboisables de même que 4).

10) Forêt de conservation I-a (nature de forêt actuelle: forêt dense de genévrier)

Ce sont principalement des forêts denses de genévrier, mais il y a des cas de forêts claires de genévrier ou des cas de forêts mixtes de genévrier et de thuya. Ces forêts ne font pas l'objet de quelque traitement.

11) Forêt de conservation II-b (nature de forêt actuelle: forêt naturelle avec érosion en nappe partielle)

Même si l'on peut constater des endroits érodés dans un sous-compartiment, les sites de densité faible sont désignés comme sites reboisables lorsque le terrain est plat et stable.

12) Amélioration sylvo-pastorale I-a (nature de forêt actuelle: maquis et terrain nu)

Dans les maquis et terrains nus, les sites plats ayant des douars aux alentours sont désignés comme sites possibles à entreprendre l'amélioration sylvo-pastorale.

13) Amélioration sylvo-pastorale I-b (nature de forêt actuelle: forêt claire de genévrier)

Dans les forêts claires de genévrier, les sites plats ayant des douars aux alentours sont désignés comme sites possibles à entreprendre l'amélioration sylvo-pastorale.

(3) Superficie des Sites Possibles à Intervenir

Après avoir sélectionné des sites possibles à intervenir, la superficie et le volume des sites exploitables et la superficie des sites reboisables sont obtenus. Les résultats sont indiqués au Tableau 5-1.

Tableau 5-1 Superficie et Volume Exploitable et Superficie Reboisible

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	Superficie exploitable (ha)			Volume exploitable (m ³)			Superficie reboisible (ha)	
			Cv	Pi	Total	Cv	Pi	Total		
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	
	Total partiel		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	
	Total partiel		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	
Total partiel			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		
	11	0	0	0	0	0	0	0		
Total partiel		150,7	71,9	221,8	9.024	11.972	20.996	808,5		
Total			739,9	226,1	965,2	43.745	27.376	71.121	2.997,8	

(4) Superficie Annuelle Possible à Intervenir

Actuellement, il est reconnu que la mise en défens est possible sur une étendue qui représente au maximum 20% de la superficie totale de la forêt domaniale concernée. Puisque les forêts domaniales ont une superficie d'environ 20.000 ha dans la Zone Intensive, l'intervention est donc possible à la limite de 4.000 ha. Cependant, les terrains forestiers de chêne vert exploités ou les périmètres de nouvelle plantation doivent être fermés au pâturage au moins 10 ans pour que les arbres régénérés ou plantés deviennent défensables. Du fait que la mise en défens dure 10 ans pour les forêts de chêne vert après l'exploitation et pour les périmètres de reboisement après la plantation, la superficie annuelle possible à intervenir n'est donc que d'environ 400 ha.

On examine ensuite la superficie annuelle possible à intervenir par forêt. La superficie totale de la Forêt d'Ourika étant de 7.922,2 ha, la superficie possible à intervenir est de 1.583 ha et l'intervention est donc possible annuellement sur une superficie de 158 ha. En ce qui concerne la Forêt de Reraia, sa superficie totale étant de 12.228,6 ha, la superficie possible à intervenir est de 2.446 ha et l'intervention est possible annuellement sur une superficie de 245 ha.

Puisque le présent PEPE a une durée de 5 ans, l'intervention est possible jusqu'à 2.000 ha pendant ce temps. Pour l'intervention, on estime d'abord la superficie d'exploitation, parce qu'il est nécessaire de prendre en considération de la production soutenue. Ensuite, on estime la superficie de reboisement.

5.3 PLAN D'EXPLOITATION

(1) Forêt artificielle I-a (nature de forêt actuelle: forêt artificielle de pins)

1) Superficie et volume d'exploitation

Dans cette catégorie, ce sont seulement des pins qui sont actuellement à l'âge d'exploitabilité. Il existe des forêts de pins sur une superficie de 957,3 ha et la superficie à reboiser suivant le plan de reboisement expliqué ci-après est de 1.043,6 ha (Tableau 5-11, 1.139,9 ha - 96,3 ha = 1.043,6 ha). Si les périmètres de reboisement d'une superficie totale d'environ 2.000 ha sont à créer dans l'avenir, l'exploitation est possible annuellement sur une superficie de 33 ha avec la supposition de la révolution de 60 ans ($2.000/60$). La superficie actuellement exploitable de pins est de 96,3 ha et on pourra exploiter ces pins en 5 ans (superficie moyenne annuelle de 19,3 ha) sans surexploitation.

La superficie des sites à exploiter est attribuée par année et par compartiment. Cette attribution est indiquée au Tableau 5-2. La superficie d'exploitation est équilibrée d'une année à l'autre pour que la quantité de travaux annuels de chaque sous-compartiment soit également équilibrée pour chaque année. La superficie d'exploitation prévue est relativement réduite pour la première année. Puisque les sous-compartiments pour lesquels l'exploitation est prévue appartiennent tous au TFP I ou au TFP II, la coupe à blanc-étoc sera appliquée. Le volume d'exploitation par année est indiqué au Tableau 5-2.

Tableau 5-2 Forêt Artificielle I-a(Superficie et Volume Prévus à Exploiter par Année pour la Forêt Artificielle de Pins)

Forêt	Sous-Forêt	Compartiment	Superficie (ha)						Volume (m ³)						
			Année					Total	Année					Total	
			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Ourika	Ourika I	1						0							0
		2						0							0
		3	3,9					3,9	332						332
		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
		Total partiel	3,9	0	9,5	0	0	13,4	332	0	1.548	0	0	0	1.880
OurikaII	OurikaII	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	
		Total partiel	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		
		Total partiel	0	0	8,6	20,3	24,2	53,1	0	0	1.097	2.611	1.029	4.737	
ReraiaII	ReraiaII	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	
		Total partiel	1,6	0	0	0	0	1,6	295	0	0	0	0	295	
Total			11,8	21,9	18,1	20,3	24,2	96,3	1.498	1.630	2.645	2.611	1.029	9.413	

N.B. : Le chiffre entre parenthèses signifie numéro de sous-compartiment.

2) Coupe d'éclaircie

Pour les forêts artificielles de pins, il y a souvent des stations surpeuplées en raison du manque de soins cultureaux. Il est donc nécessaire d'y effectuer des éclaircies. Les arbres dont la hauteur est plus de 8m et la densité est de plus de 80% font l'objet de l'éclaircie. Il est à noter que la superficie d'éclaircie n'est pas comptée dans l'estimation de la superficie des sites possibles à intervenir, parce que ces sites ne sont pas fermés au passage des habitats locaux.

a. Superficie et volume des sites faisant l'objet de l'éclaircie

La superficie et le volume des sites sélectionnés pour l'éclaircie sont indiqués au Tableau 5-3.

Tableau 5-3 Superficie et Volume Prévus à Eclaircir pour les Pins

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	Superficie (ha)	Volume (m ³)	
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	
		Total partiel	21,1	3.235	
		Ourika II	1	0	0
			2	0	0
			3	0	0
			4	4,7	742
			5	0	0
			Total partiel	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	
		Total partiel	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
		Total partiel	110,2	16.461	
	Total		136,8	20.577	

b. Superficie et volume d'éclaircie par année

La superficie d'éclaircie est répartie sur 5 années comme le montre le Tableau 5-4. La répartition de la superficie est effectuée de manière que la superficie annuelle de chaque sous-compartiment soit équilibrée comme dans le cas de la coupe de régénération. L'éclaircie est effectuée pour 30% du volume total des sites concernés. Le volume prévu d'éclaircie par année est indiqué également au Tableau 5-4.

Tableau 5-4 Superficie Prévüe à Eclaircir par Année pour les Pins

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	Superficie (ha)					Total	Volume (m³)					Total
			Année						Année					
			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
	Total partiel	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	
Total partiel	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
	Total partiel	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		991				991
		4		26.6				26.6						0
5							0						0	
6							0						0	
7						0						0		
8						0						0		
9						0						0		
10						0						0		
11						0						0		
Total partiel	0	26.6	27.6	30.5	25.5	110.2	0	991	1.333	1.473	1.142	4.939		
Total			26.6	26.6	27.6	30.5	25.5	136.8	1.236	991	1.333	1.473	1.142	6.175

NB : Le chiffre entre parenthèses signifie le numéro de sous-compartiment.

(2) Forêt de chêne vert I (nature de forêt actuelle: chêne vert)

1) Superficie et volume d'exploitation

Il existe actuellement des forêts de chêne vert d'une superficie de 3.454,5 ha, des forêts mixtes de chêne vert et de genévrier d'une superficie de 3.238,6 ha. La superficie totale de ces forêts est de 6.693,1 ha. A supposer que la révolution soit de 60 ans pour le chêne vert, la superficie annuelle exploitable est de 110 ha (6.693,1/61). La superficie exploitable en 5 ans est de 550 ha.

Pour la Forêt d'Ourika, la superficie des forêts de chêne vert étant de 2.408,9 ha, l'exploitation est annuellement possible sur une superficie d'environ 40 ha. Quant à la Forêt de Reraia, il est possible d'exploiter annuellement des chênes vert sur une superficie d'environ 70 ha parce que la superficie des forêts de chêne vert est de 4.284,2 ha.

Les compartiments faisant l'objet de l'exploitation sont déterminés comme indiqués au Tableau 5-5.

Tableau 5-5 Compartiments d'Exploitation des Chênes Vert

Sous-forêt	Compartiment	Superficie d'exploitation (ha)
Ourika I	7, 8, 9	189, 0
Reraia I	1, 4, 5, 8, 9	269, 7
Reraia II	6, 7	96, 0
Total		554, 7

Le Tableau 5-7 montre la répartition des travaux de coupe entre les compartiments par année. La superficie annuelle d'exploitation est équilibrée d'un sous-compartiment à l'autre.

Le Tableau 5-7 indique également la superficie, le volume actuel et le volume prévu de coupe des sites prévus d'exploitation.

Puisque les chênes vert de plus de 8cm de diamètre sont à couper, le volume de ces chênes vert est estimé avec l'utilisation des résultats de l'étude du volume des ressources.

Dans les placettes d'échantillon, le volume des chênes vert de plus de 8cm de diamètre est estimé à 36,6% du volume des chênes vert de plus de 4cm de diamètre (dans les placettes d'échantillon de densité 5, volume des chênes vert de plus de 8cm de diamètre/volume des chênes vert de plus de 4cm de diamètre = 18,80/51,42. Il est à noter que le volume à l'hectare des placettes d'échantillon est indiqué au Tableau de l'Annexe. Cependant, le volume par placette selon les classes de diamètre de plus de 1cm, 4cm, 5cm et 8cm est montré au Tableau 5-6). Par conséquent, le volume de coupe est équivalent de 36,6% du volume actuel.

Tableau 5-6 Volume des Placettes d'Inventaire Forestier

Numéro	Numéro de placette	Volume de placette $D \geq 1$ (/ha)	Volume de placette $D \geq 4$ (/ha)	Volume de placette $D \geq 5$ (/ha)	Volume de placette $D \geq 8$ (/ha)	Densité du couvert de cime
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

5.4 PLAN DE REBOISEMENT

(1) Superficie de Reboisement

Si la production soutenue était déjà bien établie, il suffirait de faire annuellement des reboisements sur une superficie équivalente à la superficie annuelle de coupe. Cependant, dans le présent PEPE, la superficie planifiée de reboisement est élargie jusqu'à la limite de superficie d'intervention en considération de la situation déficitaire actuelle du bois de feu.

La superficie des sites possibles à intervenir est de 2.000 ha pour la période de 5 ans et la superficie d'exploitation prévue pour les forêts de chêne vert est de 554,7 ha pour la même période. Le reboisement est donc possible en 5 ans sur une superficie d'environ 1.450 ha ($2.000 - 555 = 1.450$). Mais, puisque le reboisement dans les forêts artificielles est prévu l'année suivante de la coupe dans le présent PEPE, la durée du plan de reboisement doit être de 6 ans. La superficie de 1.740 ha ($1.450 \times 6/5$) est répartie entre les deux Forêts: la superficie d'exploitation étant de 189,0 ha, la superficie de reboisement est de 720 ha pour la Forêt d'Ourika et la superficie d'exploitation étant de 365,7 ha, la superficie de reboisement est de 1.020 ha pour la Forêt de Reraia.

La superficie de reboisement prévu par sous-forêt est indiquée au Tableau 5-8.

Tableau 5-8 Superficie de Chaque Sous-Forêt

Sous-forêt	Compartiment	Superficie de reboisement (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
Total		1.746, 5

(2) Superficie Annuelle de Reboisement

Le reboisement étant prévu l'année suivante de la coupe, la superficie de reboisement est réparti entre les compartiments dans lesquels la coupe des pins est effectuée un an auparavant. Le Tableau 5-9 montre la répartition des superficies de reboisement par année. La superficie annuelle de reboisement est équilibrée d'un sous-compartiment à l'autre.

Tableau 5-9 Superficie Prévues à Reboiser

Forêt	Sous-forêt	Compartiment	Année						Total	
			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	
	Total partiel	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	
		Total partiel	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	
Total partiel		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		
Total partiel	39,0	94,2	40,7	35,8	36,2	29,7	0			
Total			284,4	291,9	289,1	296,2	288,8	296,1	1.746,5	

N.B. : Le chiffre entre parenthèses signifie le numéro de sous-compartiment.

(3) Espèces à Utiliser

Les espèces sont déterminées pour chaque sous-compartiment à reboiser suivant la Catégorie d'Intervention. Pour la détermination des sites à reboiser et des espèces, les sites les plus adéquats sont choisis sur les photos aériennes et les espèces sont sélectionnées parmi les espèces appropriées définies dans la Catégorie d'Intervention. A en juger par les conditions de la Zone Intensive, les espèces à utiliser sont principalement les pins dans cette Zone parce que cette espèce a une possibilité de former des forêts régulières. Les sites à reboiser et les espèces à utiliser sont mentionnés dans le Cahier de Plan d'Exécution. Le Tableau 5-10 montre la superficie de reboisement par compartiment et par catégorie d'intervention.

(4) Superficie de Reboisement de Chaque Espèce par Année

Le Tableau 5-11 montre la superficie de reboisement de chaque espèce par année.

Tableau 5-11 Superficie Prévues à Reboiser par Année selon les Espèces (ha)

Année	1	2	3	4	5	6	Total
Compartiment	OII-3	OI-2	OI-7	OI-8	OII-2	OI-9	
	RI-1	OII-4	OII-5	OI-10	RI-3	RI-5	
	RII-10	RI-7	RII-6	RI-2	RI-4	RI-6	
		RI-9		RI-5(5)	RI-5(6-8)	RII-8	
		RII-4		RI-8	RII-1	RII-9	
		RII-5		RI-10			
				RII-7			
Pins	181,2	115,6	215,9	232,8	135,2	259,2	1.139,9
Cèdre	34,4	-	-	-	-	-	34,4
Cyprès	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
Régénération naturelle assistée de Cv	24,2	39,1	-	24,3	17,3	12,6	117,5
Total	284,4	291,9	289,1	296,2	288,8	296,1	1746,5

OI: Ourika I, OII: Ourika II, RI: Reraia I, RII: Reraia II
 Les numéros entre parenthèse sont ceux de sous-compartiment.
 Ro = Robinia Fr = Fraxinus
 Ac: Acacia, At: Atriplex nummularia
 Car: Caroubier, Pop: Populus, Cac: Cactus

5.5 MODE D'INTERVENTION FORESTIERE

L'intervention est effectuée par sous-compartiment suivant la Catégorie d'Intervention. La coupe, l'espèce à régénérer, l'année, etc. sont tous mentionnés dans le Cahier de Plan d'Exécution.

(1) Forêt artificielle I-a (nature de forêt actuelle: forêts artificielles)

1) Exploitation

Les sites ayant des arbres de plus de 14m de hauteur seront exploités en 5 ans. Dans le cas de l'exploitation d'un sous-compartiment ayant une grande superficie, les aires de coupe y seront déterminées et entre ces aires de coupe, une ligne d'arbres sera laissée comme bande boisée de protection.

2) Régénération

La nouvelle plantation sera effectuée l'année suivante de la coupe. En principe, on utilisera les mêmes essences pour la plantation. Le nombre d'arbres à planter est de 1.111/ha (3m x 3m). Au Maroc, la plantation est essayé jusqu'à présent avec le nombre à l'hectare très varié: dans la Zone Intensive, le nombre à l'hectare est de 180 à 880, soit 493 en moyenne. Si l'on tient compte du taux de réussite et de la mortalité des jeunes plantes, le nombre représentatif d'arbres initialement plantés sera de 625/ha. Cependant, le nombre à l'hectare de 1.111 (3m x 3m) est adopté en considération de la croissance lente, de la perte de sol ou de la mort des arbres éventuelle due à la densité de couvert faible. En tout cas, il est préférable d'ajuster le nombre à l'hectare en fonction des conditions du site.

3) Soins cultureaux

Puisqu'on constate souvent des forêts mal entretenues, les sites ayant des arbres de plus de 8m de hauteur et de densité de 80% sont désignés comme sites faisant l'objet de l'éclaircie. Dans l'avenir, la coupe de nettoyage est effectuée de 20 à 25 ans après la plantation et la coupe d'éclaircie de 40 à 45 ans après la plantation.

4) Banquettes/gradins

Dans les périmètres de reboisement existants où les banquettes ou les gradins sont déjà construits, ils seront seulement réparés au lieu d'être nouvellement construits lors de la régénération.

(2) Forêt artificielle I-a (nature de forêt actuelle: maquis/terrain nu)

1) Plantation

Pour les résineux, les pins, le cyprès ou le cèdre seront utilisés tandis que dans le cas des feuillus, le robinia ou le fraxinus seront plantés. Le nombre à l'hectare sera de 1.111 (3m x 3m).

2) Banquettes/gradins

Les gradins sont construits sur les pentes de 10° à 20° et les banquettes sur les pentes de plus de 20° dans les terrains classifiés TFP II.

(3) Forêt artificielle I-b (nature de forêt actuelle: mauvaise station de chêne vert)

1) Plantation

Les pins seront plantés. Le nombre à l'hectare sera de 625. La plantation sera effectuée dans l'espace entre les chênes vert.

(4) Forêt artificielle I-c (nature de forêt actuelle: forêts naturelles claires des autres espèces que chêne vert)

1) Plantation

Les pins, le cyprès, etc. seront plantés. Le nombre à l'hectare sera de 625. La plantation sera effectuée dans l'espace entre les arbres naturels tels que genévrier.

(5) Forêt de chêne vert I (nature de forêt actuelle: chênes vert denses)

1) Exploitation

Dans les forêts de chêne vert, les sites faisant l'objet de l'intervention sont exploités en 5 ans. Seulement les arbres individuels de plus de 8cm de diamètre (25cm de circonférence) à hauteur d'homme seront coupés. Dans le cas de l'exploitation d'un sous-compartiment ayant une grande superficie subdivisé en plusieurs aires de coupe, il est nécessaire de laisser une ligne d'arbres comme bande boisée de protection entre ces aires de coupe parce que la coupe successive sera effectuée dans ce compartiment.

2) Régénération

La régénération sera effectuée naturellement par le rejet.

3) Soins cultureaux

Le dépressage sera effectué 5 ans après le rejet pour laisser 4 ou 5 tiges par souche.

(6) Forêt de chêne vert I (nature de forêt actuelle: chênes vert claires)

1) Exploitation

Dans cette catégorie, les chênes vert ayant plus de 8cm de diamètre sont peu nombreux et le volume de ces sites n'est pas compté dans l'estimation du volume prévu de coupe. Cependant, les arbres individuels ayant plus de 8cm de diamètre à hauteur d'homme seront coupés selon les conditions du site.

2) Régénération

Dans cette catégorie, bien que les chênes vert soient clairsemés, ils poussent dans les terrains en pente ou plats exposés au Nord qui contiennent des groupes de sol J, Be, Bc, Bd, Fr et R. Puisque les conditions topographiques et pédologiques sont favorables, la régénération naturelle assistée par le semis direct, etc. sera essayée dans ces sites. Cette méthode ne donne pas encore de bons résultats jusqu'au présent au Maroc. Mais, il est conseillé d'essayer cette méthode dans la durée de ce PEPE.

Les graines de *Quercus* sont généralement peu résistantes à la sécheresse. Il est nécessaire d'essayer diverses manières de mettre en place des graines: semis direct juste après la récolte des graines, semis direct au moment opportun après le stockage des graines dans la terre. De plus, il faudra essayer le semis aux moments différents, non pas seulement juste avant la période pluvieuse. On doit entreprendre également de mettre en place des graines de façon éparpillée ou regroupée autour des chênes vert restants. Le nombre de graines devront être diversifié aussi.

Lorsque cette méthode ne réussit pas, l'intervention de la catégorie de forêt de chêne vert I-b sera appliquée pour les chênes vert de cette catégorie.

(7) Forêt de chêne vert I-b (nature de forêt actuelle: forêts clairsemées de chênes vert)

1) Exploitation

Dans cette catégorie, les chênes vert ayant plus de 8cm de diamètre sont peu nombreux et le volume de ces sites n'est pas compté dans l'estimation du volume prévu de coupe. Cependant, les arbres individuels ayant plus de 8cm de diamètre à hauteur d'homme seront coupés selon les conditions du site.

2) Régénération

La régénération se fera par le rejet. Les pins seront plantés entre les chênes vert au nombre à l'hectare de 625.

(8) Forêt de chêne vert I-c (nature de forêt actuelle: forêts mixtes de chêne vert et de genévrier ou de thuya)

1) Exploitation

Dans les sites faisant l'objet de l'intervention, les chênes vert seront exploités en 5 ans. Les arbres individuels ayant plus de 8cm de diamètre (25cm de circonférence) à hauteur d'homme seront coupés.

2) Régénération

La régénération se fera naturellement par le rejet.

- (9) Forêt naturelle I (nature de forêt actuelle: forêts denses de thuya)

La coupe sélective par arbre sera appliquée. Mais cette catégorie de forêts n'est pas mentionnée dans l'intervention planifiée du présent PEPE de 5 ans.

- (10) Forêt de conservation I-a (nature de forêt actuelle: forêts denses de genévrier)

Les forêts mixtes de genévrier et de thuya sont également comprises dans cette catégorie. L'intervention est suspendue pour quelque temps.

- (11) Forêt de conservation II-b (nature de forêt actuelle: forêts naturelles avec érosion)

- 1) Plantation

Pour la prévention contre le déchargement de terre, l'acacia ou le cactus sera planté dans des sites d'un sous-compartiment concerné lorsqu'ils sont stables.

- (12) Amélioration sylvo-pastorale I-a (nature de forêt actuelle: maquis et terrain nu)

- 1) Plantation

L'acacia, le caroubier et l'*Atriplex nummularia* sont alternativement plantés. Le nombre à l'hectare sera de 92 (6m x 18m) pour le caroubier, de 370 (3m x 9m) pour l'acacia et de 555 (3m x 6m) pour l'*Atriplex nummularia*, soit de 1.017 au total.

- (13) Amélioration sylvo-pastorale I-b (nature de forêt actuelle: forêts claires de genévrier)

- 1) Plantation

Puisque les genévriers sont assez claires, la plantation mentionnée dans le paragraphe (12) est également appliquée entre les genévriers.

6. PLAN D'ELEVAGE DES PLANTS

6.1 PRINCIPES D'ELEVAGE DES PLANTS

Les plants nécessaires à la réalisation de ce PEPE seront approvisionnés des pépinières existantes ou en projet.

Dans la Zone Intensive, il existe actuellement la Pépinière de Tadmant qui a une capacité de production annuelle de 1 millions de plants et la création d'une autre pépinière est projetée dans la Ville de Marrakech. Cette pépinière aura une capacité de production annuelle de 2 millions de plants. Il est donc possible de fournir des plants nécessaires pour le présent PEPE de ces pépinières. Lorsqu'il manque de plants, l'approvisionnement en plants sera assuré par l'ajustement entre les pépinières. Dans ce plan d'élevage des plants, le nombre de plants nécessaires est calculé pour une durée de 5 ans.

Cependant, puisqu'il est bien possible d'aménager d'une autre pépinière dans l'avenir, une pépinière modèle est conçue dans le présent PEPE.

6.2 METHODE DE PRODUCTION DE PLANTS

Au Maroc, les techniques d'élevage des plants au moyen des mottes ou des sachet sont déjà bien établies, mais la plupart des plants sont élevés au moyen des mottes. Cependant, les sachets seront utilisés dans le présent PEPE pour la production de plants.

Les plants en motte ont plus de volume et de poids par rapport aux plants en sachet. Ils sont peu commodes pour le transport; les mottes sont souvent trop dures ou fragiles.

Actuellement, les graines sont mises directement dans la motte et après la germination, un certain nombre de plants doivent être enlevés. Un grand nombre de graines sont donc gaspillées et la mise en place des graines doit être répétée si le taux de germination est faible. On peut dire que la production des plants est peu efficace. Dans le présent PEPE, les plants seront transplantés dans les sachets après la germination dans les planches de sernis et ils seront mis et élevés dans les planches d'élevage.

6.3 NOMBRE DE PLANTS A PRODUIRE

Le nombre de plants nécessaires est calculé par année et par catégorie d'intervention suivant le plan de reboisement. Les résultats sont indiqués au Tableau 6-1.

Tableau 6-1 Nombre d'Arbres à Planter par Année et par Espèce

Catégorie	Physionomie forestière actuelle	Espèce à planter	Superficie à planter par année						Nombre d'arbres par ha	Nombre d'arbres à planter par année							
			Superficie à planter par année							Nombre d'arbres à planter par année							
			1	2	3	4	5	6		Total	1	2	3	4	5	6	Total
Forêt artificielle I	a Forêt artificielle	Pins	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
		Maquis/terrain nu	0	0	23,0	50,0	3,2	0,8	77,0	1.111	0	25.563	55.550	3.536	889	85.548	
	Cèdre	34,4	0	0	0	0	0	34,4	1.111	38.219	0	0	0	0	0	38.219	
		Cypres	31,3	0	0	0	36,0	0	67,3	1.111	34.775	0	0	39.996	0	74.771	
	Robinia ou Fraxinus	0	0	40,7	10,2	9,4		60,3	1.111	0	45.218	11.333	10.444			66.995	
		Pins	0	0	0	2,3	4,7	25,8	32,8	645	0	0	1.438	2.938	16.125	20.501	
	b Mauvaise station de chêne vert	Pins	181,2	87,3	130,3	128,1	107,0	145,9	779,8	645	113.250	54.563	81.438	80.063	66.875	91.188	487.377
		Cypres	8,6	0	0	0	0	0	8,6	645	5.375	0	0	0	0	5.375	
		Pins	0	16,5	40,7	34,3	0	62,5	154,0	645	0	10.313	25.488	21.438	0	39.063	96.252
	Forêt de chêne vert I	b Forêt claire de chêne vert	Caroubier							92	0	5.520	1.978	1.583	6.551	1.307	16.939
Acacia			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	
Caroubier									92	0	1.114	865	0	0	0	1.979	
Acacia		0	12,1	9,4	0	0	0	21,5	370	0	4.477	3.478	0	0	0	7.955	
Atriplex									555	0	6.716	5.217	0	0	0	11.933	
a Berge et ses environs		Populus	4,7	0	0	0	0	0	4,7	645	2.938	0	0	0	0	0	2.938
		Acacia	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 Forêt à érosion en nappe		Cactus	0	1,6	1,6	0,8	0,8	0,8	5,6	-							
		Acacia	0	43,8	0	0	0	0	43,8	645	0	27.375	0	0	0	0	27.375
Forêt de chêne vert I	b Forêt claire de chêne vert	Mise en place des grains de chêne vert	24,2	39,1	0	24,3	17,3	12,6	117,5	-							
		Total	284,4	291,9	299,1	296,2	288,8	296,1	1.746,5		194.557	200.575	233.404	219.535	239.772	198.927	1.266.770

Le Tableau 6-2 montre le nombre de plants nécessaires par année et par espèce.

Tableau 6-2 Nombre de Plants Nécessaires par Année et par Espèce

Année Espèce	1	2	3	4	5	6	Total
Pins	113.250	77.986	156.760	178.599	95.923	174.152	796.670
Cèdre	38.219	0	0	0	0	0	38.219
Cyprès	40.322	0	0	0	39.996	0	80.146
Robinia ou Fraxinus	0	0	45.218	11.333	10.444	0	66.995
Caroubier	0	6.634	2.843	1.583	6.551	1.307	18.918
Acacia	0	75.939	11.433	18.474	47.342	15.586	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
Total	194.557	200.575	233.404	219.535	239.772	198.927	1.286.770

Le taux de réussite de semis est supposé à 80% et le taux de livraison à 90% (pour avoir 100 plants, il faudra produire 139 plants: $100/0,8/0,9$). De plus, 20% du nombre de plants produits sera reproduit l'année suivante pour le regarni. Le Tableau 6-3 montre le nombre de plants à produire par année et par espèce.

Tableau 6-3 Nombre de Plants Nécessaires par Année et par Espèce

Espèce \ Année		1	2	3	4	5	6	Total
Pins	Pl	157.418	108.401	217.897	248.253	133.333	242.072	1.107.374
	Rg	0	31.484	21.681	43.580	49.651	26.667	173.063
	Tp	157.418	139.885	239.578	291.833	182.984	268.739	1.280.437
Cèdre	Pl	53.125	0	0	0	0	0	53.125
	Rg	0	10.625	0	0	0	0	10.625
	Tp	53.125	10.625	0	0	0	0	63.750
Cyprès	Pl	55.809	0	0	0	55.595	0	111.404
	Rg	0	11.162	0	0	0	11.119	22.281
	Tp	55.809	11.162	0	0	55.595	11.119	133.685
Robinia ou Fraxinus	Pl	0	0	62.854	15.753	14.518	0	93.125
	Rg	0	0	0	12.571	3.151	2.904	18.626
	Tp	0	0	62.854	28.324	17.669	2.904	111.751
Caroubier	Pl	0	9.222	3.952	2.201	9.106	1.817	26.298
	Rg	0	0	1.845	791	441	1.822	4.899
	Tp	0	9.222	5.797	2.992	9.547	3.639	31.197
Acacia	Pl	0	105.556	15.892	25.679	65.806	21.666	234.599
	Rg	0	0	21.112	3.179	5.136	13.162	42.589
	Tp	0	105.556	37.004	28.858	70.942	34.828	277.188
Atriplex	Pl	0	55.623	23.839	13.269	54.928	10.955	158.614
	Rg	0	0	11.125	4.768	2.654	10.986	29.533
	Tp	0	55.623	34.964	18.037	57.582	21.941	188.147
Populus	Pl	4.084	0	0	0	0	0	4.084
	Rg	0	817	0	0	0	0	817
	Tp	4.084	817	0	0	0	0	4.901
Total	Pl	270.436	278.802	324.434	305.155	333.286	276.510	1.788.623
	Rg	0	54.088	55.054	64.889	61.033	66.660	302.433
	Tp	270.436	332.890	380.197	370.044	394.319	343.170	2.091.156

N. B. : Pl = Plantation, Rg = Regarni, Tp = Total partiel

6.4 METHODE D'ELEVAGE

L'élevage des plants est effectué suivant le processus décrit ci-dessous.

(1) Obtention des graines

Les graines sont collectées des forêts à proximité ou obtenues du Centre de Graines de Rabat.

(2) Planche de semis

1) Préparation des planches de semis:

La bâche est construite avec les piquets aux quatre coins et les plaques pour clôture. Le sable est brûlé et ensuite tamisé. Ce sable est mis à l'intérieur de la bâche et bien égalisé pour aménager des planches de semis.

2) Traitement des graines

Il est nécessaire d'effectuer un traitement des graines tel que trempage dans l'eau froide, etc. pour les espèces telles que cèdre, pins, acacia, etc.

3) Semis

Les graines sont semées librement ou en lignes de 10cm de distance. Elles sont couvertes de terre et arrosée légèrement. Dans ce cas, il faut faire attention de pas laisser écouler ces graines.

4) Ombrières

Les planches de semis sont couvertes d'ombrières de façon que l'ensoleillement soit maintenu à environ 50%. Il faut faire attention de ne pas laisser entrer de petits oiseaux ou animaux.

5) Arrosage

L'arrosage est nécessaire jusqu'à la transplantation dans un sachet pour ne pas faire sécher la surface de terre.

(3) Elevage des Plants

1) Préparation de la terre pour sachet

La terre de charbonnière ou le terreau est pris dans des terrains forestiers et cette terre ou ce terreau est mélangé avec le fumier, la paille, le sable, etc. pour avoir la terre pour sachet.

2) Transplantation dans un sachet

Les sachets de 5cm de diamètre et de 20cm de longueur sont utilisés. Les jeunes plants de 1cm à 2 cm sont remis dans un trou de 1cm de diamètre ouvert dans la terre de sachet arrosée. La terre préparée doit être utilisée.

3) Mise en place des sachets

Les plants en sachet sont mis en place sur les planches d'élevage.

4) Entretien des planches d'élevage

- a. Pour le contrôle de l'ensoleillement, les ombrières sont ouvertes ou fermées.
- b. Il ne faut pas manquer d'arrosage en quantité adéquate.
- c. Des racines se prolongeant dans la terre de planche d'élevage sont coupées au moment de la livraison des plants.

5) Sélection des plants et leur livraison

Les plants sains de bonne croissance ayant la hauteur de plus de 10cm (dans le cas des pins) sont sélectionnés et livrés vers les sites.

6.5 CONCEPTION D'UNE PEPINIERE MODELE

La démarche de la conception d'une pépinière est décrite ci-dessous.

(1) Idée de Base de la Conception

- 1) Il est prévu de produire tous les plants nécessaires pour la plantation suivant le plan des reboisements.
- 2) La capacité de production est suffisante pour fournir le nombre maximum de plants nécessaires au programme annuel des reboisements.
- 3) Il est nécessaire de tenir compte de la possibilité de participation des habitants locaux aux reboisements pour leur assurer la quantité nécessaire de plants.
- 4) Le brise-vent sera aménagé autour de la pépinière en tant que périmètre de démonstration.
- 5) L'accent est mis sur l'efficacité et sur le coût moins élevé pour l'aménagement de la pépinière et la production des plants.

(2) Choix du Site de Pépinière

Le site de pépinière sera déterminé selon les critères suivants:

- 1) Les conditions du milieu sont similaires avec celles des périmètres à reboiser.
- 2) Il est préférable de trouver un terrain plat. Si le terrain utilisable se situe en pente, les terrasses devront être aménagées pour que le lit de pépinière soit plat.
- 3) Le sol sera dans de bonnes conditions.
- 4) L'alimentation en eau sera assurée avec facilité.
- 5) Il est prioritaire de choisir un site près de montagne permettant le transport des plants en distance courte.
- 6) L'emploi programmé de travailleurs sera possible avec facilité.

(3) Site Possible de Pépinière

Si une pépinière est construite sur la base de ces critères dans le cadre du présent PEPE, il est

convenable de choisir un site dans la partie près d'Ouaguejdit de la forêt domaniale située le long de la piste entre Ague et Ouaguejdit en considération des chemins forestiers projetés.

Cette partie est composée de terrain en pente relativement faible à l'altitude d'environ 1.000m. Bien qu'il existe une petite rivière utilisable comme source d'eau près de cette partie, il est bien possible que cette petite rivière ne puisse pas alimenter d'eau tout le temps. Il est donc prévu d'installer un puits, des bassins d'eau et un réservoir d'eau surélevé.

(4) Taille de la Pépinière et ses Installations

1) Taille de la pépinière

Le nombre maximum nécessaire de plants à produire est approximativement de 390.000 en 5 ans. Cependant, la capacité maximum de production annuelle est supposée à un million de plants en considération de la fourniture des plants aux habitants locaux et de la possibilité d'augmenter le nombre de plants à produire dans l'avenir. Les plants en sachet de diamètre de 5cm seront produits dans cette pépinière. La taille de la pépinière est d'environ 2 hectares dont le détail est indiqué au Tableau 6-4.

Tableau 6-4 Taille de la Pépinière

Désignation		Superficie	Remarque
Pépinière (planche de semis) 840 m ²	Planche de semis (10 blocs de planche de semis seront établis)	600 m ²	2.000 plants/m ² (semis) 1.000.000/2.000 = 500m ² 10m x 1,2m = 12m ² (une planche) 500m ² /12m ² = 42 planches + réserves
	Voie de travail autour des planches de semis	240 m ²	10m x 0,6m = 6m ² (une planche)
Pépinière (planche d'élevage) 3.696 m ²	Planche d'élevage (22 bloc de planche d'élevage seront établis)	2.640 m ²	400 plants/m ² 1.000.000/400 = 2.500m ² 20m x 1,2m = 24m ² (une planche) 2.500m ² /24m ² = 105 planches + réserves
	Voie de travail autour des planches d'élevage	1.056 m ²	20m x 0,6m = 12m ² (une planche)
Installations de travail 2.087,4 m ² (42,6m x 49m)	Atelier extérieur	1.937,4 m ²	
	Cabane de travail	100 m ²	20m x 5m
	Magasin	50 m ²	10m x 5m
Installations auxiliaires 2.087,4 m ² (42,6m x 49m)	Bureau	225 m ²	15m x 15m
	Garage	50 m ²	10m x 5m
	Entrepôt d'équipements	50 m ²	10m x 5m
	Entrepôt de carburant	25 m ²	5m x 5m
	Retenue de réserve	1.737,4 m ²	
Installations d'alimentation d'eau 198 m ² (19,8m x 10m)	Puits	3 m ²	
	Bassin d'eau	15 m ²	5m x 3m
	Réservoir surélevé	10 m ²	
	Retenue de réserve	170 m ²	
Chemin 5.938,2 m ²	6m pour chemins extérieurs et central	3.583,2 m ²	6m de large x 597,2m = 3.583,2m ²
	3m pour voie de travail	2.352,0 m ²	3m de large x 784,0m = 2.352,0m ²
Espace vide 1.100 m ²	10m de large sauf la partie Nord	1.100 m ²	
Bande boisée de protection	10m de large pour les deux extrémités de l'Est à l'Ouest	2.160 m ²	
Total		18.084,0 m ²	

2) Installations de pépinière

Les installations prévues sont montrées au Tableau 6-5.

Tableau 6-5 Installations de Pépinière

Pépinière	<p>L'ensemble de la pépinière sera divisé en blocs par les voies.</p> <p>5 planches de semis (10m x 1,2m/planche) seront établies dans un bloc (10m x 8,4m). Les planches de semis seront séparées par la voie de travail de 0,6m de large.</p> <p>5 planches d'élevage (20m x 1,2m/planche) seront établies dans un bloc (20m x 8,4m). Les planches de semis seront séparées par la voie de travail de 0,6m de large.</p> <p>Le convoyeur à rouleaux sera utilisé pour le transport des plants de la planche d'élevage à l'atelier extérieur.</p>
Installations de travail	<p>L'atelier extérieur sera utilisé pour le dépôt des matières de terreau, la préparation de terreau, le remplissage de terreau dans un sachet, le dépôt provisoire des sachets remplis, etc.</p> <p>La cabane de travail sera utilisé pour les travaux au moment de la pluie et pour le repos des travailleurs.</p> <p>Le magasin sera utilisé pour le stockage des matériaux de sachet, de l'engrais, des graines, etc.</p>
Système d'arrosage	<p>Un puits, un réservoir d'eau et un réservoir surélevé seront installés près de l'atelier extérieur pour l'arrosage de la pépinière.</p> <p>L'eau sera alimentée au moyen d'une pompe à eau du puits au bassin d'eau et du bassin au réservoir surélevé.</p> <p>L'arroseur sera utilisé pour l'arrosage des planches d'élevage.</p> <p>Plusieurs petits bassins d'eau seront aménagés autour des planches d'élevage.</p>
Installations auxiliaires	<p>Le bureau sera utilisé pour la gestion de la pépinière.</p> <p>Le garage sera utilisé pour des véhicules du bureau et des camions de transport des plants, etc.</p> <p>L'entrepôt d'équipements sera utilisé pour le dépôt des tracteurs, des chariots, etc.</p> <p>L'entrepôt de carburant sera utilisé pour le stockage de carburant de véhicules, des machines, etc.</p>
Chemin	<p>La route d'accès et le chemin extérieur ont une largeur de 6m et les voies dans la pépinière de 3m.</p>
Espace aux alentours	<p>L'espace vide sera aménagé entre la pépinière et la bande boisée de protection située à la partie Sud en considération de l'ensoleillement pour les planches d'élevage.</p>
Bande boisée de protection	<p>La bande boisée de protection sera aménagée pour la protection de la pépinière contre le vent et la poussière. Les essences d'arbre qui ne sont pas produites dans la pépinière devront être utilisées pour la plantation dans la bande.</p>

La Figure 6-1 montre la disposition de ces installations.

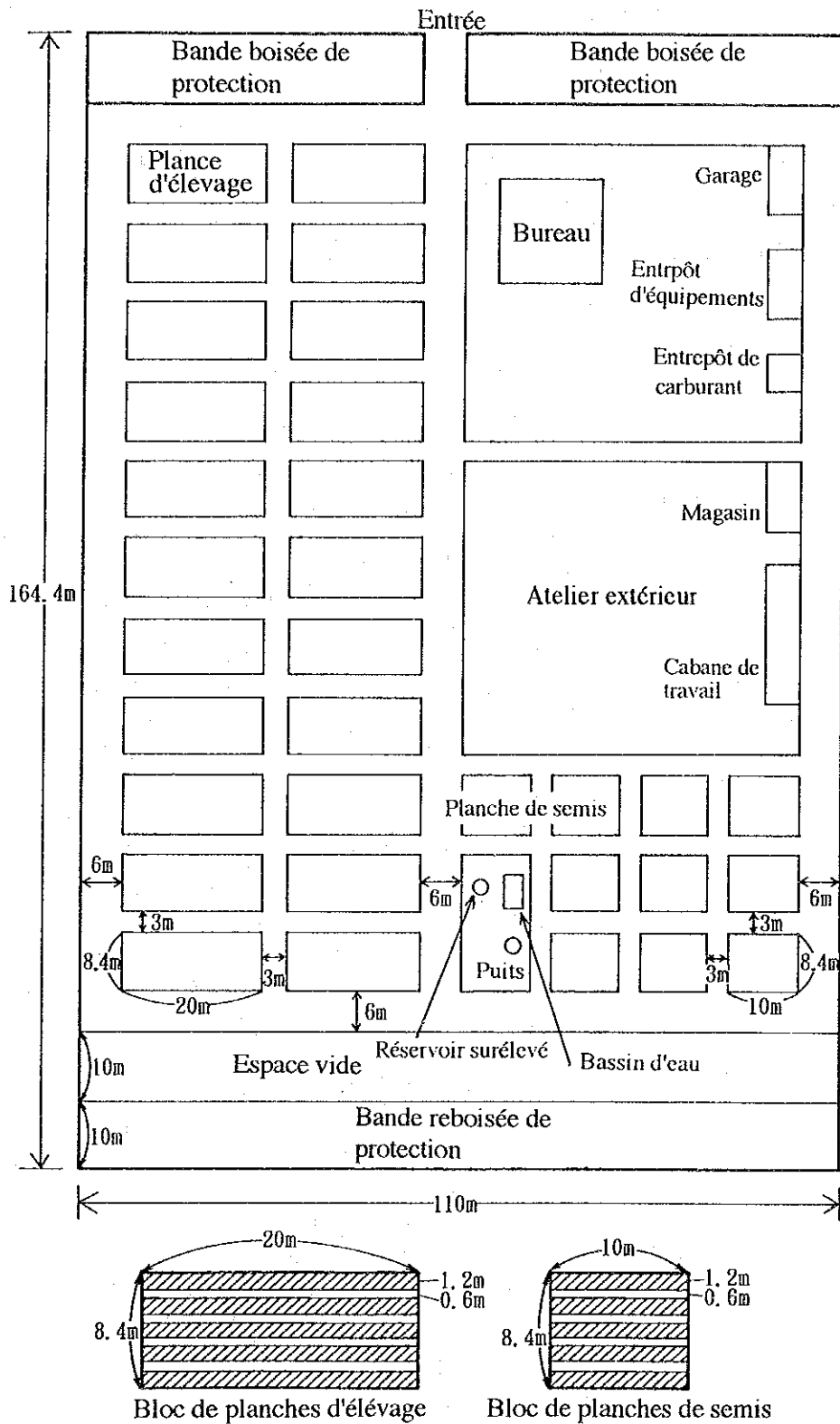


Fig. 6-1 Disposition des Installations de Pépinière

(5) Equipements Nécessaires

Les machines et équipements suivants seront nécessaires pour les travaux de pépinière: petit tracteur, chariot, charrue à disaue, camionette, pompe à eau, convoyeur à rouleaux, arroseur, pelle, pioche, râteau, tuyau, brouette, sachet plastique, etc.

7. PLAN DE CHEMINS FORESTIERS

7.1 PRINCIPES DU PLAN DE CHEMINS FORESTIERS

Les chemins forestiers sont utilisés normalement pour le transport des arbres abattus, du bois de feu et du charbon de bois ainsi que des matériaux de reboisement. Cependant, ceux qui existent dans la Zone Intensive sont utilisés plutôt pour la communication routière des habitants locaux. Certes, cette Zone a des désavantages pour la construction des chemins forestiers en raison du relief très accidenté avec des terrains rocheux, mais il existe un réseau de sentiers passables à âne ou à mulet qui sont utilisables pour l'intervention forestière. On se contente donc, dans le présent PEPE, de planifier des chemins forestiers minimum nécessaires à l'exécution de l'intervention, et dans ce cas, on tient compte de l'utilisation comme voies de communication par les habitants locaux.

7.2 SITUATION ACTUELLE DES ROUTES

Dans la Zone Intensive, il existe actuellement deux pistes principales. L'une mène d'Ourika à Asni en passant par Anammer, Ait Amer, Tadmant et Ifghan. Cette piste a une fourche à Anammer vers Oukaimeden. L'autre va de Tahannaout à Tadmant en passant par Outghal. La longueur totale des chemins carrossables est de 9.300m dans la Zone Intensive. La superficie des forêts domaniales étant de 20.150,8 ha, la densité routière actuelle est de 4,6m/ha.

7.3 NOUVEAUX CHEMINS FORESTIERS

Du fait qu'il n'existe pas d'accès sauf des sentiers pour les douars se situant entre ces deux pistes principales et que la superficie d'intervention prévue est relativement grande dans les sous-forêts de Reraia I et Ourika I, un chemin forestier reliant ces deux pistes sera construit pour l'utilisation des habitants et pour l'exécution de l'intervention forestière. De plus, un autre chemin séparé de ce chemin est aménagé jusqu'au Douar d'Ouaguejdit pour relier à la piste existante qui connecte avec la route à l'extrémité Nord de la Zone Intensive.

Les chemins forestiers projetés sont mentionnés sur la Carte de Plan d'Exécution. La localisation approximative de ces chemins est montrée dans la Fig.7-1.

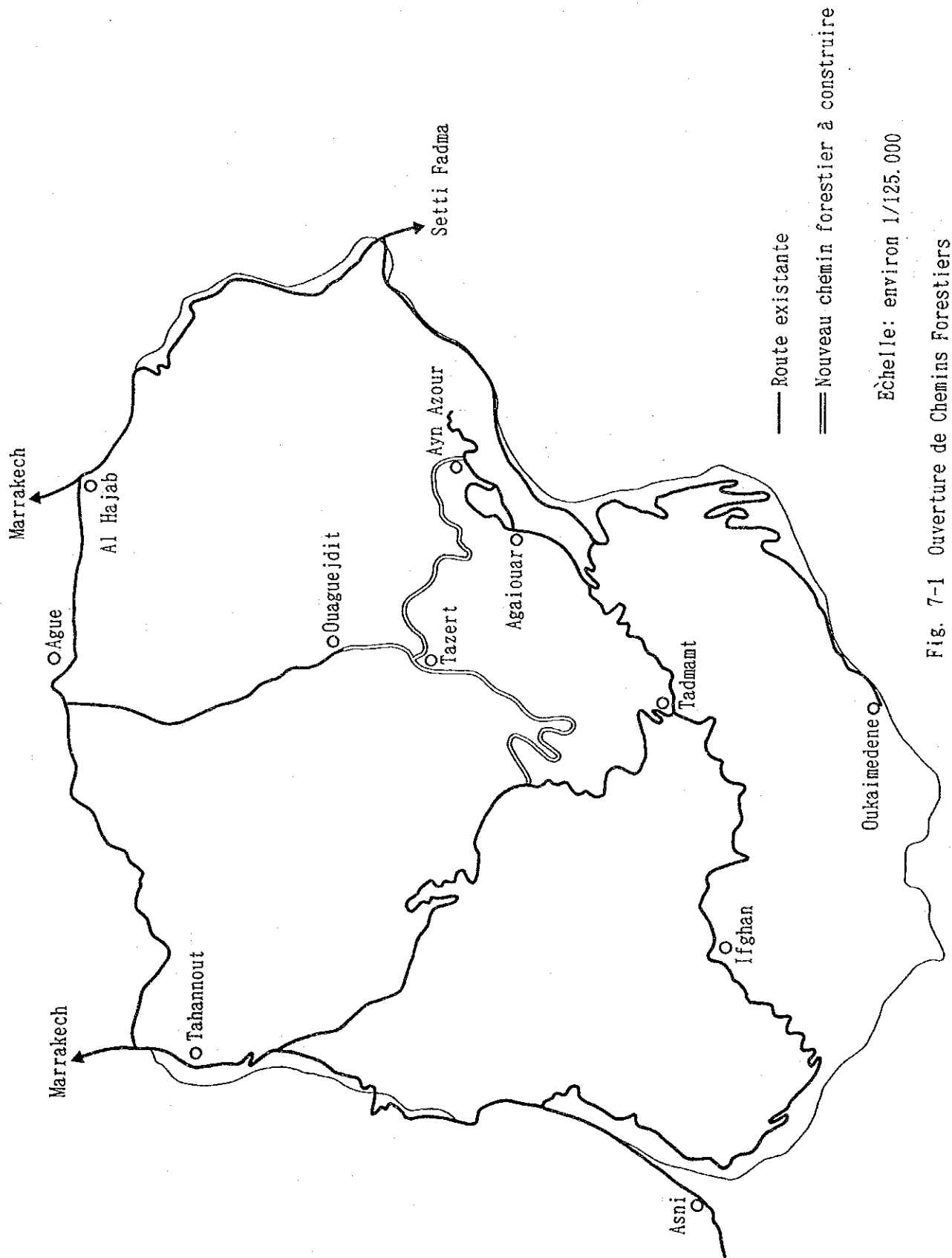


Fig. 7-1 Ouverture de Chemins Forestiers

7.4 LONGUEUR DES NOUVEAUX CHEMINS FORESTIERS

La longueur totale des chemins forestiers projetés est de 28,5km et le détail est comme suit:

- De la proximité d'Ayn Azour au branchement près de Tazert : 10.000m
- Du sommet de la crête situé à l'Ouest de Foudar
au branchement près de Tazert : 12.500m
- De la proximité d'Ouaguejdit au branchement près de Tazert : 6.000m

Lorsque la construction de ces chemins forestiers est accomplie, la densité routière dans les forêts domaniales de la Zone Intensive sera de 6,0m/ha.

7.5 SPECIFICATIONS DE CHEMINS FORESTIERS

Pour les chemins forestiers actuellement utilisés dans la Zone Intensive, il y a des endroits qui nécessitent l'amélioration: endroits en pente rapide, endroits de largeur trop étroite, manque d'évitements. Cependant, ces chemins sont généralement bien stables et peu difficiles à la circulation. On juge donc que la structure actuelle est généralement acceptable, mais on montre ci-dessous la spécifications des chemins forestiers projetés avec les points améliorés.

Tableau 7-1 Structure des Chemins Forestiers Projetés

Spécification	Description
Largeur totale effective	4 - 5m
Largeur effective	3m
Largeur de l'accotement	0,5 - 1m
Vitesse de base	20km
Rayon de courbure	20m
Déclivité	Maximum 8%, 10% dans le cas échéant
Pente transversale	3%
Surface	gravier
Évitement	1 tous les 1.000m

Les ponts ne sont pas nécessaires et le passage de gué est aménagé lorsque le chemin se croit avec les lits de torrents.

7.6 COUPE SCHEMATIQUE DE CHEMIN FORESTIER

La coupe schématique de chemin forestier est indiquée à la Figure 7-2.

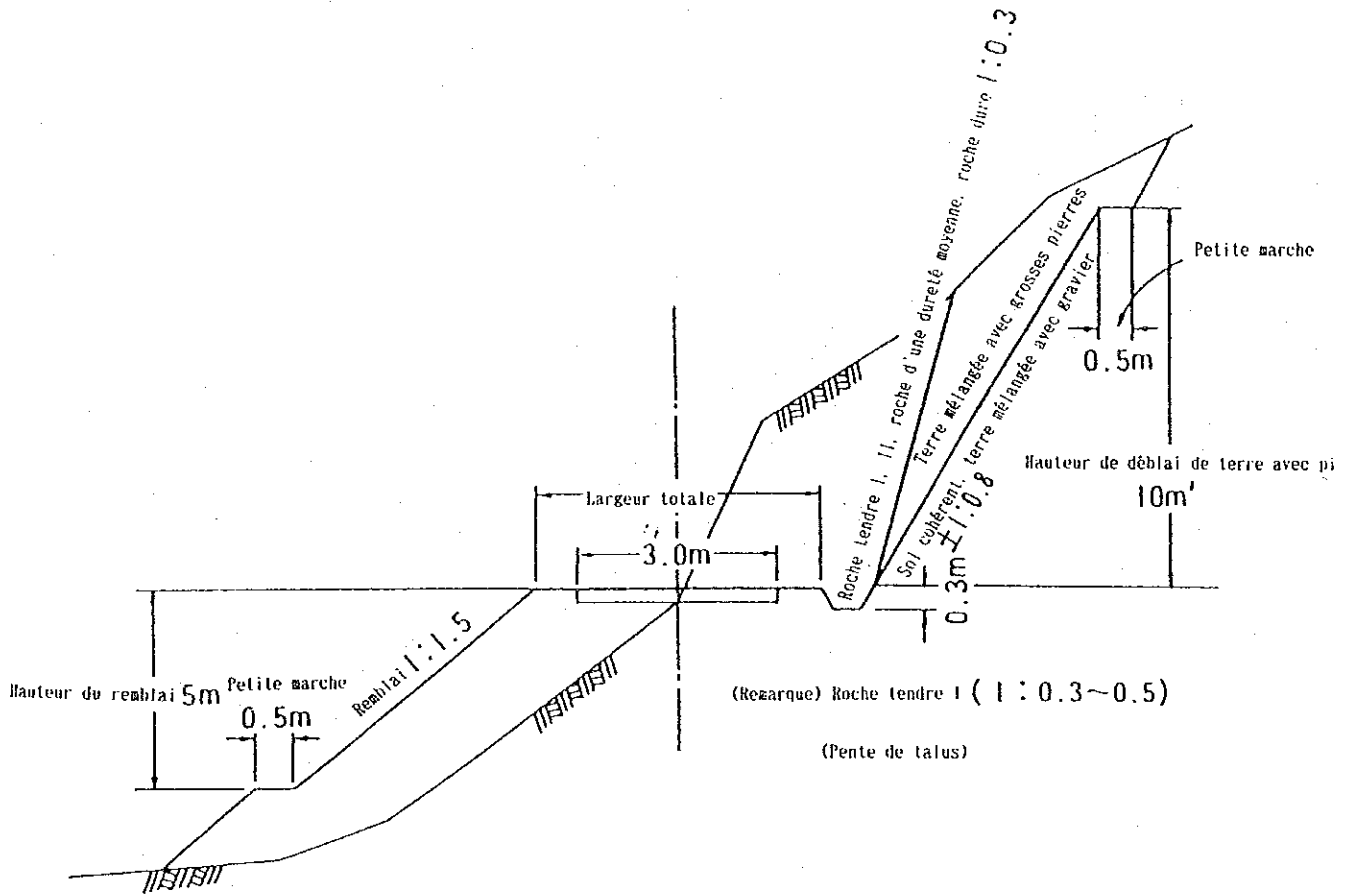


Fig. 7-2 Section de Chemin Forestier

7.7 LONGUEUR ANNELLE DE CHEMINS FORESTIERS A CONSTRUIRE

Si les chemins forestiers projetés sont construits en 5 ans, la longueur annuelle à construire est de 5,7km du fait de la longueur totale de 28,5km.

Il est nécessaire d'obtenir l'accord des Communes concernées pour déterminer par quelle section de chemin on doit commencer les travaux de construction. La décision sera donc prise lors de la mise en oeuvre de ce plan.

8. ESTIMATION DE LA QUANTITE D'APPROVISIONNEMENT

L'estimation est effectuée pour la quantité d'approvisionnement annuel en bois à partir des forêts domaniales suivant le présent PEPE. Cette estimation se base sur les présuppositions suivantes:

- 1) Le projet suivant le présent PEPE continue avec l'exploitation durable. La valeur moyenne de la production durant ce projet est considérée comme la quantité d'approvisionnement.
- 2) Les forêts de chêne vert seront exploitées annuellement sur une superficie de 110 ha même à partir de la 6ème année. A supposer que le volume de coupe soit de 42,3m³/ha à l'âge d'exploitabilité, la quantité de production annuelle est de 4.653m³.

Cependant, pour les 5 premières années, la moyenne annuelle du total des volumes prévus à couper en 5 ans (= 6.769m³) est considérée comme le volume annuel de coupe.

- 3) Pour la coupe de régénération de pins, la superficie de 96,3ha est exploitée en 5 premières années. Si le reste des forêts existantes de 861 ha ($957,3 - 96,3 = 861$) est exploité de façon durable après la période initiale, la superficie de 15 ha ($861/56 = 15,4$) est possible à exploiter annuellement. A supposer que le volume de coupe soit de 200m³/ha en considération de la croissance, la quantité de production annuelle est de 3.000m³.

A partir de la 61ème année, le volume de coupe est de 235m³/ha avec l'exploitation durable bien établie et la quantité de production annuelle est de 7.755m³ provenant des forêts de pins d'une superficie de 33 ha à exploiter annuellement.

Cependant, pour les 5 premières années, la moyenne annuelle du total des volumes prévus à couper en 5 ans (= 1.880m³) est considérée comme le volume annuel de coupe.

- 4) La coupe d'éclaircie des forêts existantes continue même à partir de la 6ème année. Si l'éclaircie est effectuée annuellement sur une superficie de 14 ha avec le volume de coupe de 47m³/ha, la quantité de production annuelle est de 658m³. A partir de la 41ème année, avec l'exploitation durable bien établie, la quantité de production annuelle est de 1.551m³ provenant des forêts de pins d'une superficie de 33 ha à exploiter annuellement.

Cependant, pour les 5 premières années, la moyenne annuelle du total des volumes prévus à couper en 5 ans (= 1.235m³) est considérée comme le volume annuel de coupe.

- 5) Dans le cas des périmètres d'amélioration sylvo-pastorale, l'exploitation durable est bien établie à

partir de la 7ème année. Si l'exploitation est possible annuellement sur une superficie de 29,4 ha ($205/7 = 29,4$) avec le volume de coupe de 10m³/ha, la quantité de production annuelle est de 294m³.

- 6) Pour les forêts de feuillus, l'exploitation durable est bien établie à partir de la 21ème année. Si l'exploitation est effectuée annuellement sur une superficie de 2,9 ha ($60,3/21 = 2,9$) avec le volume de coupe de 100m³/ha, la quantité de production annuelle est de 290m³.
- 7) La récolte de bois à partir des périmètres d'essai de la régénération naturelle assistée de chêne vert, des forêts de cèdre et de cyprès n'est pas compté pour le moment dans cette estimation.

L'exploitation devra être effectuée suivant le plan de management. Pour la production de bois brut de combustibles ligneux, on suppose utiliser 100% des bois issus de la coupe des forêts de chêne vert, 100% des bois issus de la coupe d'éclaircie des forêts artificielles de pins, 20% des bois issus de la coupe de régénération des forêts artificielles de pins, 80% des bois issus de la coupe de régénération des forêts artificielles de feuillus tels qu'Eucalyptus et 100% des bois issus de la coupe des feuillus des forêts mixtes.

Sur la base de ces présuppositions, la quantité d'approvisionnement en bois brut de combustibles ligneux peut être estimée comme indiquée au Tableau 8-1.

Tableau 8-1 Estimation de la Quantité d'Approvisionnement dans la Zone Intensive (unité:m³)

Nature des forêts		1ère - 5ème	6ème	7ème-20ème	21ème-40ème	41ème-60ème	61ème année	
V o l u m e m e r t e i c i e l e	Chêne vert	6.760	4.653	4.653	4.653	4.653	4.653	
	F a o r m r t e i c i e l e	Coupe de régénération de pins	1.880	3.000	3.000	3.000	3.000	7.755
		Coupe d'éclaircie de pins	1.235	658	658	658	1.551	1.551
		Amélioration sylvo-pastorale	-	-	294	294	294	294
		Coupe de régénération de feuillus	-	0	0	290	290	290
	Total		9.875	8.311	8.605	8.895	9.788	14.543
Part de combustible ligneux		8.371	5.911	6.205	6.437	7.330	8.281	
Consommation estimée à partir des forêts		10.170 (1995)	13.220 (2005)	13.220 (2005)	-	-	-	
Proportion d'approvisi- onnement estimé à partir des forêts		82,3%	44,7%	46,9%	-	-	-	

Ce Tableau indique que le bois brut de combustibles ligneux est actuellement en déficit dans la Zone Intensive et que l'autosuffisance sera difficile à réaliser même avec la mise en oeuvre du présent PEPE. Par conséquent, il est indispensable d'effectuer des plantations énergétiques sur les terrains collectifs, d'aménager des bris-vent dans les terres agricoles et de promouvoir la création des bosquets familiaux autour des maisons particulières.

9. ESTIMATION DU COUT

9.1 PRESUPPOSITIONS DE L'ESTIMATION

Puisque les travaux forestiers principaux sont confiés aux entrepreneurs privés, les frais nécessaires aux équipements qu'on utiliserait en régie ne sont pas comptés dans l'estimation. Les frais pris en considération sont: frais de production des plants, frais de reboisement, frais d'exploitation, frais de transport du bois, frais de construction des chemins forestiers, frais d'équipements nécessaires au Triage, frais de gestion générale et frais généraux. Le prix unitaire utilisé est celui de 1993.

Le salaire journalier moyen adopté par les Services Forestiers (60 DH/jour) est appliqué pour les ouvriers.

Le nombre de personnes nécessaires à chaque travail est estimé sur la base des résultats de la présente Etude. Il est donc préférable de faire des modifications appropriées en fonction des circonstances sur place.

9.2 FACTEURS DE L'ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX FORESTIERS

(1) Frais de Pépinière

1) Frais de production des plants

Un plant coûte actuellement 1 DH dans les pépinières existantes. Ce prix unitaire est appliqué.

2) Frais d'aménagement et d'entretien de la pépinière

Le Tableau 9-1 montre les frais nécessaires pour la construction de la pépinière.

Tableau 9-1 Frais de Construction de la Pépinière

Elément		Prix unitaire	Quantité	Montant
P	Préparation du site	10 Dh/m ²	18.084 m ²	180.840 Dh
é	Aménagement de la pépinière	10 Dh/m ²	4.536 m ²	45.360 Dh
n	Bâtiment	1.500 Dh/m ²	500 m ²	750.000 Dh
p	Puits	2.500 Dh/m ²	30 m	75.000 Dh
i	Bassin d'eau	10.000 Dh	1	10.000 Dh
è	Réservoir surelevé	30.000 Dh	1	30.000 Dh
r				
e				
E	Petit tracteur (30 CV.)	200.000 Dh	1	200.000 Dh
q	Chariot	50.000 Dh	1	50.000 Dh
u	Charrue à disque	30.000 Dh	1	30.000 Dh
i	Camionnette (1,5t)	100.000 Dh	2	200.000 Dh
p	Pompe à eau	10.000 Dh	1	10.000 Dh
m	Arroseur (20)	3.000 Dh	20	60.000 Dh
e	Convoyeur à rouleau	500 Dh/m	100 m	50.000 Dh
n	Tuyau	20 Dh/m	200 m	4.000 Dh
t	Arrosoir	200 Dh/pc.	10	2.000 Dh
	Pelle	100 Dh/pc.	10	1.000 Dh
	Pioche	100 Dh/pc.	10	1.000 Dh
	Râteau	100 Dh/pc.	10	1.000 Dh
	Brouette	1.000 Dh/pc.	5	5.000 Dh
	Sachet plastique	1 Dh/10 pcs.	500.000	50.000 Dh
	Combustible (gasoil)	4 Dh/lq	5.000 q	20.000 Dh
Total				1.775.200 Dh

Il est à noter que le montant de 100.000 DH sera nécessaire pour les frais de sachets plastiques, de carburant et les frais généraux à partir de la 2ème année.

(2) Frais de Reboisement

Le nombre d'hommes-jour nécessaires pour le reboisement est d'abord estimé et la valeur résultant de cette estimation est multiplié par le frais journalier pour avoir le frais de reboisement.

1) Nombre d'hommes-jour nécessaires au reboisement

Le nombre d'arbres à l'hectare varie de 625 à 1.111. Lorsque la moyenne pondérée de ces nombres est obtenue en considération de la proportion des superficies de reboisement selon ces nombres, le nombre moyen d'arbres à l'hectare est de 737. Le frais de reboisement est calculé avec l'utilisation de cette valeur et indiqué au Tableau 9-2.

Tableau 9-2 Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires au Reboisement (Moyenne)

Moyenne	Hommes-jour/ha	Description de travail	Nombre d'hommes-jour	Rendement
p o u r r e b o i s e m e n t	Reboisement:	Préparation du sol	4,0	2.500m ² /homme-jour
	-TFP I	Piquetage	4,5	500 arbres/3 hommes-jour
	57,9 hommes-jour			
	-Autres terrains	Ouverture de trous	37,0	20 trous/homme-jour
	97,9 hommes-jour	Aménagement des banquettes ou gradins	40,0	10m/homme-jour, 400m/ha (banquette ou gradin)
		Rebouchage	5,0	150 trous/homme-jour
		Plantation	7,4	100 arbres/homme-jour
	Soins cultureaux:	Désherbage	3,7	200 arbres/homme-jour
	10,2 hommes-jour	Binage	7,4	200 arbres/homme-jour x 2 fois
	Regarni:	Regarni	1,5	100 plants/homme-jour
1,4 hommes-jour				

2) Frais de reboisement à l'hectare

Le prix unitaire des chaque type de travail est multiplié par le salaire journalier par ouvrier (= 60 DH) pour avoir les frais de reboisement.

a. Frais de reboisement:

- Reboisement sans banquettes ou gradins dans le TFP I : 3.473DH/ha
- Reboisement avec banquettes ou gradins en dehors du TFP I : 5.874DH/ha

b. Frais des soins cultureaux:

666DH/ha

c. Frais de regarni:

90DH/ha

Le frais de reboisement et le frais des soins cultureaux seront inscrits l'année suivante du reboisement.

3) Frais des travaux de régénération anturelle assistée

A supposer que 2 ouvriers/ha soient nécessaires pour le prélèvement et la mise en place des graines, le montant nécessaire est de 120DH/ha.

(3) Frais d'Exploitation

Le nombre d'hommes-jour nécessaires pour la coupe est d'abord estimé et la valeur résultant de cette estimation est multiplié par le prix journalier pour avoir le frais d'exploitation.

1) Coupe de régénération pour les forêts artificielles de pins

a. Nombre d'hommes-jour nécessaires

Le nombre d'hommes-jour nécessaires à la coupe de régénération pour les forêts artificielles de pins est comme le suivant.

Tableau 9-3 Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires à la Coupe de Régénération pour les Forêts Artificielles de Pins

	Hommes-jour/ha	Description de travail	Nombre d'hommes-jour	Rendement	Remarque
P i n s	27 hommes-jour	Coupe	9	70 arbres/ homme-jour	Le diamètre moyen des pins sera de 40cm. Le nombre moyen de pins à couper sera de 625/ha. Le bois est tronçonné en longueur de 2m et transporté par ouvrier ou âne jusqu'au camion.
	(y compris 14 hommes-jour pour opérateur de scie à chaîne)	Tronçonnage	5	125 arbres/ homme-jour	
		Transport	13	50 arbres/ homme-jour	

b. Frais d'exploitation à l'hectare

A supposer que le salaire journalier d'un ouvrier soit de 60DH et que celui d'un opérateur de scie à chaîne soit de 120DH, le frais de la coupe de régénération des pins plantés est de 2.460 DH à l'hectare.

2) Coupe d'éclaircie pour les forêts artificielles de pins

a. Nombre d'hommes-jour nécessaires

Le nombre d'hommes-jour nécessaires pour la coupe d'éclaircie pour les forêts artificielles de pins est comme le suivant.

Tableau 9-4 Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires à la Coupe d'Eclaircie pour les Forêts Artificielles de Pins

	Hommes-jour/ha	Description de travail	Nombre d'hommes-jour	Rendement	Remarque
P i n s	8 hommes-jour (y compris 3 hommes-jour pour opératuer de scie à chaîne)	Sélection des arbres	1	1 ha/ homme-jour	Le diamètre moyen des pins sera de 20cm. Le nombre moyen de pins à couper sera de 200/ha. Le bois est tronçonné en longueur de 2m et transporté par ouvrier ou âne jusqu'au camion.
		Coupe	2	100 arbres/ homme-jour	
		Tronçonnage	1	200 arbres/ homme-jour	
		Transport	4	50 arbres/ homme-jour	

b. Frais d'exploitation par hectare

A supposer que le salaire journalier d'un ouvrier soit de 60DH et que celui d'un opérateur de scie à chaîne soit de 120DH, le frais de coupe d'éclaircie des pins plantés est de 660DH à l'hectare.

3) Coupe de régénération pour les forêts de chêne vert

a. Nombre d'hommes-jour nécessaires

Le nombre d'hommes-jour nécessaires à la coupe de régénération pour les forêts de chêne vert est comme le suivant.

Tableau 9-5 Nombre d'Hommes-Jour Nécessaires à la Coupe de Régénération pour les Forêts de Chêne Vert

	Hommes-jour/ha	Description de travail	Nombre d'hommes-jour	Rendement	Remarque
C h ê n e v e r t	23 hommes-jour (y compris 3 hommes-jour pour opératuer de scie à chaîne)	Sélection des arbres	2	0,5 ha/ homme-jour	Le nombre moyen de chênes vert à couper est d'environ 700/ha suivant les résultats de l'inventaire forestier. (958/27/0,05ha=709/ha)*
		Coupe	4	200 arbres/ homme-jour	
		Nettoya	10	1.000 m ² / homme-jour	
		Transport	7	100 arbres/ homme-jour	

* 958 = nombre de chênes vert des placettes ayant la censité classée 5
27 = nombre de placettes concernées

b. Frais d'exploitation à l'hectare

A supposer que le salaire journalier d'un ouvrier soit de 60DH et que celui d'un opérateur de scie à chaîne soit de 120DH, le frais de coupe de régénération des chênes vert est de 1.500 DH à l'hectare.

(4) Frais de Transport

Le prix unitaire de transport est calculé avec la supposition du transport par le camion de la Zone Intensive à la Ville de Marrakech.

Si un camion de 5 tonnes transporte environ 8m³ de bois deux fois dans une journée (16m³ au total), il faudra 12 hommes-jour pour le déchargement et la conduite d'un camion et 800 DH pour le carburant. Le frais de transport est de 50 DH/m³.

(5) Frais de Construction des Chemins Forestiers

Le Service Forestier de Marrakech utilise 100.000 DH/km comme prix unitaire d'ouverture de piste forestière et nous appliquons également ce prix unitaire pour le présent PEPE.

(6) Frais d'Equipements

Puisque la coupe d'éclaircie est effectuée en régie, il est nécessaire d'équiper chaque triage des équipements nécessaires tels que scies à chaîne, casques, etc. pour les prêter à des opérateurs de scie à chaîne. Les scies, les serpes, etc. sont également gardés par le triage pour les prêter aux habitants employés. Les équipements et leurs réserves gardés par le triage sont mentionnés dans le Tableau 9-6.

Tableau 9-6 Equipements Nécessaires à Chaque Triage

Equipement	Prix unitaire	Nombre	Montant total
Scie à chaîne	3.000	5	15.000
Casque	300	10	3.000
Scie	150	10	1.500
Serpe	100	10	1.000
Cordon	200	10	2.000
Total partiel	-	-	22.500
Frais généraux	40%	-	9.000
Total	-	-	31.500

(7) Frais de Gestion Générale

Le frais de gestion générale est estimé à 10% du total des frais de production des plants, de reboisement, d'exploitation, de transport, de construction des chemins forestiers et d'équipements.

(8) Frais Généraux

Les frais généraux concernant les travaux forestiers sont estimés à 40% du total des frais de travaux forestiers.

9.3 NOMBRE D'OUVRIERS NECESSAIRES

La superficie annuelle d'intervention (exploitation et reboisement) est multipliée par le nombre d'hommes-jour nécessaire à chaque sorte de travaux pour avoir le nombre d'ouvriers nécessaires par année. Les résultats sont indiqués au Tableau 9-7.

Tableau 9-7 Nombre d'Ouvriers Nécessaires par Année

Opération	Superficie à exploiter ou à reboiser (ha)						Personnes /ha	Ouvriers nécessaires						Total	Remarque	
	1	2	3	4	5	6		Total	1	2	3	4	5			6
Coupe de régénération de forêt artificielle de pins (ouvrier)	11,8	21,9	18,1	20,3	24,2	-	96,3	13	154	285	236	264	315	-	1.254	Par entrepreneur
Coupe de régénération de forêt artificielle de pins (opérateur de scie à chaîne)	11,8	21,9	18,1	20,3	24,2	-	96,3	14	166	307	254	285	339	-	1.351	Par entrepreneur
Eclaircie de forêt artificielle de pins (ouvrier)	26,6	26,6	27,6	30,5	25,5	-	136,8	5	133	133	138	150	128	-	682	En régie
Eclaircie de forêt artificielle de pins (opérateur de scie à chaîne)	26,6	26,6	27,6	30,5	25,5	-	136,8	3	80	80	83	92	77	-	412	En régie
Coupe de régénération de forêt de chêne vert (ouvrier)	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	Par entrepreneur
Coupe de régénération de forêt de chêne vert (opérateur de scie à chaîne)	111,7	111,1	111,7	116,7	103,5	-	554,7	2	224	223	224	234	207	-	1.112	Par entrepreneur
Reboisement dans le FFP	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	Par entrepreneur
Reboisement dans les autres TF	248,6	255,1	252,7	258,9	252,4	258,8	1.526,5	97,9	24.338	24.975	24.740	24.710	24.710	25.337	149.447	Par entrepreneur
Soins culturaux	-	284,4	291,9	289,1	296,2	288,8	1.450,4	11,1	-	3.157	3.241	3.289	3.289	3.206	16.103	Par entrepreneur
Regarni	-	284,4	291,9	289,1	296,2	288,8	1.450,4	1,5	-	427	438	434	445	434	2.178	Par entrepreneur
Régénération naturelle assistée (Chêne vert)	24,2	39,1	0	24,3	17,3	12,6	117,5	2	49	79	0	49	35	26	238	En régie
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	29.563	34.131	33.808	34.676	33.827	31.163	197.168	

9.4 ESTIMATION DU COUT DES TRAVAUX FORESTIERS

Le coût des travaux forestiers est estimé sur la base des facteurs d'estimation de manière suivante.

(1) Frais de Pépinière

Pour avoir le frais de production des plants, le prix de production d'un plant est multiplié par le nombre de plants par année. On y ajoute le frais d'aménagement et d'entretien de la pépinière.

(2) Frais de Reboisement

Le frais de reboisement par hectare est multiplié par la superficie de reboisement par année. La superficie de reboisement est répartie entre les terrains TFP I (sans banquettes ou gradins) et les terrains autre que TFP I (avec banquettes ou gradins) suivant la superficie selon la classification des terrains forestiers: 12,6% pour le TFP I et 87,4% pour les autres types de terrains forestiers. Le frais des soins cultureaux et le frais de regarni sont inscrits pour l'année suivante du reboisement.

Pour le frais des travaux de régénération naturelle assistée, le prix à l'hectare est multiplié par la superficie prévue.

(3) Frais d'Exploitation

Le frais d'exploitation à l'hectare est multiplié par la superficie d'exploitation par année.

(4) Frais de Transport

Le frais de transport par m³ est multiplié par le volume de coupe par année.

(5) Frais de Construction des Chemins Forestiers

Le frais de construction des chemins forestiers par km est multiplié par la longueur annuelle de construction.

(6) Frais d'Equipements

Pour l'année où la coupe d'éclaircie est prévue, le frais d'équipements est inscrit pour chaque triage concerné.

(7) Frais de Gestion Générale

La porportion de 10% du total des frais mentionnés de (1) à (6) ci-dessus est inscrite.

(8) Frais Généreaux

La proportion de 40% du total des frais mentionnés de (1) à (7) ci-dessus est inscrite.

Le Tableau 9-8 montre les frais estimés des travaux forestiers pour chaque année. Le montant total

des travaux forestiers est de 30.087.000 DH pour la période de 5 ans du présent PEPE.

Tableau 9-8 Estimation du Coût des Taravaux Forestiers

(mille DH)

Elément		Année	Prix unitaire	1	2	3	4	5	Total
1) Frais de pépinière	Plantation		1DH/1	271	279	325	306	334	1.515
	Regarni		1DH/1	0	55	56	65	62	238
	Aménagement et entretien		Ensemble	1.776	100	100	100	100	2.176
2) Frais de reboisement	Forêt de production I		3.474DH/ha	125	128	127	130	127	637
	Autres forêts		5.874DH/ha	1.461	1.499	1.484	1.521	1.483	7.448
	Soins cultureaux		666DH/ha	0	190	195	193	198	776
	Regarni		90DH/ha	0	27	27	27	27	108
	Régénération naturelle assistée		120DH/ha	3	5	0	3	3	14
3) Frais d'exploitation	Coupe de régénération de pins		2.460DH/ha	30	54	45	50	60	239
	Coupe d'éclaircie de pins		660DH/ha	18	18	19	21	17	93
	Coupe de régénération de chêne vert		1.500DH/ha	168	167	168	176	156	835
4) Frais de transport	Coupe de régénération de pins		50DH/m ³	75	82	133	131	52	473
	Coupe d'éclaircie de pins		50DH/m ³	62	50	67	74	58	311
	Coupe de régénération de chêne vert		50DH/m ³	368	360	290	352	323	1.693
5) Frais de construction des chemins forestiers		100.000 DH/Km	570	570	570	570	570	2.850	
6) Frais d'équipements		31.500 DH/Triage	96	32	0	0	0	128	
7) Frais de gestion générale		10% de 1)~6)	503	362	361	372	357	1.955	
Total partiel				5.526	3.978	3.967	4.091	3.927	21.489
Frais généraux				2.211	1.592	1.587	1.637	1.571	8.598
Total				7.737	5.570	5.554	5.728	5.498	30.087

10. L'INTERVENTION SUR LES TERRAINS PRIVÉS

Il existe des terrains privés d'une superficie de 11.408,5 ha dans la Zone Intensive (voir le Tableau 2-6). Etant donné que la réalisation des travaux forestiers dans les terrains privés dépendent de la volonté des propriétaires de ces terrains, ils ne sont pas planifiés de façon concrète dans le cadre du présent PEPE.

Bien que les terrains privés soient généralement composés de terres agricoles et de vergers, la possibilité de l'exécution des travaux forestiers dans ces terrains privés est examinée dans les paragraphes suivants.

(1) Création des Forêts de Production de Bois de Feu

1) Examen des sites reboisables

Les terrains collectifs sous forme actuelle de prairie naturelle ou de terrain nu sont préférables pour les plantations énergétiques. Mais, il n'existe pas de terrains collectifs dans la Zone Intensive. Pour les forêts naturelles privées d'une superficie de 387,5 ha, elles sont traitées comme forêts naturelles. Il est donc prévu de faire une plantation dans les stations claires. La superficie de ces stations est estimée à 10%, soit environ 40 ha.

Actuellement, le reboisement est possible sur les prairies et terrains nus ayant une superficie de 957 ha dans la Zone Intensive. Puisque dans le cas des forêts domaniales, environ 75% de cette catégorie de terrain est reboisible, il est estimé pour les terrains privés que les terrains reboisables ont une superficie d'environ 700 ha.

2) Espèces à utiliser pour le reboisement

La plupart des terrains privés se trouvent à l'altitude inférieure à 1.000m et l'Eucalyptus sera principalement utilisé pour la production de bois de feu. Par ailleurs, aux environs des douars, le caroubier, l'acacia et l'Atriplex, etc. seront utilisés pour l'amélioration sylvo-pastorale.

3) Mise en oeuvre des reboisements

Dans le cas des terrains privés, ce sont des propriétaires eux-mêmes qui exécutent le reboisement. Le Service Forestier concerné s'occupe de la fourniture des conseils techniques et de la supervision des travaux. L'administration forestière prend l'initiative de la sensibilisation des habitants au sujet des effets favorables donnés par les forêts, l'amélioration sylvo-pastorale et le brise-vent pour que les agriculteurs participent volontairement aux reboisements. La distribution gratuite des plants est à continuer et il est important de donner des conseils nécessaires jusqu'à la formation régulière des forêts.

(2) Aménagement des Brise-Vent

Les terres agricoles existent sur une superficie de 7.177,7 ha. Il est souhaitable d'aménager des brise-vent pour ces terres. Les brise-vent permettront de prévenir l'érosion éolienne des terres agricoles et les dégâts causés par le vent ou les insectes et ils pourront contribuer à l'augmentation de la production agricole. Ils pourront se servir d'indication de la limite des propriétés.

Théoriquement, les brise-vent pourront produire des effets favorables jusqu'aux terres cultivées éloignées de 3 ou 4 fois de la hauteur d'arbres au vent et de 15 fois de la hauteur d'arbres sous le vent. A supposer que la hauteur des arbres de brise-vent soit de 10m, les terres cultivées pourront bénéficier de ses effets jusqu'au point éloigné de 150m. Si l'on aménageait des brise-vent à tous les 150m, on pourrait espérer avoir des effets non négligeables.

Cependant, pratiquement, il est très difficile d'aménager des brise-vent à telle densité élevée. On vise donc actuellement à aménager des brise-vent tous les 300m. Autrement dit, la longueur à l'hectare sera de 66,7m. La longueur totale des brise-vent sera de 479km sur l'ensemble de terres agricoles de la Zone Intensive.

Les espèces à utiliser pour le brise-vent sont: pins, cyprès, *Casuarina*, arbres fruitiers, etc.

11. EVALUATION DU PROJET

La faisabilité est évaluée concernant le projet à réaliser suivant le PEPE. Au Maroc, les recettes provenant des opérations forestières dans les forêts domaniales sont entièrement versées dans la caisse de la Commune concernée et théoriquement 20% de ces recettes doivent être réinvesties aux travaux forestiers. Le projet planifié ne sera donc pas réalisé comme activité économique rentable à la DEFCS, mais comme entreprise publique. Cependant, on examine si ce projet apportera du profit du point de vue purement du cash-flow*.

*Cash-flow: Terme de comptabilité, "flux d'argent liquide" en traduction mot à mot, cela signifie "une marge brute d'autofinancement".

11.1 PRESUPPOSITION DE L'EVALUATION DU PROJET

(1) Projet Concerné

On suppose que les travaux forestiers planifiés dans le PEPE soient mis en oeuvre.

(2) Durée du Projet

Les investissements sont supposés pour 5 ans concernant l'exploitation et pour 6 ans au sujet du reboisement parce que le reboisement est planifié l'année suivante de la coupe. En ce qui concerne la récolte, la durée est supposée à 66 ans, car la récolte des reboisements initialement investis sera accomplie à la 66ème année.

(3) Prix de Repère

Le prix courant à la fin de 1993 est utilisé comme coût de base pour l'analyse. Le taux d'accroissement de 7% est adopté pour prendre en considération de la variation du prix due à l'inflation. Ce taux est équivalent à celui d'augmentation du salaire minimum journalier entre 1992 et 1993 (de 31,90 DH à 34,15 DH).

11.2 ANALYSE FINANCIERE

(1) Dépenses

Les dépenses sont comptées pour les points suivants. La base de l'estimation du coût des travaux forestiers est utilisée pour l'estimation du montant des dépenses.

- 1) Frais des travaux forestiers déjà estimés pour la durée initiale de 5 ans et frais de reboisement pour la 6ème année
- 2) Frais de coupe et de transport avec la supposition que 30% des forêts artificielles de pins plantés durant les premiers 6 ans soient éclaircis à la 40ème année
- 3) Frais de coupe et de transport avec la supposition que la coupe de régénération soit commencée à la 60ème année pour les pins plantés durant les premiers 6 ans
- 4) Frais de coupe et de transport avec la supposition que la coupe de régénération soit commencée à la 20ème année pour les feuillus plantés durant les premiers 6 ans
- 5) La durée d'amortissement des équipements est de 10 ans.

Les résultats du calcul des dépenses exprimées en coût de base selon les années sont indiqués au Tableau 11-1.

Tableau 11-1 Dépenses (exprimées en coût de base)

(Unité: 1.000 Dh)

Année	Frais de pépinière	Frais de reboisement	Frais de coupe	Frais de transport	Frais de construction des chemins forestiers	Frais d'équipements	Frais de gestion générale	Total partiel	Frais généraux	Total
1	2047	1589	216	505	570	98	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		96	29	310	124	434
25			26	21		32	8	87	35	122
26			24	20		0	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) Recettes

Les recettes provenant de l'exploitation des forêts de chêne vert et de pins sont comptées. La base de cette estimation est donnée ci-après.

- 1) Les bois de chêne vert et de pins coupés sont supposés tous commerciâbles.
- 2) Avec la supposition que les pins présentent la croissance moyenne, leur volume dans 60 ans est estimé à 235m³/ha (D=35cm, H=12,8m, nombre=400) sur la base des résultats de l'étude de la croissance. Ce volume est multiplié par la superficie pour obtenir la quantité de bois commerciable par la coupe de régénération. 80% des bois issus de la coupe de régénération sont utilisés comme bois d'oeuvre et 20% comme bois brut de combustibles ligneux.
- 3) Pour la coupe d'éclaircie, 30% des pins plantés étant éclaircis dans 40 ans, leur volume peut être estimé à 47m³/ha (155,93 x 0,3). Ce volume est multiplié par la superficie pour obtenir la quantité de bois vendable par la coupe d'éclaircie. Les bois issus de la coupe d'éclaircie sont entièrement utilisés comme bois brut de combustibles ligneux.
- 4) Le volume des feuillus au moment de la coupe de régénération dans 20 ans est supposé à 100 m³/ha. 20% des bois issus de cette coupe sont utilisés comme bois d'oeuvre et 80% comme bois brut de combustibles ligneux.
- 5) En ce qui concerne le prix de vente aux exploitants pour le bois de chêne vert, le prix de 120 DH/stère (=200 DH/m³) est appliqué. C'est le prix moyen des adjudications au niveau du Service Forestier de Marrakech.
- 6) Le prix de vente de bois brut de pins pour le combustible ligneux est supposé au même niveau que celui de chêne vert.
- 7) Le prix de vente de bois d'oeuvre de pins est supposé à 400 DH/m³, double du prix de bois brut de combustibles ligneux.

Les résultats du calcul des recettes exprimées en coût de base selon les années sont indiqués au Tableau 11-2.

Tableau 11-2 Recettes(exprimées en coût de base)

Année	Superficie	Volume	Superficie	Volume de	Superficie	Volume de	Superficie	Volume de	Recettes (1.000 Dh)
	de coupe (ha) Chêne vert	de coupe (m ³) Chêne vert	de régéné- ration (ha) Pins	coupe régéné- ration (m ³) Pins	de coupe d'éclair- cie (ha) Pins	coupe d'éclair- cie (m ³) Pins	de coupe de régénération (ha) Feuillus	coupe de régéné- ration (m ³) Feuillus	
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			159,2	60912					21928

(3) Taux de Profit Intérieur Financier (Financial internal rate of return)

Comme indiquée au Tableau 11-4, la différence des recettes et des dépenses (=cash-flow) est obtenue après avoir multiplié les recettes et les dépenses exprimées en coût de base par le taux d'inflation (7%). Le taux de profit intérieur financier (TPIF) est ensuite calculé sur la base de ce cash-flow. D'après ce calcul, si le projet continue jusqu'à 66 années, ce taux sera de 9,3%. Si c'est jusqu'à la 46^{ème} année où les revenus provenant de l'éclaircie peuvent être escomptés, ce taux sera de 3,4%.

(4) Analyse des Cas Variés

Les différents cas sont analysés également avec la variation de $\pm 10\%$ des recettes et des dépenses. Les résultats de cette analyse est indiqués au Tableau 11-3.

Tableau 11-3 Analyse des Cas Variés

Volet	Standard	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4
Recettes	$\pm 10\%$	+ 10%	+ 10%	0%	- 10%
Dépenses	$\pm 10\%$	0%	0%	+ 10%	+ 10%
FIRR (%)	9,3	10,1	9,7	9,0	8,6
FIRR (%)	3,4	4,7	4,1	2,8	2,0

D'après cette analyse, le projet en question est rentable à long terme sur le plan financier, au moment où les arbres initialement plantés atteignent l'âge d'exploitabilité. C'est dans 46 ans que la balance accumulée deviendra excédentaire avec les recettes provenant de la coupe d'éclaircie. On peut dire donc que durant la période initiale, le fonds sera dépensé en quasi-totalité pour l'investissement sans profit immédiat.

Tableau 11-4 Cash-Flow (Analyse Financière)
(1.000DH)

Année	Recettes	Dépenses	Cash-flow
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	313603	898150
64	1398086	361749	1036337
65	869468	224906	644562
66	1782151	461223	1320928

11.3 ANALYSE ECONOMIQUE

Le présent PEPE a pour objectif d'approvisionner de façon stable en bois de feu et en bois d'oeuvre à travers la gestion appropriée des forêts domaniales. La réalisation de ce PEPE exerce des influences sur divers aspects naturels ou sociaux tels que l'environnement, l'emploi, etc. non seulement dans la Zone Intensive mais aussi dans les régions avoisinantes. Les effets directs et indirects de ce PEPE sont évalués avec le calcul du taux de profit intérieur économique.

(1) Présupposition de l'Analyse Economique

- 1) On suppose que les rémanents de la coupe d'éclaircie et de régénération ainsi que les branches soient produits en quantité équivalente à 20% du volume total de la coupe ($3.119\text{m}^3 = 1.883\text{m}^3$ de coupe de régénération + 1.235m^3 de coupe d'éclaircie pour les premiers 5 ans, 10.715m^3 pour les 6 ans allant de la 41^{ème} année à la 46^{ème} année, 53.575m^3 de coupe de régénération pour les 6 ans allant de la 61^{ème} année à la 66^{ème} année). Puisque ce sont des produits auxiliaires qui sont distribués à titre gratuit aux habitants locaux, on les considère comme bénéfiques aux habitants locaux. Le prix de vente aux exploitants est appliqué pour le calcul de cette bénéfice.
- 2) Le frais de gestion générale et les frais généraux ne sont pas comptés dans les dépenses parce qu'ils sont considérés comme services publics.
- 3) Pour les périmètres d'amélioration sylvo-pastorale, la coupe sera commencée à partir de la 6^{ème} année. Cependant, puisque cette coupe est effectuée par les habitants eux-mêmes, le frais de coupe n'est pas compté. Le volume de coupe qui peut être considéré comme les recettes au profit des habitants est compté dans les recettes avec la supposition que les bois coupés soient vendus au même prix que les bois de feu. Le volume des arbres coupés à la 6^{ème} année est estimé à $10\text{m}^3/\text{ha}$.
- 4) La construction des chemins forestiers étant un investissement public général, son frais n'est pas compté dans les dépenses parce que les chemins forestiers ont plutôt un caractère de voie de communication des habitants.
- 5) Puisque la fourniture des plants est possible à partir d'autres pépinières, seulement le frais de production des plants est compté et le frais d'aménagement et d'entretien de la pépinière est exclu. Le frais des travaux de régénération naturelle assistée est également exclu, car ce sont des travaux à exécuter à titre d'essai.

(2) Taux de Profit Intérieur Economique

Sur la base des données énoncées ci-dessus, le taux de profit intérieur économique (TPIE) est calculé. D'après ce calcul, ce taux sera de 13,3% à la 66^{ème} année, de 9,6% à la 46^{ème} année et de 0% à la 26^{ème} année. Le cash-flow utilisé pour ce calcul est indiqué au Tableau 11-5. Avec l'exclusion des effets difficiles à quantifier qui sont mentionnés dans la section suivante, le taux de profit intérieur économique est calculé et il est de 9,6% à la 46^{ème} année. Ce résultat montre qu'il est presque impossible d'avoir du profit jusqu'à une quarantaine d'années plus tard où la coupe d'éclaircie apportera des revenus. L'investissement dans une entreprise qui ne produit du profit qu'une quarantaine d'années plus tard étant difficile pour les entités économiques cherchant du profit, une telle entreprise devra être effectuée dans le cadre des opérations publiques. De ce fait, il est nécessaire de continuer la gestion sans attacher trop d'importance au taux de profit intérieur jusqu'à ce que les forêts soient suffisamment aménagées pour permettre l'exploitation soutenue rentable.

Tableau 11-5 Cash-Flow (Analyse Economique)
(1000DH)

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

11.4 EFFETS DE LA MISE EN OEUVRE DU PEPE

Lors de la mise en oeuvre du projet suivant le présent PEPE, on peut prévoir des effets sur les points suivants.

1) Amélioration de la balance entre la consommation et l'approvisionnement en bois de feu

La quantité de production et de vente de bois de feu est très faible à partir des forêts domaniales. Si l'on compare cette quantité moyenne pour les derniers 10 ans avec la consommation totale de bois de feu en 1993, elle ne représente que 3,4%, 12,9% et 3,5% pour la Wilaya de Marrakech et les Provinces de Bén Mellal et de Khouribga respectivement. Dans le cas de la mise en oeuvre du présent PEPE, la proportion de la quantité estimée d'approvisionnement en bois de feu à partir des forêts domaniales par rapport à la quantité estimée de consommation de bois de feu provenant de la forêt sera sensiblement améliorée en 2005: 10,5% pour la Wilaya de Marrakech, 22,3% pour la Province de Béni Mellal et 37,3% pour la Province de Khouribga.

2) Economie de la devise étrangère

Si la situation déséquilibre entre la consommation et l'approvisionnement en bois de feu continue dans l'avenir, l'indépendance sur l'importation du pétrole, etc. sera encore accentuée. Avec la réalisation du présent PEPE, la quantité d'approvisionnement élevé en bois de feu contribuera à économiser la devise étrangère nécessaire à l'acquisition de ces matières énergétiques.

Par ailleurs, les bois d'oeuvre (bois équarris ou sciés) sont importés actuellement au Maroc et la

valeur de cette importation est de 1.343 millions de DH, soit 2,2% de la valeur totale de l'importation. Avec la mise en application du PEPE, les bois d'oeuvre seront également produits avec les bois de feu. L'approvisionnement domestique en bois d'oeuvre favorisera aussi à l'économie de la devise étrangère.

3) Amélioration et diffusion des techniques relatives à la gestion forestière planifiée

Pour réaliser la création des forêts, il faut avoir non seulement des techniques individuelles relatives au reboisement mais aussi un savoir-faire de management concernant la planification et la gestion des travaux d'exécution. La réalisation du PEPE contribuera à améliorer les techniques de gestion forestière et cela apportera des effets positifs sur l'ensemble de Services Forestiers de tout le Maroc.

4) Maintien des forêts et leur mise en valeur durable

Avec la gestion adéquate des forêts, le rendement des produits forestiers sera amélioré et il sera possible de maintenir les forêts et d'utiliser de façon durable des produits forestiers.

5) Développement de la sylviculture et de l'industrie des produits forestiers

Avec la production de bois, les forêts concernées deviendront une source d'approvisionnement en combustibles ligneux ainsi qu'en bois brut pour la scierie et la menuiserie. La sylviculture et l'industrie des produits forestiers pourront être développées.

6) Renforcement de l'effet de conservation des sols

Les reboisements prévus sur les terrains un peu dégradés avec l'érosion en nappe, etc. contribueront à prévenir la perte du sol et la baisse de la fertilité de terre. Cet effet s'étendra jusqu'aux terres agricoles situées dans la partie d'aval.

7) Amélioration de cadre de vie des habitants locaux

L'utilisation de la main d'oeuvre locale pour les travaux forestiers offrira des occasions d'emploi aux habitants locaux et elle contribuera à augmenter leurs revenu en espèce qui permettra d'améliorer leur pouvoir d'achat. La distribution gratuite de bois de feu sera évidemment une bénéfice directe pour eux et le complément partiel des besoins en bois de feu par cette distribution pourra avoir pour résultat de prévenir la dégradation forestière. Si l'approvisionnement en fourrages est stable avec la création des prérimètres d'amélioration sylvo-pastorale, la pression sur les forêts due au surpâturage sera réduite et les revenus provenant de l'élevage sera stabilisés également. L'aménagement des chemins forestiers favorisant le déplacement quotidien des habitants pourra servir aux activités économiques locales développées autour du souk.

**ANNEXE
DU
VOLUME III**

1. COMPARAISON DES CONDITIONS DE CHOIX ENTRE COMMUNES

(1) Comparaison des Conditions de Choix entre les Communes

Cercle	Commune	Superficie (ha)	Superficie des forêt domaniales (ha)	(%)	Population (personnes)	Densité de population (personnes/km ²)
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	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
Imi-n-Tanout	19 Imi-n-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 Taouloukult	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	27 Had M'Nabha	59.875	-	-	25.400	42,4
Banlieu	28 Tleta Ouled Dilm	61.125	-	-	18.500	30,3
	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
Tahanaout	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	-	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
	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
Ait Ourir	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) Comparaison des Conditions de Choix entre les Communes

Cercle	Commune	(1)	(2)	(3)	(4)							
		Rural ou urbain	Incluye dans la zone de développe-ment agri-cole ou non	Superficie des forêt domaniales (ha)	Occupation des sols (d'après les resultants de la 1ère Classification du Couvert Terrestre)							
					Forêt			Terre cultivée/ prairie/terrain nu				
					I	II	III	I	II	III	Autres	
Marrakech	1 Had M'Nabha	Urbain	Non	-	-	-	-	-	-	-	-	
Amizmiz	2 M'zousite	Rural	Non	20.200	2	11	0	2	73	1	11	
	3 Ouirgane	"	Non	34.920	28	2	9	59	1	1	0	
	4 Tlat-N'Yacoub	"	Non	29.902	4	10	1	12	65	2	6	
	5 Adassil	"	Non	600	7	2	6	53	49	2	1	
	6 Amizmiz	"	Non	6.095	19	3	6	63	6	3	0	
	7 Assif El-Mal	"	Non	2.773	11	4	4	11	66	4	0	
	8 Azgour	"	Non	12.837	19	2	5	45	15	4	0	
	9 Tizguine	"	Non	1.600	12	0	0	88	0	0	0	
	10 Igoudar	"	Non	-	0	0	0	23	75	2	0	
	11 Lalla Takerkoust	"	Non	2.950	3	3	3	53	32	3	3	
	Chichoua	12 Chichoua	Rural	Non	-	0	11	0	0	83	6	0
13 Saïdate		"	Non	-	0	0	0	3	95	2	0	
14 Sidi Mokhtar		"	Non	-	0	1	0	0	98	1	0	
15 Guemassa		"	Non	-	2	1	0	9	83	5	0	
16 Had M'jatt		"	Non	-	0	2	0	6	88	4	0	
17 Arbaâ Douirane		"	Non	-	6	6	9	37	39	3	0	
18 Sebt M'zouda		"	Non	-	10	1	6	30	50	3	0	
19 Imi-n-Tanout		"	Non	3.100	2	2	5	13	74	4	0	
Imi-n-Tanout	20 Irohaleu	"	Non	8.150	0	19	0	24	55	2	0	
	21 Timezgadouine	"	Non	29.627	2	14	0	38	46	0	0	
	22 Bouabout	"	Non	196	0	5	0	0	94	1	0	
	23 Ichemraren	"	Non	21.400	5	27	2	3	63	2	0	
	24 Taouloukoul	"	Non	2.040	0	2	1	1	95	1	0	
	25 Boulaouane	"	Non	3.965	2	10	0	28	56	4	0	
	26 Lalla Aziza	"	Non	9.740	1	10	0	7	79	1	2	
	Marrakech	27 Had M'Nabha	"	Oui	-	0	1	0	32	55	12	0
Banlieu		28 Tleta Ouled Dila	"	Oui	-	0	0	0	52	38	10	0
		29 Tnine Oudaya	"	Oui	-	0	5	5	21	64	5	0
		30 Jenanate Hanoute El Bekkal	"	Oui	-	0	25	0	15	50	13	0
Tahanaout	31 Ouled Hassaoun	"	Oui	1.480	0	22	0	28	42	8	0	
	32 Saada Dar El Arja	"	Oui	-	3	17	3	52	38	10	0	
	33 Setti Fatma	"	Non	33.235	9	27	8	3	49	2	2	
	34 Tnine Ourika	"	Oui	6.731	2	23	2	69	2	2	0	
	35 Tahanaout	"	Oui	6.898	3	11	5	63	14	4	0	
	36 Asni	"	Non	21.095	44	3	11	34	4	1	3	
	37 Sebt Ait Imour	"	Oui	-	2	1	0	9	83	5	0	
	38 Tameslouht	"	Oui	-	3	17	3	21	54	2	0	
	39 Ait Ourir	"	Oui	-	0	15	0	61	23	3	0	
	40 Arbaâ Tirhedouine	"	Non	41.125	19	2	12	52	5	4	6	
Ait Ourir	41 Tidili Mesfioua	"	Non	1.200	0	18	3	58	15	6	0	
	42 Had Abdellah Rhiat	"	Oui	-	0	14	0	33	48	5	0	
	43 Ghmate	"	Oui	2.500	3	31	3	54	6	3	0	
	44 Abadou	"	Non	16.029	22	4	3	46	16	9	0	
	45 Had Zerktan	"	Non	33.528	23	17	8	38	5	8	1	
	46 Tazzarte	"	Non	4.305	10	10	2	63	10	5	0	
	47 Touama	"	Non	1.860	7	11	2	65	13	2	0	

(3) Comparaison des Conditions de Choix entre les Communes

Cercle	Commune	Altitude Max Min	(5) Conditions naturelles				Pluviosité moyenne annuelle (mm)	Le parc national ou la réserve naturelle est inclu ou non
			Moyenne		Temperature (°C)			
			Max	Min	Max	Min		
Marrakech	1 Had M'Nabha	400 ~ 500	19,9	38,3	4,5	340	-	
Amizmiz	2 M'zousite	3616~1300	13,2	29,1	-1,4	380	-	
	3 Ouirgane	3900~ 800	(Tizin'Test)	440	partiel	
	4 Tlat-N'Yacoub	4000~1100				240	partiel	
	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 Saïdate		650~ 400				500	-	
14 Sidi Mokhtar		700~ 400				300	-	
15 Guemass		700~ 400				350	-	
16 Had M'jatt		550~ 400				400	-	
17 Arbaâ Douirane		2700~ 650				500	-	
18 Sebt M'zouda		2700~ 550				500	-	
Imi-n-Tanout		19 Imi-n-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	27 Had M'Nabha	950~ 350				200	-
Banlieu		28 Tleta Ouled Dilm	800~ 350				200	-
	29 Tnine Oudaya	500~ 300				200	-	
	30 Jenanate Hanoute El Bekkal	500~ 400				240	-	
	31 Ouled Hassaoun	550~ 400				240	-	
	32 Saada Dar El Arja	600~ 350				240	-	
	Tahanaout	33 Setti Fatma	3800~1100	12,7	29,5	0,5	650	partiel
		34 Tnine Ourika	1900~ 800	Agaiour			500	-
		35 Tahanaout	1900~1000				450	-
		36 Asni	4170~1100	-	32,0	1,0	490	partiel
		37 Sebt Ait Imour	700~ 300				250	-
38 Tameslouht		800~ 400				250	-	
39 Ait Ourir		1000~ 400				350	-	
Ait Ourir	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) Comparaison des Conditions de Choix entre les Communes

Cercle	Commune	(6)	(7)	(8)	(9)		
		Distance de la ville de Marrakech (km)	Infrastructure Pépinière Condition routière	Attitude à l'égard de la plantation énergétique	Le plan d'aménagement est en cours d'application		
Marrakech	1 Had M'Nabha	-	-	Bon	○	-	
Amizmiz	2 M'zousite	76	-	Mauvais	○	-	
	3 Ouirgane	58	-	Moyen	○	-	
	4 Tlat-N'Yacoub	73	-	Mauvais	○	-	
	5 Adassil	71	-	Mauvais	○	-	
	6 Amizmiz	50	○	Bon	⊙	-	
	7 Assif El-Mal	59	-	Bon	○	-	
	8 Azgour	61	-	Moyen	⊙	-	
	9 Tizguine	51	-	Bon	○	-	
	10 Igoudar	42	-	Bon	○	-	
	11 Lalla Takerkoust	48	-	Bon	⊙	-	
	Chichoua	12 Chichoua	73	-	Bon	○	-
13 Saïdate		76	-	Bon	⊙	-	
14 Sidi Mokhtar		95	-	Bon	○	-	
15 Guemassa		44	-	Bon	×	-	
16 Had M'jatt		56	-	Bon	×	-	
17 Arbaâ Douirane		82	-	Bon	○	-	
18 Sebt M'zouda		70	-	Bon	○	-	
Imi-n-Tanout		19 Imi-n-Tanout	94	-	Bon	○*	-
	20 Irohaleh	107	-	Moyen	○	-	
	21 Timezgadouine	127	-	Moyen	○	-	
	22 Bouabout	127	-	Moyen	○	-	
	23 Ichemraren	124	-	Moyen	○	-	
	24 Taouloukoul	108	-	Moyen	○	-	
	25 Boulaouane	87	-	Moyen	○	-	
	26 Lalla Aziza	94	-	Mauvais	○	-	
	Marrakech	27 Had M'Nabha	41	-	Bon	×	-
Banlieu		28 Tleta Ouled Dilm	42	-	Bon	×	-
	29 Tnine Oudaya	22	-	Bon	○*	-	
	30 Jenanate Hanoute El Bekkal	8	-	Bon	○*	-	
	31 Ouled Hassaoun	18	-	Bon	○*	-	
	32 Saada Dar El Arja	7	-	Bon	○*	-	
	Tahanaout	33 Setti Fatma	53	○	Mauvais	⊙	-
		34 Tnine Ourika	36	-	Moyen	○	-
		35 Tahanaout	32	-	Moyen	○	-
		36 Asni	43	-	Moyen	⊙	-
		37 Sebt Ait Imour	29	-	Bon	○	-
		38 Tameslouht	17	-	Bon	×	-
39 Ait Ourir		33	-	Bon	○*	-	
40 Arbaâ Tirhedouine		52	-	Mauvais	○	-	
Ait Ourir	41 Tidili Mesfioua	39	-	Mauvais	○	-	
	42 Had Abdellah Rhiat	20	-	Bon	○*	-	
	43 Ghmate	31	-	Bon	○	-	
	44 Abadou	69	-	Mauvais	○	-	
	45 Had Zerktan	61	-	Mauvais	○	-	
	46 Tazzarte	57	-	Mauvais	○	-	
	47 Touama	51	-	Moyen	○	-	

(8) ⊙ Très favorable
○ Favorable

○*Favorable mais sans terrain collectif
× Indifférent

JICA