MICROFICHE ETABLIE A PARTIR DE
L'UNITE DOCUMENTAIRE
N

جديدة منجزة حسب الوثيقة
رقم :

93 485

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

المركز الوطني للتوثيق
CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION

المغرب
CND
MAROC

SERVICE DE REPROGRAPHIE
ET IMPRIMERIE

B.P 826 RABAT

مصلحة الطباعة والتصوير
ص.ب 826 الرباط

F 1

صفحات غير واضحة

Des pages illisibles

GOUVERNEMENT DU ROYAUME DU MAROC

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA REFORME AGRAIRE

ADMINISTRATION DES EAUX ET FORETS ET DE LA CONSERVATION DES SOLS

- o -

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

- o -

93-0485

PROJET MOR 71/536

LUTTE CONTRE L'EROSION ET CONSERVATION DES SOLS

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU BASSIN VERSANT DU NEKOR

ANALYSE DE LA SITUATION FORESTIERE
ORIENTATIONS DES INTERVENTIONS FORESTIERES

par E.F. DEBAZAC

Document de travail Nekor n° 7

Mars 197[illegible]

GOUVERNEMENT DU ROYAUME DU MAROC

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA REFORME AGRAIRE

ADMINISTRATION DES EAUX ET FORETS ET DE LA CONSERVATION DES SOLS

- o -

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

- o -

PROJET MOR 71/536

LUTTE CONTRE L'EROSION ET CONSERVATION DES SOLS

SCHEMA D'AMENAGEMENT DU BASSIN VERSANT DU NEKOR

ANALYSE DE LA SITUATION FORESTIERE
ORIENTATIONS DES INTERVENTIONS FORESTIERES

par E.F. DEBAZAC

Document de travail Nekor n° 7

Mars 1976

ANALYSE DE LA SITUATION FORESTIERE

ORIENTATIONS DES INTERVENTIONS FORESTIERES

TABLE DES MATIERES

	Pages
1 - ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE	1
1-1 - Observations générales	1
1-2 - Principaux types de formations forestières existantes	2
1-2-1 - Oléo-lentisque à Thuya	3
1-2-2 - Les formations montagnardes à Chêne vert	4
1-2-3 - La ripisilve	4
1-3 - Situation actuelle des terrains forestiers	5
1-3-1 - Situation juridique	5
1-3-2 - Superficies des terrains forestiers	7
1-3-3 - Produits forestiers	9
1-4 - Les reboisements	9
1-4-1 - Inventaire des travaux effectués	9
1-4-2 - Résultats des travaux de reboisements	14
1-5 - Conclusions	17
2 - ORIENTATIONS DES INTERVENTIONS FORESTIERES	18
2-1 - Considérations techniques	18
2-1-1 - Observations générales	18
2-1-2 - Choix des essences	19
2-1-3 - Techniques d'installation	21
2-1-4 - Gestion des boisements	22
2-1-5 - Productions ligneuses à attendre	23
2-2 - Orientations des interventions	23
2-3 - Types d'interventions	25
3 - CONCLUSIONS GENERALES	27
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	28
ANNEXE	29

ANALYSE DE LA SITUATION FORESTIERE
ORIENTATIONS DES INTERVENTIONS FORESTIERES (1)

1 - ANALYSE DE LA SITUATION EXISTANTE

1-1 - Observations générales

Il est immédiatement évident aux yeux de tout observateur que la déforestation dans la région du bassin versant du Nekor a atteint un degré extrême.

Parmi les terrains non cultivés, et en dehors des terres qu'il faut classer dans les badlands très érodés et ravinés, souvent sans aucune végétation, le type dominant d'occupation du sol est une broussaille très claire n'assurant plus qu'une protection des plus faibles contre l'érosion.

Des couvertures de broussailles plus denses n'existent que sur certains massifs de calcaires durs, par exemple ceux qui encadrent l'ensemble physiographique Ajdir-Aïn Hamra-Oued el Khemis, c'est-à-dire les jbels Kouiène, Baïou et Adrar Akechar, ou encore ceux à la limite Nord-Est du bassin versant comme le Tsarhet Oujdir.

En outre, en quelques points des sommets les plus élevés, subsistent des peuplements forestiers clairsemés soit de Chêne vert, par exemple au Jbel Khdar (sur la limite Ouest du bassin) et le long de la crête du Jbel Tamkouda (au centre du bassin), soit de Pin d'Alep dans l'ensemble de l'Adrar Aznaï, soit de Pin maritime, ce dernier sur les versants de schistes entourant l'Adrar Akechar.

Les superficies et les distributions géographiques des différents types de terres non cultivées - broussaille dense, broussaille claire et forêt dégradée - seront données ci-après. Il est toutefois possible de dire dès l'abord que le rôle de protection joué par la végétation forestière naturelle dans l'état actuel des choses est très faible en raison à la fois du pourcentage de terres occupées par les formations végétales précitées et de l'état dégradé de la végétation de ces formations.

---

(1) Le Projet a adopté pour l'élaboration des propositions opérationnelles une préparation intégrée des propositions d'abord par commune avant une synthèse au niveau du bassin versant. L'élaboration de propositions opérationnelles par type d'interventions sera donc effectuée en même temps que la phase finale de présentation du schéma-directeur.

Pourtant, outre les formations végétales précitées, l'existence de quelques îlots de végétation naturelle ayant bénéficié d'une protection privilégiée - cimetières, marabouts - montre que les formations climaciques sont bien des groupements forestiers et que la dégradation de la couverture forestière est due à son utilisation abusive par l'homme.

1-2 - Principaux types de formations forestières existantes

L'analyse de la végétation permet de rattacher les formations existantes dans la région à des types principaux correspondant à deux bioclimats :

- Le premier bioclimat est le faciès aride de l'oléo-lentisque, caractérisé par la présence simultanée des principales espèces arbustives de l'oléo-lentisque et du Thuya. Ce bioclimat, représenté dans d'autres régions du Maroc, correspond à des conditions à la fois semi-arides et chaudes, différant nettement par exemple de l'oléo-lentisque du sub-humide chaud, sans Thuya.

Dans le bassin du Nekor, les conditions de ce bioclimat se rencontrent jusqu'aux environs de l'altitude de 1 000 m, et à une altitude encore plus élevée sur les versants sud. En se référant à la courbe hypsométrique du bassin versant et de la répartition des superficies suivant des classes altitudinales[1] (1), ce bioclimat intéresse donc environ la moitié des superficies.

Le second type de bioclimat, se rencontrant au-dessus de 1 000 m d'altitude est caractérisé par la présence du Chêne vert et la disparition ou au moins la raréfaction du Thuya et des espèces de l'oléo-lentisque. Malgré l'absence de données climatologiques précises, il est possible de dire que ce bioclimat qui intéresse donc aussi environ 50 % de la superficie du bassin versant, correspond à des conditions montagnardes, plus froides et moins arides.

A l'intérieur des zones correspondant à ces deux bioclimats, la composition floristique des formations végétales plus ou moins dégradées reflète d'autres facteurs écologiques que le climat, en particulier la nature du sol. Elle permet de distinguer les principaux types décrits ci-après.

---

(1) Les références entre crochets renvoient à la bibliographie, page 28

1-2-1 - Oléo-lentisque à Thuya

Ce n'est que par quelques témoins exceptionnels que l'on peut imaginer la puissance originelle de la végétation. Un sujet de Lentisque près du cimetière de Aïn Hajar, à 850 m d'altitude, un peu à l'extérieur de la bordure Ouest du bassin versant (commune de Beni Bouayach) a plus d'un mètre de circonférence.

La végétation de broussailles dégradées peut se rattacher à deux grands types suivant la nature du substrat :

Sur les schistes non calcaires, la formation originelle a laissé la place, dans les cas d'une protection relative, à une formation claire de Thuya et de lentisque à cistes (1).

Le Caroubier, dont il reste quelques pieds dans la partie la plus aval de la vallée du Nekor, est également un élément de ce groupement.

Ce type de végétation a dû recouvrir largement les parties en topographie de collines et de basses montagnes de l'ensemble des jbels Hammane-Chakrane où dominent les schistes non calcaires, sur la partie rive gauche du bassin versant. Dans l'état actuel des choses, ces terrains sont très intensément mis en valeur par l'agriculture et les quelques lambeaux de broussaille encore existants de ce type continuent à être défrichés (Adrar Merzouk, dans l'ensemble des Aït Messaoud, sur la rive droite). Il se retrouve aussi, mais réparti alors par taches, dans les ensembles de l'Adrar Asnaï des Aït Messaoud, chaque fois que le substrat est non calcaire.

Sur les schistes calcaires ou marno-calcaires les essences arbustives principales, lentisque, Thuya, sont les mêmes mais dans la strate des arbrisseaux apparaissent d'autres espèces notamment la globulaire, le thym, d'autres cistacées (Cistus libanotis) ainsi que des graminées (Brachypodium ramosum, oryzopsis miliacea).

La répartition géographique de ce type correspond principalement aux terrains schisto-calcaires ou marno-calcaires des Ensembles Jbel Hammane-Chakrane et Adrar Aznaï au centre du bassin versant.

---

(1) Un bon exemple d'une couverture dense protégée est constitué par la brousse du cimetière d'Aïn Hajar déjà cité où ont été relevées les espèces suivantes : Tetraclinis quadrivalvis (Thuya) Pistacia lentiscus, olea oleaster, Phyllirea latifolia, Rhamnus alaternus, R. lycioides, Daphne gnidium, Anagyris foetida, Junipenus oxycedrus, clematis flammula, Asparagus acutifolius, Cistus monspeliensis, C. albidus, Lavandula dentata, Ulex boivini, melica ciliata. Cet ensemble peut être considéré comme très caractéristique.

Il existe quelques nuances dans les diverses conditions écologiques rencontrées : par exemple sur les versants à orientation nord, le Pin d'Alep se surajoute à la végétation décrite ci-dessus, dispersé par petits bouquets ou par pieds isolés. La présence de Chêne kermès a été notée aussi aux altitudes les plus élevées de ce bioclimat, ce qui complète le tableau de la végétation.

1-2-2 - Les formations montagnardes à Chêne vert

Les témoins de la forêt de Chêne vert apparaissent vers 1 000 m d'altitude. Plusieurs types peuvent être distingués suivant la nature du substrat :

- Sur les affleurements rocheux de calcaires durs (Jbel Kouiène, adrar Akechar) la végétation a évolué vers une brousse relativement dense à Chêne vert dominant accompagné du Genévrier oxycèdre ;

- Sur les crêtes de grès ou schistes calcaires, la végétation a évolué vers une forêt dégradée claire, avec des arbres isolés (Jbel Kidar, à la limite ouest du bassin versant, Jbel Tamkoubda, au centre du bassin). Le Chêne vert et le Genévrier oxycèdre sont alors pratiquement presque les seuls éléments ligneux de la végétation. Ce n'est qu'au sommet du Jbel Kouiène ou sur le versant nord du Chakrane, à la limite du bassin versant que la présence de quelques espèces témoignent de l'amorce d'un climat montagnard subhumide (1).

- Sur les schistes non calcaires autour de l'Adrar Akechar au-dessus de 1 200 m les restes de la forêt de Chêne vert, avec une relative abondance de genévrier oxycèdre, abritent des bouquets de Pin maritime spontané, accompagné de quelques éléments de flore tels que Cistus laurifolius et Lavandula stoechas, caractéristiques, avec le Pin maritime, des sols acides

1-2-3 - Les ripisilves

Dans un bassin versant comme celui du Nekor, où les délaissés d'oueds occupent une assez large surface, il y a lieu de mentionner les formations ligneuses de la ripisilve, linéaires et plus ou moins continues. C'est

---

(1) Par exemple Cytisus battandieri et Adenocarpus decorticans au Jbel Chakran vers 1600 m d'altitude, arbuste abondant dans les forêts mélangées subhumides à cèdre et Chêne zen, de quelques points du Rif occidental et du Moyen Atla

C'est le Laurier rose qui en est l'élément principal mais le Peuplier blanc et le Saule, ce dernier dans les parties montagneuses, ont aussi un certain rôle. C'est là aussi que se trouve planté, pour former des haies de protection pour les terres cultivées et irriguées, du Peuplier noir, notamment la forme fastigiée.

1-3 - SITUATION ACTUELLE DES TERRAINS FORESTIERS

1-3-1 - Situation juridique (1)

Selon le code forestier, toutes les terres couvertes par des formations de forêts et de broussailles sont réputées domaniales. Dans le cas des terrains forestiers du bassin du Nekor, il a été toutefois précisé par les services locaux de l'Administration qu'aucune procédure de délimitation devant ultérieurement conduire à la confirmation des droits de l'Etat, n'a encore été engagée (2).

De ce fait, les superficies des terrains soumis au régime forestier ne sont pas connues avec précision et aucun état administratif n'est disponible, pouvant permettre de confronter les superficies avec celles qui ont été obtenues par les études du Projet sur l'occupation des sols.

Dans la province de Nador, la politique de l'Administration a été d'effectuer des reboisements sur les terrains de broussailles et d'établir ainsi les droits de l'Etat en créant une situation de fait.

Une même politique a été suivie aussi largement dans la Province d'Al Hoceima.

---

(1) L'organisation territoriale de l'Administration intéressant le bassin versant est la suivante :

Subdivision d'Al Hoceima (Province d'Al Hoceima)
- District d'Ajdir
  - Triage d'Aqba Taourirt

Subdivision de Nador (Province de Nador)
- District de Midar
  - Triage du Pont du Nekor

Subdivision de Taza Nord (Province de Taza)
- District d'Aknoul
  - Triage de Tizi Ousli (Forêt d'Azrou Akechar)
  - Triage de Boured (Forêts du Jbel Kouiène, d'Hibel et d'Arougène)

(2) La seule forêt délimitée provisoirement est celle de Tarhfilest, dans la subdivision de Taza Nord, qui affleure le bassin versant. Un carnet de reboisement mentionne toutefois un arrêté viziriel du 22.01.1951 relatif à la délimitation de la forêt du Jbel Azmoud (Ah Hoceima).

C'est le Laurier rose qui en est l'élément principal mais le Peuplier blanc et le Saule, ce dernier dans les parties montagneuses, ont aussi un certain rôle. C'est là aussi que se trouve planté, pour former des haies de protection pour les terres cultivées et irriguées, du Peuplier noir, notamment la forme fastigiée.

1-3 - SITUATION ACTUELLE DES TERRAINS FORESTIERS

1-3-1 - Situation juridique (1)

Selon le code forestier, toutes les terres couvertes par des formations de forêts et de broussailles sont réputées domaniales. Dans le cas des terrains forestiers du bassin du Nekor, il a été toutefois précisé par les services locaux de l'Administration qu'aucune procédure de délimitation devant ultérieurement conduire à la confirmation des droits de l'Etat, n'a encore été engagée (2).

De ce fait, les superficies des terrains soumis au régime forestier ne sont pas connues avec précision et aucun état administratif n'est disponible, pouvant permettre de confronter les superficies avec celles qui ont été obtenues par les études du Projet sur l'occupation des sols.

Dans la province de Nador, la politique de l'Administration a été d'effectuer des reboisements sur les terrains de broussailles et d'établir ainsi les droits de l'Etat en créant une situation de fait.

Une même politique a été suivie aussi largement dans la Province d'Al Hoceima.

---

(1) L'organisation territoriale de l'Administration intéressant le bassin versant est la suivante :

Subdivision d'Al Hoceima (Province d'Al Hoceima)
- District d'Ajdir
  - Triage d'Arba Taourirt

Subdivision de Nador (Province de Nador)
- District de Midar
  - Triage du Pont du Nekor

Subdivision de Taza Nord (Province de Taza)
- District d'Aknoul
  - Triage de Tizi Ousli (Forêt d'Azrou Akechar)
  - Triage de Boured (Forêts du Jbel Kouième, d'Eibel et d'Arougène)

(2) La seule forêt délimitée provisoirement est celle de Tarhfilest, dans la subdivision de Taza Nord, qui affleure le bassin versant. Un carnet de reboisement mentionne toutefois un arrêté viziriel du 22.01.1951 relatif à la délimitation de la forêt du Jbel Azmoud (Ah Hoceima).

Dans la province de Taza, il n'y a pas eu de reboisements à l'intérieur du bassin versant. Les terrains forestiers sont rattachés aux unités de gestion suivantes :

- Forêt de Hibel, d'une superficie estimée à 2 000 ha, sur les flancs nord du Jbel Tamkoubda, avec de l'Oléo-lentisque à Thuya et Pin d'Alep, entièrement dans le bassin versant ;

- Forêt du Jbel Kouiène (partie seulement) ;

- Forêt d'Arougène, comprenant le Jbel Baïo (partie seulement) ;

- Forêt d'Azrou Akechar, comprenant de la brousse de Chêne vert et des bouquets de Pin maritime .

1-3-2 - Superficies des terrains forestiers

Les superficies des terrains portant de la végétation arbustive n'ont pu être estimées que par le travail effectué par le Projet avec interprétation des photographies aériennes et contrôle sur le terrain en vue d'étudier l'utilisation actuelle de l'ensemble des terres .

Dans le cadre de ce travail, l'état de la végétation forestière naturelle a conduit à distinguer en particulier trois classes de couvert végétal en ce qui concerne les terres non cultivées (5) :

- la forêt ou la végétation arbustive dense ;

- la forêt dégradée, correspondant à un peuplement clair assez élevé (Chêne vert, Pin maritime, Thuya) d'arbres dispersés, non accompagné de sous-bois ;

- les terres non cultivées, couvertes d'une végétation arbustive ou sous arbustive très claire, après dégradation par coupes et parcours abusifs ou après cultures abandonnées.

Un souci de synthèse a conduit à regrouper par la suite les deux premières classes, n'intéressant que des superficies peu importantes.

Les résultats de cette estimation, par communes et par provinces, ont été rassemblés dans le tableau 1 (page 6 bis)(1).

---

(1) Dans ce même tableau ont été également portées les superficies reboisées (Cf. 1-4) dont la situation sera examinée par la suite.

Tableau I

Superficies de terrains Forestiers et des Reboisements (1)
par communes et par provinces.

Communes	Superficie totale (Ha)	Occupation actuelle des terres					
		couverture forestière dense ou dégradée		terrains non cultivés et non forestiers		reboisements.	
		ha	%	ha	%	ha	%
Beni Bouayach	9 800	10	ε	1 250	13	0	0
Arba Taourirt	23 700	120	ε	11 850	50	1600	7
Sous total Province Al Hoceima.	33 500	130	ε	13 100	39	1600	5
Boured	17 500	90	ε	13 500	77	0	0
Tizi - ; wali	9 400	940	10	6 650	71	0	0
Sous total Province de Taza	26 900	1 030	4	20 150	75	0	0
Telat Azlef	10 600	-	ε	3 000	28	850	8
Igarmaouas	4 600	230	5	1 700	37	0	0
Midar	2 400	-	ε	1 100	46	0	0
Sous total Province de Nador.	17 600	230	ε	5 800	33	850	5
T O T A L G E N E R A L	78 000	1 390	2	39 050	50	2 450	3

(1) données extraites du document de travail Nekor n° 4

Ce tableau appelle les observations suivantes :

- La végétation dense n'existe que par îlots dont la superficie totale pour l'ensemble du bassin versant, inférieure à 1 %, est négligeable du point de vue protection des sols ;

- Les superficies de terrains couverts de forêts dégradées sont un peu plus importantes mais ne jouent un rôle appréciable que dans deux communes, celles de Tizi Ousli et d'Igarmaouas, où le pourcentage des terrains qu'elles occupent sont respectivement de 10 et de 5 % ; pour l'ensemble du bassin versant, le pourcentage est voisin de 2 %. La distribution de ces terrains en altitude permet d'en rattacher 55 % au bioclimat de l'Oléo-lentisque et 45 % au bioclimat du Chêne vert ;

- les superficies des terrains non cultivés et couverts d'une broussaille très claire représentent au contraire un pourcentage important, de 50 % pour l'ensemble du bassin ; ce pourcentage varie cependant énormément suivant les communes ; il est très faible à Beni Bouayach (13 %), compris entre 28 et 50 % à Midar, Tleta Azlef, Igarmaouas et Taourirt, et très élevé dans les deux communes de montagne, Boured et Tizi Ousli (>70 %).

1-3-3 - Produits forestiers

La situation décrite ci-dessus des terrains forestiers ne permet pas d'attendre une production ligneuse importante (1) : quelques pieds de Thuya conservés en bordure des terres de culture donnent des perches de charpente ou de petits bois ronds pour divers besoins agricoles et domestiques ; les peupliers plantés le long des parcelles irriguées produisent aussi quelque bois de service ; il est néanmoins évident que ce sont les bois de feu et de carbonisation prélevés règlementairement ou non qui constituent l'essentiel de la production forestière. Leur valeur à la production est faible sans être pour autant négligeable. Ils couvrent en effet une partie des besoins en combustibles domestiques toujours importants en zone de montagne.

Il semblait que l'examen des carnets de délivrance des menus produits tenus par les services de l'Administration aurait pu constituer une méthode au moins approximative d'estimation de cette production forestière.

---

(1) L'utilisation pastorale des terrains forestiers est étudiée avec les autres problèmes pastoraux (Cf. document de travail Nekor n° 6), [4].

L'essai effectué dans la province d'Al Hoceima a malheureusement conduit à renoncer à cette approche.

Une autre méthode d'évaluation globale peut être tentée pour indiquer au moins un ordre de grandeur : en accordant une possibilité de 1 stère/ha/an aux superficies des terrains portant soit une végétation forestière dense soit une végétation forestière dégradée (Cf. tableau I) la possibilité serait de l'ordre de 1 500 st/an. Il faudrait y ajouter celle des terrains non cultivés qui portent une très maigre végétation d'arbrisseaux, sur 39 000 ha (Cf. tableau I). En attribuant à ces terrains une possibilité de 0,25 st/ha/an, c'est donc une contribution annuelle de 9 500 stères environ qu'il faut en attendre, en y incluant la récolte des arbustes arbrisseaux et sous-arbrisseaux. La totalité de la production de bois de feu du bassin versant, effectuée en fait directement par la population rurale et donc en dehors de tout circuit commercial, pourrait être de l'ordre de 12 000 stères par an.

La validité de cette estimation peut être testée en la comparant aux données recueillies précédemment dans le bassin du Loukkos. La consommation de bois de feu de la population rurale, couverte en quasi totalité par la production locale relativement élevée, y a été estimée à 0,3 stères/par an/per capita. En retenant ce même niveau de consommation pour la région du Nekor, c'est 18 000 stères qui seraient nécessaires pour la population de 60 000 ruraux. Il n'est pas impossible que la consommation de bois de feu soit en fait supérieure à 12 000 stères/an, cette production se faisant encore au détriment du maigre capital forestier restant et expliquant la dégradation accélérée de la végétation forestière. Il est flagrant toutefois qu'en raison des difficultés grandissantes pour assurer un approvisionnement local en bois de feu, un processus de substitution par le gaz de pétrole pour couvrir les besoins de la population est déjà largement développé. L'activité des transports de bouteilles et l'organisation des dépôts le long des pistes en sont des indices certains. Des données quantitatives sont en outre disponibles à la suite de l'enquête sociologique effectuée par le Projet, tout au moins pour les communes de Midar, Boured et Tizi Ousli, quoique non reportées dans le document de travail publié. Les dépenses d'achat de gaz de pétrole ont été notées dans le questionnaire par famille. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Communes	Nombre de Chefs de famille interrogés	Dépenses gaz de pétrole (Dh)
Midar	67	11 490
Boured	35	6 390
Tizi Ousli	40	3 811
Total	142	21 691

Les dépenses par famille pour l'achat de gaz de pétrole, pour la cuisine et accessoirement l'éclairage, s'élèveraient ainsi à environ 2 % des dépenses totales du foyer. Or ces dépenses correspondraient aussi à l'échat de 135 litres de pétrole dont l'équivalent énergétique, en bois, est de 0,8 stère (1). La consommation de gaz de pétrole, pour les 10 700 foyers du Nekor serait aussi équivalente, en termes énergétiques, à environ 8 500 stères de bois.

Le besoin total en énergie pour les besoins domestiques, couvert soit par la production locale de bois soit par l'achat de gaz de pétrole correspondrait à une consommation annuelle de 20 500 stères environ ou à 0,34 stère/an/per capita, soit du même ordre de grandeur que dans la région du Loukkos.

Malgré les revenus monétaires de la population, on peut penser que la consommation de bois de chauffage serait susceptible de reprendre à condition qu'existent des sources d'approvisionnement locales. C'est une situation à prendre en considération pour justifier des interventions forestières dans la région.

1-4 - Les reboisements

1-4-1 - Inventaire des travaux effectués

En raison même de la situation très dégradée des terrains considérés comme forestiers, l'Administration s'est engagée dès 1959, dans les provinces de Al Hoceima et de Nador, dans une politique de reboisement, avec ses moyens d'investissements propres et avec ceux octroyés au DERRO ou à la Promotion Nationale. Ces reboisements ont été effectués en fait presque systématiquement sur des terrains réputés forestiers.

---

(1) 1 stère = 160 litres de pétrole.

Communes	Nombre de Chefs de famille interrogés	Dépenses gaz de pétrole (Dh)
Midar	67	11 490
Boured	35	6 390
Tizi Ousli	40	3 811
Total	142	21 691

Les dépenses par famille pour l'achat de gaz de pétrole, pour la cuisine et accessoirement l'éclairage, s'élèveraient ainsi à environ 2 % des dépenses totales du foyer. Or ces dépenses correspondraient aussi à l'échat de 135 litres de pétrole dont l'équivalent énergétique, en bois, est de 0,8 stère (1). La consommation de gaz de pétrole, pour les 10 700 foyers du Nekor serait aussi équivalente, en termes énergétiques, à environ 8 500 stères de bois.

Le besoin total en énergie pour les besoins domestiques, couvert soit par la production locale de bois soit par l'achat de gaz de pétrole correspondrait à une consommation annuelle de 20 500 stères environ ou à 0,34 stère/an/per capita, soit du même ordre de grandeur que dans la région du Loukkos.

Malgré les revenus monétaires de la population, on peut penser que la consommation de bois de chauffage serait susceptible de reprendre à condition qu'existent des sources d'approvisionnement locales. C'est une situation à prendre en considération pour justifier des interventions forestières dans la région.

1-4 - Les reboisements

1-4-1 - Inventaire des travaux effectués

En raison même de la situation très dégradée des terrains considérés comme forestiers, l'Administration s'est engagée dès 1959, dans les provinces de Al Hoceima et de Nador, dans une politique de reboisement, avec ses moyens d'investissements propres et avec ceux octroyés au DERRO ou à la Promotion Nationale. Ces reboisements ont été effectués en fait presque systématiquement sur des terrains réputés forestiers.

---

(1) 1 stère = 160 litres de pétrole.

La restauration de la végétation dans un but de protection des sols contre l'érosion a toujours été la justification des travaux. Quatre périmètres principaux ont été progressivement installés entre 1969 et 1970. Ce sont ceux du Jbel Azmoud et de Chakrane, dans la province d'Al Hoceima, ceux de Talamgaït et d'Aguirach-Bessard dans la province de Nador.

Les principaux renseignements relatifs à ces périmètres extraits des carnets tenus par l'Administration, contrôlés sur le terrain, font l'objet des tableaux II à V. Les observations sont données ci-après pour chacun des périmètres.

Périmètre du Jbel Azmoud

Ce périmètre a été mis en place de 1959 à 1970. Il ne constitue pas un ensemble géographique et il a été en fait constitué en plusieurs phases entreprises successivement et numérotées de I à IV (Cf. tableau II).

Une première superficie, de 105 ha environ, située sur le versant Sud du Jbel Azmoud, a été plantée entre 1959 et 1963. Les reboisements ont été poursuivis à partir de 1964 (Azmoud I) en liaison avec les activités du DERRO, sur les versants nord du Jbel Azmoud sur une superficie estimée à 260 ha.

Avec la phase Azmoud II, de nouvelles plantations ont été faites sur le Jbel Azmoud proprement dit (sur 150 ha environ) mais ont été également entreprises sur les terrains compris entre l'oued Malou et l'oued Toufatch tous les deux affluents de la rive gauche du Nekor.

Azmoud III a été planté de 1967 à 1970. Ses terrains sont situés d'une part sur la rive gauche de l'oued Toufatch, contigus à ceux de Azmoud II, d'autre part sur la rive droite du Nekor, Jbel Beghdad. La superficie plantée est de 493 ha.

Enfin Azmoud IV, d'une superficie de 95 ha, a été planté de 1968 à 1970, sur la rive droite du Nekor, sur des terrains contigus à ceux de Azmoud III.

Les terrains plantés au Jbel Azmoud proprement dit se trouvent à différentes expositions mais entre 400 et 1 000 m d'altitude, c'est-à-dire dans les conditions du bioclimat de l'Oléo-lentisque à Thuya. Ils sont situés sur l'ensemble physiographique Jbel Hammam-Chakrane, en zone de topographie accidentée, sur les flancs des schistes calcaires tendres. Les parcelles au Sud de l'oued Malou, sur la rive gauche du Nekor, et celles sur la rive droite

Tableau n° II

Principales caractéristiques des périmètres de reboisement d'Azmoud
(commune de Tamurirt, Province d'Al Hoceima)

Périmètres	Années de réalisation	Superficies traitées (ha) (1)	Longueur de banquettes (ml)	nombre initial de plants mis en place	nombre de plants mis en regarnis	dépenses de 1er établissement (dh) (2)
Plantations	1959 - 1963	105	127.000	85.000	24.000	147.000
Azmoud I (Derro)	1964 - 1970	260	357.000	350.000	131.000	375.000
Azmoud II	1966 - 1970	476	11.500	420.000	368.500	260.000
Azmoud III	1967 - 1970	493	101.500	286.500	405.000	389.000
Azmoud IV	1968 - 1970	95	24.000	80.000	35.500	182.000
T O T A L		1 429	621.000	1 221.500	964.000	1 353.000

(1) Il s'agit des superficies brutes, y compris les superficies des routes et pistes.

(2) comprenant toutes les dépenses de 1ère année ainsi que les regarnis, entretiens et gardiennage des trois premières années - (chiffres arrondis à 1000 Dh.)

se trouvent dans l'ensemble en relief très accidenté qui borde alors le Nekor. Ce sont aussi les conditions de la végétation de l'Oléo-lentisque à Thuya, avec Pin d'Alep sur les versants nord.

La méthode de préparation du sol a été la banquette forestière mais avec des densités très diverses. Les premières plantations ont été faites avec plus de 1 200 mètres linéaires de banquette à l'ha (Cf. Tableau n° II). Par la suite, la longueur de banquette a été ramenée à un moyenne comprise entre 200 et 400 ml/ha et presque supprimée pour Azmoud II.

La densité de la plantation a elle aussi été variable. De 850 plants/ha en moyenne, elle a été abaissée quelquefois à moins de 600 (Cf. Azmoud III, tableau II).

Le Pin d'Alep a constitué le matériel de base du reboisement mais un éventail assez large d'espèces a été cependant essayé : en Pins (Pin des Canaries, Pin brutia, Pin maritime, Pin pignon), Cyprès (Cupressus sempervirens, C. atlantica), Thuya, Eucalyptus : E. Camaldulensis, E. gompho cephala), Caroubier. Il est donc possible de tirer de ces plantations une expérience précieuse sur le comportement de ces différentes espèces dans ces conditions écologiques (1).

L'observation la plus importante à faire concerne l'importance des regarnis qui ont été nécessaires puisque ces regarnis ont atteint environ 80 % pour l'ensemble des plantations (Cf. tableau II).

Périmètre de Chakrane

Ces reboisements ont été réalisés également en plusieurs tranches successives, à partir de la maison forestière de Chakrane, située au col du même nom, très exactement sur la limite ouest du bassin versant (Cf. tableau n° III).

15 hectares environ de Chakrane I effectués en 1962/64 to chai à la maison forestière sont dans le bassin versant.

Les plantations de Chakrane II réalisées en 1963/64 et 1964/65 ont été faites le long de la nouvelle piste ouverte sur la rive droite de l'Oued Chakrane, mais la totalité de la superficie préparée (129 ha) ne semble pas avoir été plantée. La plantation n'aurait porté que sur 30 ha à l'intérieur du bassin versant.

Chakrane III, au programme de 1966/67, a permis le reboisement des terrains situés sur le haut bassin de l'oued Chakrane, rive gauche.

---

(1) L'étude des reboisements de la province d'Al Hoceima a été choisie comme mémoire de fin d'études par M. Idrissi, élève de l'Institut National Agronomique et Vétérinaire Hassan II

Tableau III

Principales caractéristiques des périmètres de reboisement de Chakrane
(commune de Taourirt, Province d'Al Hoceima)

Périmètres	Années de réalisation	Superficies totales traitées (ha)	Superficies dans le B.V (ha)	Longueur totale de banquettes (ml)	Nombre initial de plants mis en place	nombre de plants mis en regarnis	dépenses de 1er établissement (Dh) (2)
Chakrane I	1962 - 65	50	15	76.000	39.000	9.000	62.000
Chakrane II	1963 - 65	(129) (1)	30	78.000	34.000	—	88.000
Chakrane III	1966 - 68	(119) (1)	26	31.000	51.000	16.000	28.000
Chakrane IV	1967 - 68	100	56	36.000	86.000	—	119.000
Chakrane V	1968 - 69	74	35	30.000	99.000	23.000	127.000
T O T A L		—	162	—	—	—	—

(1) Les superficies indiquées entre parenthèses sont celles mentionnées sur les carnets de l'Administration pour l'ensemble du périmètre délimité en vue du reboisement alors que la plantation n'a porté que sur une partie seulement.

(2) comprenant toutes les dépenses de 1ère année ainsi que les regarnis, entretiens et gardiennage des trois premières années - (chiffres arrondis à 1000 Dh).

Ces reboisements se sont poursuivis en 1967/68, sur le terrain situé plus à l'Est, au nord de la route d'Arba Taourirt-Chakrane, dans le programme Chakrane IV.

Enfin, une partie seulement du programme 68/69 de Chakrane V intéressant 35 ha, est dans le bassin versant.

C'est une superficie totale d'environ 160 ha qui a été réellement plantée à l'intérieur du bassin versant en ce qui concerne les périmètres de Chakrane.

Les terrains sont situés dans l'ensemble physiographique Jbel Hammane-Chakrane dans la partie en relief de montagnes accidentées sur substr schisteux ou sur les crêtes gréseuses.

Les altitudes sont comprises entre 1 400 et 1 850 m.

Ces conditions sont celles du bioclimat à Chêne vert, avec possibilité encore de la présence de Thuya sur les versants sud aux altitudes les plus basses.

L'ouverture de banquettes a toujours été la méthode de préparation du sol, au début avec un réseau dense (1 500 mètres linéaires/ha) puis avec un réseau lache de banquettes continues (environ 250 ml/ha) mais avec des plantations intercalaires sur éléments de banquettes. La densité des plantations a été généralement assez forte, supérieure à 1 350 plants/ha.

Le Pin d'Alep a constitué le matériel de reboisement de base mais d'autres espèces : Pins (Pin maritime, Pin brutia, Pin des Canaries), Cyprès (Cupressus sempervirens, C. atlantica), Eucalyptus (E. gomphocephalla) ont été également essayées.

Périmètre de Talamgaït

Ce périmètre (Cf. tableau n° IV), réalisé de 1964 à 1969, a été installé dans le sous-bassin de l'oued Tajidart, affluent de la rive droi du Nekor. Les terrains reboisés se trouvent entre 500 et 950 m d'altitude, en majeure partie sur les calco-schistes de l'unité en topographie très accidenté de l'Ensemble de l'Adrar Aznaï. Ce sont donc typiquement les conditions de l'Oléo-lentisque à Thuya, avec Pin d'Alep épars aux expositions nord. Le Chêne vert n'existe en effet que sur le plus haut sommet inclus dans le périmètre vers 1 000 m d'altitude.

A l'intérieur d'une superficie globale de 400 ha environ, certaines parties, rocheuses ou trop accidentées, n'ont pas été plantées. Les reboisements ont effectivement porté sur 270 ha.

Tableau IV

Principales caractéristiques des périmètres de reboisement de Talamgaït
(commune de Tleta Azlef, Province de Nador)

Années de réalisation	Superficies totales des périmètres (ha)	Superficies plantées (ha)	Longueur de banquettes (ml)	Nombre initial de plants mis en place	Nombre de plants mis en regarnis	dépenses de 1er établissement (1)
1964 - 65	135	68	19.000	53.000	-	28.000
1965 - 66	142	53	20.000	25.000	-	37.000
1966 - 67	124	106	29.000	99.000	28.000	40.000
1967 - 68	36	18	15.000	14.000	-	29.000
1968 - 69	72	25	9.000	29.000	-	23.000
T O T A L	509	270	92.000	220.000	28.000	157.000

(1) Comprenant toutes les dépenses de 1ère année ainsi que les regarnis, entretiens et gardiennage des trois premières années - (chiffres arrondis à 1000 Dh).

Les plantations ont été faites sur banquettes continues et, dans les interbanquettes, sur éléments de banquettes, presque exclusivement avec du Pin d'Alep. La densité du réseau de banquettes continues est en moyenne d'environ 320 mètres/ha (Cf. tableau n° IV). La densité des plantations est en moyenne de 800 plants/ha.

Périmètres des oueds Aguirach-Bessard et Igartach

Il s'agit de périmètres situés dans la même zone géographique de la rive droite du Nekor qui entaillent le complexe très accidenté, avec nombreux badlands, sur marnes et calcaires tendres, de l'Ensemble de l'Adrar Aznaï. Les terrasses sont situées entre 300 et 700 m d'altitude, dans les conditions bioclimatiques de l'Oléo-lentisque à Thuya.

Le périmètre d'Aguirach-Bessard (Cf. Tableau V) comprend les terrains situés essentiellement entre les deux oueds Aguirach et Bessard, affluents du Nekor.

Le périmètre d'Igartach, contigu au périmètre précédent, a d'abord été un périmètre d'amandiers, qui a été reconverti en plantations forestières après l'échec de la plantation fruitière.

Les plantations ont été faites sur banquettes continues, et sur éléments de banquettes dans l'interbanquette. L'espèce de base utilisée est l'Eucalyptus gomphocephalla, et, pour Aguirach-Bessard pour un tiers des plantations, le Pin d'Alep.

En plus des grands périmètres de reboisement précités, il faut également mentionner un reboisement sur 15 ha environ, à proximité immédiate d'Arba Taourirt, effectué à l'initiative des Autorités locales, avec plantation d'Acacia cyanophylla sur banquettes.

Récapitulation

En conclusion, compte tenu des informations recueillies auprès des services et reportées dans les tableaux II à V, les éléments relatifs à l'ensemble des travaux de reboisement effectués dans le bassin versant du Nekor sont résumés dans le tableau de la page 14.

TABLEAU n° V

Principales caractéristiques des périmètres d'Igartach et Aguirach-Bessard
(commune de Tleta Azlef, Province de Nador)

Périmètre	Années de réalisation	Superficies traitées (ha)	Longueur de banquettes (ml)	Nombre initial de plants mis en place	Nombre de plants mis en regarnis	dépenses de 1er établissement (Dh)(1)
Agrirach	1960 - 61	35	57.000	29.000	—	21.000
Béssard	1961 - 62	38	56.000	48.000	9.000	40.000
	1963 - 64	34	8.000	30.000	3.000	30.000
	1964 - 69	(70)(2)	16.000	61.000	26.000	44.000
Igartach	1964 - 65	100	64.000	78.000	31.000	96.000
Total		277	201.000	246.000	69.000	231.000

(1) comprenant toutes les dépenses de 1er année ainsi que les regarnis, entretiens et gardiennage des trois premiers années.

(2) Superficie estimée.

Tableau n° VI

REBOISEMENTS EFFECTUES DANS LE BASSIN DU NEKOR

RECAPITULATION DES DONNEES

PERIMETRES	Superficie traitée (ha)	Longueur de banquettes (ml) (1)	Nombre de plants (2)	Dépenses de 1er invest. (Dh) (3)
Azmoud (Cf. tableau II)	1 430	621 000	1 222 000	1 353 000
Chakrane (4) (Cf. tableau III)	160	86 000	106 000	145 000
Talamgaït (Cf. tableau IV)	270	92 000	220 000	157 000
Aguirach-Bessard Igartach (Cf. T. V)	280	201 000	245 000	231 000
Arba Taourirt (Cf. page 13)	15	-	-	-
Total	2 155	1 000 000	1 794 000	1 886 000

(1) Chiffres arrondis à 1 000 ml

(2) Chiffres arrondis à 1 000 plants

(3) Chiffres arrondis à 1 000 Dh

(4) Les indications portées en longueur de banquettes, en nombre de plants et en dépenses de 1er investissements sont les données moyennes valables pour l'ensemble de ce périmètre, dont une partie seulement se trouve dans le bassin versant.

1-4-2 - Résultats des travaux de reboisements

Ainsi les superficies réellement plantées pendant la période 1959-1970 dans le bassin versant du Nekor sont de 2 150 ha, la superficie totale des périmètres, en y incorporant certains terrains non plantés, s'élevant à 2 500 ha environ. Le rythme moyen de réalisations a donc été un peu supérieur à 200 ha par an. Le nombre de plants mis en place dans les dispositifs initiaux correspond à une densité moyenne de plantation de 840/ha. La technique de préparation du sol retenue a été très généralement la banquette continue et l'élément de banquette avec un réseau d'une longueur moyenne de 470 m.l/ha. Les dépenses moyennes de premier établissement se sont élevées à 880 Dh par hectare

L'examen de la situation des reboisements appelle les remarques suivantes :

Intensité des interventions

Les superficies traitées représentent 2,9 % du bassin versant.

Choix des superficies reboisées

Les terrains reboisés ont été essentiellement les terrains considérés comme forestiers, portant encore une végétation de broussaille claire. Seul le reboisement d'Igartach est sur un terrain privé mais il constitue une opération un peu exceptionnelle de reconversion d'une plantation initiale d'amandiers ayant échoué.

Tous les terrains reboisés, à l'exception de celui de Chakrane, sont sur terrains schisto-calcaires, en-dessous de 1 000 m d'altitude, et donc à rattacher au bioclimat de l'oléo-lentisque à Thuya. Les reboisements de Chakrane correspondent, eux principalement, au bioclimat de Chêne vert.

Il faut noter que les terrains reboisés se trouvent sur seulement deux des sept communes intéressées dans le bassin versant, celle de Taourirt et celle de Tleta Azlef.

Choix des espèces de reboisement

Le Pin d'Alep a été la principale espèce utilisée, non seulement dans les périmètres correspondant aux bioclimats de l'oléo-lentisque mais aussi dans celui du Chêne vert. Le Pin maritime a été aussi judicieusement choisi pour les reboisements sur les schistes non calcaires. Le Pin brutia, le Pin des Canaries, les cyprès (cyprès de l'Atlas, cyprès pyramidal) ont été aussi plantés, ainsi que le Thuya, espèce spontanée de la région.

Eucalyptus gomphocephala a servi largement aux reboisements des périmètres d'Aguirach-Bessard et d'Igartach.

Etat des plantations

Le nombre de plants prévu dans les dispositifs a été sans doute généralement atteint mais dans certains cas au prix de regarnis importants. Les difficultés rencontrées pour assurer la reprise des jeunes plants dans la région où, quoique en période hivernale, des périodes sans pluie assez longues peuvent suivre la mise en place montrent le soin qu'il faut

apporter d'abord pour obtenir les plants de la dimension adéquate à l'époque de la plantation, ensuite pour transporter, dans de bonnes conditions, ces plants sur le terrain depuis la pépinière, enfin pour effectuer les premiers entretiens. Un bon enchaînement de ces opérations, appuyé sur une programmation détaillée, constitue une condition indispensable à une bonne reprise initiale.

Les plantations, notamment celles ayant dépassé l'âge de 10 ans, permettent de se faire une idée sur les perspectives de production ligneuse.

En ce qui concerne le Pin d'Alep, les croissances observées très généralement dans le bioclimat de l'oléo-lentisque montrent que la production attendue ne peut être que très faible. La forme des arbres, ayant souvent subi des attaques de chenilles processionnaires, est médiocre. Ainsi, dans le périmètre de Talamgaït, des arbres après neuf ans de plantation ont une hauteur moyenne de 2 m. Des observations analogues peuvent être faites à Azmoud. Ce n'est que lorsque les plantations se trouvent dans le bioclimat de Chêne vert qu'apparaissent des perspectives de productions notables, par exemple à Talamgaït, à la partie supérieure du périmètre, sur versant nord, (moyenne de hauteur des arbres de 3 à 4 m à 11 ans) ou à Chakrane. Il peut être estim qu'une production moyenne de 3m3/ha/an à 30 ans pourrait être alors atteinte.

Les plantations d'Eucalyptus gomphocephala à Igartach et à Aguirach-Bessard sont complètes mais, là aussi, la croissance est médiocre.

La croissance des autres espèces (Thuya, Pin des Canaries, Cyprès) est également faibledans toutes les stations du bioclimat à oléo-lentisque. Le Pin brutia et le Pin maritime sont par contre assez prometteurs à Chakrane, aux altitudes élevées.

Efficacité anti-érosive des reboisements

La faible densité des plantations et la croissance médiocre des arbres ne peuvent pas laisser attendre une efficacité anti-érosive importante du seul boisement artificiel installé jusqu'à la fermeture du peuplement. Pourtant, une efficacité certaine a été obtenue d'une part par le réseau de banquettes à absorption totale dans le cas de certaines conditions édaphiques du Nekor, d'autre part par la reconstitution de la végétation naturelle aidée par la mise en défens des plantations. En effet, la végé-

tation naturelle qui se réinstalle, à base d'arbrisseaux, d'espèces sous-ligneuses et de graminées cespiteuses, quoique d'un développement limité par les conditions climatiques, ne constitue pas moins une bonne couverture anti-érosive. Ainsi il a été observé que des travaux de seuils en pierre sèche dans le périmètre de Talamgaït, dans une zone cependant fortement ravinée, se trouvent toujours après 10 ans dans l'état où ils étaient au moment de leur construction, sans atterrissement.

1-5 - Conclusions

En conclusion à l'analyse de la situation des terrains forestiers, des reboisements et de la production forestière, les observations suivantes peuvent être faites :

- le taux de boisement, la nature et l'état actuel de la végétation font que les formations naturelles de forêt et de broussaille, qui n'occupent aue 2 % de la superficie totale, ne jouent qu'un très faible rôle dans la protection des sols du bassin versant ;

- un effort très important de reboisement, dans un but de lutte contre l'érosion, a été fait déjà notamment entre 1959 et 1970 ; les travaux ont porté sur 2 500 ha et ont ainsi augmenté de 2,9 % le pourcentage des terrains protégés contre l'érosion par un couvert végétal ;

- les besoins en bois (bois de service, bois de chauffage) de la population rurale ne peuvent être satisfaits par la production des formations naturelles qui continuent à se dégrader car les reboisements ne sont pas encore entrés en production ; de toutes les façons la faible productivité des terrains déjà reboisés ne laisse pas attendre un renversement de la tendance actuelle ;

- l'expérience acquise dans la réalisation des reboisements permet de disposer maintenant de données utiles pour le choix des essences et des techniques à utiliser ; ainsi, dans les conditions climatiques du Chêne vert, il apparaît que les reboisements peuvent conduire à une production ligneuse à usage industriel suffisante pour qu'il en soit tenu compte dans la justification économique des interventions nouvelles. Au contraire, dans le bioclimat de l'oléo-lentisque à Thuya, une telle production ne peut pas être raisonnablement attendue ;

- l'effet anti-érosif des reboisements a été obtenu plus par les travaux de préparation du sol (gradins, banquettes) et surtout par la reconstitution de la végétation naturelle à la suite des mises en défens, que par l'établissement de peuplements forestiers artificiels, de faible densité initiale et d'une croissance généralement médiocre.

Ce sont ces observations qui peuvent réorienter les interventions forestières à incorporer dans l'ensemble des traitements, dans le cadre de l'aménagement intégré du bassin versant.

2 - ORIENTATIONS DES INTERVENTIONS FORESTIERES

2-1 - Considérations techniques

Afin de rechercher la place que pourront prendre les interventions forestières, concurremment avec d'autres interventions, dans l'aménagement en vue du bassin versant, il y a lieu d'examiner d'abord les aspects techniques de ces interventions.

2-1-1 - Observations générales

Il convient en premier lieu de ne pas perdre de vue deux observations générales primordiales pour l'orientation des interventions :

- C'est l'aridité du climat, conjuguée avec la rareté des sols offrant de bonne capacité de stockage de l'eau, qui apparaît comme la limitation principale ; les résultats des reboisements effectués dans le bioclimat de l'oléo-lentisque à Thuya, avec un nombre très limité d'essences écologiquement adaptées, montrent qu'il faut exclure, dans ces conditions particulières du Nekor, l'hypothèse de plantations ayant un double objectif de protection et de production ligneuse industrielle ; par contre, dans le bioclimat du Chêne vert, les reboisements peuvent trouver une partie de leur justification dans des perspectives de production ;

- Avant même que les terrains où le reboisement serait recommandé puissent être indiqués, il apparaît certain, que, en raison de la nécessité impérieuse de réserver à la production agricole les meilleures terres là où les attaques de l'érosion sont encore localisées, les actions fores-

tières devront intéresser en priorité les terrains dans les conditions topographiques les plus défavorables ; ce sont les terrains où existe déjà souvent une érosion en rigoles et ravines généralisée ; or, le reboisement n'y sera pas un traitement suffisant par lui-même pour obtenir un impact rapide sur la production de sédiments ; il sera donc utile d'y associer des travaux d'ingénierie pour la stabilisation des ravines et, dans certains cas, pour la correction torrentielle, pour stocker, près de leur source, les éléments solides transportés et assurer ainsi dans les meilleurs délais la protection du barrage.

2-1-2 - Choix des essences

Bioclimat du Chêne vert

C'est dans ce bioclimat que le choix doit donc être orienté vers des essences susceptibles de donner des produits industriels tout en constituant de bons boisements de protection. Dans cette zone altitudinale, les trois principaux types de terres à prendre en considération sont :

- les schistes non calcaires de l'ensemble Jbel Hammame-Chakrane ;
- les schistes non calcaires de l'ensemble Ajdir-Aïn Hamra Oued Khemis ;
- tous les autres terrains calcaires.

Pour les deux premiers types, quoique le Pin d'Alep ait donné des résultats assez satisfaisants à Chakrane, la préférence doit être donnée au Pin maritime. Il faut en effet remarquer que le Pin maritime est spontané à Adrar Akechar (3). Il donne aussi des résultats remarquables dans des conditions assez semblables, sur des schistes non calcaires, vers 1 200 m d'altitude, dans une région un peu à l'ouest du Nekor, où il a d'abord été introduit à petite échelle aux environs de Taïneste il y a 25 ans puis planté plus récemment sur de vastes surfaces (Bab Khemis).

L'utilisation de Pinus radiata ne doit pas être totalement écartée en raison du comportement de cette espèce dans d'autres sites peu éloignés, au Nord-Est de Targuist, à 1 000 m d'altitude, ainsi qu'à Bab Khemis (Taïneste). Dans chaque réalisation à entreprendre, un placeau de comportement de cette espèce devrait être systématiquement installé pour pouvoir mieux juger dans l'avenir, de son intérêt, par comparaison avec le Pin maritime.

Sur les divers types de terrains calcaires, le Pin d'Alep constitue une espèce sûre. Toutefois, Pinus brutia, qui supporte mieux que le Pin d'Alep les basses températures hivernales, mérite d'être considéré avec attention. Comme pour Pinus radiata, il est recommandé d'installer systématiquement, au-dessus de 1 200 m, des placeaux expérimentaux qui permettront de préciser ultérieurement l'intérêt de cette espèce. Le Pin des Canaries mériterait lui aussi d'être expérimenté car là où il a été introduit dans le Nekor (Azmoud), au milieu du Pin d'Alep et des Cyprès, sa croissance est intéressante.

A plus longs termes, les résultats des plantations expérimentales de la Station de Recherches forestières à Bab Khemis pourraient ouvrir de nouvelles perspectives en ce qui concerne le choix des espèces.

Le choix ne devrait pas cependant se limiter à des Pins. Il serait souhaitable d'introduire une certaine proportion de feuillus en mélange pour réduire les risques d'incendies et pour obtenir un peuplement mieux équilibré. Il n'existe malheureusement que peu d'expérience locale dans ce domaine. Dans un reboisement à côté de Tizi Ousli, des Eucalyptus (E. sideroxylon) et le micoucoulier (Celtis australis) sont bien venants. Ils pourraient donc constituer, surtout la dernière espèce, des éléments intéressants pour diversifier les boisements. En plus, le Robinier pseudo acacia, déjà employé dans les stabilisations de ravines, près de Targuist, constitue aussi une essence à retenir pour une introduction en mélange.

Bioclimat de l'oléo-lentisque à Thuya

Parmi les essences de reboisement déjà utilisées, le Thuya, espèce résineuse caractéristique du bioclimat, peut continuer à être valablement planté. Il présente l'avantage d'être d'abord parfaitement adapté du point de vue écologique, de produire des bois localement utiles et de se reproduire par rejets après une coupe ou après incendie. Il ne peut pas cependant à lui seul constituer une couverture du sol suffisante pour le protéger efficacement.

Le Pin d'Alep, le Pin Pignon et le Cyprès méditerranéen ont été également installés avec succès mais leur croissance reste médiocre.

Aussi, à partir du moment où l'objectif principal recherché est la protection, il paraît préférable d'avoir recours, à la place du Pin d'Alep, du Pin Pignon et du Cyprès, à l'Acacia cyanophylla dont les résultats

sont très encourageants. Cette espèce a montré en effet des potentialités remarquables dans quelques plantations ayant déjà une dizaine d'années observées dans les régions proches du Nekor, par exemple les périmètres de A jdir (Al Hoceima) et de Tahar Souk (Taza). Le développement de l'arbre, dès 6-8 ans, ainsi que sa production de feuilles pour l'enrichissement de la couverture du sol, en font sans nul doute le matériel végétal de base pour l'installation de peuplements de protection. Les résultats obtenus, lorsqu'il a été introduit en bordure de ravins dans des conditions de sol très variées, montrent ses grandes qualités d'adaptation. A côté de l'Acacia cyanophylla, l'A. cyclops qui a des qualités de résistance à des conditions sévères comme cela peut être observé dans le rideau forestier de l'Oriental, pourrait également trouver une certaine place.

Les eucalyptus (E. gomphocephala, E. occidentalis, E. cladocalix) peuvent sans doute être plantés avec succès. Quoique n'ayant pas d'intérêt fourrager, ils peuvent offrir une alternative à la plantation d'Acacia cyanophylla. Le févier d'Amérique (Gleditsia triacanthos) qui a très bien réussi en plantation d'alignement dans la région de Nador-Midar aurait aussi un rôle à jouer pour diversifier le mélange.

Enfin, dans la mesure où seraient entreprises des actions de fixation, le long des ravins et des badlands, l'Agave d'Amérique, l'Agave sisal et le cactus pourraient être introduits en mélange sur les sols à stabiliser.

2-1-3 - Techniques d'installation

La production des plants et les techniques de plantation pour les espèces ci-dessus préconisées sont familières aux services gouvernementaux et ne devraient pas soulever de difficultés techniques particulières.

En ce qui concerne l'Acacia cyanophylla, la précaution de ne pas avoir des plants trop vigoureux au moment de la plantation est importante. La technique de semis tardifs, dans la période juillet-septembre, sous ombrière, en tubes de polyéthylène noirs, périterait d'être confirmée, de façon à éviter la crise que le jeune plant peut être appelé à subir éventuellement en période sèche.

Pour le Pin maritime en altitude, la possibilité d'utiliser avec succès le semis direct, comme cela a été fait à Bab Khemis (Taïneste), sur les terrains de schistes friables où la compétition entre les jeunes plants et la flore spontanée est faible, permettrait de réduire sensiblement le

montant des dépenses de premier établissement. Les peuplements naturels de l'Azrou Akechar constituent une source de graines toute indiquée.

En ce qui concerne la préparation du sol, le fossé forestier continu ou des éléments de fossés se justifient là où existent des possibilités réelles d'infiltration. Or, ces possibilités n'apparaissent sûres que sur les sols de schistes quartziteux du secteur de Chakrane ou des schistes qui entourent l'Azrou Akechar. Si le fossé continu est adopté, il est prudent de lui donner une légère pente longitudinale (5‰) et d'aménager les exutoires de telle sorte qu'ils puissent supporter les débits supplémentaires éventuels.

Sur tous les autres terrains, notamment ceux typiquement marno-calcaires, où les éléments fins risquent de provoquer un colmatage rapide, la plantation recommandée est celle en potets, alignés sur de simples gradins de 0,50 m de large, pour obtenir un certain freinage du ruissellement de surface et surtout pour imposer un certain ordre sur le terrain lors de la réalisation de la plantation et des travaux d'entretien ultérieurs, tout en apportant le minimum de perturbation au modelé existant du terrain.

Enfin, indépendamment des techniques retenues, il faut considérer que le succès des plantations dépendra pour une grande part des soins apportés à l'exécution et de la qualité de la programmation des travaux, depuis le choix des terrains et des espèces à planter, l'éducation des plants en pépinière, les transports jusqu'à la plantation et les premiers entretiens. C'est la meilleure façon de réduire au minimum les risques inévitables dus aux incertitudes climatiques.

2-1-4 - Gestion des boisements

La gestion des boisements issus des plantations résineuses ne soulève pas de problèmes spécifiques dans le cas du Nekor. Au moment de l'exploitation des coupes, il sera prudent toutefois d'asseoir les coupes en bandes de niveau, et de tracer le réseau des pistes d'accès en conséquence.

La création de boisements étendus d'Acacia cyanophylla soulèvera au contraire des problèmes originaux d'aménagement. Les objectifs de ces plantations denses seront en même temps l'établissement d'une couverture végétale dense, la production de bois de feu et la production de fourrages complémentaires. A partir d'une densité forte de 2 000 plants/ha, il semble qu'un aménagement, du type taillis furetté, permettrait de recéper un tiers des souches tous les trois ans. Un tel aménagement permettrait d'assurer

un approvisionnement régulier en bois de feu et en complément fourrager, mais supposerait l'association étroite de la communauté villageoise conçue de façon à ce que l'aménagement, qui pourrait être alors intensif, soit rigoureusement respecté.

2-1-5 - Production ligneuse à attendre des reboisements

En l'absence de données disponibles à partir de mesures sur des peuplements artificiels âgés dans la région même, la production ligneuse à attendre des plantations ne peut être estimée que par comparaison.

En ce qui concerne les plantations d'Acacia cyanophylla, des productions de 3 à 6 stères/ha/an ont été retenues pour l'aménagement de reboisements en Tunisie (1), dans les stations de faible fertilité du Cap Bon. Une production de 3 stères/ha/an semble donc pouvoir être admise pour la région du Nekor.

En ce qui concerne les plantations de Pin d'Alep ou de Pin brutia, au-dessus de 1 000 m d'altitude, une production en moyenne de 3m3/ha par an à 30 ans semble pouvoir être atteinte.

Enfin, la production du Pin maritime peut être estimée à 4 m3/ha/an à 30 ans.

2-2 - Orientations des interventions

L'intensité des phénomènes d'érosion dans le bassin versant est évidemment directement reliée à la déforestation presque totale. Aussi c'est la reconstitution d'un couvert forestier qui apparaît comme toute première mesure à mettre en oeuvre pour redresser cette situation. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que si la végétation forestière naturelle a presqu totalement disparu, c'est pour céder la place à des terres agricoles et pour assurer, de tous temps, les approvisionnements en bois des populations rurales. Ces deux causes fondamentales de la déforestation ont toujours leur raison d'être. L'analyse de la situation socio-économique actuelle (3) montre que d'importants revenus monétaires non agricoles font certes que l'économie régionale ne repose déjà plus uniquement, dans le domaine de l'alimentation, sur l'auto-consommation des productions agricoles locales. Les

---

(1) Communication de M. Chouaïb, Chef du Service des aménagements, Direction des Forêts, Tunis.

productions agricoles n'en apparaissent pas moins devoir être maintenues à leur niveau actuel. Il serait donc vain d'envisager de réinstaller dans un proche avenir une végétation forestière sur certaines des terres cultivées, même parmi les moins fertiles et les plus exposées à l'érosion.

Par contre, il existe dans le bassin versant une forte proportion de terrains qui ne portent plus qu'un maigre reste de végétation forestière qui n'ont pourtant jamais été cultivés ou qui ont été cultivés autrefois puis abandonnés après leur stérilisation.

La superficie totale de ces terres est de 39 000 ha (Cf. tableau I) mais leur répartition géographique est très inégale : leur superficie est faible dans la commune de Beni Bouayach ainsi que dans la partie Est de la commune d'Arba Taourirt ; leur superficie relative est nettement plus importante (28 à 46 %) dans les communes d'Igarmaouas, Tleta Azlef et Midar, avec une répartition sur le terrain très découpée, avec peu d'ensembles dépassant 150 à 200 ha ; ces mêmes types de terrains représentent plus de 70 % de la superficie totale dans les communes de Boured, Tizi Ousli et dans la partie ouest d'Arba Taourirt ; ils se trouvent alors en majorité au-dessus de 1 000 m d'altitude et peuvent être regroupés en ensembles de plusieurs centaines d'hectares.

En tenant compte à la fois de la situation décrite ci-dessus et des considérations techniques analysées précédemment, les objectifs généraux à assigner aux interventions forestières pourraient être formulés ainsi

1 - Etablir sur des superficies aussi vastes que possible, sur les terrains non cultivés et portant une végétation très dégradée de la partie supérieure du bassin, à une altitude supérieure à 1 000 m, des reboisements à double objectif de protection et de production ; certains de ces reboisements pourraient aider indirectement à restaurer les terrains encore boisés en incluant ces derniers dans des ensembles plus étendus ; ces interventions intéresseraient plus particulièrement les communes de Boured, Tizi Ousli (Province de Taza) et la partie Est de la commune d'Arba Taourirt (Province d'Al Hoceima) ;

2 - Constituer des boisements arbustifs à base d'Acacia cyanophylla aussi sur les terrains couverts de broussaille très claire, mais situé le plus souvent au-dessous de 1 000 m d'altitude ; ce type de boisements intéresserait les communes d'Igarmaouas, Tleta Azlef et Midar, ainsi que la

partie ouest de la commune d'Arba Taourirt ; ces boisements devraient être groupés en ensembles de plusieurs dizaines d'hectares de façon à pouvoir être traités comme des unités d'aménagement avec un double objectif de protection et de production fourragère ; chaque ensemble devrait trouver sa place dans l'aménagement de l'espace rural rattaché à un douar ou autre collectivité humaine ayant une existence concrète ;

3 - Traiter les flancs des ravins isolés et les ensembles de terrains gravement ravinés (badlands) par l'établissement d'une couverture forestière ; au-dessous de 1 000 m d'altitude, cette couverture pourrait être à base d'Acacia cyanophylla, mélangé en faible proportion de Pin d'Alep et de Thuya ; au-dessus de 1 000 m, il faudrait faire appel à des résineux - Pin pignon, Pin brutia, Pin maritime, suivant la nature des sols, mais en incorporant dans toute la mesure du possible des feuillus, tels que Celtis, Robinier, févier. Les interventions pourraient être orientées pour faire jouer aux zones ainsi protégées le rôle de réserves fourragères.

2-3 - Types d'interventions

Les applications des orientations proposées pour les interventions forestières doivent être étudiées par l'équipe pluridisciplinaire du Projet dans le cadre des territoires communaux sur la base des unités physiographiques. Pour faciliter ce travail et ensuite la récapitulation des propositions à l'échelle du bassin versant, les interventions suivantes pourront être considérées comme des interventions types :

- Fo - 1 - Installation du Pin maritime par semis direct sur bandes de niveau travaillées, de 0,50 m de large, espacées de 2 m d'axe à axe ; un premier depressage est à prévoir à 8-10 ans ; une éclaircie à 18-20 ans ; la production principale attendue de la réalisation à 30 ans est estimée à 4 m³/ha/an soit 120 m3/ha.

- Fo - 2 - Plantation de Pin d'Alep/Pin brutia par potet sur gradin à la densité de 1 100 pl/ha (espacement 3 m x 3 m, 3 300 ml de gradins) ; réalisation du peuplement à 30 ans, sans éclaircie préalable, ou à 40, après une éclaircie à 25 ans ; production attendue de 3 m3/ha/an dans les deux cas.

- Fo - 3 - Plantation de Pin maritime/pin brutia sur fossés forestiers ; densité de 1 250 plants/ha (espacement des fossés 4 m ; espacement des plants sur la ligne 2 m) : 1 500 ml de fossés à l'hectare.

N.B : Ce type d'intervention n'est proposé que pour les sols non calcaires riches en éléments caillouteux de grès quartziteux impropres aux semis direct.

- Fo - 4 - Plantation à double objectif protection/production fourragère d'Acacia cyanophylla avec mélange de Thuya à raison de 2 000 plants/ha d'Acacia cyanophylla et 500 plants de Thuya (soit au total 2 500 plants/ha, à l'espacement 2 m x 2 m). Le Pin d'Alep, le Cyprès ou le Pin pignon pourraient être utilisés à la place du Thuya. Le mélange serait à traiter comme un taillis sous futaie dont les éléments résineux constitueraient la futaie, le taillis d'acacia pouvant être traité en furetage avec recepage du tiers des souches tous les trois ans. Ce type d'aménagement, supposant la récupération du matériel ligneux comme bois de chauffage et des feuilles comme fourrage à consommer en frais ou en sec, mériterait d'être suivi très attentivement pour rechercher la mise au point à la lumière de l'expérience - la production ligneuse attendue est estimée à 3 stères/ha/an.

- Fo - 5 - Constitution de boisements de protection, pouvant jouer le rôle de réserves fourragères. Ce type d'intervention se distingue du précédent d'une part par l'intégration d'une part d'ingénierie aux traitements biologiques d'autre part par sa gestion ultérieure, non soumise à un aménagement régulier de la production ligneuse et de la production fourragère ; les superficies traitées, dont les formes devront s'adapter aux configurations des terrains de badlands exigeront une surveillance encore plétroite. Deux variantes sont à prévoir suivant l'altitude en ce qui concerne le choix des espèces à utiliser.

3 - CONCLUSIONS GENERALES

La dégradation de la végétation forestière dans le bassin versant du Nekor, en superficie et en qualité, qui s'est très probablement accélérée au cours des dernières décennies, apparaît étroitement liée à l'aggravation extrême des phénomènes d'érosion qui y sont constatés. Cette dégradation est la conséquence d'une forte expansion démographique qui a entrainé à la fois une intense recherche de terres de cultures, au dépens de terres originellement couvertes d'une végétation forestière, et une surexploitation des ressources en bois.

La couverture forestière actuelle, même en tenant compte de la végétation dégradée, correspond à un taux de boisement de 2 % et ne joue donc qu'un rôle insignifiant dans la conservation des sols.

Des efforts assez importants de reboisement ont été faits depuis 1959, qui ont porté le taux de boisement à environ 5 %. Ces reboisements sont cependant très insuffisants pour avoir apporté une contribution notable à la lutte contre l'érosion, du point de vue de la protection des équipements hydro-agricoles maintenant programmés à l'aval. En outre, la faible productivité ligneuse à attendre de ces reboisements ne permet pas d'espérer l'amorce d'un renversement de la tendance très défavorable de l'économie forestière locale.

Les études entreprises en vue de l'élaboration d'un schéma-directeur d'aménagements anti-érosifs pour le bassin versant montrent cependant qu'une place importante doit être faite aux interventions forestières pour remédier à la situation rencontrée. Plusieurs interventions types ont été définies en fonction des conditions écologiques et socio-économiques. Elles peuvent toutes jouer un rôle dans les aménagements de conservation des sols en vue du premier objectif, la protection des infrastructures aval. En outre, les interventions proposées auraient d'autres justifications socio-économiques, soit par la création de nouvelles ressources en bois, à usage industriel et domestique, soit par la création de nouvelles ressources fourragères. La dimension et la disposition des terrains à reboiser conduisent à proposer soit des périmètres étendus de plusieurs centaines d'hectares ayant un double objectif "protection/production ligneuse", soit des périmètres limités à quelques dizaines d'hectares, avec un objectif "protection/production ligneuse et fourragère". Le succès

dans la mise en place et la gestion des interventions de ce dernier type supposerait en particulier une pleine participation des populations rurales locales au niveau du douar.

Les propositions opérationnelles relatives aux interventions forestières dans la ligne de ces orientations seront incorporées, avec leurs composantes économiques, dans les programmes intégrés préparés par le Projet.

Il ne faut pas oublier qu'aux travaux forestiers proprement dits viendront s'ajouter les investissements indispensables pour l'aménagement en routes et pistes d'accès et de desserte.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1 - BABAU (M.C.)

Caractéristiques physiques et climatiques du bassin versant. Apports liquides et solides

Projet PNUD/FAO MOR 71/536 - Document de travail Nekor n° 2

2 - BARACHETTE (R.)

La situation économique actuelle

Projet PNUD/FAO MOR 71/536 - Document de travail Nekor n° 3

3 - DESTREMEAU (D.X) - 1974

Aires naturelles des principaux conifères marocains

Annales de la Station de la Recherche forestière au Maroc.

4 - STEFANESCO (E.) et ASKARN (O.)

Projet PNUD/FAO MOR 71/536 - Document de travail Nekor n° 6

5 - THIRION (J.)

Projet PNUD/FAO MOR 71/536 - Document de travail Nekor n° 4

ANNEXE

ELEMENTS POUR L'EVALUATION DES INTERVENTIONS FORESTIERES

L'objet de cette annexe est de donner les éléments concernant les investissements et les bénéfices attendus dans le domaine des interventions forestières de façon à pouvoir en faire une évaluation économique. Dans cette évaluation, il est entendu que le bénéfice "protection" est considéré comme un bénéfice ne pouvant être apprécié qu'au niveau du bassin versant.

Dans les dépenses d'investissements, seules celles relatives directement aux travaux, correspondant aux dépenses qui sont prises en compte dans les devis administratifs, ont été mentionnées, à l'exclusion des autres dépenses d'investissement telles que celles relatives au renforcement des infrastructures administratives, formation du personnel, dépenses de gestion, construction de logements pour l'encadrement etc...

Les dépenses, en matière forestière, constituées essentiellement par la main-d'oeuvre, ont été transformées en journée de travail, façon à être actualisées s'il y a lieu.

Certains postes ne peuvent être évalués qu'à titre indicatif, notamment celui du transport des plants, qui peut varier dans de larges proportions suivant la localisation géographique des terrains à traiter, la localisation des pépinières de production, les volumes réels de travaux programmés et, en conséquence, les dispositions opérationnelles qui sont prises.

TYPE DE TRAITEMENT (1)

	Dépenses en hommes/jour
Fo-1 - Installation de peuplements de Pin maritime par semis direct sur bandes travaillées, sur les terrains de schistes friables non calcaires de l'unité de D.5 (communes de Boured et Tizi Ousli)	
- Investissements	
- préparation de bandes travaillées de 0,50 m de large, espacées de 2 m d'axe en axe, soit 5000 ml/ha à raison de 100 ml/h/j	50
- fournitures (graines à récolter dans les peuplements naturels petit outillage)	50
- gardiennage pendant 5 ans à raison de 5 h/j/ha	25
N.B : Il est estimé que les frais du premier dépressage, vers 8 ans, pourraient être couverts par la valeur des produits obtenus (bois de chauffage).	
- Production ligneuse Total	125
4 m3/ha/an soit 120 m3 à 30 ans	
Fo-2 - Plantation de Pins (Pin d'Alep, Pin brutia) en mélange avec feuillus (Celtis, Eucalyptus, par exemple Eucalyptus sideroxylon) à raison de 1100 plants/ha dont 200 plants feuillus, par potets travaillés (2), sur gradins en courbes de niveau de 0,50 m de large, espacés entre eux de 3m suivant la pente soit 3300 ml de gradin par hectare ; plants espacés de 3 m sur les gradins.	
- Investissements	
- ouverture de 3300 ml de gradin à raison de 100 ml/h/j	33
- production et transport des plants (15 plants/h/j) (3)	73
- préparation des potets travaillés et plantation (50 potets/h/j en terrain difficile)	22
- 2 binages à raison de 150 plants/h/j soit 7,5 h/j par binage ..	15
- gardiennage 5 H/j/ha pendant 5 ans	25
Total	168
Revenus de protection ligneuse	
3 m3/ha/an soit 90 m3 à 30 ans	

(1) Cf page 25

(2) La préparation du potet travaillé ne comporte pas l'ouverture puis le rebouchage du trou mais l'ameublissement du volume de terre en place sur un rayon de 0,25 autour du centre . la préparation a lieu en même temps que la plantation.

(3) L'évaluation de ce poste provient des informations reçues des circonscriptions de Taza et d'Al Hoceima soit 0,15 Dh pour la production. Une dépense équivalente est comptée pour le transport. Au total 15 plants/h/j.

TYPE DE TRAITEMENT (1)

	Dépenses en hommes/jour
Fo-1 - Installation de peuplements de Pin maritime par semis direct sur bandes travaillées, sur les terrains de schistes friables non calcaires de l'unité de D.5 (communes de Boured et Tizi Ousli)	
- Investissements	
- préparation de bandes travaillées de 0,50 m de large, espacées de 2 m d'axe en axe, soit 5000 ml/ha à raison de 100 ml/h/j	50
- fournitures (graines à récolter dans les peuplements naturels petit outillage)	50
- gardiennage pendant 5 ans à raison de 5 h/j/ha	25
N.B : Il est estimé que les frais du premier dépressage, vers 8 ans, pourraient être couverts par la valeur des produits obtenus (bois de chauffage).	
- Production ligneuse Total	125
4 m3/ha/an soit 120 m3 à 30 ans	
Fo-2 - Plantation de Pins (Pin d'Alep, Pin brutia) en mélange avec feuillus (Celtis, Eucalyptus, par exemple Eucalyptus sideroxylon) à raison de 1100 plants/ha dont 200 plants feuillus, par potets travaillés (2), sur gradins en courbes de niveau de 0,50 m de large, espacés entre eux de 3m suivant la pente soit 3300 ml de gradin par hectare ; plants espacés de 3 m sur les gradins.	
- Investissements	
- ouverture de 3300 ml de gradin à raison de 100 ml/h/j	33
- production et transport des plants (15 plants/h/j) (3)	73
- préparation des potets travaillés et plantation (50 potets/h/j en terrain difficile)	22
- 2 binages à raison de 150 plants/h/j soit 7,5 h/j par binage ..	15
- gardiennage 5 H/j/ha pendant 5 ans	25
Total	168
Revenus de protection ligneuse	
3 m3/ha/an soit 90 m3 à 30 ans	

(1) Cf page 25

(2) La préparation du potet travaillé ne comporte pas l'ouverture puis le rebouchage du trou mais l'ameublissement du volume de terre en place sur un rayon de 0,25 autour du centre . la préparation a lieu en même temps que la plantation.

(3) L'évaluation de ce poste provient des informations reçues des circonscriptions de Taza et d'Al Hoceima soit 0,15 Dh pour la production. Une dépense équivalente est comptée pour le transport. Au total 15 plants/h/j.

TYPE DE TRAITEMENT (1)

	Dépenses en hommes/jour
Fo-1 - Installation de peuplements de Pin maritime par semis direct sur bandes travaillées, sur les terrains de schistes friables non calcaires de l'unité de D.5 (communes de Boured et Tizi Ousli)	
- Investissements	
- préparation de bandes travaillées de 0,50 m de large, espacées de 2 m d'axe en axe, soit 5000 ml/ha à raison de 100 ml/h/j	50
- fournitures (graines à récolter dans les peuplements naturels petit outillage)	50
- gardiennage pendant 5 ans à raison de 5 h/j/ha	25
N.B : Il est estimé que les frais du premier dépressage, vers 8 ans, pourraient être couverts par la valeur des produits obtenus (bois de chauffage).	
- Production ligneuse Total	125
4 m3/ha/an soit 120 m3 à 30 ans	
Fo-2 - Plantation de Pins (Pin d'Alep, Pin brutia) en mélange avec feuillus (Celtis, Eucalyptus, par exemple Eucalyptus sideroxylon) à raison de 1100 plants/ha dont 200 plants feuillus, par potets travaillés (2), sur gradins en courbes de niveau de 0,50 m de large, espacés entre eux de 3m suivant la pente soit 3300 ml de gradin par hectare ; plants espacés de 3 m sur les gradins.	
- Investissements	
- ouverture de 3300 ml de gradin à raison de 100 ml/h/j	33
- production et transport des plants (15 plants/h/j) (3)	73
- préparation des potets travaillés et plantation (50 potets/h/j en terrain difficile)	22
- 2 binages à raison de 150 plants/h/j soit 7,5 h/j par binage ..	15
- gardiennage 5 H/j/ha pendant 5 ans	25
Total	168
Revenus de protection ligneuse	
3 m3/ha/an soit 90 m3 à 30 ans	

(1) Cf page 25

(2) La préparation du potet travaillé ne comporte pas l'ouverture puis le rebouchage du trou mais l'ameublissement du volume de terre en place sur un rayon de 0,25 autour du centre . la préparation a lieu en même temps que la plantation.

(3) L'évaluation de ce poste provient des informations reçues des circonscriptions de Taza et d'Al Hoceima soit 0,15 Dh pour la production. Une dépense équivalente est comptée pour le transport. Au total 15 plants/h/j.

Fo-3 - Plantation de Pin maritime sur fossés et éléments de fossés, sur schistes grossiers non calcaires ne convenant pas à l'installation par semis direct (commune de Taourirt, unité physiographique B.1) ; fossés de 0,50 m de large et 0,25 de profondeur ; 4 lignes d'éléments de fossés de 1,0 m de long espacés entre eux de 1 m, le long de la courbe de niveau, intercalés entre chaque ligne de fossés continus soit au total 1500 ml de fossés par hectare ; espacements moyens entre les lignes de 4 m environ, variant en fait suivant la pente réelle ; plants espacés de 2 m sur la ligne soit 1250 plants/ha.

N.B : Ce type est proposé pour les seuls terrains à reboiser jugés suffisamment perméables pour justifier le fossé comme technique de préparation du sol, avec alors un effet bénéfique sur la croissance des plants et un effet anti-érosif élevé.

- Investissements

- ouverture de 1 500 ml de fossés à 15 ml/h/j	150
- production et transport des plants (cf. fo-2 15 plants/h/j)	84
- plantation "au coup de pioche" (150 plants/h/j)	9
- un binage (150 plants/h/j)	9
- gardiennage 5 h/j pendant 5 ans	25
Total	277

- Production ligneuse

4 m3/ha/an soit 120 m3/ha à 30 ans

Fo-4 - Reboisements de protection avec objectif annexe de production fourragère ; plantation d'Acacia cyanophylla et de résineux (Thuya, Pin pignon, cyprès) à raison de 2000 acacia et 500 résineux par ha ; plantation en potets simples de 0,40 x 0,40 x 0,40, sans gradin.

N.B. : Ce type est réservé aux terrains en relief accidenté à moins de 1 000 m d'altitude, où une production de bois à utilisation industrielle ne peut pas être attendue ; une disposition ordonnée des plants ne sera pas toujours possible en raison des conditions de sol ; l'effet anti-érosif est attendu de la couverture arbustive introduite à forte densité ; la confection de gradins n'est pas jugée utile ; la préparation du sol par potets, comportant les opérations distinctes d'ouverture, de rebouchage et de plantation offre alors les meilleurs chances de reprise ; quoique l'effet anti-érosif soit d'abord attendu de la couverture végétale, la réalisation de quelques stabilisations de ravines peut être justifiée. Les ensembles forestiers réalisés sont à aménager.

- Investissements

- préparation des potets (ouverture, rebouchage) 25 potets par h/j (2 500 potets)	100
- production et transport des plants (cf. fo-2) 15 plants/h/j	167
- plantation (150 plants/h/j)	17
- 1 binage (150 plants/h/j)	17
- gardiennage pendant 5 ans à raison de 5 h/j/an	25
Total	326

N.B. : Majoration éventuelle à prévoir pour travaux de stabilisation de ravine.

- Production ligneuse et fourragère

3 stères de bois de chauffage ou de carbonisation par ha/an

4 tonnes de feuillage sec/ha l'année de la coupe.

Observations : l'aménagement proposé avec recépage d'un tiers de souches tous les trois ans est orienté vers l'objectif principal de protection avec production de bois de chauffage et une faible récupération de la production de feuilles. L'expérience pourrait mettre en évidence l'intérêt d'accélérer les rotations par exemple un tiers des souches tous les deux ans ou même un tiers des souches tous les ans, avec donc récolte double ou triple de feuillage, au détriment de la production ligneuse. Cette intensification ne peut être envisagée que lorsque leur premier effet anti-érosif maximum aura été obtenu et que si la croissance et l'adaptation à rejet se révèlent suffisantes.

Fo-5 - Reconstitution d'un couvert végétal associée à la stabilisation des ravines

Ce traitement est destiné aux zones à ravinements denses, particulièrement difficiles à contrôler du point de vue érosion, avec recours à la fois à des travaux d'ingénierie pour la stabilisation des ravines et à la réinstallation de la couverture végétale pour la protection biologique : seules les interventions biologiques sont prises en considération ici.
Les limitations climatiques conduisent à envisager deux types adaptés l'un au bioclimat de l'Oléo-lentisque, l'autre au bioclimat du Chêne vert. L'objectif principal étant l'installation d'un couvert végétal de protection, le seul bénéfice supplémentaire à retenir dans les premières années, est la constitution d'une réserve fourragère, appelée à compléter l'alimentation du bétail en période de sécheresse, sans qu'un aménagement systématique puisse être retenu.

Sous-type FO-5 a pour le bioclimat de l'oléo-lentisque au-dessous de 1000 m d'altitude

L'espèce de base la mieux adaptée est Acacia cyanophylla : une certaine réintroduction de Thuya apparaît comme une mesure de prudence. Le cactus apparaît utile pour sa valeur fourragère et la matérialisation des limites des périmètres et des sous-parcelles. Agave americana sera réservé à la stabilisation des petits ravins. Les dispositions et les compositions suivantes sont proposées par hectare :

- 500 ml de cactus, soit 250 pieds de cactus avec un espacement de 2 m sur la ligne, en lignes suivant les courbes de niveau.
- 1000 Acacia cyanophylla et 250 thuya plantés par potets de 0,40 x 0,40 x 0,40, à l'espacement de 2,00 m x 2,00 m, en 5 bandes horizontales composées de 5 lignes.
- 1000 arbustes et arbrisseaux fourragers (1) (en particulier Atriplex nummularia) entre les bandes d'Acacia, plantés dans des potets travaillés de 0,30 m de diamètre.
- environ 500 éclats de graminées (1) et 20 pieds d'Agave.

---

(1) Cf. document de travail Nekor n° 6

- Investissements

- préparation des lignes pour plantation de cactus: 500 ml à raison de 100 ml/h/j 5
- préparation (ouverture et rebouchage) des potets de 0,40 x 0,40 x 0,40 pour Acacia et Thuya: 1250 potets à raison de 25 potets/h/j 50
- préparation des potets de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m pour plantation des arbustes et arbrisseaux fourragers : 1000 potets à raison de 50 potets par h/j 20
- préparation des potets travaillés de 0,40 m de diamètre pour introduire des éclats de graminées et Agave et plantation : 520 potets travaillés à raison de 60 potets/h/j 9
- production et transport des plants de toutes catégories (acacia, thuya, arbustes et arbrisseaux fourragers, éclats de graminées, raquettes, agave) soit 3000 plants à raison de 15 plants/h/j 200
- plantation de 2500 plants (à l'exclusion des graminées et des agaves) à raison de 150 plants/h/j 17
- 1 binage des 3000 plants à raison de 150 plants/h/j 20
- gardiennage pendant 5 ans à raison de 5 h/j /an 25

total 346

- Sous-type Fo-5 b pour le bioclimat du Chêne vert

Les introductions principales de résineux, feuillus, arbustes et arbrisseaux fourragers sont prévues à la densité de 2500 plants par hectare soit un espacement moyen théorique de 2,0 m x 2,0 m, les conditions de sol ne permettant pas toujours une disposition régulière.
Résineux et feuillus d'une part, arbustes et arbrisseaux fourragers d'autre part, seront introduits par bandes selon les courbes de niveau, chaque bande constituée par exemple de 5 lignes de plantation. L'utilisation de l'Atriples nummularia, à développement rapide, devrait apporter le premier effet antiérosif, en attendant le relai des bandes de résineux et de feuillus.
Le Pin pignon peut être retenu comme espèce résineuse principale sur les sols les plus érodés, mais Pin d'Alep et Pin brutia ne sont pas exclus.
Les espèces feuillues les mieux indiquées sont Celtis, Robinier et Gleditsia, toutes à valeur fourragère. Les graminées, dont le choix est discuté dans le document de travail Nekor n° 6, sont introduites pour accélérer la végétalisation des forms et flancs des ravines.

- Investissements

- préparation de 1 500 potets de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m (ouverture, rebouchage) pour résineux et feuillus à raison de 25 potets par h/j 60
- préparation de 1000 potets de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m pour arbustes et arbrisseaux fourragers à raison de 50 potets/h/j 20
- préparation de 500 potets travaillés et mise en place des graminées fourragères à raison de 60 potets/h/j 9
- production et transport des plants de toutes catégories (3 500 plants) à raison de 15 plants/h/j 200
- plantation des résineux, feuillus et arbustes et arbrisseaux soit 2 500 plants à raison de 150 plants/h/j 17
- 1 binage des 3 000 plants toutes catégoris à raison de 150 plants/h/j 20
- gardiennage 5 h/j par an pendant 5 ans 25

N.B. : les travaux de stabilisation de ravines sont à ajouter.

Total 351

Revenus

Production ligneuse

estimée à 2 m3/ha/an soit à 30 ans : 60 m3.

BORDEREAU DE SAISIE

C.N.D

MAROC

CODUD	
INDEX A 010	KRELLOUK
NAME A 020	

ISN	
NONAT A 110	
NAC A 090	93-0485
CODBI A 121	
COTRA A 122	

NIVUD A 131	A	(M)	C	NIVSO A 132	M	C	S

TYPREL A 141	T	G	S	R
NOAP A 142				
NACAP A 143				

STATUT A 150	C	D	
PAYS PROD. A 160	MA		
TYPE BIBL. A 171	B		

INDICATEURS BIBLIOGRAPHIQUES	REUNION	DICTIONNAIRE	DONNEES NUMERIQUES	THESE	TEXTE LEGISLATIF	BIBLIOGRAPHIE	CARTE(S) INCLUSE(S)	RESUME	NON CONVENTIONNEL	REVUE
A 172	K	L	N	U	W	Z	Y	E	(V)	R

UNITE DOCUMENTAIRE (A/M/C)

A 210 AUTEUR ET AFFIL	[illegible]
A 220 COLLECTIVITE AUTEUR	[illegible]
A 230 TITRE UD	[illegible]
A 240 A 250	TITRES TRADUITS . . . . . Utiliser le bordereau 2 : données complémentaires

SOURCE : DOCUMENT GENERIQUE (M/C/S/)

A 310 AUTEUR	
A 320 COLLECTIVITE AUTEUR	
A 330 TITRE DOCUM GENER	[illegible]
A 340	TITRE GENERIQUE . . . utiliser le bordereau 2 : données complémentaires
A 410 TITRE PUBLIC EN SERIE	
A 420 VOLNUM	A 430 ISSN

NOTES D'INDEXATION

DATIN D 100	
DATSA D 110	
DATMI D 120	

A 540 LGEUD	Fr.	A 560 LANRES	
A 611 NEDIT	—		
A 612 VEDIT	—	A 613 CPEDI	: — : —
A 620 DATE	mars 1976	A 630 ANNEE	: : :
A 641 COLLP	34p	A 642 COLLN	[illegible]
A 650 NODOC	MOR 71/536		
A 660 ISBN		A 670 EDITN	
A 711 REUNN			
A 712 REUNV		A 713 REUNP	:
		A 714 REUND	
A 720 THESE			
A 730 A 740	Brevet Projet : utiliser le bordereau 2 :"Données complémentaires"		
A 810 DISPO		A 820 NOTES	

ZONES B ET C

B 110 ISO COGEO	: : : :	—	: : : :	—	: : : :	—	: : : :

B 120 à B 170 : utiliser le Bordereau 2

B 210 - DESC:

/[illegible]

/[illegible], /PROTECTION DES PLANTES/.

B 320-RESUM

MAROC - Codes spécifiques

C 410 GEO	R.I.S.P.R.	—		—		—	
C 420 GLG		—		—		—	
C 430 HYL		—		—		—	
C 440 STR		—		—		—	
C 450 BOT		—		—		—	
C 460 CHR		—		—		—	
C 470 OFF		—		—		—	
C 480 STAT			93.12.9		93.04.1		

FIN

النهاية

51

VUES

مشاهد