

MICROFICHE ETABLIE A PARTIR DE  
L'UNITE DOCUMENTAIRE

جديدة منجزة حسب الوثيقة  
رقم :

9 3

4 8 7

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

المركز الوطني للوثائق  
CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION

SERVICE DE REPROGRAPHIE  
ET IMPRIMERIE

B.P 826 RABAT



مصلحة الطباعة والتصوير  
ص. ب. 826 الرباط

F

1

صفحات غير واضحة

**Des pages illisibles**

93-0487

GOUVERNEMENT DU ROYAUME  
DU MAROC

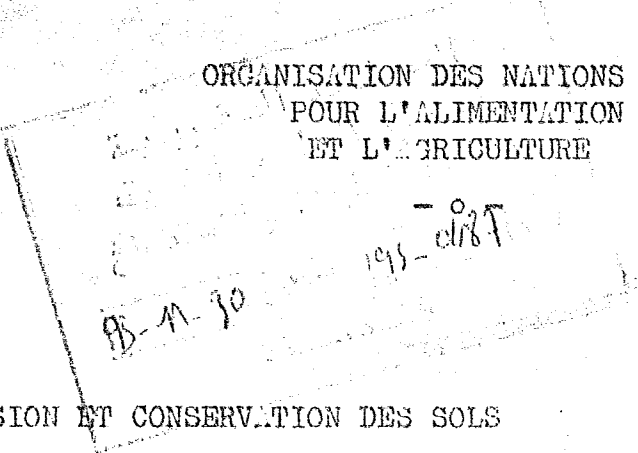
PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DEVELOPPEMENT

MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA REFORME AGRAIRE

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

ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS  
ET DE LA CONSERVATION DES SOLS

- 0 -



LUTTE CONTRE L'EROSION ET CONSERVATION DES SOLS  
ACTIVITES PRE-PROJET

- 0 -

PREMIER ESSAI D'EVALUATION DES RESULTATS ECONOMIQUES  
ET SOCIO-ECONOMIQUES ACTUELS ET POTENTIELS, OBTENUS OU PREVISIBLES  
AVEC LES TECHNIQUES ANTI-EROSIVES LES PLUS FREQUEMMENT APPLIQUEES AU MAROC

par R. BARACHETTE

- 0 -

P. N. U. D.  
BIBLIOTHÈQUE  
N° 108  
Date 16. 4. 1973

GOUVERNEMENT DU ROYAUME  
DU MAROC

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA RÉFORME AGRICOLE

ADMINISTRATION DES EAUX ET FORÊTS  
ET DE LA CONSERVATION DES SOLS

-- O --

PROGRAMME DES NATIONS UNIES  
POUR LE DÉVELOPPEMENT

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

-- O --

LUTTE CONTRE L'ÉROSION ET CONSERVATION DES SOLS  
ACTIVITÉS PRÉ-PROJET

-- O --

PREMIER ESSAI D'ÉVALUATION DES RÉSULTATS ÉCONOMIQUES  
ET SOCIO-ÉCONOMIQUES ACTUELS ET POTENTIELS, OBTENUS OU PRÉVISIBLES  
AVEC LES TECHNIQUES ANTI-ÉROSIVES LES PLUS FRÉQUEMMENT APPLIQUÉES AU MAROC

par R. BARACHETTE

-- O --

## TABLE DES MATIERES

	<u>N° Pages</u>
INTRODUCTION	1
<u>I - LES BOISEMENTS DE PROTECTION</u>	3
A - Les données de base	3
B - Un exemple détaillé : les boisements de Pin d'Alep	4
C - Conclusions économiques concernant les boisements de protection	11
<u>II - LES BANQUETTES FRUITIERES</u>	15
A - Les banquettes fruitières à amandiers de type actuel	15
B - Les banquettes fruitières à amandiers de type intensif	19
<u>III - LES AMENAGEMENTS PASTORAUX</u>	23
A - Les plantations de cactus	23
B - Les plantations d'atriplex	25
<u>RESUME ET CONCLUSIONS</u>	29

### ANNEXE

La recherche du taux de rentabilité économique interne des boisements de protection (8 hypothèses)	32
---	----

## INTRODUCTION

Dans le cadre des activités du Pré-Projet MOR 71/536 et faute de disposer des données quantifiées de base nécessaires, il n'était pas possible de procéder à une véritable évaluation économique des conséquences de l'érosion, ni des effets de la lutte contre l'érosion, au niveau national. Un document publié précédemment (1) concernant l'analyse économique des actions anti-érosives a montré les difficultés d'un tel travail ; on peut également rappeler que l'examen de cette question effectué au cours des recherches du Projet Sebou, pourtant réalisées dans un cadre régional, n'a pu dégager aucune conclusion dans ce domaine. En raison des problèmes qu'elle soulève, ce n'est qu'à l'occasion de l'analyse d'un bassin versant précis, au cours des activités du Projet proprement dit, qu'une telle étude pourra être tentée ultérieurement.

Il était toutefois nécessaire de donner des éléments de choix et d'orientation aux services gouvernementaux qui, devant agir dans l'immédiat, ne peuvent attendre les résultats de longs travaux de recherche. Il n'a donc pas paru inutile, afin de tirer bénéfice de l'expérience acquise au cours des vingt dernières années, de consacrer la première réflexion économique à un essai d'évaluation, aussi concret que possible, de l'intérêt comparé des techniques les plus fréquemment appliquées à l'heure actuelle, en matière de lutte anti-érosive et de conservation des sols au Maroc.

Pour ce faire, on s'est appuyé à la fois :

- sur ce qui a été vu sur le terrain dans les régions de Marrakech et de Fès, comme dans les subdivisions de Rommani et de Settat, en compagnie des ingénieurs et des responsables des Eaux et Forêts assurant la conduite des actions ;

- sur divers dépouillements de "carnets de périmètre" tenus pour chaque opération ;

- enfin sur certains travaux de synthèse que l'on citera par la suite.

A partir de ce qui existe aujourd'hui, on a régulièrement tenté de voir s'il n'était pas possible de mieux valoriser les réalisations effectuées en essayant de tirer le maximum de parti d'éventuelles ressources potentielles inutilisées ; dans un deuxième temps, on a également essayé d'estimer ce que donnerait une modification des techniques d'aménagement ou de production pour examiner si une augmentation de la

---

(1) Document de travail n° 3 du Pré-Projet : "Analyse économique des actions anti-érosives. Essai de méthodologie générale" par H. de Lieel.

rentabilité des investissements n'en résulterait pas dans l'avenir.

Ainsi, après avoir admis que les techniques actuelles obtenaient des résultats que l'on pouvait considérer comme satisfaisants en matière anti-érosive, on a essayé de déterminer concrètement celles qui, dans des conditions semblables, présentaient le plus d'intérêt économique et, surtout, d'examiner si leur rentabilité ne pouvait pas être améliorée de façon simple et immédiate, sans nouveaux investissements. Ce n'est qu'après avoir éclairé ce premier point que les données ainsi obtenues ont été comparées à celles provenant de l'application de techniques différentes correspondant à une intensification plus poussée des interventions.

Cette méthode a paru commode pour dégager des indicateurs économiques aussi "parlants" que possible et uniformiser la présentation ; elle a bien sûr des limites ; pour une première étude, son côté synthétique offre cependant certains avantages qui ont amené à la retenir. Elle est présentée dans les trois chapitres suivants, consacrés à des réalisations pour lesquelles les données sont actuellement disponibles, c'est-à-dire respectivement aux :

- boisements de protection
- banquettes fruitières
- aménagements pastoraux.

Un résumé regroupant les principales conclusions économiques tirées de l'étude clôt ce travail.

## I - LES BOISEMENTS DE PROTECTION

### A - LES DONNEES DE BASE

Le travail présenté ici ne prétend absolument pas restituer chacune des situations locales rencontrées ; il ne pouvait être fondé que sur des moyennes concernant les coûts (investissements, dépenses d'entretien et de gardiennage etc...) et les bénéfices (représentés par la valeur des productions autorisées) ; sur tous ces éléments, il repose donc sur la note que le Projet a consacrée à ces problèmes (1), soit sensiblement à des dépenses et recettes évaluées aux prix de 1972. Comme on le verra, ces données de base permettant surtout d'apprécier les répercussions économiques entraînées par l'introduction de variables d'exploitation, il n'était pas exigé d'elles une rigoureuse exactitude mais plutôt une bonne représentativité moyenne. Elles apparaissent ci-après :

#### 1) Dépenses (chiffres arrondis)

##### a) Préparation du sol (fossés ou potets)

###### Fossé (dit de Taza)

Tracé et piquetage	0,05 DH le ml
Ouverture : 15 ml/h/j (2)	0,35 DH le ml
Rebouchage : 40 ml/h/j	0,15 DH le ml
	<u>0,55 DH le ml</u>

###### Potet

Nettoisement de bandes de terrain (25 journées de travail à l'ha)	125 DH/ha
Ouverture : 16 potets/h/j (0,50 m x 0,50 x 0,50)	0,30 DH le potet

##### b) Plantation :

<u>Valeur du plant</u> , en motte ou sachet (rendu parcelle)	0,25 DH le plant
<u>Mise en terre</u> , 50 plants/h/j	0,10 DH le plant
	0,35 DH le plant

(1) "Modalités techniques de l'aménagement forestier et des reboisements dans le cadre d'une politique de lutte contre l'érosion et de conservation des sols" par E.F. Debazac - Document de travail n° 11.

(2) Sur la base de 5 DH de dépenses moyennes par homme et par jour (h/j).  
ml = mètre linéaire.



c) Entretien :

1ère année : 2 binages à 50 plants/h/j = 0,10 x 2	0,20 DH le plant
2ème année : 1 binage à 50 plants/h/j	0,10 DH le plant
	0,30 DH le plant

d) Gardiennage :

1 gardien en moyenne pour 150 ha	
$\left(\frac{3000 \text{ DH}}{150 \text{ DH}}\right)$	20 DH/ha

2) Recettes

Prix moyen de vente du bois sur pied :

Pin d'Alep	32 DH/m <sup>3</sup>
Pin des Canaries	35 DH/m <sup>3</sup>
Eucalyptus gomphocephala	25 DH/m <sup>3</sup>

A partir de ces éléments, divers cas de boisement de protection ont été étudiés. Plusieurs hypothèses ont été effectuées pour chacun des deux types de boisements que l'on rencontre le plus souvent dans le Pays, c'est-à-dire le Pin d'Alep et l'Eucalyptus gomphocephala. Ceux-ci ayant été supposés implantés sur des terrains de potentialité forestière moyenne, des espèces à plus forte productivité, comme le Pin des Canaries, situées dans des zones plus favorables, ont également été examinées. Pour éviter des répétitions inutiles, on n'a présenté qu'un seul exemple détaillé des recherches, celui du Pin d'Alep.

B - UN EXEMPLE DÉTAILLÉ : LES BOISEMENTS DE PIN D'ALEP

Quatre hypothèses concernant toutes un hectare de plantation anti-érosive de Pin d'Alep, c'est-à-dire sur pentes assez fortes à fortes, dans des zones où les pluies annuelles sont comprises entre 300-350 et 450-500 mm environ, ont été faites concernant cette production. La première correspond à la situation actuellement la plus fréquemment rencontrée :

c) Entretien :

1ère année : 2 <u>binages</u> à 50 plants/h/j =	
0,10 x 2	0,20 DH le plant
2ème année : 1 binage à 50 plants/h/j	0,10 DH le plant
	<hr/>
	0,30 DH le plant

d) Gardiennage :

1 gardien en moyenne pour 150 ha

$\left(\frac{3000 \text{ DH}}{150 \text{ DH}}\right)$	20 DH/ha
---	----------

2) Recettes

Prix moyen de vente du bois sur pied :

Pin d'Alep	32 DH/m <sup>3</sup>
Pin des Canaries	35 DH/m <sup>3</sup>
Eucalyptus gomphocephala	25 DH/m <sup>3</sup>

A partir de ces éléments, divers cas de boisement de protection ont été étudiés. Plusieurs hypothèses ont été effectuées pour chacun des deux types de boisements que l'on rencontre le plus souvent dans le Pays, c'est-à-dire le Pin d'Alep et l'Eucalyptus gomphocephala. Ceux-ci ayant été supposés implantés sur des terrains de potentialité forestière moyenne, des espèces à plus forte productivité, comme le Pin des Canaries, situées dans des zones plus favorables, ont également été examinées. Pour éviter des répétitions inutiles, on n'a présenté qu'un seul exemple détaillé des recherches, celui du Pin d'Alep.

B - UN EXEMPLE DÉTAILLÉ : LES BOISEMENTS DE PIN D'ALEP

Quatre hypothèses concernant toutes un hectare de plantation anti-érosive de Pin d'Alep, c'est-à-dire sur pentes assez fortes à fortes, dans des zones où les pluies annuelles sont comprises entre 300-350 et 450-500 mm environ, ont été faites concernant cette production. La première correspond à la situation actuellement la plus fréquemment rencontrée :

1ère hypothèse - 1 hectare ; 750 Pins d'Alep plantés sur 1500 ml de fossés ; exploitation en une seule coupe après 30 ans de mise en défens intégrale ; production de bois : 3m<sup>3</sup>/ha/an

Dans ce cas, les données économiques sont les suivantes (en chiffres arrondis) :

a) Investissements

Fossés : 1 500 ml x 0,55 DH	825 DH
Plantations : 750 plants x 0,35 DH	265 DH
Binages : 750plants x 0,30 DH	225 DH
	<hr/>
Total	1 315 DH

b) Dépenses d'exploitation (gardiennage uniquement)

30 ans x 20 DH (soit 45 % environ des investissements)	600 DH
	<hr/>
Total a + b	1 915 DH

c) Valeur de la production

3m <sup>3</sup> /ha/an x 32 DH/m <sup>3</sup> x 30 ans	2 880 DH
--	----------

Rapprochée des seuls investissements, cette recette laisse un bénéfice apparent de (2 880 - 1 315) 1 565 DH qui paraît correspondre à un taux d'intérêt de l'ordre de 2,5 % par an. Rapprochée des dépenses totales cette recette ne laisse plus que (2 880 - 1 915) 965 DH de bénéfice apparent. Mais il y a plus grave encore.

Si ce bénéfice est dit "apparent" c'est qu'il ne tient pas compte de la perte de production fourragère entraînée par les 30 ans de mise en défens. Or, on peut estimer celle-ci à une valeur moyenne de 150 Unités Fourragères (U.F.) par an et par ha. Il ne s'agit là que d'une production indicative qui ne modifierait le sens des calculs que si elle était nulle avant intervention ; ce cas peut parfois se produire mais on peut admettre qu'il doit être relativement rare dans les zones de 300 à 500 mm de pluviosité retenues ici. Au-dessous de 300-350 mm et avec une situation alarmante en matière fourragère, des plantations fourragères seraient à conseiller, car elles correspondraient beaucoup mieux aux "besoins" régionaux. En tout état de cause, évaluée sur la base du prix de l'orge (1 kg d'orge = 1 U.F.) soit 0,27 DH l'U.F, on peut estimer que la perte correspondante s'élèverait à :

$$150 \text{ DH/ha/an} \times 30 \text{ ans} \times 0,27 \text{ DH/U.F.} = 1\ 215 \text{ DH}$$

(ou 40 DH/ha/an en chiffres arrondis).

Dans ces conditions, l'ensemble des dépenses d'exploitation (investissements exclus) et des pertes atteindrait :

Dépenses d'exploitation (gardiennage)	600 DH
Unités fourragères perdues	1 215 DH
Total	1 815 DH

Et la valeur supplémentaire de la production ne serait plus que de :

$$2\ 880 - 1\ 815 = 1\ 065 \text{ DH}$$

Il n'est que de rapprocher ces 1 065 DH de production supplémentaire des 1 315 DH d'investissements pour constater que l'opération se solderait par une perte de 250 DH par hectare. L'opération serait donc très évidemment négative sur le plan de la rentabilité économique envisagée ici. Ce qui ne préjuge nullement de son efficacité en matière de lutte contre l'érosion, puisque dans ce domaine sa réelle efficacité a été prouvée à de multiples reprises au cours des dix dernières années (1).

Aussi est-il apparu nécessaire de savoir s'il n'était pas possible de rendre cette opération positive sur le plan économique sans nuire pour autant à son efficacité anti-érosive. Pour ce faire, et partant du principe qu'après 5 ans une plantation de ce type - si elle est réussie - devrait être à l'abri de la dent du bétail (caprins exclus), on a donc supposé que la production fourragère pourrait être pâturée par le cheptel à partir de la 6ème année, rendant de ce fait inutile le gardiennage du type actuel. Cette hypothèse apparaît ci-après.

2ème hypothèse - 1 hectare ; 750 Pins d'Alep plantés sur 1 500 ml de fossés ; coupe après 30 ans avec suppression de la mise en défens et du gardiennage à partir de la 6ème année et pâturage de la production herbacée naturelle intercalaire par le cheptel ; production de bois : inchangée (3m<sup>3</sup>/ha/an)

Les différentes données concernant cette 2ème hypothèse sont regroupées dans le tableau n° 1 :

(1) Une variante sur éléments de fossés a été calculée. Pour une densité égale d'arbres à l'hectare, elle ne donne pas des résultats plus favorables que ceux qui sont obtenus ici.

PIN D'ALEP - 2ème HYPOTHESE

Tableau n° 1

Valeurs : en DH

1 - Investissements à l'hectare (inchangés)		1 315
<u>Dépenses courantes et pertes</u>		
2 - Gardiennage (5 ans x 20 DH)	100	
3 - Pertes en fourrage (150 U.F./ha/an x 30 ans x 0,27 DH/U.F.)	1 215	
4 - Total (2 + 3)		1 315
<u>Valeur de la production :</u>		
5 - Bois (inchangée) (3m <sup>3</sup> /ha/an x 30 ans x 32 DH/m <sup>3</sup> )	2 880	
6 - Fourrage (150 U.F./ha/an x 25 ans x 0,27 DH/U.F.)	1 015 (a)	
7 - Total (5 + 6)		3 895
8 - <u>Valeur additionnelle de production</u> (7-4)		2 580

(a) Autrement dit 150 U.F./an étant récupérées pendant 25 ans (soit 3 750 U.F.) le total des pertes n'est plus que de :

$$5 \text{ ans} \times 150 \text{ U.F.} = 750 \text{ U.F.} \times 0,27 \text{ DH} = 200 \text{ DH}$$

On peut également constater que les 1 015 DH représentent 35 % de la valeur de la production de bois.

Rapprochés des 1 315 DH d'investissements ces 2 580 DH de production supplémentaire procureraient donc un intérêt - ici encore apparent, mais pour d'autres raisons sur lesquelles on reviendra d'ici peu - de l'ordre de 2 % par an pendant 30 ans. Ainsi la simple utilisation des U.F. perdus dans le cas précédent (entraînant la suppression des dépenses de gardiennage) permettrait d'augmenter la valeur de la production de 1 515 DH/ha (2 580 - 1 065) par rapport à la 1ère hypothèse et de passer d'une rentabilité négative à une rentabilité dépassant 2 % par an.

Mais justement, on peut se demander si la suppression du gardiennage ne met pas en danger l'investissement forestier ; en fait la réponse à cette question est plus que probablement négative, surtout si l'on tient compte du fait que le pâturage du couvert végétal intercalaire, qui constitue un amas de matière sèche extrêmement inflammable en été, diminue considérablement les risques d'incendie, danger majeur des plantations de pin d'Alep. On peut aussi s'interroger sur la possibilité d'aller encore plus loin sur la voie de l'augmentation de la production fourragère, puisque celle-ci a une influence économique sur la productivité de l'opération. N'est-il pas concevable, en effet, de prévoir une meilleure répartition des périodes d'utilisation de l'herbe et, surtout, d'éviter son supâturage (si néfaste à la repousse) par une rotation des troupeaux sur les parcelles, opération rendue possible grâce, justement, à la présence d'un gardien qui passerait ainsi d'un rôle répressif à un rôle productif ? Certes, cette opération nécessiterait une organisation rigoureuse du parcours et impliquerait le plein accord préalable des éleveurs - on reviendra sur ces difficultés - mais elle ne paraît pas impossible à réaliser, tant elle devrait présenter d'intérêt pour eux, comme le montre la 3ème hypothèse.

3ème hypothèse - 1 hectare ; 750 Pins d'Alep plantés sur 1 500 ml de fossés ; coupe après 30 ans avec suppression de la mise en défens après la 6ème année mais maintien du gardiennage pour assurer une utilisation rationnelle du fourrage intercalaire ; production de bois : inchangée ; production fourragère : doublée

Cette hypothèse repose sur le fait que tous les essais au Maroc (et ceux du PRAM en particulier) semblent montrer qu'avec une pluviosité minimum de 350-400 mm/an, l'aménagement du parcours et son utilisation rationnelle par rotation, après une période de mise en défens initiale permettant de reconstituer le couvert végétal, autorise le doublement de la production fourragère. Vu la densité retenue pour la plantation des pins d'Alep et l'écartement entre les fossés sur la pente, avec les possibilités d'ensoleillement et de bonne rétention en eau qui en résultent, il a paru possible d'admettre que le même doublement de production herbacée naturelle pourrait être envisagé dans le cas présent, au moins pour un certain nombre de boisements. Au demeurant, si ce doublement n'était pas atteint, on retomberait, au point de vue de l'hypothèse précédente.

Les résultats de cette hypothèse apparaissent dans le tableau suivant :

PIN D'ALEP - 3<sup>ème</sup> HYPOTHESE

Tableau n° 2

Valeurs : en DH

1 - Investissements à l'hectare (inchangés)		1 315
<u>Dépenses courantes et pertes</u>		
2 - Gardiennage (30 ans x 20 DH)	600	
3 - Pertes en fourrage (comme hypothèse 2)	1 215	
4 - Total (2 + 3)		1 815
<u>Valeur de la production :</u>		
5 - Bois (inchangée)	2 880	
6 - Fourrages (300 U.F./ha/an x 25 ans x 0,27 DH/U.F.)	2 025 (a)	
7 - Total (5 + 6)		4 905
8 - <u>Valeur additionnelle de la prod.</u>	( 7 - 4)	3 090

(a) Soit 70 % de la valeur du bois, ce qui montre bien l'importance de ce poste. Production fourragère supplémentaire :  $2\ 025 - 1\ 215 = 810$  DH.

Si on compare le montant de la valeur de la production supplémentaire (3 090 DH/ha) à celui du tableau précédent (2 580 DH/ha) on constate que l'augmentation n'est que de 500 DH environ en 30 ans, faisant ainsi ressortir le "poids" économique que représentent les dépenses de gardiennage. Rapproché des investissements à l'hectare (1 315 DH) ce même montant indique pour l'opération un taux d'intérêt apparent de l'ordre de 3 % par an sur 30 ans. Comme ce taux est parfois admis comme taux raisonnable en ce qui concerne les plantations forestières on s'aperçoit que pour l'approcher, non seulement il faut préserver la production fourragère par rapport à la production forestière, mais encore qu'il faut presque doubler la première (encore que non reliée aux investissements) pour véritablement permettre à l'ensemble de l'atteindre.

C'est pourquoi on a testé également une 4ème hypothèse prévoyant un doublement de la densité de plantation des pins d'Alep afin de voir si une rentabilité minimale ne pouvait pas aussi être obtenue par la seule intensification des plantations forestières (avec une mise en défens intégrale) au moins dans les zones à pluviométrie assez favorable.

4ème hypothèse - 1 hectare ; 1 500 Pins d'Alep dont 750 plantés sur fossés et 750 en potets ; éclaircie de la moitié des sujets à 25 ans (30 m<sup>3</sup> de bois) et conduite du reste à 45 ans avec une production moyenne de 3m<sup>3</sup>/ha/an ; production fourragère : nulle par suite d'une mise en défens intégrale.

A partir des données de base précédentes (§ I-A) la situation se présenterait alors comme suit :

PIN D'ALEP - 4ème HYPOTHESE

Tableau n° 3

Valeurs en DH

1 - Investissements		
750 pins sur fossés (cf. hypothèse 1)		1 315
750 pins en potets		
Nettoyage de bandes de terrain (1 ha)	125	
Ouverture de 750 potets x 0,30 DH	225	
Plantation de 750 potets x 0,35 DH	265	
Binage de 750 potets x 0,30 DH	225	
		840 (a)
	Total	2 155
<u>Dépenses courantes et pertes</u>		
2 - Gardiennage (45 ans x 20 DH)	900	
3 - Pertes en fourrage (45 ans x 150 U.F./ha x 0,27 DH/U.F)	1 820	
4 - Total (2 + 3)		2 720
<u>5 - Valeur de la production de bois :</u>		
Production totale : 3m <sup>3</sup> /ha x 45 ans = 135m <sup>3</sup>		
Coupe à 25 ans : 30m <sup>3</sup> x 32 DH/m <sup>3</sup>	1 110	
Coupe à 45 ans : 105m <sup>3</sup> x 37 DH (b)	3 885	
	Total	4 995
arrondi à		5 000
6 - Valeur additionnelle de la production (5 - 4)		2 280

(a) Soient des investissements inférieurs de 35% à ce qu'ils sont sur fossés

(b) Pour la coupe à 45 ans, il a été admis qu'un meilleur prix au m<sup>3</sup> serait obtenu pour des arbres plus vieux, donc de plus fort diamètre ; 37 DH le m<sup>3</sup> au lieu de 32 ont donc été retenus, soit 15% d'augmentation environ.



Rapprochés des 2 155 DH d'investissements, les 2 280 DH de valeur de la production donneraient donc un taux d'intérêt apparent pratiquement nul. Pour être un peu moins défavorable que le résultat obtenu dans l'hypothèse n° 1 (grâce surtout à l'application d'un prix différent à 45 ans), celui que l'on obtiendrait dans le cas présent demeure pourtant fort éloigné des taux que les hypothèses 2 et 3 permettent d'envisager. L'augmentation de la production de pins ne parvient pas à compenser la perte de la production d'herbe pendant 45 ans. Il semble donc en ressortir clairement que seule, l'exploitation des U.F. actuellement perdues permet d'atteindre le seuil d'une rentabilité réelle positive, de l'ordre de 2 à 3 %. Celle-ci ne pourra toutefois être obtenue qu'à condition de ne pas nuire à la production forestière et donc que les rendements prévus en bois soient bien obtenus. Les quatre hypothèses que l'on vient de faire vont donc être reprises dans les conclusions économiques suivantes, à l'occasion desquelles on reviendra sur cette contrainte décisive, elle-même étroitement liée au maintien de l'efficacité anti-érosive des aménagements étudiés.

### C - CONCLUSIONS ECONOMIQUES CONCERNANT LES BOISEMENTS DE PROTECTION

Avant de récapituler les principales données économiques des hypothèses qui viennent d'être présentées, il convient de revenir sur le taux apparent de rentabilité appliqué jusqu'ici pour simplifier la présentation. "Apparent" il l'est, en effet, à un double titre. D'abord, parce qu'il ne s'agit pas d'un taux financier, puisqu'il englobe une production fourragère non comptabilisable dans l'optique d'un amortissement financier, liée à la vente du bois. Ensuite, parce que cette production fourragère ne découle pas des investissements opérés, lorsqu'au mieux on la maintient, ou en est une conséquence très indirecte, beaucoup plus liée au gardiennage et à la rotation qu'aux investissements eux-mêmes, lorsqu'on envisage de la doubler. Il s'agit donc d'un indicateur "économique" restituant les effets globaux positifs et négatifs, des opérations étudiées. Mais, tel qu'il a été retenu jusqu'ici, il est tronqué car il ne prend pas en compte le facteur "temps", si important en matière de reboisement où la production est très éloignée de l'investissement. La seule méthode cohérente consiste donc à travailler sur des données actualisées, c'est-à-dire représentant la valeur "actuelle" non seulement des investissements mais encore des productions et des pertes prévisibles chaque année durant les n années que dure l'intervention. Pour éviter d'avoir à appliquer un taux a priori on a retenu pour ce travail le taux de rentabilité économique interne, c'est-à-dire le taux d'actualisation qui annule l'ensemble des valeurs actuelles de toutes les dépenses et de toutes les recettes concernant une opération.

Il s'agit donc d'un taux neutre, à posteriori, qui permet d'affecter un coefficient de rentabilité économique à chacun des types d'exploitation étudiés, afin d'en uniformiser la présentation. On trouvera en annexe le détail du calcul de ce taux économique de rentabilité interne

intéressant les quatre hypothèses qui viennent d'être effectuées. Si, jusqu'à présent, ces deux taux sont très proches, il n'en est plus de même dès que des rentrées importantes s'échelonnent dans le temps. Pour l'eucalyptus par exemple, avec ses coupes à 15, 30 et 45 ans, le taux de rentabilité interne sera nettement plus élevé que le taux apparent de rentabilité retenu jusqu'alors. Il paraît donc inutile, dorénavant, de continuer à présenter deux taux différents puisque seul le premier est véritablement satisfaisant sur le plan économique.

De même il ne paraît pas nécessaire de reprendre de façon aussi détaillée les hypothèses qui ont été faites pour l'Eucalyptus ou pour le Pin des Canaries ; pour plus de détails le lecteur voudra bien se reporter aux tableaux annexes n°s 5 à 8 où ces hypothèses sont explicitées.

Disons simplement que l'Eucalyptus gomphocephala a été retenu pour présenter une variante feuillue au Pin d'Alep, dans les mêmes conditions écologiques, et avec la même densité (750 arbres/ha sur fossés). Deux hypothèses seulement ont été faites : l'une avec mise en défens intégrale, pendant 45 ans, l'autre avec une production fourragère supposée récupérée après 5 ans de mise en défens succédant à la plantation et à chacune des deux premières coupes (15 et 30 ans). Aucune hypothèse n'a été calculée avec une augmentation de la production fourragère naturelle intercalaire, celle-ci ne paraissant pas pouvoir être obtenue sous les eucalyptus.

En ce qui concerne le Pin des Canaries, il a été prévu planté en potets à la densité de 1 000 arbres à l'hectare, et coupé à 30 ans, pour tester les résultats que pourraient donner une plantation forestière plus intensive, dans des conditions climatiques différentes (zone sub-humide à 600 mm de pluies annuelles) et avec des pentes n'obligeant pas à recourir à la confection de fossés.

Pour toutes ces hypothèses, seuls les taux de rentabilité économique interne obtenus sont repris ci-après.

LA RECAPITULATION DES DONNEES ECONOMIQUES  
CONCERNANT LES BOISEMENTS DE PROTECTION

Tableau n° 4

HYPOTHESES		Taux de rentabilité économique interne
Pin	1 : 750 pins sur fossés Production de bois : $3m^3/ha/an \times 30 \text{ ans} = 90m^3$ Production fourragère naturelle : <u>perdue</u>	Nul
	2 : 750 pins sur fossés Production de bois : $90m^3$ en 30 ans Production fourragère naturelle = <u>récupérée</u>	2 %
	3 : 750 pins sur fossés Production de bois : $90m^3$ en 30 ans Production fourragère naturelle : <u>augmentée</u>	3 %
Pin	4 : 1 500 pins (moitié sur fossés, moitié en potets) Production de bois $165m^3$ en 45 ans Production fourragère naturelle : <u>perdue</u>	Nul
	5 : 750 Eucalyptus sur fossés Production de bois : $4m^3/ha/an \times 45 \text{ ans} = 180m^3$ Production fourragère naturelle : <u>perdue</u>	0,5 %
Eucalyptus	6 : 750 Eucalyptus sur fossés Production de bois : $180m^3$ en 45 ans Production fourragère naturelle : <u>récupérée en partie</u>	3 %
	7 : 1 000 pins en potets Production de bois : $9m^3/ha/an \times 30 \text{ ans} = 270 m^3$ Production fourragère naturelle : <u>perdue</u>	4 %
Canaries	8 : 1 000 pins en potets Production de bois : $270m^3$ en 30 ans Production fourragère naturelle : <u>récupérée</u>	6 %

Il ressort de ce tableau que, quelle que soit l'espèce d'arbre considérée, l'utilisation de la production fourragère naturelle intercalaire augmente le taux de rentabilité économique des interventions de 2 à 3 %. Or, pour le Pin d'Alep et l'Eucalyptus, une telle augmentation est déterminante puisqu'elle les amène au seuil désirable de rentabilité économique. Même pour le Pin des Canaries, beaucoup plus rentable au départ, elle est loin d'être négligeable, encore que les résultats montrent bien que pour atteindre une bonne rentabilité avec la seule production de bois, il faut que celle-ci approche les 10 m<sup>3</sup> par an à l'hectare, ce qui ne peut être obtenu que dans des zones écologiquement favorables.

En supposant que 40 DH/ha/an de fourrages puissent être ainsi récupérés sur 50 000 ha de boisements de protection ce seraient 2 millions de DH qui iraient grossir les ressources des éleveurs, les enrichissant d'autant. Bien que cet argent ne rentre pas directement dans les caisses de l'Etat, il n'est pas indifférent de savoir qu'il ne sera pas perdu et entrera dans les circuits économiques, sous forme de viande, de lait ou de laine.

Encore faut-il, bien sûr, que cette plus value ne soit pas illusoire et ne soit pas obtenue aux dépens, soit de l'efficacité anti-érosive des aménagements, soit des productions de bois escomptées. Le dénominateur commun de toutes les variables calculées était que la protection contre l'érosion restait égale dans tous les cas. De même (sauf l'hypothèse 4 du Pin d'Alep) la valeur de la production de bois était toujours supposée constante. Or certaines des hypothèses prévoyant la suppression du gardiennage après quelques années, une telle mesure n'est-elle pas lourde de conséquence pour l'avenir ?

La grande règle étant de ne laisser entrer les troupeaux que lorsqu'il y a de l'herbe, afin que les animaux ne touchent pas aux arbres, cela n'impose-t-il pas obligatoirement le maintien du gardiennage ? Sans gardiennage ne faut-il autoriser que la fauche manuelle de l'herbe qui procurera du fourrage aux éleveurs voisins tous en nettoyant les sous-bois ? Mais le gardiennage n'est-il pas indispensable même dans ce cas ? Si, en tout état de cause, il ne peut être supprimé pourquoi ne pas aller au bout de la logique et, comme le prévoit la 3<sup>ème</sup> hypothèse pour le Pin d'Alep, s'en servir pour assurer un pacage rationnel du fourrage intercalaire par les troupeaux grâce à une rotation de ceux-ci sur les parcelles forestières qui bénéficieraient ainsi d'un apport gratuit de fumure organique ? Certes, cela sera beaucoup plus difficile à établir et à faire respecter qu'une mise en défens intégrale ou, à l'opposé, qu'une divagation non contrôlée du bétail. Des essais devront être faits pour tester les meilleures mesures à appliquer qui ne pourront être réalisées qu'en plein accord avec les éleveurs. Il faudra surtout être certain qu'une fois l'habitude prise de faire entrer le cheptel dans les boisements à certaines époques de l'année, on pourra l'interdire à d'autres. Et si on obtient cela des éleveurs voisins (comme certaines

expériences positives l'ont montré), il faudra prendre garde à ce que l'arrivée de transhumants ne risque pas de tout remettre en question.

On voit que ce n'est pas à l'occasion d'un examen aussi rapide de ce problème que toutes les difficultés qu'il présente pourront être abordées, ni, a fortiori, résolues. Ce sera la tâche qui incombera au Projet lui-même. Le but poursuivi ici était d'essayer de montrer l'importance que revêtaient ces questions et d'en tenter une approche les replaçant dans leur contexte économique et humain sans pour autant compromettre le premier objectif dévolu aux boisements de protection : celui de la conservation des sols et de leur défense contre l'érosion.

## II - LES BANQUETTES FRUITIÈRES

Pratiquement, seules les banquettes à amandiers ont pu être abordées au cours de l'analyse, bien que les grandes conclusions auxquelles on est arrivé soient plus que probablement extrapolables à d'autres espèces fruitières et notamment à l'olivier.

Comme précédemment, diverses hypothèses de travail ont été effectuées mais, en fait, elles se limitent à deux grandes catégories :

- les plantations d'amandiers de type actuel (sans engrais ni traitements)
- les plantations d'amandiers de type intensif (avec engrais et traitements).

### A - LES BANQUETTES FRUITIÈRES A AMANDIERS DE TYPE ACTUEL

Les principales données les concernant sont regroupées dans le tableau n° 5. Elles ont été établies de la manière suivante :

Investissements - Le chiffre retenu correspond au montant moyen indiqué par la Circonscription des Eaux et Forêts de Marrakech, soit 1 000 DH à l'hectare, pour 100 amandiers plantés sur 450 mètres linéaires de banquettes. Le dépouillement des carnets de périmètre a donné un chiffre un peu inférieur mais 1 000 DH sont raisonnables, compte tenu des regarnis portant sur un tiers environ des plants mis en place. Pour simplifier, les regarnis ont été regroupés en deuxième année, avec le troisième binage.

Gardiennage et valeur de la production avant intervention - Le chiffre moyen de Marrakech concernant le gardiennage a également été retenu, soit 10 DH/ha/an, ou la moitié du montant précédent pour ce même poste.

Pour ce qui était de la valeur des cultures céréalières et du parcours avant intervention, on s'est heurté à une sérieuse difficulté d'appréciation. En effet, la perte de terre utilisable correspondant à la confection des banquettes peut être estimée au cinquième environ de la surface initiale. On aurait pu admettre que la meilleure rétention de l'eau que les banquettes favorisent en zone semi-aride pouvait autoriser une légère augmentation des rendements compensant cette perte. Mais il y avait également la non-utilisation des chaumes entraînée par la mise en défens intégrale des périmètres et il n'était pas certain que l'augmentation de la production fourragère de la jachère fauchée par les habitants (et donc supérieure à ce qu'aurait procuré le surpâturage habituel de cette jachère par le cheptel) compense cette perte des chaumes. On a donc retenu un manque à gagner de 100 U.F ou 1 quintal d'orge à l'hectare, soit 0,27 DH arrondi à 0,30 DH.

En total les pertes et dépenses courantes annuelles (gardiennage) s'élèvent donc à (30 + 10) 40 DH/ha (colonne 2 du tableau n° 5).

Valeur de la production après intervention - Deux hypothèses ont été faites, en période de pleine production :

- La première correspond à une production moyenne de 250 grammes d'amandons ou amandes décortiquées par arbre (rapport amandon/amande en coque : 35 % environ) ou 25 kg/ha (colonnes 4 et 5) ;

- La seconde s'applique à une production de 750 grammes par arbre ou 75 kg/ha (colonnes 6 et 7).

On verra après le tableau ce qui a amené à retenir ces deux hypothèses.

Le prix appliqué a été de 4 DH le kg d'amandon (la récolte étant à la charge de l'acheteur), soit 100 DH/ha ou 300 DH/ha selon l'hypothèse.

Enfin, pour simplifier la présentation, il a été admis que la production ne commencerait que la 8ème année (avec un rendement inférieur de moitié les 8ème et 9ème années) et resterait inchangée de la 10ème à la 30ème année.

LE TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE INTERNE D'UN HECTARE DE CENT  
AMANDIERS SUR BANQUETTES FRUITIERES (TYPE ACTUEL)

Tableau n° 5

En DH

Années	Investissements	Gardiennage + valeur de la production avant intervention	Total dépenses et pertes (1 + 2)	1ère hypothèse (25 kg/ha)		2ème hypothèse (75 kg/ha)	
				Valeur de la production après intervention	Valeur additionnelle de la production (4 - 3)	Valeur de la production après intervention	Valeur additionnelle de la production (6 - 3)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6	/7
1	- 930	- 40	- 970	0	- 970	0	- 970
2	- 70	- 40	- 110	0	- 170	0	- 110
3	0	- 40	- 40	0	- 40	0	- 40
4 (a)	0	- 40	- 40	0	- 40	0	- 40
...	...	...	...	...	...	...	...
8	0	- 40	- 40	+ 50	+ 10	+ 150	+ 110
9	0	- 40	- 40	+ 50	+ 10	+ 150	+ 110
10	0	- 40	- 40	+ 100	+ 60	+ 300	+ 260
11 (a)	0	- 40	- 40	+ 100	+ 60	+ 300	+ 260
...	...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 40	- 40	+ 100	+ 60	+ 300	+ 260
Taux de rentabilité économique interne:				N U L		9,5 % (b)	

(a) Chiffres inchangés de la 5ème à la 7ème année et de la 12ème à la 29ème année.

(b) On peut voir de près, ici, la différence qui existe entre le taux "apparent" de rentabilité, tel qu'il avait été présenté initialement pour les boisements de protection, et le taux de rentabilité interne qui intègre le facteur temps.

Calculé sur la base de : valeur de la production :

220 DH + (260 DH x 21 ans) 5 680

dépenses et pertes :

40 DH x 30 ans - 1 200

Soit une valeur additionnelle de la production de : 4 480 DH

à rapprocher des 1 000 DH d'investissements,  
le taux apparent serait à peine supérieur à 5%, puisqu'il ne tiendrait pas compte du remboursement des investissements que la production autorise à partir de la 8ème année.

L'hypothèse n° 1 (25 kg d'amandes d'écortiquées à l'ha) a été présentée dans le tableau mais cela n'était pas indispensable. On peut, en effet constater immédiatement que :

pour une production atteignant :

$$(2 \text{ ans} \times 50 \text{ DH}) + (21 \text{ ans} \times 100 \text{ DH}) = 2\ 200 \text{ DH}$$

et des pertes et dépenses de gardiennage de

$$(30 \text{ ans} \times 40 \text{ DH}) = - 1\ 200 \text{ DH}$$

---

soit une valeur supplémentaire de la production de 1 000 DH

La rentabilité est nulle pour des investissements atteignant également 1 000 DH.

Il s'agit donc du rendement "plancher" à partir duquel l'opération peut seulement commencer à devenir positive. En réalité, si les variétés plantées sont bonnes, ce faible rendement ne peut résulter que d'une mauvaise répartition des espèces entraînant une pollinisation défectueuse ou, surtout, de l'implantation du verger sur des sols ne lui convenant pas où dans des zones à pluviométrie insuffisante.

Si l'on peut essayer de remédier, a posteriori, à une pollinisation médiocre grâce à la mise en place de ruches dont les abeilles joueront le rôle d'agent vecteur entre variétés pollinisatrices, il y a peu de choses à faire (où à un coût prohibitif) pour modifier un mauvais terrain, et encore moins pour compenser une pluviosité insuffisante (au minimum 400 à 450 mm/an en moyenne).

En conséquence, il sera donc toujours nécessaire d'apporter le plus grand soin au choix du terrain et à l'examen de la pluviométrie dont il bénéficiera, afin d'être certain de dépasser ce seuil de 250 gr d'amandons par arbre, en-dessous duquel l'opération ne peut être que négative sur le plan économique. L'importance que doit revêtir un minimum d'étude préliminaire à l'implantation du verger sur le terrain en découle directement.

Dans l'hypothèse n° 2 (75 kg d'amandes d'écortiquées à l'ha) on voit, au contraire, que l'opération commence à devenir très satisfaisante avec un taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 9,5 % et ceci pour un rendement qui n'a rien d'exceptionnel puisqu'il correspond seulement au rendement moyen national. En d'autres termes c'est l'objectif de rendement que devraient se fixer toutes les banquettes à amandiers, dans la conception actuelle des interventions.

Il devrait pouvoir être atteint sans difficulté majeure puisqu'il paraît correspondre uniquement au respect des trois impératifs qui viennent d'être indiqués : pollinisation assurée, terrain adéquat et pluvio-



métric correcte. D'ores et déjà, il correspond au meilleur taux de rentabilité économique rencontré jusqu'à présent dans cette étude et même si le prix d'achat n'était que de 3 DH le kg au lieu de 4, il dépasserait encore les 6 % constatés pour le Pin des Canaries.

Quelles que soient les difficultés actuellement rencontrées dans certains périmètres en ce qui concerne leur réception par les propriétaires des terrains, des solutions devraient être mises au point (lorsque l'on se trouve en présence de rendements moyens correspondant à ceux de la 2ème hypothèse) puisque le paysan doit y trouver son intérêt sous forme de revenus supplémentaires qui viendront compenser la gêne que représente pour lui la transformation de ses méthodes traditionnelles d'exploitation (1).

Mais justement on peut se demander, vu les résultats satisfaisants déjà obtenus dans ce cas, s'il ne serait pas possible d'aller encore plus loin en choisissant franchement la voie de l'intensification, afin d'accroître encore l'intérêt économique de ces banquettes et d'associer les fellahs à leur réalisation. C'est ce qu'on a essayé de voir dans deux nouvelles hypothèses, décomposées ci-après.

## B - LES BANQUETTES FRUITIÈRES A AMANDIERS DE TYPE INTENSIF

A partir des études existantes concernant l'intensification de la culture de l'amandier (2) revues à la lumière d'une consultation des spécialistes de l'Institut National de la Recherche Agronomique (M. Técoourt et Marchal), il a été estimé qu'il était possible d'atteindre un rendement moyen de 2,5 kg d'amandes décortiquées par arbre (soit 250 kg à l'hectare) grâce à l'engrais et à des traitements appropriés, si toutes les conditions précédentes concernant la pollinisation, le choix du terrain et celui de la zone d'implantation étaient bien remplies. Sans entrer

- (1) A condition qu'au moment de la réception, une tutelle technique continue à être assurée aux groupements ou pré-groupements de producteurs dont M. Tamri, Chef de la circonscription des Eaux et Forêts de Marrakech, propose la création afin de préparer la mise en place des futures coopératives de gestion.
- (2) Voir, entre autres, l'Annexe 2. "Quelques aspects de l'arboriculture montagnarde" traitant de ce problème dans le rapport du FRM II consacré à la Province de Beni-Mellal - R.E.N.T. - Avril 1971.

dans les détails techniques (cf. l'ouvrage cité) et en précisant bien qu'il ne s'agit ici que de prévisions qui devront d'abord être revues par un agronome spécialiste de ces problèmes, deux hypothèses ont été prévues.

Dans l'une, il a été estimé que l'intensification porterait seulement sur les amandiers et que les 250 kg/ha pourraient être obtenus avec des investissements supplémentaires de 300 DH à l'hectare (engrais) et des dépenses intermédiaires annuelles supplémentaires de 250 DH/ha (engrais et traitements), avec une entrée en production dès la 6<sup>ème</sup> année et l'obtention de rendements normaux à partir de la 8<sup>ème</sup> année. Avec ces dépenses, le seuil de la production d'amandes à partir duquel le recours à des méthodes intensives devient intéressant pour le producteur se situe à 200 kg environ d'amandons à l'hectare. En se fixant un objectif à 250 kg/ha on est certain d'atteindre une augmentation de récolte résolument "motivante" pour le fellah.

Dans l'autre, portant sur l'intensification de l'ensemble de l'opération, amandiers et cultures intercalaires, on a supposé :

- que le choix de terres de qualité suffisante et d'une bonne pluviométrie (et lorsque celle-ci est un peu basse la présence de banquettes favorisant une meilleure rétention de l'eau pourrait en compenser les déficiences) permettrait aux actions de dépasser le seuil à partir duquel le recours à l'assolement et à l'emploi de l'engrais deviennent économiquement intéressants pour le producteur (1) ;

- que cette intensification permettrait d'augmenter la valeur ajoutée nette des cultures intercalaires (c'est-à-dire après déduction des dépenses intermédiaires supplémentaires) d'au moins 50 % soit 100 DH/ha environ ;

- que si les investissements à l'ha d'amandier restaient bien de 1 300 DH (300 DH supplémentaires d'engrais) les dépenses intermédiaires de production, puisque l'arbre bénéficierait d'une partie des engrais épandus sur les cultures intercalaires, se trouveraient nettement réduites et ramenées à 150 DH à l'hectare, tout en assurant le même rendement de 250 kg d'amandes décortiquées à l'ha.

On trouvera ces 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> hypothèses dans le tableau et les notes suivantes :

---

(1) Voir également dans les études du PRM, le "Rap. ... économique de synthèse", en ce qui concerne ce problème.

**LE TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE INTERNE D'UN HECTARE DE  
CENT AMANDIERS SUR BANQUETTES FRUITIERES (TYPE INTENSIF).**

Tableau n° 6

Valeurs en DH

Années	Investissements	Total des dépenses et pertes	3ème hypothèse (250 kg/ha) avec intensification des amandiers seuls		4ème hypothèse (250 kg/ha) avec intensification de l'ensemble du périmètre	
			Valeur ajoutée après inter-vention.	Valeur addition-nelle de la production (3-2)	Valeur ajoutée après inter-vention.	Valeur addition-nelle de la production (5-2)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6
1	- 1200	- 1 240	0	- 1 240	0	- 1 240
2	- 100	- 140	- 150 (a)	- 290	- 150 (a)	- 290
3	0	- 40	- 150	- 190	- 150	- 190
...	...	...	...	...	...	...
6	0	- 40	+ 250 (b)	+ 210	+ 450 (d)	+ 410
7	0	- 40	+ 250	+ 210	+ 450	+ 410
8	0	- 40	+ 750 (c)	+ 710	+ 950 (e)	+ 910
9	0	- 40	+ 750	+ 710	+ 950	+ 910
10	0	- 40 (f)	+ 750	+ 710	+ 950	+ 910
...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 40	+ 750	+ 710	+ 950	+ 910
Taux de rentabilité éco-nomique interne			16 %		20 %	

(a) 150 DH d'engrais par an durant les premières années au cours desquelles aucun rendement n'a été prévu (hypothèse simplificatrice)

(b) Valeur de la production d'amandes 125 kg x 4 DH = 500 DH  
(moitié de la production normale pendant 2 ans)  
Engrais et traitements - 250 DH  
Valeur ajoutée + 250 DH

(c) Valeur de la production d'amandes 250 kg x 4 DH = 1 000 DH  
Engrais et traitements - 250 DH  
Valeur ajoutée + 750 DH

(d) Valeur de la production d'amandes 125 kg x 4 DH = 500 DH  
(moitié de la production normale pendant 2 ans)  
Valeur ajoutée par la production supplémentaire intercalaire + 100 DH  
Engrais et traitements - 150 DH  
Valeur ajoutée totale + 450 DH

(e) Valeur de la production d'amandes 250 kg x 4 DH = 1 000 DH  
Valeur ajoutée par la production supplémentaire intercalaire + 100 DH  
Engrais et traitements - 150 DH  
Valeur ajoutée totale + 950 DH

(f) Dépenses de gardiennage semblables à celles du tableau n° 5.

Il ressort de ce tableau :

- Une forte augmentation de la valeur ajoutée par les seuls amandiers, après soustraction des dépenses intermédiaires de production (engrais et traitements) dans la 3ème hypothèse ; elle passerait de 260 DH (2ème hypothèse) à 710 DH (ce qui la ferait presque tripler) ; ceci, pour un taux de rentabilité interne croissant de 9,5 à 16 % (1) ;

- Une très intéressante croissance de la valeur ajoutée, dans la 4ème hypothèse concernant l'ensemble des cultures du périmètre (amandiers + cultures intercalaires) permettant d'atteindre l'excellent taux de rentabilité économique interne de 20 % ; aucune valeur absolue ne peut être présentée ici, la "valeur ajoutée" avant intervention n'ayant pas été isolée ; elle le sera lors d'une approche ultérieure moins curative que celle-ci ; il n'en faut pas moins souligner que ce taux est d'autant plus remarquable qu'il s'agit ici d'une intervention intégrée intéressant toute s productions agricoles du fellah.

Certes, il ne s'agit là que d'indicateurs de tendance, reposant sur des hypothèses qui demanderaient à être revues avec soin et expérimentées en vraie grandeur dès que possible. Ils n'en indiquent pas moins que la voie de l'intensification et de l'intégration des interventions est probablement une des seules qui permettra d'aller très au-delà des actions anti-érosives actuelles, confiées aux seuls pouvoirs publics et limitées de ce fait même, en amenant les paysans à prendre le relais dans la réalisation des aménagements ; grâce à un accroissement non négligeable de leurs ressources par rapport à ce qu'elles étaient avant intervention, ces aménagements vont, en effet, dans le sens de leur intérêt à court terme et de la croissance de leurs profits ; rien ne saurait être plus convaincant que cet argument pour un producteur agricole, quelqu'il soit (2).

Comme on l'a déjà indiqué, le temps n'a pas permis de faire des recherches similaires pour l'olivier, mais il est plus que probable que les résultats obtenus en ce qui le concerne seraient du même ordre. Quant au pistachier, il y a de fortes chances pour qu'il soit plus intéressant encore, car, même si ses rendements sont un peu plus faibles, son prix de 8 DH le kg, lui permettrait d'atteindre 1 000 DH de valeur brute de production à l'hectare avec une récolte de 125 kg seulement. Enfin, il n'est pas besoin de noter que tous ces produits bénéficient actuellement de conditions très favorables de débouchés sur le marché national (olives) et international (amandes et pistaches).

(1) Il y aura parfois quelques difficultés à assurer l'approvisionnement en eau, pour procéder aux traitements en temps utile ; lorsque les arbres seront sains en général, comme à Marrakech, il y aura donc intérêt à réduire ces traitements au strict minimum.

(2) Au bout de la logique de ce système, d'ailleurs, se trouve la généralisation des labours en courbe de niveau, entraînant la suppression des banquettes sur les faibles pentes et donc la diminution des investissements ; ce problème, lié à la vulgarisation, reste à étudier en détail.

On voit ainsi qu'en passant des boisements de protection aux banquettes fruitières on a changé d'échelle, si l'on peut dire, en ce qui concerne les taux économiques de rentabilité. Mais on a suffisamment souligné que ces banquettes obéissaient, au préalable, à des contraintes précises en matière de sol et de pluviométrie qui rendaient toutes comparaisons impossibles, même si on ne faisait pas entrer en ligne de compte les techniques d'intensification qui viennent d'être évoquées. La dernière question qui se pose maintenant est donc de savoir à quel niveau d'intérêt économique se situeraient les aménagements pastoraux, à quel type de besoins ils correspondent et si, dans certains cas, ils ne pourraient pas utilement compléter les boisements de protection actuels.

### III - LES AMENAGEMENTS PASTORAUX

A partir des conclusions tirées d'une autre étude du Projet (1), l'essentiel de ce chapitre portera sur les deux types de plantation anti-érosive d'arbustes fourragers qui paraissent spécialement à recommander dans les zones à faible pluviosité (200 à 300-350 mm par an) : le cactus et l'atriplex. Le dispositif préconisé pour les régions à pluies plus abondantes (fétuques et légumineuses fourragères) sera étudié ultérieurement, sur exemple précis, dans les zones de cet étage climatique où le Projet pourra être amené à intervenir. Vu l'importance de l'élevage dans les zones pauvres et arides il a paru normal, en effet, de consacrer les premières recherches à l'étude des interventions les intéressant au premier chef, encore que les arbustes intéressés soient susceptibles d'être implantés en des lieux beaucoup mieux arrosés.

#### A - LES PLANTATIONS DE CACTUS

D'après le rapport cité, ces plantations seraient réalisées dans une optique déjà relativement intensive, avec apport de fumure organique à la plantation, arrosage pendant trois ans et épandage d'engrais minéral, une année sur deux, pendant 30 ans d'exploitation.

Les investissements pour 2 000 pieds plantés sur 2 000 mètres linéaires de bourrelets atteindraient 1 300 DH dont 960 DH la première année, 170 DH la 2ème année et autant la 3ème année.

Le gardiennage, comme pour les boisements de protection, peut être estimé à 20 DH à l'hectare. La valeur des unités fourragères avant intervention sera estimée au montant indicatif de 30 DH, soit (en chiffres arrondis) environ 100 U.F à l'hectare.

---

(1) "Les améliorations pastorales dans un programme de conservation des sols et de lutte contre l'érosion" par R. Delhaye. Document de travail n° 12.

La production de raquettes, à partir de la 4ème année, a été évaluée à 8 tonnes/ha, c'est-à-dire 600 U.F/ha ou (toujours à 0,27 DH 1'U.F) 160 DH en chiffres arrondis. Les dépenses d'engrais étant prévues sur la base de 40 DH par ha et par an, la valeur ajoutée par la production ne serait donc que de 120 DH/ha. La coupe et la récolte des raquettes seraient à la charge des utilisateurs. Il a également été admis que l'herbe intercalaire serait fauchée par les mêmes utilisateurs après trois années de mise en défens et que, malgré la perte de terrain, les aménagements permettraient de maintenir une production sensiblement du même ordre qu'avant intervention, soit 100 U.F ou 30 DH ; (à la limite on aurait pu la noter "pour mémoire" dans les deux cas, ce qui aurait évité de l'estimer). Au total ce poste atteindrait donc (120 + 30) 150 DH/ha.

L'ensemble de ces données a permis d'établir le tableau suivant :

**LE TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE INTERNE  
D'UN HECTARE DE PLANTATION DE CACTUS.**

Tableau n° 7

					En DH
Années	Inves- tisse- ments.	Gardiennage et valeur de la production avant intervention	Total dépen- ses et pertes  (1 + 2)	Valeur ajou- tée après intervention	Valeur addi- tionnelle de la pro- duction (4 - 3)
	/1	/2	/3	/4	/5
1	- 960	- 50	- 1 010	0	- 1 010
2	- 170	- 50	- 220	0	- 220
3	- 170	- 50	- 220	0	- 220
4	0	- 50	- 50	+ 150	+ 100
5	0	- 50	- 50	+ 150	+ 100
... (a)	...	...	...	...	...
30	0	- 50	- 50	+ 150	+ 100

Taux de rentabilité économique interne : 4,5 %

(a) Chiffres inchangés de la 6ème à la 30ème année.

La production de raquettes, à partir de la 4ème année, a été évaluée à 8 tonnes/ha, c'est-à-dire 600 U.F/ha ou (toujours à 0,27 DH l'U.F) 160 DH en chiffres arrondis. Les dépenses d'engrais étant prévues sur la base de 40 DH par ha et par an, la valeur ajoutée par la production ne serait donc que de 120 DH/ha. La coupe et la récolte des raquettes seraient à la charge des utilisateurs. Il a également été admis que l'herbe intercalaire serait fauchée par les mêmes utilisateurs après trois années de mise en défens et que, malgré la perte de terrain, les aménagements permettraient de maintenir une production sensiblement du même ordre qu'avant intervention, soit 100 U.F ou 30 DH ; (à la limite on aurait pu la noter "pour mémoire" dans les deux oasis, ce qui aurait évité de l'estimer). Au total ce poste atteindrait donc (120 + 30) 150 DH/ha.

L'ensemble de ces données a permis d'établir le tableau suivant :

LE TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE INTERNE  
D'UN HECTARE DE PLANTATION DE CACTUS.

Tableau n° 7

					En DH
Années	Inves- tisse- ments.	Gardiennage et valeur de la production avant intervention	Total dépen- ses et pertes (1 + 2)	Valeur ajou- tée après intervention	Valeur addi- tionnelle de la pro- duction (4 - 3)
	/1	/2	/3	/4	/5
1	- 960	- 50	- 1 010	0	- 1 010
2	- 170	- 50	- 220	0	- 220
3	- 170	- 50	- 220	0	- 220
4	0	- 50	- 50	+ 150	+ 100
5	0	- 50	- 50	+ 150	+ 100
... (a)	...	...	...	...	...
30	0	- 50	- 50	+ 150	+ 100

Taux de rentabilité économique interne : 4,5 %

(a) Chiffres inchangés de la 6ème à la 30ème année.

Les 4,5 % de taux de rentabilité interne auxquels on arrive sont loin d'être négligeables. Mais il faut noter qu'ils correspondent à une récolte et une coupe annuelle régulières. Or ces plantations sont plutôt prévues pour faire face aux années de disette. Certes, en cas de non récolte la production est en grande partie reportée sur l'année suivante, mais il suffirait d'une perte de 20 DH par an sur la valeur de la production prévue pour que le taux de rentabilité économique redescende presque à 2,5 %. En conséquence, surtout si on rapproche ces taux de ceux qui seront obtenus pour l'atriplex, il semble, après qu'ait été établie une indispensable série de plantations de démonstration, que ces réalisations :

- soit, relèvent beaucoup plus de l'initiative individuelle que d'une action de l'Etat de grande envergure : de petits lots clos évitant le gardiennage et utilisés à bon escient par les producteurs possédant un troupeau, leur permettraient, de surcroît, de récolter les fruits l'année où ils n'auraient pas besoin de raquettes ;

- soit, apparaissent préférables en complément d'autres actions, lorsque le gardiennage sera déjà assuré, et que les paysans auront l'habitude de faucher l'herbe ; elles seraient ainsi à recommander dans les zones de banquettes fruitières (ou en bourrelets de jonction d'éléments de banquettes), lorsque la céréaliculture traditionnelle y est contre-indiquée, par exemple ; elles compenseraient alors la disparition de celle-ci par une production fourragère qui est, en général, si nécessaire au choptel local.

#### B - LES PLANTATIONS D'ATRIPLEX

Toujours selon la même source, les données concernant l'établissement et la production d'un hectare de plantation d'atriplex, en optique intensive, seraient les suivantes :

Investissements : 2 200 pieds/ha ou environ 3 300 mètres en lignes ou ha sur simples bourrelets :

1ère année	1 500 DH
2ème année	400 DH
3ème année	205 DH

Total 2 105 DH arrondis à 2 100 DH

Dépenses courantes et pertes :

Gardiennage :	20 DH
Valeur de la production fourragère avant intervention :	30 DH
	50 DH



Valeur de la production (de la 3ème à la 30ème année)

1 050 U.F x 0,27 DH	285 DH
Dépenses intermédiaires (entretien et taille)	- 75 DH
	<hr/>
Valeur ajoutée	210 DH
U.F naturelles récupérées entre les lignes d'atriplex	+ 30 DH
	<hr/>
Total	240 DH

La production de bois provenant de la taille (1 tonne de matière sèche tous les 3 ans environ), n'a pas été comptabilisée pour compenser une légère perte éventuelle de production.

Ce qui permet d'établir le tableau ci-après :

LE TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE INTERNE  
D'UN HECTARE DE PLANTATION D'ATRIPLEX

Tableau n° 8

Années	In-vestis-sements	Gardiennage et valeur de la production avant intervention	Total dépen-ses et pertes ( 1+2 )	Valeur ajoutée après intervention	En DH
					Valeur ad-ditionnelle de la production ( 4-3 )
	/1	/2	/3	/4	/5
1	- 1 500	-- 50	-- 1 550	0	- 1 550
2	-- 400	-- 50	-- 450	0	-- 450
3	-- 200	-- 50	-- 250	+240	-- 10
4	0	-- 50	-- 50	+240	+ 190
5	0	-- 50	-- 50	+240	+ 190
...	...	...	...	...	...
30	0	- 50	-- 50	+240	+ 190

Taux de rentabilité économique interne : 7 %

Avec 7 % le taux de rentabilité interne obtenu par l'atriplex est le plus élevé rencontré jusqu'ici, excepté les banquettes fruitières. Ceci suffit à montrer l'intérêt qu'il présente. Surtout qu'aucune dépense supplémentaire n'est à prévoir, l'atriplex étant pâturé sur pied. On aurait donc pu envisager, ici aussi, la suppression du gardiennage après 3 ans - ce qui aurait augmenté d'autant le taux de rentabilité - mais outre tout ce qui a déjà été dit sur le problème du gardiennage, la considération suivante a amené à ne pas le faire.

En effet, une des difficultés actuellement présentées par l'élevage, spécialement ovin, dans certaines régions est constituée par la présence d'importants troupeaux dont les propriétaires, ou les gardiens, ne disposent d'aucune autre ressource fourragère que celle que leur fournit les parcours. Que survienne une sécheresse, ils sont aux abois, contrairement aux propriétaires de petits ou moyens troupeaux

qui peuvent toujours apporter une certaine supplémentation à leurs animaux, au moins au cours des périodes les plus critiques (1). Il ne conviendrait donc pas que la création de vastes surfaces d'atriplex - souhaitables à plus d'un titre - viennent encore favoriser la multiplication de ces grands troupeaux en ne servant pratiquement qu'à eux. A tout le moins, il ne faudrait pas que ce soit sans contrepartie. De même que le Service des Eaux et Forêts "vend" actuellement les cactus qu'il a planté aux utilisateurs, de même il devrait vendre le droit de pâturer les atriplex aux propriétaires d'ovins, de manière à amortir ses investissements et, si cela était possible pratiquement, il devrait même vendre plus cher ce droit aux grands troupeaux transhumants. D'où la nécessité de maintenir le gardiennage pour l'atriplex.

D'une façon générale les plantations fourragères sont extrêmement riches d'effets économiques positifs sur l'environnement, car elles apportent quelque chose au fellah. Et si 50 000 ha d'atriplex, procurant 50 millions d'U.F sont relativement peu de choses au regard de l'immensité des besoins, ils pourraient représenter un apport considérable et même décisif pour la survie du cheptel, s'ils étaient disponibles lorsque les parcours sont desséchés et que les ressources fourragères manquent. C'est pourquoi, de même que les cactus ont été recommandés en complément d'autres actions, de même l'atriplex paraît à préconiser en bordure des actuels boisements de protection, si la fauche de l'herbe ou l'entrée du cheptel y étaient autorisées par les autorités compétentes. Au cas où le dixième de la surface de ces boisements serait réservé à des atriplex de bordure, la production fourragère apportée par ce seul dixième augmenterait de 100 U.F la production naturelle de ces boisements et accroîtrait du quart leur valeur ajoutée totale ; on améliorerait ainsi considérablement leur intérêt économique tout en leur faisant jouer un rôle véritablement positif dans le développement de l'élevage et dans l'affouragement du cheptel local. On voit les perspectives qu'ouvrirait une telle réorientation des actions.

---

(1) Voir également le rapport économique du PRAM, déjà cité, sur l'intérêt qu'il y aurait à favoriser les petits et moyens éleveurs, parallèlement au développement de l'emboche si nécessaire à la décharge des parcours à certaines époques de l'année.

## RESUME ET CONCLUSIONS

Il convient d'abord de rappeler que le travail que l'on vient de présenter constitue avant tout un premier essai d'évaluation des résultats économiques actuels ou potentiels, obtenus ou prévisibles avec les principales techniques en matière de conservation des sols et de lutte contre l'érosion présentement appliquées au Maroc. Il repose donc sur des cas moyens ou sur des hypothèses de production que seules des observations et études complémentaires, d'une part, des expérimentations en vraie grandeur, d'autre part, permettront de confirmer ou d'infirmer. Des publications ultérieures seront ainsi amenées à faire le point sur ces problèmes, au fur et à mesure que le Projet devra les aborder, et tous redressements utiles seront effectués à cette occasion.

Cette précision apportée, un certain nombre de conclusions, que l'on pourrait qualifier d'opérationnelles, ressortent cependant de cette première approche synthétique et on voudra bien en trouver un rappel ci-après :

### a) Les boisements de protection

1. - Dans l'état actuel des choses, sauf lorsque les boisements sont situés dans des zones écologiquement très favorables, l'utilisation des unités fourragères présentement perdues, c'est-à-dire de l'herbe intercalaire partout où elle existe, paraît être le seul moyen de rentabiliser la plus grande partie des plantations en place de Pin d'Alep et d'Eucalyptus. Dans les cas examinés la récupération, voire l'augmentation du fourrage naturel (grâce à une utilisation plus rationnelle), font passer la rentabilité économique des boisements considérés d'un taux négatif ou nul à un taux de 2 à 3 % selon les hypothèses effectuées. Dans tous les cas, même avec des plantations à production de bois plus élevée, elles augmentent la rentabilité de l'opération de façon sensible.

2. - La façon dont cette production fourragère naturelle doit être récupérée, sinon augmentée, demande à être étudiée avec soin. Les avantages et inconvénients réciproques de la fauche manuelle ou du pâturage par le cheptel lui-même doivent être examinés afin que, non seulement, on enrichisse les éleveurs, mais encore qu'on ne nuise en aucune façon ni aux plantations forestières, ni à l'efficacité des aménagements anti-érosifs. L'association des éleveurs aux mesures qui pourraient être prises dans ce sens, le problème du maintien du gardiennage, en bref, l'examen des problèmes concrets soulevés par une telle réorientation de l'utilisation des réalisations en vue de les valoriser, pourraient être étudiés par le Projet, en étroite liaison avec le Service des Eaux et Forêts.

3. - Lorsqu'il n'existait pas d'herbe avant le reboisement, que celui-ci aura peu de chances d'en favoriser l'apparition, enfin que l'on se trouve dans une région à forte densité d'élevage, la priorité devrait être donnée aux interventions pastorales et aux plantations d'arbustes fourragers (voir infra) plutôt qu'aux plantations forestières.

4 - Certaines plantations forestières sont déjà rentables en elles-mêmes. A vrai dire le cas paraît surtout se présenter lorsque leurs caractéristiques les rapprochent plus d'un boisement de production que d'un boisement de protection ; c'est-à-dire lorsqu'elles se trouvent dans des zones favorables et bien arrosées où on peut à la fois diminuer les investissements et escompter une augmentation des rendements. En ce qui les concerne, peut être y aurait-il intérêt à tester l'efficacité de l'engrais pour augmenter encore le rendement ; malgré cela, la récupération des U.F. perdues améliore encore leur rentabilité de 2 points également (de 4 à 6 %) et le fait méritait d'être rappelé.

b) Les banquettes fruitières (amandiers)

5 - Les banquettes fruitières à amandiers ne peuvent être que d'une rentabilité nulle sur sols inadéquats ou avec une pluviosité insuffisante.

6 - Si les sols sont bien choisis et que la pluviométrie est correcte - ce qui souligne l'importance du choix de l'implantation du verger et de l'étude préliminaire à la mise en place - ces banquettes sont d'ores et déjà très intéressantes ; avec un rendement de 75 kg d'amandes décortiquées à l'hectare (rendement moyen national) leur taux de rentabilité économique interne atteint 9,5 % ; plusieurs plantations actuelles sont dans ce cas.

7 - Avec une intensification de la production ne portant que sur les seuls amandiers (engrais + traitements) ce taux pourrait atteindre l'excellent niveau de 16 %.

8 - Et il pourrait être encore meilleur, c'est-à-dire de l'ordre de 20 % pour l'ensemble des cultures du périmètre (amandiers compris), si une intensification céréalière et fourragère pouvait amener à accroître la production des cultures intercalaires tout en entraînant une réduction des frais sur les amandiers. A ce moment la mise en place de banquettes, conçue dans une optique intégrée, jouerait véritablement un rôle moteur à la fois dans le développement rural et dans la lutte anti-érosive, grâce à une prise en charge progressive des aménagements anti-érosifs par les paysans eux-mêmes car ceux-ci auraient alors un intérêt direct à le faire, pour augmenter leurs revenus.

c) Les aménagements pastoraux

9 - Comme on l'a déjà indiqué, les aménagements pastoraux devraient avoir la priorité dans toutes les régions où le fourrage manque et où les plantations forestières sont marginales, c'est-à-dire dans les zones pauvres et arides (ou semi-arides) où, justement, l'élevage constitue la ressource essentielle des fellahs. Dans ce but deux plantations d'arbustes fourragers ont été retenues :

10 - Les plantations de cactus qui, malgré un taux de rentabilité économique interne non négligeable (4,5 %) mais dépendant d'une récolte régulière des raquettes, paraissent plus relever de l'initiative individuelle (parcelles personnelles) ou devoir être prévues en complémentés d'autres actions (avec les banquettes fruitières, par exemple, lorsque l'intensification de l'ensemble des cultures y serait impossible) que de grosses interventions de l'Etat ;

11 - Les plantations d'atriplex qui atteignent 7 % de taux de rentabilité économique interne et constitueraient d'excellentes réserves de fourrages (1 000 U.F. par hectare) pouvant être pâturées sur pied, moyennant un droit d'entrée ; elles semblent à ce point intéressantes que leur expérimentation en grand devrait être lancée dès que possible par le Projet. En cas de réussite et si les Autorités s'orientaient vers une récupération des unités fourragères des boisements de protection, la valeur fourragère de ceux-ci et leur rentabilité pourraient être rapidement augmentées par la plantation systématique d'atriplex de bordure leur faisant jouer un véritable rôle sylvo-pastoral, auquel les populations seraient très sensibles.

12 - Ainsi serait préparé, dans ce domaine également, le passage à une conception plus intégrée des interventions en matière de lutte contre l'érosion et de conservation des sols, permettant de les replacer dans le contexte socio-économique régional où elles se situent avec le rôle positif qui devrait être le leur dans le développement économique du pays.

A N N E X E

-----

LA RECHERCHE DU TAUX DE RENTABILITE ECONOMIQUE INTERNE DES  
BOISEMENTS DE PROTECTION

(8 hypothèses)

-----

Tous les calculs d'actualisation ont été effectués avec la table n° 5 des  
"Tables économiques et financières" de G. Théry, chez Dunod.

1ère HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 750 PINS D'ALEP SUR FOSSES  
 AVEC PERTE TOTALE DE LA PRODUCTION FOURRAGERE NATURELLE

Tableau A - 1

							En DH
Années	Inves- tissement	Valeur de la production fourragère avant intervention	Gardien- nage	Total dépenses et pertes (1 + 2 + 3)	Valeur de la produc- tion après intervention	Valeur de la production additionnelle (5 - 6)	
	/1	/2	/3	/4	/5	/6	
1	- 1 240 (a)	- 40	- 20	- 1 300	0	- 1 300	
2	- 75 (b)	- 40	- 20	- 135	0	- 135	
3	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60	
4	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60	
5	0 (c)	- 40	- 20	- 60	0	- 60	
...	...	...	...	...	...	...	
30	0	- 40	- 20	- 60	+ 2 880	+ 2 820	

Opération négative sur le plan de la rentabilité

(a) Investissements : 1 090 DH + binages de la 1ère année 150 DH = 1 240 DH

(b) Binages de la 2ème année : 75 DH

(c) Chiffres inchangés de la 6è à la 29è année.



2ème HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 750 PINS D'ALEP SUR  
FOSSÉS AVEC RECUPERATION DE LA PRODUCTION FOURRAGERE NATURELLE FAUCHEE OU  
PATUREE SUR PIED A PARTIR DE LA 6è ANNEE

Tableau n° 1 - 2

En DH

Années	Investissements	Valeur de la production avant intervention	Gardiennage	Total dépenses et pertes (1 + 2 + 3)	Valeur de la production après intervention	Valeur de la production additionnelle (5 - 4)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6
1	- 1 240	- 40	- 20	- 1 300	0	- 1 300
2	- 75	- 40	- 20	- 135	0	- 135
3	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
4	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
5	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
6	0	- 40	0	- 40	+ 40	0
7	0	- 40	0	- 40	+ 40	0
(a)						
...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 40	0	- 40	+ 2 920	+ 2 880

Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 2 %

(a) Chiffres inchangés de la 8è à la 29è année.

2ème HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 750 PINS D'ALEP SUR  
FOSSÉS AVEC RECUPERATION DE LA PRODUCTION FOURRAGERE NATURELLE FAUCHÉE OU  
PÂTURÉE SUR PIED À PARTIR DE LA 6è ANNÉE

Tableau n° 1 - 2

En DH

Années	Investissements	Valeur de la production avant intervention	Gardiennage	Total dépenses et pertes (1 + 2 + 3)	Valeur de la production après intervention	Valeur de la production additionnelle (5 - 4)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6
1	- 1 240	- 40	- 20	- 1 300	0	- 1 300
2	- 75	- 40	- 20	- 135	0	- 135
3	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
4	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
5	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
6	0	- 40	0	- 40	+ 40	0
7	0	- 40	0	- 40	+ 40	0
(a)						
...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 40	0	- 40	+ 2 920	+ 2 880

Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 2 %

(a) Chiffres inchangés de la 8è à la 29è année.

3<sup>e</sup> HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 750 PINS  
 D'ALEP SUR FOSSES AVEC DOUBLEMENT DE LA PRODUCTION FOURRAGERE NATURELLE  
 A PARTIR DE LA 6<sup>e</sup> ANNEE (EXPLOITATION RATIONNELLE PAR ROTATION)

Tableau n° A - 3

En DH

Années	Inves- tissement	Valeur de la production avant intervention	Gardien- nage	Total dépenses et pertes (1 + 2 + 3)	Valeur de la produc- tion après intervention	Valeur de la production additionnelle (5 - 4)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6
1	- 1 240	- 40	- 20	- 1 300	0	- 1 300
2	- 75	- 40	- 20	- 135	0	- 135
3	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
4	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
5	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
6	0	- 40	- 20	- 60	+ 80	+ 20
7(a)	0	- 40	- 20	- 60	+ 80	+ 20
...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 40	- 20	- 60	+ 2 960	+ 2 900

Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 3 %

(a) Chiffres inchangés de la 8<sup>e</sup> à la 29<sup>e</sup> année.

4<sup>e</sup> HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 1 500 PINS D'ALEP  
 (750 SUR FOSSIES ET 750 EN POTETS) AVEC PERTE TOTALE DE LA PRODUCTION FOUR-  
 RAGERIE NATURELLE

Tableau n° A - 4.

En DH

Années	Investis- sements (chiffres arrondis)	Valeur de la production avant intervention	Gardien- nage	Total dépenses et pertes (2 + 3 + 4)	Valeur de la production après intervention	Valeur de la production additionnelle (5 - 4)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6
1	- 2 000	- 40	- 20	- 2 060	0	- 2 060
2	- 150	- 40	- 20	- 210	0	- 210
3	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
4	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
5	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
(a)						
...	...	...	...	...	...	...
25	0	- 40	- 20	- 60	+ 1 110	+ 1 050
(a)						
...	...	...	...	...	...	...
44	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
45	0	- 40	- 20	- 60	+ 3 885	+ 3 825

Taux de rentabilité économique interne à peu près nul.

(a) Chiffres inchangés de la 6<sup>e</sup> à la 24<sup>e</sup> année et de la 26<sup>e</sup> à la 44<sup>e</sup> année.

GOMPHOCEPHALA, AVEC PERTE TOTALE DE LA PRODUCTION FOURRAGERE NATURELLE

Tableau n° 1 - 5

En DH

Années	Investissement	Valeur de la production avant intervention	Gardiennage	Total dépenses et pertes	Valeur de la production après intervention	Valeur de la production additionnelle
	1	2	3	4	5	6
	(a)					
1	- 1 240	- 40 (a)	- 20 (a)	- 1 300	0	- 1 300
2	- 75	- 40	- 20	- 135	0	- 135
3	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
4	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
5 (b)	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
...	...	...	...	...	...	...
14	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
15	0	- 40	- 20	- 60	+ 1 500 (c)	+ 1 440
16 (b)	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
...	...	...	...	...	...	...
29	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
30	0	- 40	- 20	- 60	+ 1 500 (c)	+ 1 440
31 (b)	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
...	...	...	...	...	...	...
44	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
45	0	- 40	- 20	- 60	+ 1 500 (c)	+ 1 440

Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 0,5 %

- (a) Investissements, valeur de l'herbe perdue et du gardiennage semblables à ceux du Pin d'Allep. (Hypothèses 1, 2 et 3)
- (b) Chiffres inchangés de la 6<sup>e</sup> à la 14<sup>e</sup> année, de la 17<sup>e</sup> à la 29<sup>e</sup> année et de la 32<sup>e</sup> à la 44<sup>e</sup> année.
- (c) Coupes à 15, 30 et 45 ans :  $4 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an} \times 15 \text{ ans} \times 25 \text{ DH}/\text{m}^3 = 1 500 \text{ DH}$

6<sup>e</sup> HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 750 EUCALYPTUS  
 GOMPHOCEPHALA AVEC RECUPERATION D'UNE PARTIE DE LA PRODUCTION HERBACEE NATURELLE

Tableau n° 4 - 6

En DH

Années	Investissement	Valeur de la production avant intervention	Gardiennage	Total dépenses et pertes (1 + 2 + 3)	Valeur de la production après intervention	valeur de la production additionnelle (5 - 4)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6
1	- 1 240	- 40	- 20	- 1 300	0	- 1 300
2	- 75	- 40	- 20	- 135	0	- 135
3	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
4	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
5	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
6	0	- 40	0	(a) - 40	+ 40	0
...	...	...	...	(b) ...	...	...
14	0	- 40	0	- 40	+ 40	0
15	0	- 40	- 20	- 60	+ 1 500	+ 1 440
16	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
17	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
18	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
19	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
20	0	- 40	- 20	(a) - 40	+ 40	0
...	...	...	...	(b) ...	...	...
29	0	- 40	0	- 40	+ 40	0
30	0	- 40	- 20	- 60	+ 1 500	+ 1 440
31	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
32	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
33	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
34	0	- 40	- 20	- 60	0	- 60
35	0	- 40	0	(a) - 40	+ 40	0
...	...	...	...	(b) ...	...	...
44	0	- 40	0	- 40	+ 40	0
45	0	- 40	- 20	- 60	+ 1 500	+ 1 440

Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 3 %

- (a) 5 ans de mise en défens après la plantation et après chaque coupe
- (b) Suppression du gardiennage et récupération de la production fourragère les années suivantes. En fait, avec les plantations d'Eucalyptus, il n'est pas certain que la production d'herbe puisse réatteindre le niveau qui était le sien avant intervention.

7<sup>è</sup> HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 1 000 PINS DES  
CANARIES EN POTETS AVEC PERTE TOTALE DE LA PRODUCTION HERBACEE INTERCALAIRE

Tableau n° 4 - 7.

En DH

Années	Investissements	Valeur de la production avant intervention	Gardiennage	Total dépenses et pertes (1 + 2 + 3)	Valeur de la production après intervention	Valeur de la production additionnelle (5 - 4)
	/1	/2	/3	/4	/5	/6
1	- 975	- 80	- 20	- 1 075	0	- 1 075
2	- 100	- 80	- 20	- 200	0	- 200
3	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
4	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
5	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 80	- 20	- 100	+ 9 450	+ 9 350

Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 4 %

Données de base :

Investissements :

Nettoisement de bandes de terrain	125 DH
Ouverture des potets : 1 000 x 0,30 DH	300 DH
Plant et mise en terre : 1 000 x 0,35	350 DH
Binage, 1 <sup>ère</sup> année 1 000 x 0,20	200 DH
	975 DH
Binages, 2 <sup>ème</sup> année 1 000 x 0,10	100 DH
Total	1 075 DH

Soit 9 % environ d'investissements en moins que dans les hypothèses 1,2,3,4,5, de plantation sur fossés, pour 33 % d'arbres plantés en plus (sur faible pente).

Valeur de la production (correspondant à une pluviosité annuelle de 600 mm environ) :

Bois : 9 m<sup>3</sup>/ha/an x 30 ans = 270 m<sup>3</sup> x 35 DH = 9 450 DH

Herbe : 300 U.F./ha/an x 0,27 = 80 DH, entièrement perdus dans la présente hypothèse. (L'augmentation de la production herbacée correspond à la pluviométrie retenue).

7<sup>e</sup> HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 1 000 PINS DES  
CAMARIES EN POTETS AVEC PERTE TOTALE DE LA PRODUCTION HERBACEE INTERCALAIRE

Tableau n° A - 7.

En DH

Années	Investissements	Valeur de la production avant intervention	Gardiennage	Total dépenses et pertes (1 + 2 + 3)	Valeur de la production après intervention	Valeur de la production additionnelle (5 - 4)
	√1	√2	√3	√4	√5	√6
1	- 975	- 80	- 20	- 1 075	0	- 1 075
2	- 100	- 80	- 20	- 200	0	- 200
3	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
4	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
5	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 80	- 20	- 100	+ 9 450	+ 9 350

Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 4 %

Données de base :

Investissements :

Nettoisement de bandes de terrain	125 DH
Ouverture des potets : 1 000 x 0,30 DH	300 DH
Plant et mise en terre : 1 000 x 0,35	350 DH
Binage, 1 <sup>ère</sup> année 1 000 x 0,20	200 DH
	<u>975 DH</u>
Binages, 2 <sup>ème</sup> année 1 000 x 0,10	100 DH
	<u>1 075 DH</u>
Total	

Soit 9 % environ d'investissements en moins que dans les hypothèses 1,2,3,4,5, deplantation sur fossés, pour 33 % d'arbres plantés en plus (sur faible pente).

Valeur de la production (correspondant à une pluviosité annuelle de 600 mm environ) :

Bois : 9 m<sup>3</sup>/ha/an x 30 ans = 270 m<sup>3</sup> x 35 DH = 9 450 DH

Herbe : 300 U.F./ha/an x 0,27 = 81 DH, entièrement perdus dans la présente hypothèse. (L'augmentation de la production herbacée correspond à la pluviométrie retenue).



P. N. S. D.  
BIBLIOTHÈQUE  
N° 106  
Date 16. 4. 1979

8<sup>e</sup> HYPOTHESE : PLANTATION D'UN HECTARE DE 1 000 PINS DES  
CARRIERS EN POTERS AVEC RECUPERATIONS DE LA PRODUCTION HERBACEE A PARTIR DE LA  
6<sup>e</sup> ANNEE (AVEC MAINTIEN DU GARDIENNAGE)

Tableau n° 4 - 8

En DH

Années	: Valeur de la :			: Total :	: Valeur de la :	
	: Investis :	: production :	: Gardien :		: production :	: production :
	: sements :	: avant :	: nage :	: dépenses :	: après :	: additionnel :
	: intervention :			: (1 + 2 + 3) :	: intervention :	: le (5 - 4) :
	√1 :	√2 :	√3 :	√4 :	√5 :	√6 :
1	- 975	- 20	- 20	- 1 075	0	- 1 075
2	- 100	- 80	- 20	- 200	0	- 200
3	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
4	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
5	0	- 80	- 20	- 100	0	- 100
6	0	- 80	- 20(a)	- 100	+ 80	- 20
7	0	- 80	- 20	- 100	+ 80	- 20
...	...	...	...	...	...	...
30	0	- 80	- 20	- 100	+ 9 530	+ 9 430

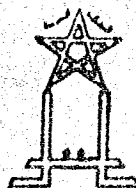
: Taux de rentabilité économique interne de l'ordre de 6 %

(a) Dans le cas présent et vu la forte valeur de la production de bois, il a été prévu que le gardiennage serait maintenu pendant toute la durée de vie de la plantation.

BORDEREAU DE SAISIE

C.N.D

MAROC



ISN	
NONAT A 110	
NAC A 09	93-0487
CODBI A 121	
COTRA A 122	

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

CODUD										
INDEX A 010	SANIRA									
NAME A 020										
STATUT A 150	C	D	PAYS PROD. A 160	MA	TYPE BIBL. A 171	B				
INDICATEURS BIBLIOGRA- PHIQUES	REUNION	DICTIONNAIRE	DONNEES NUMERIQUES	THESE	TEXTE LEGISLATIF	BIBLIOGRAPHIE	CARTELS INCLUSE(S)	RESUME	NON CONVEN- TIONNEL	REVUE
A 172	K	L	N	U	W	Z	Y	E	(V)	R

NIVUD A 131	A	M	C	NIVSO A 132	M	C	S
----------------	---	---	---	----------------	---	---	---

UNITE DOCUMENTAIRE (A/M/C)	A 210 AUTEUR ET AFFIL	Barachette, R.
	A 220 COLLEC- TIVITE AUTEUR	MARA / MA / Administration des Eaux et Forêts et de la Conservation des sols / FAO / Rome / IT.
	A 230 TITRE UD	Premier Essai d'Évaluation des Résultats Économiques et Socio-Économiques Actuels et Potentiels, Obtenus ou Prévisibles avec les Techniques Actuelles et les plus Économiquement Appliquées au Maroc.
	A 240 A 250	TITRES TRADUITS . . . . Utiliser le bordereau 2 : données complémentaires

SOURCE : DOCUMENT GÉNERIQUE (M/C/S/)	A 310 AUTEUR	
	A 320 COLLEC- TIVITE AUTEUR	
	A 330 TITRE DOCUM GENER	Lutte Contre l'Érosion et Conservation des Sols Activités Pré-Projets.
	A 340	TITRE GÉNÉRIQUE . . . 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	carte 1973	A 630 ANNEE	1973
A 641 COLLP	38p	A 642 COLLN	Total carte
A 680 ISBN		A 670 EDITN	
A 711 REUNN			
A 712 REUNV		A 713 REUNP	: A 714 REUNR
A 720 THESE			
A 730 A 740	Brevet de Projet : utiliser le bordereau 2 : "Données complémentaires"		
A 810 DISPO		A 820 NOTES	

ZONES B ET C

B 110 ISO COGEO	3	1	1	1	1	-	3	1	1	1	1	-	1	1	1	1
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

B 120 à B 170 : utiliser le Bordereau 2

B 210 - DESC:

(BOISEMENT), (LUTTE ANTILEGIONNAIRE), (AMENAGEMENT FORESTIER),  
(EVALUATION), (AMENAGEMENT DE BANQUETTE),  
(ARBRE FRUITIER), (AMENAGEMENT DES PARCOURS),

B 320 - RESUM

MAROC - Codes spécifiques

C 410 GEO	MAROC													
C 430 HYI														
C 420 GLG														
C 440 STR														
C 450 BOT														
C 460 SRR														
C 470 OFF														
C 480 STAT														

93-M-30

93-2677

**FIN**

النهاية

**5 2**

مشاهد

**VUES**