



MICROFICHE N°

07982

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

ENVA 7882

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL
- - -

PLANIFICATION DES ACTIONS DE
CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL
DANS LE GOUVERNORAT DU KEF

Avril 1992

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL
- - -

PLANIFICATION DES ACTIONS DE
CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL
DANS LE GOUVERNORAT DU KEF

AVRIL 1962

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DE LA CONSERVATION
DES EAUX ET DU SOL

- *** -

S/Direction des Etudes

PLANIFICATION DES ACTIONS DE
CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL
DANS LE GOUVERNORAT DU KEF

Rapport élaboré par
MOHAMED BOUFAROUA

Avril 1992

FICHE DU PROJET

- * * *

INTITULE DU PROJET : Planification des actions de
C.E.S dans le gouvernorat du Kef.

ZONE DU PROJET : Tout le gouvernorat.

COUT TOTAL : 40,6 MD.

SUPERFICIE A TRAITEE : 60 000 ha.

OBJECTIFS DU PROJET

- Lutte contre l'érosion hydrique
- Mobilisation des eaux de ruissellement
- Maintien de la fertilité des terres
- Alimentation de nappes
- Protection des terres agricoles en pente.

ACTION ENVISAGEES :

. Terrassement mécanique	12000 ha
. Cordons en pierres sèches	5000 ha
. Cuvettes individuelles	2000 ha
. Consolidation des travaux	12000 ha
. Plantations fruitières	5000 ha
. Plantations pastorales	16000 ha
. Prairies permanentes	2000 ha
. Fixation biologique	8000 ha
. Correction de ravin	5000 ha
. Végétalisation des berges	4000 ha
. Reboisement	1000 ha
. Entretien et sauvegarde	10000 ha
. Création de piste	200 km

DUREE DU PROJET : 10 Ans.

MAITRE D'OEUVRE : C.R.D.A. du KEF (Arrondissement de
C.E.S.)

TABLE DES MATIERES

- III -

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>1-PRESENTATION GENERALE DU GOUVERNORAT DU KEF</u>	2
1.1-Localisation et situation administrative	2
1.1.1-Situation	2
1.1.2-Découpage administratif	2
1.2-Données climatiques	2
1.2.1-Pluviométrie	2
1.2.2-Température	3
1.2.3-Les vents	3
1.2.4-Autres phénomènes	3
1.3-Milieu physique	4
1.3.1-Géologie	4
1.3.2-Morphologie	4
1.3.3-Les sols	5
1.4-Ressources hydrographiques	5
1.5-Occupation du sol	7
1.5.1-Situation actuelle	7
1.5.2-Quelques caractéristiques du secteur agricole dans la région	7
1.6-Les aspects socio-économiques	8
1.6.1-Les éléments démographiques	8
1.6.2-Aspect foncier	9
1.6.3-Le cheptel	10
<u>2-L'EROSION DANS LE GOUVERNORAT DU KEF</u>	12
2.1-Les principaux facteurs de l'érosion	12
2.2-L'érosion dans le gouvernorat du Kef	13
2.3-Intensité de l'érosion	15
<u>3-PLANIFICATION DES ACTIONS DE CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL</u>	16
3.1-Méthodologie	16
3.2-Objectifs à atteindre	18
3.3-Propositions d'aménagements	18
-Aménagements proposés	19
3.3.1.-Composante conservation des eaux et du sol	19
3.3.2.-Composante agro-pastorale	21
3.3.3-Infrastructure rurale et mesures d'accompagnement	22

3.4-Moyens à mettre en oeuvre	22	
3.4.1-Besoin en main d'oeuvre	22	
3.4.2-Encadrement technique	23	
3.4.3-Besoin en matériel	23	
3.4.4-Besoin en intrants	24	
3.5-Le calendrier d'exécution	25	
 4- <u>IMPACT DU PROJET</u>	 25	
4.1-Augmentation des productions et des valeurs ajoutées	25	25
4.1.1-Fourrage et élevage	26	
4.1.2-Arboriculture	26	
4.2-Pertes du terrain dues aux aménagements	26	
4.3-Le maintien de fertilité	26	
4.4-L'emploi	26	
4.5-Autres impacts	26	
 5 - <u>CONCLUSION</u>	 28	

INTRODUCTION

La région du Kef se caractérise par une pluviométrie très irrégulière dans le temps et dans l'espace. Les précipitations annuelles se produisent souvent d'une façon massive, causant ainsi une forte dégradation des sols et un pourcentage de ruissellement si élevé que l'infiltration est très faible, ce qui laisse la végétation sans réserves d'eau.

Le manque de végétation durant la période de sécheresse entraîne un freinage au développement agricole dans le gouvernorat du Kef.

Dans le souci d'améliorer la fertilité des sols et par conséquent augmenter la production agricole du gouvernorat du Kef, il s'avère indispensable d'aménager les zones touchées par une érosion plus ou moins importante, par des travaux de conservation des eaux et du sol.

C'est dans ce cadre que cette étude de planification des actions de conservation des eaux et du sol dans le gouvernorat du Kef prend place. En effet, elle présente un plan d'aménagement qui pourrait contribuer à la maîtrise de ces eaux de ruissellement et au contrôle de l'érosion.

L'étude est faite à l'échelle 1/200.000 et se compose de trois parties :

- Etude du milieu physique et du phénomène érosion dans le gouvernorat du Kef
- Elaboration d'un plan d'aménagement pour 60.000ha de terres devant être traitées en priorité et les moyens matériels permettant sa mise en oeuvre.
- Evaluation des impacts qui découlent d'une façon directe ou indirecte du plan d'aménagement en question.

1. PRESENTATION GENERALE DU GOUVERNORAT DU KEF :

1.1- Localisation et situation administrative :

1.1.1- Situation :

Le gouvernorat du Kef couvre une superficie totale de 499.780 ha et se situe au Nord-Ouest de la TUNISIE. Il est delimité.

- Au Nord par le gouvernorat de Jendouba
- A l'ouest par la frontiere Algerienne
- Au Sud par le gouvernorat de Kasserine
- A l'Est par les gouvernorats de Siliana et Beja

1.1.2- Decoupage administratif :

Le gouvernorat du Kef comporte 11 delegations comportant un nombre total de 70 secteurs repartis comme suit :

- Le Kef.Est.....	5	Secteurs
- Le Kef.Ouest.....	3	"
- Nebeur.....	10	"
- Tadjerouine.....	8	"
- Kalaat Snane.....	9	"
- Kallaat Khasba.....	4	"
- Djerissa.....	4	"
- Dehmani.....	7	"
- El Ksour.....	6	"
- Sakiat Sidi Youssef.....	7	"
- Sers.....	7	"

1.2- Donnees climatiques :

1.2.1- Pluviometrie :

Les conditions climatiques de la region du kef sont heterogenes comme son relief. La pluviometrie decroit sensiblement du Nord au Sud et partout les zones les moins arrosees sont les plaines, qui recoivent, pour la plupart moins de 400 mm. Cette irregularite des pluies caracterise non seulement la region du Kef mais toute la TUNISIE. Toute variation du regime des vents declenche un effet exagere et local dans la distribution des pluies. Les pluies les plus abondantes sont celles engendrees par les courants venant de l'océan atlantique et de la mer mediterrannee notamment par les vents de Nord-Ouest et Sud-Ouest.

D'une facon generale, il s'agit d'un climat de type continental marque par un ete tres chaud et un hiver froid.

Le gouvernorat du kef se trouve partage en etages bioclimatiques varies : Au Nord c'est le sub-humide avec une pluviometrie superieure a 450 mm, au centre c'est le semi-aride superieur avec une pluviometrie allant de 350 a 400 mm et au Sud-Ouest c'est le semi-aride inferieur avec 300 a 350 mm.

Nous citons ci-après les principales informations météorologiques fournies par la station du Kef :

- Pluviométrie moyenne annuelle.....543 mm
- Pluviométrie maxima annuelle..... 863 mm
- Pluviométrie minima annuelle..... 352 mm

1.2.2- Température :

Dans un climat aussi variable que celui qui caractérise le Kef, la température moyenne (16,2°C) est peu significative. Cependant, les informations concernant les températures extrêmes sont plus intéressantes.

Le tableau ci-dessous résume les données maximales (Max) et minimales (min) des moyennes mensuelles des températures pour la station du Kef. Ces données sont établies sur une période de 50 ans (de 1901 à 1950).

Tableau 1 :

	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
Min	16,1	12,1	7,7	4,4	3,1	3,7	5,6	8,2	11,4	15,8	19,9	18,9
Max	29	23,3	16,6	12,4	11,2	12,7	16	19,6	24,1	29,6	34,1	33,6

Les températures maxima moyennes sont très élevées en juillet et Août. Cette température maxima moyenne diminue légèrement avec l'altitude, le mois le plus froid étant janvier où les températures minima moyennes descendent au dessous de 6°C.

1.2.3- Les vents :

Le vent est incontestablement un facteur très important dans un climat tel que celui du Kef. D'ailleurs, le vent affecte sensiblement le régime de la pluie, la température et l'évapo-transpiration. Ce qu'on peut dire, c'est que la région est soumise essentiellement à des vents Nord-Ouest. Ce sont des vents plus ou moins violents qui soufflent en toute saison. Ils sont forts en hiver et apportent la pluie. Les vents Sud - Sud Ouest sont par contre moins fréquents (25 à 55 jours). Ils sont chauds et soufflent du Sud au Sud-Ouest (Sirocco).

1.2.4- Autre phénomènes :

Les autres phénomènes climatiques tels que la neige et les grêles sont accidentels. Il faut noter cependant que des orages de grêles d'une rare violence ont parfois fait de gros dégâts dans les cultures de printemps (Mai).

1.3- Milieu physique :

1.3.1- Géologie :

La partie Nord - Nord Ouest du GOUVERNORAT est constituée d'une succession de synclinaux et anticlinaux assez serrés aux plis et de direction Sud Ouest-Nord. Ils sont recoupés par des accidents dus aux failles ou aux pointements du trias.

La stratigraphie est très variée mais elle est dominée par le crétacé supérieur, le quaternaire continental, l'éocène et le trias.

Pour le crétacé supérieur, il s'agit de la série habituelle des calcaires, des marnes, du calcaire marneux et des marno-calcaires.

L'ensemble donne aussi un relief collinaire interrompu par des barres calcaires. Ces calcaires se présentent en bancs massifs, peu fissurés, très dures et très peu altérables. Les marnes sont à faciès plus tendre et plus altérable.

Les affleurements et brèches gypseux du trias sont très représentés au sud du gouvernorat tout au long de l'oued Mellègue.

La partie centrale est constituée par une juxtaposition de petite plaines de 50.000 ha environ (plaines de Tadjerouine, du Kef, de Dahmani, du Sers).

1.3.2- Morphologie :

Le Relief :

Le relief de la région du kef se décompose en chaînons montagneux entre lesquels s'allongent des plaines alluviales : les chaînons sont discontinus et les plaines se posent sans être toujours reliées les unes aux autres, plaines du Kef, de l'Oued Sarrath, de Zafrane et du Sers.

Ces plaines forment une zone déprimée où se dressent quelques pics comme le Slata (11.3m) l'altitude moyenne est de 500m à l'oued Tessa et 600 m vers les monts du Kef.

Ce relief a une influence déterminante sur le climat de la région, en particulier le régime des pluies et des vents.

Les pentes :

L'établissement d'une carte des pentes au 1/200.000 permet d'apprécier leur importance et d'en dégager des zones dont les limites concordent approximativement avec celles pouvant être établies en superposant les cartes du climat et du relief. Le tableau ci-dessous donne quelques indications concernant les pentes de la zone :

Tableau n° 2 :

Pentes	0 à 3%	3 à 8%	8 à 15%	plus de 15%	TOTAL					
Zones	!	!	!	!	!					
Sakiet %	!	20	!	22	!	49	!	9	!	100
Plaines %	!	27	!	46	!	22	!	5	!	100
Région %	!	15	!	35	!	35	!	15	!	100
Kef	!	!	!	!	!	!	!	!	!	!

1.3 3- Les sols :

La région du Kef fait apparaître essentiellement une majorité de sols jeunes : des sols peu évolués d'érosion et d'apport qui sont partout présents avec des sols calcimorphes. Par la suite, viennent les vertisols dont la pédogenèse est plus poussée et due à des phases superposées. D'une façon générale, nous pouvons dire que la région présente des sols à dominance vertique sur matériaux tendres calcaires associés à des lambeaux de sols calcimorphes des sols gypseux encroûtés et des sols d'apport sur alluvions.

Les Djebels sont constitués soit par des barres calcaires à structures synclinaux. L'abondance des roches tendres (argilles, marnes) a dominé l'établissement du relief de cette unité.

Les glacis, faisant la liaison entre les djebels et les zones basses sont d'origine diverses (accumulation, érosion).

Les plaines sont dues à des phénomènes complexes de subsidence et d'effondrement. Elles sont comblées par les alluvions et colluvions récentes d'épaisseurs variables.

Cet aperçu sur la pédologie du gouvernorat n'est que sommaire. D'ailleurs, pour des études de planification telle que celle-ci ces informations suffisent largement et ceci afin de se faire une idée sur la pédologie de la zone. Lors des travaux d'exécution, on doit tenir beaucoup plus compte du facteur sol qui représente un facteur très important lors de l'aménagement d'une zone par des travaux de conservation des eaux et du sol.

1.4- Ressources hydrographiques :

- Voir la carte du réseau hydrographique.

La Medjerda reçoit de la région du Kef l'un de ses principaux affluents de droite : l'oued Mellègue, alimenté par l'oued Haidra qui court de Djebel Kouif à Sou El Arba en passant par Kalâa Djerdat le Djebel Slata, et qui draine les massifs du Kef et de Sakiet.

Elle reçoit également l'oued Tessa qui draine la région de Teboursouk la plaine du Sers, et une partie du massif montagneux qui s'étend entre Teboursouk et le Kef.

Oued Mellegue : - se situe à l'ouest du Kef
- reçoit desvart. Es Khôl
- et ~~se situe~~ sur la rive droite et les oueds el
Aneg sur la rive gauche.
- la superficie de son bassin versant est de 326.280 ha.

Oued Tessa : - se situe au Centre du gouvernorat
- draine les plaines de Dahmani, Sers, Lorbos,
- Zaâfrane, Sidi Bou Meftah et une partie de
la délégation du Kef
- la superficie de son bassin versant est de 135.000 ha.

Nous rencontrons aussi d'autres bassins versants, mais de moindre importance comparativement à ceux de l'oued Mellegue et Tessa. Ces bassins sont représentés par une partie du bassin de l'oued Zeroud (28.500 ha) constituée par les secteurs de Louata, Koudiet Echel, Banou et Ain El Ksiba (Délégation du Ksour) et une partie du bassin de l'oued Meliz (16.000 ha au nord de Sakiet Sidi Youssef et sous bassin de Medjerda).

Les débits sont très variables, en étroite relation avec la variabilité de la pluviosité. C'est ainsi que le débit annuel de grands fleuves tels que l'oued Mellegue en amont du barrage de Nebeur, peut varier dans le rapport de 1 à 5.

On constate aussi que les débits médians sont toujours très inférieurs aux débits moyens, souvent de moitié. Ce qui montre que les débits moyens sont gonflés par quelques années exceptionnelles à très fortes crues.

Nous pouvons dire que la région du Kef pourrait bénéficier davantage de sa relative richesse en eaux courantes, par la multiplication d'ouvrages de dimensions modestes, mais peu coûteux et capables de constituer de petites retenues. Il pourrait être intéressant de préconiser par exemple, la construction de nombreux petits barrages dans les hautes vallées, afin de freiner les crues d'une part, accumuler une petite réserve d'autre part, pouvant servir en été à l'abreuvement du bétail et à quelques arrosages pour l'irrigation de certains vergers.

Si la quantité des eaux roulées par les oueds est variable, leurs qualité ne l'est pas moins. Cette qualité varie dans le temps et dans l'espace.

- Dans le temps : la concentration en sels dissouts est toujours plus forte en été quand le débit est faible, qu'en hiver lorsque le débit est fort : 4 à 5 fois plus en moyenne. Inversement la charge est même nulle en été lorsque l'oued n'a plus qu'un mince filet d'eau, devient très forte (30 à 50 gr/litre) pour l'oued Mellegue par exemple, lors des crues à grand pouvoir érosif.

- Dans l'espace : plus on traverse la partie Nord-Ouest de la région, qui comporte de larges surfaces de terrains triasiques, plus les eaux sont salées. L'oued Mellegue en particulier a des eaux qui, en amont du lac formé par le barrage, peuvent dépasser 6gr/litre de résidu sec en Août. Le barrage de Nebeur, il est vrai, permet à la fois de régulariser le débit et d'homogénéiser la qualité de l'eau.

1.5- Occupation du Sol :

Avec une superficie cultivée d'environ 360.000 ha, le gouvernorat du Kef représente 9% de la capacité de production agricole nationale. Toutefois, la valeur productive de ce secteur ne représente que 5% du produit agricole national.

90% de la production agricole du gouvernorat est assurée par la céréaliculture et l'élevage : deux activités très influençables par les conditions climatiques et essentiellement la mauvaise répartition des pluies. Le reste de la production (10%) provient de l'arboriculture et des cultures irriguées qui occupent 5000 ha environ soit 1,8% de la S.A.U pour une moyenne nationale dépassant 4,5%.

1.5.1- Situation actuelle :

* Données agricoles :

- Superficie totale	499.780 ha
- Surface agricole utile (S.A.U.)	478.558 ha
- Terres cultivables	360.240 ha
- Parcours privatifs	15.800 ha
- Terres domaniales	101.918 ha
- Terres non productives	21.332 ha

* Répartition des terres cultivées :

- Céréales	216.350 ha
- Parcours	20.070 ha
- Cultures maraîchères	2.150 ha
- Arboriculture	17.069 ha
- Cultures irriguées	5.358 ha
- Jachères	99.239 ha

1.5.2- Quelques caractéristiques du secteur agricole dans la région :

Pour les grandes cultures, la superficie gardée en jachères dépasse annuellement 100.000 ha soit 31% des terres cultivables. On remarque aussi qu'il y a un déséquilibre entre les céréales, les parcours et les cultures maraîchères, ceci se caractérise par le fait que la superficie céréalière dépasse de loin celle des parcours (plus que 10 fois).

Le secteur est caractérisé par une grande absence des cultures maraîchères du fait de la non régularité de l'assolement trienal dans la région.

En ce qui concerne l'arboriculture, nous pouvons dire que c'est un secteur récent. En effet, l'âge de 88 % des arbres fruitiers ne dépasse pas 10 ans. Les principales espèces pratiquées après les oliviers sont: les pommiers, le poirier et le pêcher. La plus grande partie des plantations se trouve dans des petites et moyennes exploitations (5 à 50 ha).

Nous pouvons dire que l'état actuel des choses n'est pas dans le meilleur des cas et que certaines perspectives de développement ont été fixées en vue de l'amélioration de la situation actuelle. Parmi ces perspectives, la diminution de la surface gardée en jachère, l'augmentation des parcours et des cultures maraîchères et la réduction des céréales dans les terres à vocation non céréalière.

1.6- Les aspects socio-économique :

Plusieurs aspects socio-économiques interviennent dans la détermination du comportement des paysans vis à vis de l'érosion et de la lutte contre l'érosion.

1.6.1- Les éléments démographiques :

Le gouvernorat du Kef comporte actuellement une population d'environ 247.672 habitants et 60% de cette population habitent dans les zones rurales.

Du point de vue de la structure, la population masculine est d'environ 50,2%.

Le nombre d'habitants dans les zones rurales est de 151.801 habitants, dont 87.594 vivent à l'état dispersé ce qui représente 36 % de la population totale du gouvernorat et 57% de la population rurale.

Concernant le taux d'accroissement de la population, il est d'environ 0,7% pour la période allant de 1975 à 1984. En effet, on comptait 233.155 habitants pour l'année 1975 contre 247.672 habitants pour l'année 1984.

Ce taux d'accroissement ainsi calculé, représente un taux minimum à l'échelle régionale et ceci s'explique par un taux d'émigration, essentiellement à l'intérieur du pays, très élevé.

Les taux d'accroissement de la population urbaine et de la population rurale sont respectivement 3,4% et 0,6%.

Toutes ces informations sont recueillies du recensement général de la population et de l'habitat de 30 Mars 1984. Ce recensement nous a permis de savoir aussi que le nombre de familles qui s'adonnent à l'agriculture est de 17.451 en majorité dans les zones rurales (14.748 foyers). 8.584 de ces familles exploitent des terres de moins de 5 ha, alors que 518 familles seulement exploitent des terres de plus de 50 ha.

1.6.2- Aspects foncier :

Lors de projets d'aménagement développement l'aménagiste est confronté à plusieurs contraintes qui peuvent ne pas avoir rapport avec les caractéristiques physiques du milieu. Parmi ces contraintes, les plus importantes concernent l'aspect foncier qui est l'un des plus grands problèmes de l'agriculture tunisienne. Pour ce fait, les techniques et les moyens à employer varient d'une parcelle à une autre et d'un exploitant à un autre.

Ainsi, les aspects fonciers de la terre (forme d'appropriation, morcellement, taille des parcelles, etc..) sont d'un grand apport pour décider des solutions durables du point de vue technique et acceptables par les fellahs sur place.

D'une façon générale, nous pouvons dire que la situation foncière dans le gouvernorat du Kef est caractérisée par un état de morcellement très marqué ce qui n'aide pas à une meilleure utilisation des terres en vue d'augmenter la production agricole.

D'ailleurs, 91% des exploitations (avec une superficie de 218.000 ha) ont une surface inférieure à 50ha en plus de son état de morcellement exagéré.

Pour les exploitations dont la superficie dépasse 100 ha, elles ne représentent que 1,3% du nombre total d'exploitations.

30% des exploitations ne sont pas exploitées directement par les propriétaires ce qui suppose une surexploitation des terres sans programmation détaillée et précise.

* les principales caractéristiques des exploitations dans le gouvernorat sont les suivantes :

a - Répartition selon la superficie :

- Les petites exploitations dont la superficie ne dépasse pas 5 ha sont très représentées dans le gouvernorat (35% des exploitants et 5% de la surface agricole utile).

- Les exploitations possédant une superficie supérieure à 100 ha occupent 13% de la S.A.U. et ne comportent que 1,3% du nombre total d'exploitants.

- Concernant les exploitations moyennes (20-50 ha), elles occupent 33% de la S.A.U. et 20% du nombre total d'exploitants s'en occupent.

b- Répartition selon l'importance de l'activité :

- 90% des petites et moyennes exploitations pratiquent la céréaliculture et d'une façon moins importante les parcours et les cultures maraîchères et ceci avec des proportions plus ou moins grandes essentiellement dans le Nord du gouvernorat.

- 52% de la superficie céréalière est chez les petits et moyens exploitants (inférieur à 50 ha).

- une absence quasi-totale des cultures irriguées dans les grandes exploitations.

1.6.3- Le Cheptel :

Le surpâturage des parcours causé par le bétail est l'un des facteurs du déséquilibre écologique ce qui peut être à l'origine directe d'une érosion marquée.

Par ailleurs, l'élevage constitue, si des mesures adéquates ne sont pas entreprises, une contrainte de blocage devant les actions de conservation des eaux et du sol et notamment les plantations agro-pastorales et la mise en défens.

Ainsi, l'importance, la composition et l'affouragement du cheptel existant sont des aspects qu'il faut analyser et quantifier afin de pouvoir aboutir à un plan d'aménagement adéquat et durable.

Dans le gouvernorat du Kef, l'élevage joue un rôle très important dans l'économie de la région et il est considéré comme l'un des principales activités des agriculteurs à côté des grandes cultures.

* Répartition du troupeau :

La majeure partie du troupeau est composée par des ovins.

La répartition de ce troupeau se fait comme suit

- Bovins	23.600 têtes
- Ovins	324.000 "
- Caprins.....	25.000 "

La répartition de ce troupeau selon les trois zones climatiques (Nord, Centre, Sud) se fait comme suit : 22%, 43% et 35% et selon la grandeur de l'exploitation.

Surface en ha	Bovins	Ovins
0 - 5	22	16
5 - 20	37	32
20 - 100	40	48
supérieur à 100	0,8	10

On remarque donc, de ce qui précède que la majeure partie du troupeau se trouve chez les petits agriculteurs qui ne possèdent pas les techniques et les moyens pour une meilleure production fourragère.

Par contre les grandes exploitations dont la superficie dépasse 100 ha et occupant une grande proportion de la S.A.U. elles ne disposent que de 0,8 % de bovins et 10% d'ovins.

Maintenant, il reste à estimer les besoins annuels du cheptel et les disponibilités du gouvernorat pour pouvoir estimer le déficit fourrager total.

Tableau 3: ESTIMATION DES BESOINS ANNUELS DU CHEPTEL EN U.F

Espèces	Nombre de têtes	Besoins en U.F.	
		par unité	total (millions)
Bovins	23.600	3.000	70,8
Ovins	324.000	300	97,2
Caprins	25.000	250	13,2
T O T A L			181,5

Concernant la production fourragère disponible, les principales ressources proviennent des restes des grandes cultures (31%); des jachères (28%) et d'une façon moins importante de productions fourragères en sec (22%). Cette production totale disponible est estimée à 140 millions d'unités fourragères.

Du tableau présenté ci-dessus et des différents chiffres cités dans ce paragraphe, il ressort que les ressources fourragères sont nettement inférieures aux besoins.

Le bilan fourrager laisse apparaître un déficit chronique de 41,5 millions d'unités fourragères par an soit 22% du besoin du cheptel. On constate donc un déséquilibre frappant entre les disponibilités fourragères et les besoins du cheptel.

L'un des objectifs primordiaux à assigner à la présente étude serait alors de prévoir des actions qui permettent de réduire le déficit fourrager actuel afin de rétablir un certain équilibre entre le cheptel du gouvernorat du Kef et les ressources fourragères.

Ainsi, on contribue à l'élimination de l'un des principaux facteurs d'érosion : le surpâturage. D'autant plus que la majeure partie du cheptel est composée d'ovins et que ces animaux à sabots divisés, contribuent à l'ameublissement et l'émiettement du sol, qui devient plus sensible à l'érosion.

2 - L'ÉROSION DANS LE GOUVERNORAT DU KEF :

2.1- Les principaux facteurs de l'érosion :

Le climat :

La région du Kef est caractérisée par une pluviométrie très irrégulière dans le temps et dans l'espace. Les précipitations annuelles se produisent souvent d'une façon massive, causant ainsi une forte dégradation des sols et un pourcentage de ruissellement si élevé que l'infiltration est pratiquement nulle, ce qui laisse la végétation sans réserves d'eau. D'une façon générale, nous pouvons dire que l'agressivité du climat a fait de la région du Kef une zone particulièrement exposée aux dégâts de l'érosion.

Les principaux facteurs à retenir pour la pluie sont donc sa variabilité interannuelle et interannuelle en plus de leur torrencialité.

Les précipitations neigeuses peuvent être d'une grande importance dans la mise en action de certains processus d'érosion, le manque de données enregistrées ne permet pas d'approfondir l'analyse. Les notations existantes sont rares, peu homogènes et non quantitatives.

Les gelées printanières sont importantes dans les zones du Sers, Dahmani, Tedjerouine et le Kef.

La neige ne joue un rôle important dans les précipitations qu'en secteur de Djebel supérieur à 800 mètres d'altitude (Le Kef).

Le Relief :

L'aspect général du relief du Kef représente un grand facteur de l'érosion. En effet, on est en présence d'une topographie dominée par des pentes moyennes à fortes, les formations affleurantes sont très meubles, souvent gypseuses et très vulnérables à l'attaque par les eaux courantes.

La région a un aspect disséqué, les zones de Djebels sont constituées par de longues dorsales et des reliefs en pentes très prononcées. Les glacis sont constitués par des plateaux marqués par un ravinement important. Les plaines sont peu étendues.

Les Sols :

La diversité lithologique des affleurements géologiques explique la variété de la gamme des sols de la région. La répartition géographique de ces sols fait apparaître une majorité de sols jeunes des sols peu évolués d'érosion et d'apport qui sont partout présents. Ces sols sont généralement très fragiles et très sensibles à l'érosion. Cette érosibilité importante des terres facilite donc l'érosion et le transport des matériaux arrachés par l'eau.

Une étude publiée par la direction des ressources en eau publiée en 1976 a démontré qu'en 21 ans le volume total de sédiments transportés par l'oued Meillegue jusqu'au barrage de Nebeur s'est élevé à 126,7 millions de m³ dont 47,5 millions se sont accumulés dans la retenue du barrage. Ce volume rapporté à la superficie totale du bassin versant et multiplié par la densité de matière solide donne un poids de sédiments transportés de 900 tonnes au km². La même étude faite sur le bassin versant de l'oued Belhanèche situé immédiatement à l'extrémité orientale de la retenue du barrage a donné un poids de sédiments transportés de 57 tonnes par ha et par an ce qui correspond à une couche de terre arable d'environ 4 mm. Ces chiffres donnent une idée sur la forte érodibilité des sols dans le gouvernorat du Kef.

La végétation :

Il est rare de trouver une formation forestière bien couvrante. Il s'agit principalement de forêts généralement dégradées sous forme de guarrigues peu protectrices du sol et nécessitant de ce fait une période assez longue de mise en défens avant toute exploitation, même pastorale. En plus, ces terres forestières ne cessent de céder la place au profit des terres de culture ou des terres de parcours.

Cette disparition de la végétation contribue d'une manière très active pour accélérer le phénomène d'érosion dans le gouvernorat du Kef. En plus, ce qui augmente cette érosion, c'est que certains sols, que ce soit par leur texture, structure ou leur chimie ne permettent pas la plantation et par conséquent la participation à la sauvegarde du patrimoine sol dans le gouvernorat du Kef.

L'homme et le Cheptel :

Partout dans la région du Kef, la mise en culture et le défrichement des espaces forestiers et des guarrigues est la règle. Des pentes jusque là conservées connaissent actuellement une mise en culture anarchique menée sur des sols très sensibles à l'érosion ce qui facilite leur décapage. Des henchirs entiers situés sur des versants qui étaient couverts d'une guarrigue et d'un macquis difficilement pénétrables sont devenus actuellement, par le défrichement accéléré, le champ d'action du ruissellement.

Dans la région du Kef, les espaces à céréales et fourrages l'emportent sur toutes les autres cultures. Les céréales occupent les terrains plats et les versants des Djebels dont seulement les sommets sont conservés et gardent encore leur guarrigue plus ou moins dégradée. L'arboriculture est cantonnée autour des agglomérations ou des centres de population.

Les cultures céréalières dépassent largement les potentialités écologiques de la région et des sols. A ceci s'ajoutent les pratiques culturales inadéquates (labour par des engins inadaptés, labour dans le sens de la pente, assolements laissant une place importante aux jachères ce qui laisse le sol exposé aux agressivités du climat pour une longue période de l'année...), les défrichements de plus en plus poussés, la surcharge pastorale des parcours en dégradation en liaison des sols fragiles, laissent prévoir un grand développement des phénomènes d'érosion dans le gouvernorat du Kef.

2.2- L'érosion dans le Gouvernorat du Kef :

Comme il a été mentionné ci-dessus, plusieurs facteurs de l'érosion se sont réunis pour donner naissance à une érosion accélérée dans le gouvernorat du Kef et dont les formes sont parfois complexes. Cette érosion est du type "érosion hydrique" et on y rencontre les différentes formes.

Notons que le gouvernorat du Kef a été couvert par la carte de l'érosion à l'échelle 1/200.000. De ce fait, l'information existante pourrait être à la base de la détermination des potentialités anti-érosives du gouvernorat. Dans le but d'améliorer cette information sur l'érosion, nous avons procédé à un recueil de la bibliographie sur le sujet

Répartition des différentes zones :

- Voir carte de l'érosion du gouvernorat du Kef

A- LES ZONES DE COLLECTE

- . Les zones de collecte à potentialité érosive faible (11) :

Dans la carte de l'érosion du gouvernorat du Kef, les zones de collecte à potentialité érosive faible sont très peu représentées.

Seul, le djebel Takrouna appartient à cette catégorie du fait de sa couverture végétale bien protectrice, constituée d'une forêt de pin d'alep assez dense, ne favorisant pas le ruissellement des eaux de pluie.

Ainsi, on rencontre quelques petits points très mal représentés au Nord-Ouest du gouvernorat.

- . Les zones de collecte à potentialité érosive moyenne (12) :

Ces zones s'étendent sur différentes parties du gouvernorat et sont caractérisées par des pentes fortes à moyennes et par un couvert végétal dégradé.

- . Les zones de collecte à potentialité forte (13) :

Une potentialité érosive forte a été attribuée aux massifs où la végétation est claissemée ne pouvant couvrir que moins de 40% de la surface du sol. Cette situation laisse la place à de larges surfaces de roches où les pentes donnent aux eaux de ruissellement une grande vitesse et par conséquent une grande énergie : c'est le cas de Aruguib eddbadid par exemple.

Ces zones fortement touchées par l'érosion sont très bien représentées, surtout au sud du Ksour, vers djebel Kresana et djebel Ben Soltane. La même catégorie est rencontrée à Oued Lassoued vers djebel Houad.

Ainsi vers le Sud et dans les bassins versants du Mellègue et Tessa, les zones de collecte donnent aux eaux de ruissellement une potentialité érosive de plus en plus forte. Tout ceci vient du fait de l'état de dégradation du couvert végétal, l'extention des secteurs défrichés aux dépens des terres forestières et aux aptitudes naturelles du couvert végétal initial de se régénérer.

B- LES ZONES D'ENLEVEMENT ET DE TRANSPORT DES MATERIAUX

Trois processus de base sont à distinguer : le ruissellement diffus et concentré, les mouvements de masse, les sapements des berges. Pour chacun de ces processus trois degrés d'intensité et de gravité ont été distingués : faible - moyenne - forte.

. L'érosion faible (21) :

Elle indique un décapage superficiel. Cette action peu spectaculaire des eaux de ruissellement est largement répandue et s'exerce sur toutes les surfaces cultivées ou faiblement recouvertes par la végétation, en pente faible à moyenne (généralement inférieure à 8% tels que glacis et versants de raccordement). Les sapements de cette classe sont caractérisés par des pentes faibles où le décapage devient négligeable mais où de petits oueds érodent faiblement leurs berges.

De telles zones sont rencontrées au Sud-Est du gouvernorat, aussi c'est le cas de l'oued Esslama, partout ailleurs, cette catégorie de classe est rencontrée d'une façon moindre.

. L'érosion moyenne (22) :

Ce degré moyen de l'érosion est déterminé par le ruissellement diffus et le ruissellement concentré en ravins élémentaires. La pente est généralement supérieure à 8% essentiellement sur les sols fragiles sur croûte ou marne.

Par endroits, des oueds coulants dans les plaines exercent des sapements de berges répétés (classés dans la catégorie des zones à érosion moyenne.)

Les érosions moyennes par ruissellement intéressent presque toutes la carte du Kef. Elles occupent des espaces relativement étendus dans les zones Sud et Sud-Ouest essentiellement. On les rencontre partout dans la région mais d'une façon moins importante.

Certains secteurs affectés par des mouvements de masses de faible et de moyenne envergure sont classés en érosion moyenne; d'ailleurs, certains sites ponctuels sur certains versants marneux sont classés dans cette catégorie d'érosion.

. L'érosion fortes (23) :

Au fur et à mesure que le ruissellement augmente l'érosion devient de plus importante. En effet, les ravins élémentaires s'agrandissent et prennent de l'ampleur. Ce degré d'érosion est atteint dans de nombreuses régions des bassins versants des oueds Tessa et Mellègue où il y a beaucoup d'affleurements de marnes gypseuses.

Une zone bien caractéristique de ce type d'érosion se localise sur la rive droite du lac du barrage de Nebeur et s'étend à l'Est jusqu'aux environs du Kef.

Les zones d'érosion grave s'étendent sur tout le gouvernorat du Kef avec une importance plus ou moins grande selon les bassins-versants.

Notons qu'on rencontre des zones beaucoup plus complexes que celle déjà citées. Ces zones sont des zones de concentration des eaux et d'enlèvement des matériaux.

C- LES ZONES COMPLEXES :

Les unités complexes à érosion grave (14 et 26)

De telles unités englobent des zones de concentration à potentialités érosives moyenne et forte affectées par des processus de ravinement donnant une érosion grave. On les rencontre presque partout dans les différentes régions. Cependant elles ont une extension remarquable dans les moyens bassins versants du Mellègue et du Tessa entourant les zones de concentration à potentialité érosive forte (versant Nord de djebel Eddabadid, Koudiat et Mrah au Sud du Kef essentiellement).

Unités complexes à érosion moyenne et faible :

Concernant les zones complexes à érosion moyenne, elles englobent les unités de concentration à potentialité érosive moyenne affectées par les processus donnant une érosion moyenne.

Pour ce qui est des zones complexes à érosion faible, elles sont rencontrées sur les versants qui collectent des eaux à potentialité érosive faible à moyenne (dans le bassin versant de Mellègue par exemple).

2.3- Intensité de l'érosion:

Le gouvernorat du Kef est couvert par la carte de l'érosion dressée à l'échelle 1/200.000 et les potentialités érosives du gouvernorat sont déterminées en fonction de cette carte.

Toutefois, les informations existantes ne donneront pas les zones érodées d'une façon très exacte.

Pour trouver une solution à ce problème et dans le but de donner l'information nécessaire sur l'érosion dans le gouvernorat du Kef nous proposons la méthodologie suivante :

a- A court terme, et pour le stade de planification des aménagements :

-Recueillir le maximum d'informations concernant l'érosion, la pédologie, l'occupation du sol et ceci à partir de la documentation existante.

Une zone bien caractéristique de ce type d'érosion se localise sur la rive droite du lac du barrage de Nebeur et s'étend à l'Est jusqu'aux environs du Kef.

Les zones d'érosion grave s'étendent sur tout le gouvernorat du Kef avec une importance plus ou moins grande selon les bassins-versants.

Notons qu'on rencontre des zones beaucoup plus complexes que celle déjà citées. Ces zones sont des zones de concentration des eaux et d'enlèvement des matériaux.

C- LES ZONES COMPLEXES :

Les unités complexes à érosion grave (14 et 26):

De telles unités englobent des zones de concentration à potentialités érosives moyenne et forte affectées par des processus de ravinement donnant une érosion grave. On les rencontre presque partout dans les différentes régions. Cependant elles ont une extension remarquable dans les moyens bassins versants du Mellègue et du Tessa entourant les zones de concentration à potentialité érosive forte (versant Nord de djebel Eddabadid, Koudiat et Mrah au Sud du Kef essentiellement).

Unités complexes à érosion moyenne et faible :

Concernant les zones complexes à érosion moyenne, elles englobent les unités de concentration à potentialité érosive moyenne affectées par les processus donnant une érosion moyenne.

Pour ce qui est des zones complexes à érosion faible, elles sont rencontrées sur les versants qui collectent des eaux à potentialité érosive faible à moyenne (dans le bassin versant de Mellègue par exemple).

2.3- Intensité de l'érosion:

Le gouvernorat du Kef est couvert par la carte de l'érosion dressée à l'échelle 1/200.000 et les potentialités érosives du gouvernorat sont déterminées en fonction de cette carte.

Toutefois, les informations existantes ne donneront pas les zones érodées d'une façon très exacte.

Pour trouver une solution à ce problème et dans le but de donner l'information nécessaire sur l'érosion dans le gouvernorat du Kef nous proposons la méthodologie suivante :

a- A court terme, et pour le stade de planification des aménagements :

-Recueillir le maximum d'informations concernant l'érosion, la pédologie, l'occupation du sol et ceci à partir de la documentation existante.

-Plusieurs réunions entre les responsables régionaux et les techniciens s'occupant des différentes délégations pour décider des zones devant être traitées en priorité.

2.3-Intensité de l'érosion

Comme il a été déjà signalé, le gouvernorat du Kef est couvert par la carte de l'érosion dressée à l'échelle 1/200.000 duquel nous avons recueilli le maximum d'informations concernant l'érosion et son degré de gravité.

Toutefois, nous devons signaler que de telles informations ne peuvent être utilisées qu'au stade planification des aménagements. Pour l'exécution des travaux, une analyse plus détaillée de l'information est indispensable.

Environ 420.000 ha des terres du gouvernorat sont considérées comme zones d'enlèvement et de transport de matériaux (85% de la superficie totale).

3- PLANIFICATION DES ACTIONS DE CONSERVATION DES EAUX ET DU SOL

INTRODUCTION

Dans ce chapitre, on ne s'occupera que de la présentation des grandes orientations à prévoir pour les travaux de conservation des eaux et du sol dans le gouvernorat du Kef.

3.1- Méthodologie

Ce stade de planification des aménagements est élaboré en fonction des différentes données disponibles dans la région et essentiellement celles du milieu physique et socio-économique. On ne prétend pas, au cours de ce stade, avoir trouvé toutes les solutions aux différents problèmes qui se posent en matière d'érosion des sols, mais toutefois, ce travail représente une certaine manière d'aborder le problème et proposer donc certaines solutions. Ainsi, au cours de ce stade, il s'agit de trouver l'équilibre entre les différentes composantes du milieu et les contraintes existantes (besoin et disponibilité en main d'œuvre, bilan fourrager.....)

Il est très important de comprendre que ce stade de planification ne suffit pas à lui seul, pour pouvoir assurer l'exécution des travaux. Il sera donc suivi par des études d'exécution où la nature, la quantité et la localisation des travaux seront mentionnées avec beaucoup plus de précision et à une échelle plus grande (1/5000 - 1/10.000)

L'exécution des travaux que nous proposons ne peut être réalisée que si le souci légitime des exploitants qui cherchent à garder leurs terres et celui de l'administration qui cherche une rentabilité des travaux pour toute la société environnante est assuré. Ainsi, on peut dire que les solutions que nous proposons sont indicatives et peuvent subir des orientations nouvelles selon les réactions des différents partenaires.

- SUPERFICIE A AMENAGER

L'étude de l'érosion dans le gouvernorat du Kef (voir première partie du rapport) montre qu'il y a encore plusieurs zones à aménager par des travaux de conservation des eaux et du sol.

La surface totale qui nécessite de tels aménagements est estimée à 300.000 ha correspondant aux zones touchées par une érosion moyenne à forte dont 210.000 ha sont fortement érodés (120.000 ha dans les B.V et 90.000 ha dans les terres à céréales). Toutes ces terres nécessitent une intervention assez urgente du fait de leur érodabilité plus ou moins importante. Dans ce projet, on maintient une surface d'environ 60.000 ha, touchée par une érosion grave et sera traitée d'une façon prioritaire dans un délai de 10 ans, et ceci selon la capacité d'exécution de l'arrondissement de la conservation des eaux et du sol, la capacité d'adaptation de la population aux nouvelles techniques, facilités offertes par l'abondance des terres domaniales dans la région.

Dans le domaine agricole, dans un gouvernorat comme le Kef, la conservation des eaux et du sol se présente comme un impératif absolu. La recherche d'une augmentation rapide de la production en vue de satisfaire les besoins immédiats d'une population à fort taux d'accroissement ne doit pas conduire à la destruction des sols. Le maintien du potentiel foncier nécessite des investissements dont la rentabilité, bien que n'étant assurée qu'à long terme, est pourtant essentielle. En ce domaine, il n'y a pas de choix, il y a une nécessité.

En effet, le rôle que joue l'agriculture dans le gouvernorat du Kef et par conséquent dans l'économie du pays, est de plus en plus menacé par une érosion hydrique qui prend de plus en plus d'ampleur.

Près de la moitié de la surface totale du pays est menacée par une érosion assez grave (moyenne à forte) et nécessite une intervention urgente dans l'objectif d'améliorer les rendements.

La région du Kef a une pluviométrie très irrégulière. Les précipitations annuelles se produisent souvent d'une façon massive, causant ainsi une forte dégradation des sols et un pourcentage de ruissellement si élevé que l'infiltration est pratiquement nulle ce qui laisse la végétation sans réserves d'eau. Le captage des eaux de ruissellement ainsi que les matériaux arrachés constituent un objectif principal visant une utilisation optimale des eaux de surface et la création de certaines zones de culture dans les zones touchées par l'érosion et où les conditions climatiques sont assez défavorables.

3.2- Objectifs à atteindre

Plusieurs objectifs sont donc recherchés par les plans d'aménagement que nous proposons :

- la lutte contre toutes les formes d'érosion qui se présentent dans le gouvernorat du Kef
- mobilisation des eaux de ruissellement pour qu'elles participent dans l'augmentation des rendements agricoles
- le maintien de la fertilité des terres et la contribution dans l'amélioration de la production agricole de la région

- l'alimentation des nappes souterraines de la région, qui sont marquées par une surexploitation généralisée ce qui a provoqué l'abaissement du niveau piézométrique. Les ressources en eaux dans la région seront donc améliorées

- l'amélioration des réserves fourragères
- la protection des terres agricoles des agglomérations et de l'infrastructure contre les inondations
- la création d'emploi et l'amélioration du niveau de vie de la population concernée.

3.3- Propositions d'aménagements

Au cours de ce chapitre, nous présenterons tout d'abord un aperçu général sur les différents aménagements possibles et les meilleures mesures à respecter pour leur réalisation. Ensuite, nous donnerons une quantification des différents aménagements proposés.

- Aménagements proposés (Annexe n°1)

3.3.1.- Composante conservation des eaux et du sol

Elle constitue la composante la plus importante du traitement, en effet, elle est constituée d'un ensemble de travaux biologiques et d'ouvrages CES. Ces ouvrages permettent d'une part, la stabilisation des sols et d'autre part, la retention des eaux de ruissellement qui s'infiltrent et améliorent les réserves hydriques du sol. En plus de ce rôle dans l'augmentation des rendements des terres, les ouvrages de conservation des eaux et du sol permettent la régularisation des eaux de crues et permettent la protection de l'aval contre les inondations.

On distingue deux types de travaux de conservation des eaux et du sol : l'aménagement des versants et l'aménagement des voies d'eau

a- L'aménagement des versants :

Ces aménagements représentent le plus grand pourcentage des interventions préconisées dans le gouvernorat du Kef. Ils sont destinés à lutter contre le ruissellement diffus et concentré. Ainsi, ce ruissellement est arrêté avant qu'il ne puisse arriver à l'aval et causer des dégâts à l'échelle des exploitations agricoles, des voies d'eau et des infrastructures.

Ces aménagements comportent essentiellement des travaux de terrassement, des cordons et des plantations denses dans les terres fortement ravinnées.

Au cours de ce stade on ne présentera que les actions préconisées et quelques remarques et recommandations les concernant pour améliorer leur efficacité technique. Les règles, les conditions et les lieux d'implantation de ces ouvrages seront présentés lors de l'étude d'exécution.

-Le terrassement mécanique

Pour que la réalisation des banquettes soit dans les meilleures conditions, elle doit obéir aux points suivants :

- la protection des terres de culture est donc réalisée par des banquettes à retention totale dans les terres sableuses et à retention partielle dans les terres lourdes

- on doit prendre le maximum de prudence lors de l'exécution de ces banquettes pour pouvoir les réaliser dans les zones adéquates (non marneuses de sous sol, pas d'affleurement rocheux...)

- les banquettes à retention partielle seront munies d'exutoires et de seuils déversoirs. L'espacement entre deux exutoires au niveau d'une banquette ne doit pas dépasser 300m. Ceci permettra donc la protection des banquettes lors de fortes crues et participera à l'arrosage des vergers à l'aval

- la ligne de crête de la banquette doit être uniforme, car les creux constituent des points faibles où les dégâts prennent naissance

- le matériel à utiliser varie généralement selon les situations.

Dans les vergers arboricoles c'est l'écartement entre les arbres qui représente le facteur déterminant pour le choix du matériel préconisé. Dans de petites surfaces, un égin D4 peut suffire du fait de sa facilité d'opérer dans de telles situations.

- la formule de Bugat semble bien convenir pour des régions telles que le Kcf. Cette formule se présente comme suit:

$$D = (2.2/P) + 8$$

D : écartement entre les banquettes (en m)

P : pente du terrain naturel (en%)

- Il faut prévoir la consolidation de ces banquettes par les espèces adéquates et non appréciées par les troupeaux (cactus épineux). D'autre part et lorsque les fellahs le désirent, les terrains aménagés en banquettes sont valorisés par la plantation d'arbres fruitiers. Lorsque la mise en défens peut être assurée par l'agriculteur, on peut prévoir la plantation de certaines espèces fourragères.

* Cordons en pierres sèches :

Les banquettes sont généralement prévues dans les régions situées à l'aval, généralement dans les plaines. A l'amont de ces zones peuvent être prévus des ouvrages supplémentaires de protection : les cordons en pierres sèches.

Notons, toutefois que ces cordons en pierres sèches doivent être toujours consolidés, en amont et en aval, par des espèces végétales, non ou très peu appréciées par les troupeaux (cactus épineux....)

b-L'aménagement des voies d'eau:

Ce type d'aménagement concerne directement toutes les voies d'eau instables et celles censées collecter les eaux excédentaires déversées par les ouvrages implantés en amont (sur les versants).

Ce type d'aménagements permet, en plus de la stabilisation des berges et des fonds des cours d'eau, joue un rôle hydraulique de laminage des crues pour arriver à établir un régime d'écoulement laminaire dans les cours d'eau.

Dans le cadre de ces aménagements, on peut proposer plusieurs types d'interventions tels que la construction de seuils en gabions, la correction et la fixation des têtes de ravins et les travaux de protection des berges.

-Seuils en pierres sèches

Parallèlement aux travaux de terrassement réalisés dans la région du Kef, peuvent être réalisés des travaux de fixation de certains ravins par des seuils en pierres sèches. Ces seuils assurent la sédimentation de leur retenue et permettent par conséquent la régularisation de la pente de l'écoulement.

-Seuils déversoirs en gabions et lacs collinaires:

Ces types d'aménagements concernent directement les voies d'eau et sont déjà, programmés dans le cadre de la stratégie nationale de C.E.S.

3.3.2- Composante agro-pastorale

Elle est représentée par l'ensemble des travaux de plantation d'espèces pastorales et arboricoles. De telles actions sont de nature à assurer une meilleure protection des sols tout en améliorant la production dans le gouvernement du Kef. Ces actions agro-pastorales sont d'une importance remarquable. En effet, elles permettent d'augmenter la rentabilité économique du projet à court et à moyen terme.

En plus, ces aménagements sont en liaison directe avec les fellahs et permettent une meilleure adhésion de ceux-ci dans les travaux de conservation des eaux et du sol. Les aménagements agro-pastoraux font partie donc des aménagements qui vont dans le sens de l'intérêt des agriculteurs et éleveurs des secteurs choisis et assurent une meilleure participation des agriculteurs dans les aménagements proposés dans leurs terres.

Notons, toutefois que le choix des espèces et des secteurs à traiter doit prendre en considération, et en premier lieu, l'acceptation des fellahs. Il s'agit de créer une plateforme saine de communication avec les agriculteurs afin d'assurer une meilleure rentabilité des projets à réaliser.

Pour ce faire, il faut sensibiliser les agriculteurs à la nécessité de participer dans l'aménagement de leurs terres (par les idées et par les efforts physiques ou matériels) lors de l'exécution des travaux. A cet égard, le creusage des trous de plantation et la mise en place doivent être à la charge des bénéficiaires alors que l'administration fournit les intrants.

Ce type d'aménagements permet, en plus de la stabilisation des berges et des fonds des cours d'eau, joue un rôle hydraulique de laminage des crues pour arriver à établir un régime d'écoulement laminaire dans les cours d'eau.

Dans le cadre de ces aménagements, on peut proposer plusieurs types d'interventions tels que la construction de seuils en gabions, la correction et la fixation des têtes de ravins et les travaux de protection des berges.

-Seuils en pierres sèches

Parallèlement aux travaux de terrassement réalisés dans la région du Kef, peuvent être réalisés des travaux de fixation de certains ravins par des seuils en pierres sèches. Ces seuils assurent la sédimentation de leur retenue et permettent par conséquent la régularisation de la pente de l'écoulement.

-Seuils déversoirs en gabions et lacs collinaires:

Ces types d'aménagements concernent directement les voies d'eau et sont déjà, programmés dans le cadre de la stratégie nationale de C.E.S.

3.3.2- Composante agro-pastorale

Elle est représentée par l'ensemble des travaux de plantation d'espèces pastorales et arboricoles. De telles actions sont de nature à assurer une meilleure protection des sols tout en améliorant la production dans le gouvernorat du Kef. Ces actions agro-pastorales sont d'une importance remarquable. En effet, elles permettent d'augmenter la rentabilité économique du projet à court et à moyen terme.

En plus, ces aménagements sont en liaison directe avec les fellahs et permettent une meilleure adhésion de ceux-ci dans les travaux de conservation des eaux et du sol. Les aménagements agro-pastoraux font partie donc des aménagements qui vont dans le sens de l'intérêt des agriculteurs et éleveurs des secteurs choisis et assurent une meilleure participation des agriculteurs dans les aménagements proposés dans leurs terres.

Notons, toutefois que le choix des espèces et des secteurs à traiter doit prendre en considération, et en premier lieu, l'acceptation des fellahs. Il s'agit de créer une plateforme saine de communication avec les agriculteurs afin d'assurer une meilleure rentabilité des projets à réaliser.

Pour ce faire, il faut sensibiliser les agriculteurs à la nécessité de participer dans l'aménagement de leurs terres (par les idées et par les efforts physiques ou matériels) lors de l'exécution des travaux. A cet égard, le creusage des trous de plantation et la mise en place doivent être à la charge des bénéficiaires alors que l'administration fournit les intrants.

*Plantations pastorales : ces plantations permettent de créer des réserves fourragères assurant le développement de l'élevage et l'augmentation des revenus agricoles de la population. Ceci en plus du rôle très important qu'elles jouent dans la fixation biologique des sols et dans leur protection contre l'érosion.

*Spécialement, trois types d'espèces sont retenues : l'acacia (espèce sylvo-pastorale), le cactus et l'ariplex (espèces pastorales)

L'exploitation de ces plants ne peut être faite qu'après une période de mise en défens de deux à trois ans. Le mode d'exploitation sera défini en accord avec les usagers sur place.

3.3.3- Infrastructure rurale et mesures d'accompagnement :

C'est l'ensemble des travaux qui ne contribuent pas directement à lutter contre l'érosion, mais leur mise en oeuvre est indispensable afin d'assurer le maximum de chance de réussite au projet.

En résumé, le plan d'aménagement se compose de travaux indirectement productifs (banquettes, cordons,....) de travaux directement productifs (plantations agro-pastorales) et d'actions de protection (aménagement des voies d'eau) et de mesures d'accompagnement c'est pourquoi nous pouvons le qualifier d'un plan d'aménagement intégré.

3.4- Moyens à mettre en oeuvre :

Le plan d'aménagement décrit ci-dessus, et qui doit être réalisé au cours de la prochaine décennie, nécessite non seulement des moyens humains et matériels mais aussi une mise au point d'une stratégie d'intervention capable de le faire réussir.

3.4.1- Besoin en main d'oeuvre : (Annexe n°2)

Comme le fait ressortir le tableau des normes unitaires, chaque action prévue par le plan d'aménagement a recours, pour sa mise en oeuvre, à la main d'oeuvre. Cette dernière est utilisée pour accomplir une partie ou la totalité de l'action.

Le plan d'aménagement du gouvernement nécessite pour la mise en oeuvre 8,8 millions de journées de travail ordinaire dont la majeure partie sera utilisée dans les plantations agro-pastorales. Le coût total de cette main d'oeuvre ordinaire est estimé à 24,640 millions de D.F.

En se basant sur le fait qu'un actif pourrait fournir 250JT/an, le plan d'aménagement nécessite le concours de 3440 ouvriers en moyenne, par an.

Quant à la main d'oeuvre spécialisée (maçons, chauffeurs, chef de chantiers...), son effectif serait de 171 ouvriers/an, ce qui nécessite un montant salariale de l'ordre 2,285 millions de D.F. pendant toute la durée d'exécution du projet.

En définitive le montant total des salaires correspondant aux besoins en main d'oeuvre de 26,515 millions de D.T. soit 70% du coût global du projet, soit 26,925 millions de DT en moyenne par an.

3.4.2- Encadrement technique

L'efficacité technico-socio-économique du projet est étroitement liée à la qualité d'exécution des travaux, laquelle doit être assurée par l'encadrement technique adéquat. A cet effet, une équipe de techniciens relevant de l'arrondissement CES du Kef se chargera de l'exécution du plan d'aménagement. Cette équipe se composerait :

- un ingénieur principal chargé de la conception, la coordination et la supervision du déroulement du projet
- 2 ingénieurs de travaux de l'état chaque ingénieur sera chargé de la programmation des travaux et de la préparation des projets d'exécution
- 3 ingénieurs adjoints qui secondent les ingénieurs des travaux. Chaque ingénieur adjoint s'occupera de l'aménagement d'une zone.
- 1 vulgarisateur qui sera chargé de l'organisation des journées d'information, de la sensibilisation des agriculteurs, etc.....
- 4 topographes

3.4.3- Besoin en matériel (Annexe n°3)

En plus du facteur humain, la réalisation des actions préconisées dans le cadre du plan d'aménagement fait appel aux moyens matériels suivants :

*Les engins de terrassement de type 200 CV :

Ils accomplissent les tâches de construction de banquettes, de sous solage, d'ouverture de piste. Le nombre total d'heures s'élève à 59000, ce qui engendre un coût de 3,45 millions de DT nécessaires à l'acquisition, le fonctionnement des engins.

*Les tracteurs pneumatiques :

Il faut environ 210000 heures de tracteurs pneumatiques (type : 65 CV) afin d'accomplir les opérations de labour, de transport d'arrosage. Pour ce faire, les tracteurs doivent être équipés de matériel adéquat : citernes charrues et remorques.

L'acquisition et le fonctionnement de ce matériel engendrent un coût de l'ordre de 1,47 millions de DT

*Autre matériel :

On présente ci-après, à titre indicatif, une liste de matériel à acquérir :

- citernes de 500l : elles seront mise à la disposition des bénéficiaires des plantations
- voitures de transport servant au déplacement des techniciens
- matériel de dessin, de topographie et de cartographie
- petit matériel de chantier : pelles, pioches, etc....

Une somme de l'ordre de 2,135 millions de DT sera réservée à l'acquisition de ce type de matériel

En définitive, la part du coût du projet nécessaire à satisfaire le besoin en matériel s'élèvera à 7,145 de D.T.

3.4.4- Besoin en intrants : (Annexe n° 4)

La composante agro-pastorale du plan d'aménagement implique l'acquisition de plants et d'engrais. Ce dernier servira de plants et de fumure de fond pour les plantations arboricoles.

Les besoins globaux en intrants sont les suivant :

- plants d'oliviers 350.000
- plants d'amandiers 150.000
- plants d'acacia 25.000.000
- plants d'ariplex 20.000.000
- Raquettes de cactus 15.000.000
- Divers : agave Luzerne arborescente 5.600.000
- Plants pour reboisement : 2.000.000
- Plants fourragers: 20.000 kg de semences

Le coût engendré par ces intrants est estimé à 3,98 millions de D.T soit 10,65 % du coût global du projet

INVESTISSEMENTS : (Annexe n°5)

Le coût total résultant des aménagements à entreprendre est estimé à 40,65 millions de D.T. Il est composé par :

- des investissements directement productifs (composante agro-pastorale, composante arboricole)
- des investissements de protection (confection de banquettes, cordons).

On remarque que les investissements servant à réaliser les actions directement productives constituent une part importante des investissements totaux. ceci s'explique en grande partie par l'importance accordée à l'aspect productif donc à l'aspect rentabilité immédiate du projet.

La ventilation des coûts par nature de dépense figure dans le tableau suivant :

REPARTITION DES INVESTISSEMENTS PAR NATURE DE DEPENSE

Nature de dépense	Montant en million de DT	%
-Main d'oeuvre		
ordinaire.....	24,640	60,55
spécialisées.....	2,285	5,7
-Intrant.....	3,98	10,65
-Matériel et fonctionnement.....	7,145	19,1
T O T A U X	40,65	100%

3.5- Le calendrier d'exécution

La durée du projet est de 10 ans. Le programme des superficies à aménager est retenu en fonction de la capacité d'encadrement technique de l'arrondissement CES et de la capacité d'assimilation de la population de l'intérêt du projet. En effet, un effort de vulgarisation, de sensibilisation et de démonstration doit être particulièrement intensifié les premières années au dépens de l'effort de réalisation.

4- IMPACT DU PROJET

De par sa composition, le plan d'aménagement anti-érosif proposé pour le gouvernorat du Kef entraîne une nouvelle réorganisation et utilisation de l'espace. En effet, on assistera à une extension de plantations fruitières au dépens de certains parcours et des terres utilisées traditionnellement pour la céréaliculture. Par ailleurs, une partie non négligeable des parcours traditionnels dégradés sera améliorée par des arbustes fourragers.

Outre, la nouvelle utilisation de l'espace, le projet entraîne d'autres effets sur le milieu d'une façon générale. On analyse ci-après certains effets induits par le projet.

4.1- Augmentation des productions et des valeurs ajoutées

Les productions additionnelles occasionnées par le projet proviennent uniquement des arbres fruitiers et des arbustes fourragers.

4.1.1- Fourrage et élevage :

La quantification de la production fourragère du projet est basée sur les rendements suivants :

-Cactus	500 U.F./ha/an
-Acacia	900 U.F./ha/an
-Atriplex	800 U.F./ha/an
-Consolidaiton	600 U.F./ha/an

Ainsi la production fourragère totale du projet serait de l'ordre de 32,3 millions unités fourragères (U.F.) en année de croisière, ce qui représente 23 % des ressources actuelles de la région et 17,8% du besoin du cheptel.

Ainsi, la production fourragère du gouvernorat du Kef passerait de .140 millions U.F. à 172,3 U.F.

4.1.2- Arboriculture

C'est le deuxième volet directement productif du projet. Elle permet de compenser les pertes de terrain entraînées par les ouvrages de conservation des eaux et du sol. L'arboriculture sera compensée chaque fois où elle ne concurrence pas l'élevage. Au moment de l'exécution du projet, une bonne analyse des systèmes de production

permettrait d'identifier ceux où l'arboriculture serait à recommander. Il faut cependant laisser aux agriculteurs le choix des espèces qu'ils planteront eux-mêmes. Ont été retenus, à titre indicatif dans le cadre de ce projet: l'amandier et l'olivier.

4.2- Pertes du terrain dues aux aménagements

Comme tout aménagement de l'espace rural, l'aménagement anti-érosif occasionne des pertes comptabilisées dans le coût du projet qui sera comparé avec ses avantages afin de déterminer sa rentabilité.

Par ailleurs, les aménagements anti-érosifs imposent à la population une nouvelle utilisation de l'espace qui doit être accompagnée par un grand effort de vulgarisation.

En ce qui concerne la perte du terrain, considérée comme effet négatif quantifiable, il est à signaler qu'elle est due aux aménagements physiques tels que les banquettes et les cordons. Cette perte varie entre 5 et 10% de la superficie traitée.

La perte en valeur ajoutée qui en découle ne sera pas comptabilisée dans le calcul de rentabilité du projet car on considère qu'elle sera compensée par le maintien de fertilité entraîné par les aménagements.

4.3- Le maintien de fertilité :

La suppression de l'érosion des terres conjuguée à l'augmentation de l'infiltration des eaux de surface permet de maintenir la fertilité des terres aménagées. De ce fait, les rendements des cultures seront maintenus.

Cet aspect reste jusqu'à présent non étudié, ce qui rend impossible toute approximation du taux de perte de fertilité due à l'érosion des sols.

4.4- L'emploi :

Rappelons qu'en plus des objectifs visés par le projet à savoir la lutte contre l'érosion, l'alimentation de la nappe, le projet revêt un caractère social non négligeable qui réside dans la création d'emploi, laquelle se réalise de deux manières :

Directe : l'exécution du projet nécessite le concours d'environ 3611 ouvriers ordinaires et spécialisés par an (les agriculteurs travaillant dans leurs propriétés peuvent bénéficier d'un encouragement).

Indirecte : la composante agro-pastorale du plan d'aménagement absorbe une quantité non négligeable de travail qui se traduit soit par l'élimination en partie du sous-emploi, soit par la création de nouveaux emplois.

4.5- Autres impacts :

Les autres impacts du projet et qui sont difficiles à quantifier sont :

- * l'alimentation de la nappe qui souffre d'une baisse de son niveau
- * la protection des infrastructures en aval tels que les périmètres irrigués, les réseaux d'irrigation, les agglomérations.....
- * la suppression des dégâts dûs aux inondations.....
- * encouragement de l'aspect participatif des agriculteurs concernés par ces aménagements.

5 - CONCLUSION

En conclusion, on peut dire que la mise en oeuvre de ce projet de planification des travaux de conservation des eaux et du sol dans le gouvernorat du Kef contribue à la sauvegarde des ressources naturelles de la région et assure à l'agriculture un développement dans des conditions moins aléatoires.

Dans le cadre de cette étude, le plan d'aménagement est retenu afin de contrôler le phénomène de l'érosion. Il concerne un premier ensemble prioritaire d'environ 60.000 ha à aménager par des ouvrages de conservation des eaux et du sol et des plantations agro-pastorales.

Ce plan d'aménagement ne peut être mis en exécution que moyennant une stratégie d'intervention reposant sur :

- la participation de la population locale
- la prise en charge de bon nombre d'actions par les bénéficiaires eux-mêmes
- un ensemble de moyens humains et matériels
- un encadrement technique qui fait appel au concours de tous les services techniques régionaux

Ainsi, quelque soit le point de vue : contrôle de l'érosion, maîtrise des eaux de ruissellement, suppression des dégâts en aval, alimentation de la nappe, protection des périmètres irrigués, amélioration des revenus de la population de la zone étudiée, la création d'emploi... il semble que tous les indicateurs sont positifs et justifient le plan d'aménagement proposé.

PLANIFICATION DES ACTIONS

.....

ACTIONS	IMPORTANCE (Ha)
-Terrassement mécanique	12.000
-Cordons en pierres sèches consolidés	5.000
-Cuvettes individuelles	2.000
-Consolidation des banquettes	12.000
-Plantations fruitières	5.000
.Olivier	(3.500)
.Amandier	(1.500)
-Plantations pastorales	16.000
-Prairies permanentes	2.000
-Fixation biologique	8.000
-Correction des ravins	5.000
-Végétalisation de berges	4.000
-Reboisement	1.000
-Création de piste	2.00 Km
-Sauvegarde des ouvrages de C.E.S.	10.000

BESOINS EN MAIN D'OEUVRE

.

ACTIONS	Main d'oeuvre ordinaire (J/T.)		Main d'oeuvre spécialisée (J/T.)	
	Q.UNITAIRE	Q. TOTALE (Millions)	Q.UNITAIRE	Q.TOTALE (Millions)
-Terrassement mécanique	15	0,18	5	60
-Cordons	150	0,75	10	50
-Cuvettes individuelles	40	0,08	5	12
-Consolidation	40	0,48	1	12
-Plantations fruitières	200	1	5	25
-Plantations pastorales	200	3,2	5	80
-Prairies permanentes	30	0,06		
-Fixation biologique	200	1,6	5	40
-Correction des ravins	50	0,25	25	125
-Végétalisation des berges	200	0,8	5	20
-Reboisement	200	0,2	5	5
-Sauvegarde des ouvrages	20	0,2	3	30
TOTAL -		8,8		457

Coût M.O.Ordinaires s'élève à : 24,640 MD
Coût M.O.Spécialisée, à raison de 5 DT , J/T. : 2,285 MD
TOTAL Main d'oeuvre : 26,925 MD

BESOINS EN MATERIEL DE FONCTIONNEMENT

-*****-

ACTION	Coût Unitaire (DT/HA)	Coût Total des Actions en millions de D.T.
-Terrassement mécanique	23	276
-Cordons	30	150
-Cuvettes individuelles	23	46
-Consolidation	19	228
-Plantations fruitières	39	195
-Plantations pastorales	37	592
-Prairie permanente	21	42
-Fixation biologique	37	296
-Correction des ravins	27	135
-Végétalisation des berges	37	148
-Reboisement	37	37
-Entretien et sauvegarde	12 D	12
TOTAL		2,157

Coût total : 2,157 Millions D.T.

BESOINS EN INTRANTS

— 附 表 四 —

ACTIONS	Nb/He	Coût/He	Nb Total (millions)	Coût Total (millions D.T.)
Consolidation	800	40	9,6	0,48
Plant. pastorales	2000	100	32	1,6
Plant. fruitières	100	100	0,5	0,5
Prairies	10 Kg	50	0,02 Kg	0,1
Reboisement	2000	100	2	0,1
Fixat. biologique	2000	100	16	0,8
Végétalisation	2000	100	8	0,4

Coût total des besoins en intrants : 3,98 millions de D.T.

COUT DU PROJET

-*****-

ACTION	Coût Unitaire (DT/HA)	Coût Total des Actions en millions de D.T.
-Terrassement mécanique	360	4,32
-Cordons	560	2,8
-Cuvettes individuelles	160	0,32
-Consolidation	190	2,28
-Plantations fruitières	780	3,9
-Plantations pastorales	750	12
-Prairie permanente	190	0,39
-Fixation biologique	750	6
-Correction des ravins	320	1,6
-Végétalisation des berges	750	3
-Reboisement	750	0,75
-Entretien et sauvegarde	900	0,9
-Ouverture de piste et voies d'accès	12000 D/km	2,4
COUT TOTAL DU PROJET		40,65

FIN

39

VUES