

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION E.G.T.H.

√-9 M E N A G E M E N T

HYDRO-AGRICOLE DE LA REGION DU

KEF

- NOVEMBRE 1979 -

**Documentation appartenant à la Bibliothèque
de la Directio. E G I n
80, Rue Alain Savary - TUNIS**

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES ETUDES ET DES
GRANDS TRAVAUX HYDRAULIQUES

A M E N A G E M E N T
HYDRO AGRICOLE DE LA
REGION DU KEF

E.G.T.H. NOVEMBRE 1979

REPUBLIQUE TUNISIENNE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION E.G.T.H.

AMENAGEMENT

HYDRO-AGRICOLE DE LA REGION DU

KEF

- NOVEMBRE 1979 -

**Documentation appartenant à la Bibliothèque
de la Direction E.G.T.H.
80, Rue Alain Savary - TUNIS**

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES ETUDES ET DES
GRANDS TRAVAUX HYDRAULIQUES

A M E N A G E M E N T
HYDRO AGRICOLE DE LA
REGION DU KEF

E.G.T.H. NOVEMBRE 1979

REPUBLIQUE TUNISIENNE
-o-
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
-o-
DIRECTION DES ETUDES ET DES
GRANDS TRAVAUX HYDRAULIQUES
-==ooOoo==-

AMENAGEMENT HYDRO AGRICOLE
DE LA REGION DU KEF

1ère Partie : I- Termes des références
II- Cahier des charges Administratives.

2ème Partie : Renseignements généraux.

- I = Description de la région du KEF
- II = Etudes Hydrogéologiques (DRES 1966 à 1975)
- III= Etudes Hydrologiques
 - A - Bassin versant de l'Ouèd Mellègue
 - B - Prospection de sites de barrages sur l'Ouèd Tessa
C O B 1965.
 - C - Prospection de lacs collinaires
Nuovo CASTORO 1965 - 1966.
- IV = Périmètres d'assainissements S.C.E.T. 1975
- V = Planification Agricole régionale
D P A E E P. Ministère de l'Agriculture 1975.

1ère PARTIE :
Cahier des charges Administratives

I : Termes des références

- A - Objectif de l'Etude
- B - Description de l'Etude

 - B₁ - Etudes pédologiques
 - B₂ - Etudes de Génie Rural
 - B₃ - Etudes géo-Hydrologiques
 - B₄ - Etudes Agronomiques
 - B₅ - Etude d'Élevage - Fourrages
 - B₆ - Etude Agronomiques
 - B₇ - Enquête Agro-Sociologique
 - B₈ - Etude de l'implémentation de réseaux routiers
 - B₉ - Etudes des barrages et lacs collinaires
 - B₁₀ - Elaboration des systèmes de distribution
 - B₁₁ - Etude économiques
 - B₁₂ - Etude des industries de transformation
 - B₁₃ - Analyse économique et financière
 - B₁₄ - Elaboration et recommandation pour la

- C - Organisation de l'Etude

II : Cahier des Charges Administratives

- Article I : Objet du Cahier des charges
- Article II : Programme de l'Etude
- Article III - Délais pour l'établissement des études ...
- Article IV : Documents à fournir par l'Ingénieur
- Article V : Offres et coûts des études
- Article VI : obligation de l'Ingénieur Conseil
- Article VII: Etudes complémentaires
- Article VIII - Responsabilité financière
- Article IX : Election de domicile
- Article X : Choix de l'Ingénieur Conseil
- Article XI : Fractionnement de l'Etude

Article XII	: Impôts et taxes	5
Article XIII	: Expédition des offres	5
Article XIV	: Caution Bancaire	5
Article XV	: Condition de paiement	5

2ème PARTIE : Renseignements généraux

I	: Description de la région du KEF	2
1-	Situation générale	2
2-	Eléments constitutants	2
3-	Morphologie, géologie, pédologie.....	2
4-	Climatologie	4
5-	Analyse des différences de pluviométrie.....	4
6-	Hydrographie , Hydrologie	5
7-	Périmètre forestier.....	6
8-	Vocation des zones de Djebels.....	7
9-	Vocation des zones de plaines	7
II	: Etudes Hydrogéologiques	9
1-	Zones des monts de Ouargha	10
2-	Bordure de Dyr El Kef	10
3-	Dyr El Kef	10
4-	Plaine du Kef - Bled Zaafrane	10
5-	Structure de Aïn Beïda	12
6-	Under flow de l'Ouèd Tessa	12
7-	Bled Abida	13
8-	Plaine des Zouarine	14
9-	Plaine du Sers	15
10-	Plaine de Bled Charrène	15
11-	Plaine de Ouèd Rmel	16
12-	Plaine de Kaalcat Djerda	16
13-	Sia Ouertane	17
14-	Rouhia	18
15-	Nappe de Bled El Ghorpha et du Krib	19
16-	La Kesra	20
17-	Plateau de Tala, Synclinal de Aïn Hadia.....	20
18-	Djebel Bireno	21

III	: Etudes Hydrologiques	23
A	- Bassin du Mellègue	24
	- Réseau Hydrologique	24
	- Végétation	25
	- Aperçu géologique	25
	- Aperçu Hydrologique	26
	- Caractéristiques de la retenue	27
B	- Bassin de l'Ouèd Tessa	28
	- Hydrologie	28
	- Géologie	28
	- Salure	29
	- Possibilités d'accumulation	29
	- Tableaux	31 à 40
C	- Etudes de lacs collinaires	41 à 46
IV	: Périmètres d'assainissement	47
	- Généralités	48
	- Situation actuelle	49
1-	Le Sers	50
	Hydromorphie	50
	Hydrologie	51
	Travaux réalisés	51
	Situation actuelles	52
2-	Bled El Ghorpha	53
	Travaux réalisés	53
	Situation actuelle	54
3-	Kef Zaafrane	54
	Etudes réalisées	54
	Travaux réalisés	55
	Situation actuelle	55
4-	Bled Aïda	56
	Etat actuel	56
5-	Ebba Ksour - les Zouarines	57
	Travaux réalisés	58
	Situation actuelle	58

c

6-	Rohia	59
	Situation actuelle	60
V	: Planification Agricole Régionale	61
	Ressources en eau-périmètre d'irrigation	62
	Ressources en eau souterraines	64
	Développement de l'Agriculture irrigué.....	66
	Les périmètres irrigués	67
	- Plaine du Kef-Bled Zaafrane.....	67
	- Plaine de Zouarine.....	68
	- Plaine du Sers	68
	- Kalaat Djerda	69
	- Rohia	70
	- Ouèd Tessa	70
	- Siliana	70
	- Sra Ouertane	71
	- Potentialités de l'irrigation	72
 <u>ETUDES CONSULTEES ET DOCUMENTATIONS DIVERS :.....</u>		

AMENAGEMENT
HYDRO AGRICOLE DE LA
REGION DU KEF

1^{ère} PARTIE

- I : TERMES DES REFERENCES
- II : CAHIER DES CHARGES ADMINISTRATIVES

AMENAGEMENT
HYDRO AGRICOLE DE LA
REGION DU KEF

1^{ère} PARTIE

- I : TERMES DES REFERENCES
- II : CAHIER DES CHARGES ADMINISTRATIVES

REPUBLIQUE TUNISIENNE
-o-
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
-o-
DIRECTION DES ETUDES ET DES
GRANDS TRAVAUX HYDRAULIQUES
-#####-

ETUDE DE L' AMENAGEMENT
HYDRO-AGRICOLE DE LA REGION DU KEF

I TERMES DE REFERENCES

NOVEMBRE 1979

ETUDE DE L'AMENAGEMENT
HYDRO-AGRICOLE DE LA REGION
DU KEF

A- OBJECTIF DE L'ETUDE :

L'objectif de l'étude est d'identifier et d'établir les projets hydroagricole de la région du Kef irrigués à partir des ressources en eaux de surface et en eaux souterraines.

La région objet de l'étude est située au Nord Ouest de la Tunisie ; elle est limitée à l'Ouest par la frontière algérienne, au Nord par l'Ouèd Medjerda, elle comprend essentiellement le bassin versant tunisien du Mellègue, le bassin versant de l'Ouèd Tessa, la partie Sud Ouest du bassin versant de l'Ouèd Siliana région de Kesra , Maktar et la partie Nord du bassin versant de l'Ouèd El Hatab (affluent du Zeroud) région de Sbiba, Rohia sra ouertane.

L'objectif de l'étude est la détermination de projets de mise en valeur hydro-agricole de périmètres irrigués à partir de barrages, de lacs collinaires, de pompage sur ouèds de forages, de puits de surface et de sources.

Les ressources en eaux se répartissent comme suit :

1) Eaux de surface :

- l'ouèd Mellegue et ses affluents
- l'ouèd Tessa et ses affluents
- les affluents rive **gauche** de l'ouèd Siliana
- les affluents amonts de l'ouèd El Hatab
- le barrage de Nebeur sur l'ouèd Mellègue pour les zones aval irriguables par pompage sur ouèd.

ETUDE DE L'AMENAGEMENT
HYDRO-AGRICOLE DE LA REGION
DU KEF

A- OBJECTIF DE L'ETUDE :

L'objectif de l'étude est d'identifier et d'établir les projets hydroagricole de la région du Kef irrigués à partir des ressources en eaux de surface et en eaux souterraines.

La région objet de l'étude est située au Nord Ouest de la Tunisie ; elle est limitée à l'Ouest par la frontière algérienne, au Nord par l'Ouèd Medjerda, elle comprend essentiellement le bassin versant tunisien du Mellègue, le bassin versant de l'Ouèd Tessa, la partie Sud Ouest du bassin versant de l'Ouèd Siliana région de Kesra , Maktar et la partie Nord du bassin versant de l'Ouèd El Hatab (affluent du Zeroud) région de Sbiba, Rohia sra ouertane.

L'objectif de l'étude est la détermination de projets de mise en valeur hydro-agricole de périmètres irrigués à partir de barrages, de lacs collinaires, de pompage sur ouèds de forages, de puits de surface et de sources.

Les ressources en eaux se répartissent comme suit :

1) Eaux de surface :

- l'ouèd Mellegue et ses affluents
- l'ouèd Tessa et ses affluents
- les affluents rive **gauche** de l'ouèd Siliana
- les affluents amonts de l'ouèd El Hatab
- le barrage de Nebeur sur l'ouèd Mellègue pour les zones aval irriguables par pompage sur ouèd.

2- Les eaux souterraines constituées par les nappes ci-dessous indiquées :
(à titre indicatif)

	Débit 1/s		Volume disponible 10 ⁶ m ³ /an	
	N. Phréatique	N. Profonde	N. Phréatique	N. Profonde
Plaine du Kef Bled				
Zaafrane	50	31	1,5	1,0
AIn Beida	20		0,6	
Oued Tessa		90		2,7
Abida	38	40	1,2	1,3
Zouarine	145	50	4,5	1,5
Sers	150	-	4,5	-
Kt Djerda	300	150	10	5
Sra Ouertane	100	35	3	1
Rohia	35	-	-	-
Bled El Ghorfa	80	-	2,5	-
TOTAL =	918	396	28,5	12,5
	1314 1/s		41,3 10 ⁶ m ³ /an	

- les zones actuellement irriguées ou pourraient être irriguées à partir des nappes souterraines.

(d'après l'étude : Planification Agricole Régionale - région du Kef 1975)
se répartissent comme suit :

Zones	Potentialités Ha	Situa.actuelle	Total Ha
Plaine du Kef -Bled			
Zaafrane	100	140	240
Abida	280	150	430
Zouarine	300	290	590
Sers	400	250	650
Kt Djerda	2 400	270	2 670
Rohia	120	100	220
Oued Tessa	400	-	400
Sra Ouertane	1 000	60	1 060
TOTAUX.....	5 000 ha	1 260 ha	6 260 ha

Il s'en sort que les nappes souterraines permettent d'irriguer une superficie totale de 6260 ha dont 1260 ha sont actuellement irrigués. L'Ingénieur Conseil fera une analyse critique de l'utilisation actuelle des ressources en eaux et déterminera les causes de la non ou mauvaises utilisation de ressources en eaux.

L'Ingénieur Conseil aura à étudier les possibilités de l'irrigation à partir des barrages et retenues collinaires sur tous ces ouèds et leurs affluents ; l'exploitation des nappes souterraines fixera les zones à aménager en déterminant les infrastructures et les spéculations tenant compte de toutes les contraintes :

- ressources en eau ;
- ressources en sol ;
- faisabilité des projets ;
- spéculations ;
- marchés de consommation
- économie des projets ;
- besoins divers ;
- etc

Il aura à identifier des projets faisables techniquement et rentables économiquement, L'avant projet des barrages ou lacs collinaires pour les ressources en eaux de surface et l'implantation des puits ou forages pour l'exploitation des nappes souterraines seront effectués avec précision à savoir :

- l'emplacement des périmètres d'irrigation
- le choix des spéculations
- les modes et systèmes d'irrigation
- l'infrastructure
- les ouvrages divers (barrage, station de pompage, réservoir,, etc.)
- équipements divers.

.../...

2- Les eaux souterraines constituées par les nappes ci-dessous indiquées :
(à titre indicatif)

	Débit 1/s		Volume disponible 10 ⁶ m ³ /an	
	N. Phréatique	N. Profonde	N. Phréatique	N. Profonde
Plaine du Kef Bled				
Zaafrane	50	31	1,5	1,0
Aïn Beida	20		0,6	
Oued Tessa		90		2,7
Abida	38	40	1,2	1,3
Zouarine	145	50	4,5	1,5
Sers	150	-	4,5	-
Kt Djerda	300	150	10	5
Sra Ouertane	100	35	3	1
Rohia	35	-	-	-
Bled El Ghorfa	80	-	2,5	-
TOTAL =	918	396	28,5	12,5
	1314 1/s		41,3 10 ⁶ m ³ /an	

- les zones actuellement irriguées ou pourraient être irriguées à partir des nappes souterraines.

(d'après l'étude : Planification Agricole Régionale - région du Kef 1975)
se répartissent comme suit :

Zones	Potentialités Ha	Situa.actuelle	Total Ha
Plaine du Kef -Bled			
Zaafrane	100	140	240
Abida	280	150	430
Zouarine	300	290	590
Sers	400	250	650
Kt Djerda	2 400	270	2 670
Rohia	120	100	220
Oued Tessa	400	-	400
Sra Ouertane	1 000	60	1 060
TOTAUX.....	5 000 ha	1 260 ha	6 260 ha

Il s'en sort que les nappes souterraines permettent d'irriguer une superficie totale de 6260 ha dont 1260 ha sont actuellement irrigués. L'Ingénieur Conseil fera une analyse critique de l'utilisation actuelle des ressources en eaux et déterminera les causes de la non ou mauvaises utilisation de ressources en eaux.

L'Ingénieur Conseil aura à étudier les possibilités de l'irrigation à partir des barrages et retenues collinaires sur tous ces ouèds et leurs affluents ; l'exploitation des nappes souterraines fixera les zones à aménager en déterminant les infrastructures et les spéculations tenant compte de toutes les contraintes :

- ressources en eau ;
- ressources en sol ;
- faisabilité des projets ;
- spéculations ;
- marchés de consommation
- économie des projets ;
- besoins divers ;
- etc

Il aura à identifier des projets faisables techniquement et rentables économiquement, L'avant projet des barrages ou lacs collinaires pour les ressources en eaux de surface et l'implantation des puits ou forages pour l'exploitation des nappes souterraines seront effectués avec précision à savoir :

- l'emplacement des périmètres d'irrigation
- le choix des spéculations
- les modes et systèmes d'irrigation
- l'infrastructure
- les ouvrages divers (barrage, station de pompage, réservoir, collection, conduites,.....etc.)
- équipements divers.

Il est bien entendu que les ressources d'eaux disponibles ainsi que les superficies des zones à aménager doivent être fixées par l'Ingénieur Conseil, pour les nappes souterraines, les volumes disponibles présentés dans l'étude de la DRES seront analysées et actualisées.

Les projets seront identifiés avec précision, les études seront établies à un niveau opérationnel avec toutes les justifications (ouvrages de captage, zones cultures, besoins en eaux, adduction, distribution, mode et système d'irrigation, etc.....).

Pour valoriser le potentiel hydro-agricole de la région, il faut identifier des projets précis :

- les différentes ressources en eaux
- les cultures et les assolements possibles ;
- les salinités des eaux par projet ;
- les influences des salinités sur les rendements des cultures ;
- les assainissements des zones posant des problèmes d'hydromorphie ;
- les possibilités en élevages
- les marchés de consommation ;
- les besoins en eau, soit à caractères :
 - * Agricole
 - * Industriel
 - * Rural.

Il est à noter que le système de mise en valeur se base sur la réforme agraire, c'est à dire que la structure foncière actuelle est prise comme base de mise en valeur, ce qui implique des études approfondies sur le système foncier et sur la structure agro-sociologique.

Il est recommandé de faire une planification pour la mise en valeur de ces zones qui se baserait sur les quantités d'eaux disponibles sur les zones agricoles et les besoins globaux des régions (agricultures, industries, eaux potables,.....).

.../...

En outre, il doit étudier et tenir compte du choix du système ou des systèmes d'adduction, de distribution et d'irrigation possibles et adaptables aux cultures envisagées, aux sols, aux parcelles d'irrigation, aux pressions disponibles, aux facteurs économiques de mise en valeur, etc.... :

- les différents systèmes d'adduction et de distribution qui pourront ^{être} étudiés et proposés par l'Ingénieur Conseil sont les suivants :

- * conduites sous pression ;
- * canaux à ciel ouvert ;
- * systèmes mixtes ;

- les différents modes de distribution

- * à la demande
- * au tour d'eau

- les différents systèmes de distribution

- * irrigation par ruissellement ;
- * irrigation par submersion
- * irrigation par infiltration
- * irrigation par aspersion
- * irrigation goutte à goutte.

B- DESCRIPTION DE L'ETUDE :

Dans le chapitre suivant l'étude nécessaire pour justifier la réalisation de projet de mise en valeur par l'irrigation dans la région du Kef est décrite en détail, sur les cartes ci-jointes sont indiqués l'emplacement des études ayant été déjà faites dans la région telles que les périmètres d'assainissement, les études hydro-géologiques, les prospections de barrages et lacs collinaires.

Dans la deuxième partie sont résumées :

- la description générale de la région du Kef ;
- les études hydro géologiques effectuées par la Direction des ressources en eau et en sol (DRES) de 1965 à 1975 ;

.../...

- les prospections de lacs collinaires de Nuovo CASTORO 1965
- les prospections de barrages et lacs collinaires de COB 1965 dans les bassins versant de l'Ouèd Tessa ;
- planification Agricole régionale (le Kef):D.P.A.E.E.P.1975.

En fin, en annexe sont mentionnées toutes les études techniques déjà effectuées dans la région : pédologie, hydrogéologie, hydrologie, ~~géomorphologie~~ M.R.D.

B₁-ETUDES PEDOLOGIQUES :

Cette étude s'effectuera en collaboration avec les services pédologiques de l'Administration Tunisienne.

Le programme de travail nécessaire à la planification des projets est élaboré sur la supposition que les périmètres à retenir pour la planification générale de la région devront être connues le plutôt possible afin de ne pas retarder les travaux de planification hydraulique et agro-économique.

En plus des documents existants, le programme de travail se compose comme suit :

- préparation des cartes pédologiques à l'échelle 1/10.000 pour toutes les zones qui ne sont pas encore étudiées en détail ;
- sur la base de toutes les données, l'aptitude des sols pour l'irrigation critères USBR élaborées et présentées sur cartes ;
- sur la base de ces cartes des périmètres à caractéristiques homogènes pour l'irrigation seront établis.

B₂-ETUDE DE GENIE RURAL :

Pour la préparation des cartes de classification des sols suivant les normes USER, il est nécessaire de procéder à une étude sur les possibilités de drainage dans les zones à nappe phréatique élevée ou ayant un drainage actuel insuffisant avec estimations des coûts.

.../...

L'étude géo-hydraulique fournira les données sur les besoins et dimensionnement du système de drainage dans les différents périmètres. Les études antérieures doivent être complétées en tenant compte du système de drainage existant. L'étude doit établir en plus de la relation entre :

- type des sols cartographiés ;
- assolement ;
- besoins ou possibilités de drainage.

B3-ETUDE GEO-HYDROLOGIQUE :

Pour les considérations sur les possibilités de drainage, il est nécessaire d'avoir les données complètes sur les nappes phréatiques libres et/ou en suspension.

Les études déjà faites seront complétées et l'évolution de la salinité et de la profondeur des nappes dans les différents périmètres sera observée.

Ce travail devrait être exécuté sur la base des observations piézométriques. Ensuite l'influence d'une irrigation intensive sur l'évolution de la nappe sera étudiée et sa remontée évaluée à cause de l'irrigation.

B4-ETUDE AGRONOMIQUE :

Cette étude se fera en collaboration avec les services agronomiques de l'Administration Tunisienne.

Cette étude a pour but de fournir toutes les données nécessaires pour évaluer les possibilités de la production agricole sous irrigation.

Les données les plus importantes sont données ci-après :

- cultures possibles (grandes cultures, cultures fourragères, cultures maraîchères, arboricultures) par type de sol et par micro-climat ;

.../...

- rendement par type de sol ;
- coefficients techniques ; :
 - * période de végétation
 - * besoins en eau par mois
 - * tolérance au sel
 - besoins en engrais, insecticides, pesticides, herbicides
 - * besoins mensuels en main-d'oeuvre
 - * besoins mensuels en traction et équipement
- assolements possibles compte tenu des périodes de végétations, besoins en eau, influences mutuelle (positives ou négatives) entre les cultures.

Sur le plan agronomique, il existe beaucoup d'informations en Tunisie. Il faut cependant collecter et compléter ces informations en tenant compte des nouveaux résultats fournis par les stations expérimentales et les expériences pratiques.

ES. ETUDE D'ELEVAGE / FOURRAGES :

Cette étude se fera en collaboration avec les services de l'élevage de l'Administration Tunisienne.

Les buts de cette étude sont les mêmes que ceux de l'étude agronomique, sauf qu'elle est spécialisée sur le complexe élevage-fourrages.

ES. ETUDE AGRO-ECONOMIQUE :

Cette étude se fera en collaboration avec les services agro-économique de l'Administration Tunisienne.

Les buts de cette étude sont les mêmes que ceux des études mentionnées ci-dessus. Il s'agit de collecter et de compléter des données sur :

- les prix conjoncturels (prix actuels et prix futurs estimés) de tous les produits agricoles qui peuvent être importants pour les périmètres envisagés et de tous les moyens de production
- les coefficients techniques pour toutes les spéculations prises en considération (en collaboration avec l'agronome et le zootechnicien) ;
- les marges brutes des spéculations prises en considération ;
- les différents types de formes d'exploitation (fermes types - budgets modèles) ;
- le besoin et la disponibilité de main d'œuvre par type d'exploitation (selon la superficie et la composition de la production) ;
- le statut économique des U.C.F. et des agro-combinats ;
- le système de crédit agricole existant ;
- les besoins futurs en crédit pour les différents types d'exploitation ;
- le système d'écoulement des produits agricoles existants ;
- le besoin futur en service de commercialisation des produits agricoles.

La plupart des informations indiquées ci-dessus devrait être disponibles ; en ce qui concerne les prix, une actualisation sera nécessaire. Quant aux données à l'échelle des fermes privées du U.C.F. et des Agro-Combinats des informations réelles et détaillées seront recueillies sur place.

B - ENQUETES AGRO-SOCIOLOGIQUES :

Afin de fournir des informations complètes sur la structure agraire qui sera prise en considération en cherchant une solution optimale des points de vues sociologique, technique et économique ; étant donné que la structure agraire ne peut varier que dans certaines limites, l'exécution d'une enquête agro-sociologique sera indispensable, enquête qui fournira des informations sur les réactions des agriculteurs vis à vis des innovations.

Ces informations sont absolument nécessaires pour estimer les développements de l'utilisation, des possibilités de productions créées par la mise en valeur des périmètres.

Cette étude se fera en collaboration avec les services agronomiques de l'Administration Tunisienne.

B₂ - ETUDE DE L'EXPLOITATION DES NAPPES SOUTERRAINES :

Cette étude sera effectuée avec la collaboration des services hydrologiques de l'Administration Tunisienne.

L'Ingénieur Conseil procédera à l'étude de l'exploitation actuelle ou future des nappes souterraines et phréatiques dans la région considérée par les projets.

Des enquêtes menées sur place détermineront les zones couvertes par des puits ou des forages, les apports d'eau d'irrigation actuels, les modes et systèmes d'irrigation utilisés, les cultures concernées, les qualités des eaux, la fiabilité des périmètres existants et les volumes d'eaux encore disponibles.

B₃ - ETUDE DES BARRAGES ET LACS COLLINAIRES :

L'Ingénieur Conseil établira les avants projets de tous les barrages et lacs collinaires retenus en commun accord avec l'Administration.

Le déroulement des études se fera comme suit :

1) Identification des roles susceptibles d'être joués par chacun des ouvrages :

- protection
- amélioration de l'assainissement
- irrigation
- recharge de la nappe.

.../...

Les caractéristiques qui résulteront d'un premier travail de dégrossissage au 1/50.000 d'une reconnaissance rapide sur le terrain, n'auront surtout de sens que relativement pour permettre l'ébauche d'une comparaison entre les divers sites inventariés.

En ce qui concerne, ces diverses fonctions et en particulier la fonction irrigatoire, il ne s'agira pas d'effectuer des études spécifiques ou des enquêtes quantitatives permettant de déboucher sur une appréciation chiffrée de la rentabilité de l'équipement.

On appréciera néanmoins d'une manière qualitative les avantages attendus de la réalisation de chacune des retenues et c'est seulement dans la mesure où ces avantages paraîtraient incertains que l'on sera amené à proposer l'exécution ultérieure d'études complémentaires avant de décider de l'opportunité de passer à la réalisation de tel ou tel ouvrage.

Cette appréciation qualitative des avantages attendus associée à l'évaluation des coûts permettra d'ébaucher un premier classement.

2) Identification des caractéristiques des bassins versants :

- surface
- longueur
- dénivelée
- pente moyenne et pentes par zones homogènes à l'intérieur du B.V.
- couverture végétale, érosion, occupation actuelle du sol (habitat éventuel, cultures, parcours,....).

Ce travail sera ébauché sur carte au 1/50.000 et photographies aériennes. Il sera complété par des reconnaissances sur le terrain.

3) Evaluation des caractéristiques hydrologiques :

Pour chaque bassin versant concerné, on évaluera :

- les caractéristiques climatologiques, par référence notamment aux stations voisines ;
 - * pluie moyenne annuelle
 - * pluie de fréquence décennale
 - * évaporation en nappe libre
- les caractéristiques hydrométriques
 - * apports annuels
 - * débits de crue décennal et centenal
- les caractéristiques liées à la qualité des eaux :
 - * salinité
 - * apports solides, appréciation des risques d'envasement sur 20 ans.

L'évaluation des caractéristiques hydrologiques s'appuiera sur les données les plus récentes ; les grandeurs obtenues pourront être recoupées avec les résultats obtenus à partir des abaques et formules simplifiées courantes.

4) Mise au point de chef de dimensionnement des retenues et des ouvrages :

- on utilisera des abaques ou formules simples adaptées au cas précis de la zone concernée pour dimensionner les retenues en fonction :
 - * du **coût** qui seront affectés à chacun des ouvrages
 - * des caractéristiques des apports
 - * des risques d'envasement
 - * de l'importance de l'évaporation
- on identifiera les caractéristiques types des digues compte tenu des divers types de fondations et de matériaux d'emprunt susceptibles d'être rencontrés dans les zones (reconnaissance des sites par l'ingénieur d'aménagement accompagné si besoin d'un géotechnicien).

.../...

Ces profils types seront caractérisés en outre par leur champ d'application et leurs éventuelles contraintes de mise en place :

- on élaborera également des clefs de dimensionnement des évacuateurs de crue et de choix des types à réaliser (évacuateurs de rive, puits, digues déversantes,....) en fonction.:
- * des caractéristiques hydrologiques
- * du volume de la retenue
- * de l'importance d'invasement
- * du peuplement et de l'exploitation de la zone
- de la même manière on élaborera des clefs de dimensionnement et de choix de types d'ouvrages de prise et de vidange.

5) Classement des sites :

Les sites seront classés en fonction :

- * de leur utilisation
- * de leurs dimensions estimées à partir de l'utilisation des clefs de dimensionnement évoqués ci-dessus et d'une évaluation nominative des coûts ;
- * de quelques ratios significatifs, tel que le rapport du volume des eaux stockées au volume de la digue.

Il s'agira alors de fixer au cours de séances de travail entre l'EGTH et le chargé d'étude, la liste des ouvrages dont l'intérêt justifiera qu'ils fassent l'objet d'un avant projet préliminaire.

On pourra ainsi être amené :

- soit à élaborer un avant projet sommaire sur chacun des sites envisagés ;
- soit à éliminer un certain nombre d'entre eux avant de passer à l'étape avant-projet sommaire.

.../...

A ce stade de l'étude le consultant pourra demander à l'Etat la réalisation d'un certain nombre de travaux de base complémentaires sur les sites retenus ;:

- levés topographiques
- sondages et prélèvements d'échantillons
- essais géotechniques.

Tous les levés topographiques et reconnaissances géotechniques nécessaires à la réalisation de ces avant-projet sont à la charge de l'Administration.

6) Elaboration d'avant projets sommaires sur certain nombre de sites retenus en accord avec E.G.T.H.

Ces avant-projets sommaires s'appuieront :

- sur les levés topographiques au 1/5.000 et 1/10.000 effectués dans les cuvettes par EGTH ;
- sur quelques levés complémentaires à un échelle plus fine (si le relief le nécessite) dans l'axe du barrage (précision pouvant aller jusqu'au 1/2000) et en quelques points de détail dans la zone de l'évacuateur de orue (précision pouvant aller jusqu'au 1/1000);
- sur les reconnaissances géotechniques et les résultats des essais et mesures effectués sur place et au laboratoire.

Ils comporteront pour chaque site les études et informations suivantes :

- identification et localisation du site
- rôles attendus de l'ouvrage, caractéristiques très générales de l'environnement ;
- caractéristiques générales du site :
 - * géologie
 - * couverture végétale
 - * érosion
 - * exploitation actuelle de la zone
 - * peuplement ;

.../...

- caractéristiques hydrologiques :
 - * bassin versant : dimension , pente, couverture végétale, temps de concentration ;
 - * caractéristiques climatiques ;
 - * caractéristiques hydrométriques
 - * apports solides et salinités
- caractéristiques de la retenue :
 - * détermination de la cote de la retenue normale
 - * évaluation de la surface de la retenue
 - * évaluation du volume de la retenue (courbe - hauteur - volume)
- caractéristiques de la digue en référence aux profils types :
 - * type d'ouvrage
 - * détermination des caractéristiques dimensionnelles (cote de la crête, revanche, largeur en crête, fruits des talus amont et aval) ;
 - * constitutions et structures (caractéristiques des matériaux constitutifs) ;
 - * zones d'emprunt
 - * volume de la digue
- évacuateur de crue :
 - * débit à prendre en compte
 - * cote des plus hautes eaux
 - * cote du seuil
 - * type d'ouvrage
 - * capacité sous les plus hautes eaux
- ouvrage de prise et de vidange :
 - * type
 - * dimensionnement.

.../...

7) Rapport général sur l'ensemble des sites

Le rapport sera structuré ainsi :

- rôles susceptibles d'être joués par l'ouvrage ;
- présentation des bassins versants (1/50.000)
- hydrologie et climatologie
- clefs de dimensionnement des retenues
- clefs de dimensionnement et de conceptions des ouvrages
- classement des sites sous forme d'un tableau récapitulatif commenté indiquant les caractéristiques générales (environnement, géotechnie, zones d'emprunt) du site, les caractéristiques principales des ouvrages (types et dimensions) les rôles et l'impact, l'évaluation des coûts, un certain nombre de ratios ;
- proposition, sur les sites retenus en accord avec l'administration, de levés topographiques complémentaires, de sondages, de prélèvements géotechniques et de programmes d'essais et de mesures.

Pour les sites qui très rapidement apparaîtraient variables, il ne serait pas utile d'attendre la fin de cette phase d'étude pour proposer la localisation des travaux topographiques et géotechniques complémentaires nécessaires.

Le plan des campagnes topographiques et géotechniques demandées serait donc remis dès que possible.

8) Avant projet sommaire pour chaque site :

Chaque avant projet sommaire se présenterait comme un ensemble de fiches et de plans.

Les fiches comporteraient :

- * une partie rédigée générale
- des informations qualitatives et quantitatives.

Les documents dessinés comporteraient :

- une carte de situation ;
- une coupe géotechnique (site du barrage et de la zone d'emprunt) ;

- une vue en plan des ouvrages et de la retenue à une échelle convenable ;
- les profils en long et en travers du barrage
- un plan de l'évacuateur de crue
- un plan des ouvrages annexes.

B₁₀- ELABORATION DES SYSTEMES DE DISTRIBUTION D'EAUX ET DES

COUTS UNITE D'IRRIGATION :

Les résultats des études :

- agro-économiques
- agro-sociologiques

définiront en principe les critères pour le choix du dimensionnement de l'unité d'irrigation. Il est vraisemblable que plusieurs unités soient réalisables.

Réseau d'irrigation :

Les réseaux de distribution dans les différents périmètres seront étudiés du point de vue technique.

Les bases pour y parvenir sont les résultats des études préliminaires en ce qui concerne les dimensions, l'emplacement et les besoins en eau des surfaces à irriguer. En comparant les couts des ouvrages à réaliser des équipements divers, des couts divers, etc....., les diamètres optimaux des conduites du point de vue économique seront étudiés et fixés.

Elaboration des coûts :

Le but de toutes les recherches sur les prix est le calcul du prix d'un mètre cube d'eau pour l'irrigation. C'est pourquoi les prix unitaires des conduites des différents diamètres, ainsi que les pièces spéciales et le montage, ensuite ceux des ouvrages et équipements divers seront fixés afin d'obtenir les investissements totaux de l'aménagement considéré.

Il s'ensuit les coûts annuels, que ce soit les coûts fixes (coûts en capital et entretien) ou les coûts flexibles.

Cette étude sera effectuée par l'Ingénieur Conseil qui étudiera auparavant les zones à irriguer, les modes d'exploitation, les systèmes d'adduction, de distribution et les ouvrages de captage d'eau.

B₁₁-ETUDE ECONOMIQUE :

Cette étude se fera en collaboration avec les services de l'Administration.

Pour déterminer une solution optimale pour la mise en valeur des différents périmètres, il est nécessaire de connaître les possibilités et contraintes du marché ainsi que les prix économiques pour tous les produits et moyens de production, indispensables pour une évaluation du projet du point de vue de l'économie nationale.

L'étude économique retiendra :

- l'évaluation des possibilités d'écoulement sur les marchés extérieurs pour les produits d'exportation ;
- l'évaluation des nécessités de substitution des importations ;
- l'évaluation des priorités fixées par le gouvernement
- l'estimation d'écoulement possible pour les produits prix en considération, compte tenu de la production totale de l'ensemble des P.P.I. existants et envisagés ;
- le calcul des prix économique pour les produits et les moyens de production y compris l'équipement d'irrigation.

Les données de base sont sans doute disponibles, il s'agit donc de collecter les données les plus récentes, de les évaluer et d'exécuter les calculs respectifs.

B₁₂-ETUDE DES INDUSTRIES DE TRANSFORMATION

Cette étude se fera en collaboration avec les services spécialisés de l'Administration Tunisienne.

Cette étude aura comme but de fournir toutes les données nécessaires concernant la transformation des produits agricoles. Compte tenu de l'interdépendance étroite entre la production agricole et la transformation notamment en ce qui concerne les cultures maraichères et l'arboricultures, un plan optimal pour la production agricole ne peut être déterminé sans tenir compte des capacités de transformation existantes respectivement des investissements pour les capacités nouvelles qui seraient à installer.

B₁₃-ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE

ELABORATION DES CALENDRIERS DES TRAVAUX

Le modèle d'optimisation à l'échelle du périmètre donnera comme résultat :

- le plan de production optimal pour le périmètre ;
- le système optimal d'adduction d'eau correspondant ;
- les investissements agricoles correspondants.

Comme l'accélération des travaux hydrauliques est soumise à des contraintes importantes, celles-ci déterminent le développement total du projet. Il faut donc commencer par une élaboration détaillée des travaux hydrauliques prenant en considération comme contraintes :

- l'exécution de la réforme agraire et le remembrement de terres ;
- la capacité de l'industrie nationale pour la production en conduites (béton armé, amiante ciment) ;

.../...

- les capacités des entreprises qui peuvent être chargées de l'exécution.

Analyse de base :

Le progrès des travaux hydrauliques déterminera le moment où les différents périmètres seront prêts à l'irrigation.

Compte tenu du facteur humain, il faut estimer le développement de la production agricole pour chaque période après l'achèvement du réseau d'irrigation. Pour l'arboriculture hors du facteur humain, le temps pour obtenir la pleine production des plantations sera pris en considération.

Le développement de la production agricole est ensuite estimé pour chaque année :

- la consommation en entrants et les coûts courants ;
- l'utilisation de l'eau et les coûts correspondants ;
- les investissements agricoles.

Ensuite la totalité des coûts (y compris les investissements) et les rendements (valeur brute additionnelle) pour la durée économique de projet est calculée.

Comme il s'agit d'une analyse du point de vue national, la production et la consommation des moyens de production seront cotées par des prix économiques et non pas par des prix conjoncturels.

En actualisant les coûts et les rendements de chaque année, cotées par des prix économiques sous l'application des différents taux d'intérêt, le taux d'intérêt est déterminé.

.../...

Analyse de sensibilité

Pour connaître l'influence des variations dans les hypothèses adoptées pour le développement des données qui ne peuvent être prévues avec précision, le calcul se réfère à une augmentation ou une diminution des :

- quantités produites ;
- prix des produits agricoles ;
- prix des moyens de production ;
- coûts des investissements hydrauliques.

B14-ELABORATION DES RECOMMANDATIONS POUR LA REALISATION DES PROJETS

En collaboration avec l'Administration, l'Ingénieur Conseil établira les recommandations concernant :

- a)- la réalisation de la réforme agraire. Elle comprend :
 - 1- types d'exploitation à réaliser par périmètre ;
 - 2- définition des travaux fonciers à effectuer ;
 - 3- directives pour le lotissement ;
 - 4- calendrier des travaux.
- b)- Planification générale de travaux hydrauliques et d'assainissement. Elle comprend :
 - 1- plan d'infrastructure hydraulique et description des travaux ;
 - 2- plan d'assainissement et description des travaux.
- c)- Planification générale et description des travaux de l'infrastructure par périmètre :
 - 1- directives pour les types de bâtiments
 - 2- directives pour la voirie (chemin d'exploitation).

.../...

- d)- L'organisation et le fonctionnement de la gestion du périmètre concernant :
- 1- l'établissement d'un service d'entretien du système d'irrigation ou de drainage ;
 - 2- l'organisation du système de distribution d'eau
 - 3- le tarif d'eau et les propositions pour les méthodes de paiement par les fermiers ;
 - 4- l'organisation d'un service d'entretien de l'équipement ;
 - 5- les moyens de production, par exemple semences, engrais, pesticides, etc...., pour les fermiers.
- e)- Recommandations pour l'organisation et le fonctionnement du service de vulgarisation comprenant:
- 1- la conception de l'opération ;
 - 2- l'organisation de la vulgarisation ;
 - 3- l'organisation de l'intendance ;
 - 4- le fonctionnement d'ensemble du dispositif.
- c)- ORGANISATION DE L'ETUDE : dans le tableau d'emploi des experts, la période de l'étude sera prise sur une durée de 18 mois (dix huit mois)..

Les disciplines nécessaires pour l'exécution des différents travaux seront également présentés sur le tableau.

Une distinction sera faite entre les travaux nécessaires pour rassembler des données sur le terrain ou auprès des organismes d'état et les travaux de bureau proprement dits .

Il va de soi pour l'exécution d'une étude aussi complexe que celle-ci, un chef d'équipe compétent et permanent sera nécessaire.

Le commencement de l'étude peut débuter un mois après la lettre de notification d'approbation de la convention.

REPUBLIQUE TUNISIENNE
-O-
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
C-
DIRECTION DES ETUDES ET DES
GRANDS TRAVAUX HYDRAULIQUES

===00000===

ETUDE DE L'AMENAGEMENT
HYDRO-AGRICOLE DE LA
REGION DU KEF

II : CAHIER DES CHARGES ADMINISTRATIVES

ARTICLE I : OBJET DU CAHIER DES CHARGES

Le présent cahier des charges a pour objet de définir les conditions particulières de l'étude conformément aux termes de références techniques établis par l'Administration.

ARTICLE II: PROGRAMME DE L'ETUDE

Comme il est indiqué dans les termes de références, cette étude comporte trois parties :

- Etude des potentialités en eau ;
- Etude des ressources en eau mobilisable
- Programmation de l'exploitation de ressources en eaux (horizon 2000).

ARTICLE III: DELAIS POUR L'ETABLISSEMENT DES ETUDES

Le délais pour l'établissement des différentes parties de l'étude est fixé à dix huit mois (18 mois).

Ce délai débutera à partir de la notification par l'administration à l'ingénieur conseil de commencer les études.

ARTICLE IV: DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'INGENIEUR CONSEIL

L'Ingénieur Conseil devra fournir à l'Administration des rapports bimensuels d'avancements des études en cinq exemplaires. Ces rapports seront exposés dans des réunions convenues entre l'Administration et l'Ingénieur Conseil.

L'Ingénieur Conseil fournira à l'Administration le rapport provisoire (draft) de fin d'étude en quinze exemplaires pour discussions et compléments d'études si nécessaire .

Enfin, il doit fournir en (30) trente exemplaire les les rapports et plans définitifs comportant entre autres :

- toutes les pièces écrites explicatives justifiant les données de base prises en considération, les options techniques financières et économiques avec toutes les spécifications relatives à chaque projet.
- les plans détaillés à une échelle convenable et les implantations des ouvrages (barrages, lacs collinaires, puits, forages, stations de pompage, prises sur ouéd, conduites diverses, réseau général, routes, piste, fossé , brise vent, et ouvrages divers, etc.... ;
- une étude de l'utilisation des eaux potables, agricoles et industrielle, production marginale, optimisation ;
- une estimation des coûts de tous les ouvrages en y incluant la maintenance et l'entretien ;
- une étude de l'alimentation en eau de la région ;
- une attention toute particulière sera portée à l'étude des potentialités maximales en lacs collinaires et barrages dans la région en indiquant leurs implantations, les volumes de leurs digues ainsi que le volume d'eau régularisé par chaque lac et la destination de ces eaux ;
- toutes les études spécifiques indiquées dans les termes de références .

Toutefois, l'Administration pourra demander au consultant tout document qu'elle jugera nécessaire.

.../...

ARTICLE V : OFFRES ET COUT DES ETUDES

Le consultant doit fournir la méthodologie qu'il compte utiliser pour l'élaboration de ces études.

Il demeure entendu que le consultant reste le seul responsable vis à vis de l'Administration pour les études dont il a la charge.

L'Administration peut fractionner les différentes tâches des études et les confier à des bureaux d'études différentes et cela en fonction des offres séparées des spécialités, des références, etc.....

L'Administration peut refuser tel ou tel sous-traitant.

Le consultant doit fournir la répartition et la succession des tâches de chaque expert et un chronogramme dans lequel serait indiquée la liste des experts qui participeront aux études, et la durée de leur participation en Tunisie et éventuellement à l'Etranger.

Par ailleurs, le consultant fournira le curriculum vitae de chaque expert et définira leurs tâches respectives. Le coût (détaillé en partie devise et partie dinars) à proposer pour l'établissement des études doit être déterminé en fonction des coûts des mois-experts et plafonné sur la base du chronogramme proposé.

Toutefois, le règlement sera fait par application des coûts des mois experts aux durées réellement accomplies pour l'élaboration des études.

ARTICLE VI : OBLIGATION DE L'INGENIEUR CONSEIL

Le consultant sera soumis aux prescriptions :

- du cahier des clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs de travaux exécutés pour le compte d'une Administration publique en Tunisie.
- des textes généraux concernant l'emploi de la main d'oeuvre ainsi que le règlement du travail et des salaires en Tunisie.

ARTICLE VII : ETUDES COMPLEMENTAIRES

L'Ingénieur Conseil doit rester à la disposition de l'Administration pour toute étude complémentaire qui s'avèrera nécessaire après achèvement des études, objet du présent contrat.

ARTICLE VIII: RESPONSABILITE FINANCIERE

L'Ingénieur Conseil est responsable des conséquences d'erreurs ou d'omission commises par lui ou par ses employés et dues à sa négligence ou à son manque de compétence professionnelle. Il doit contracter une assurance relative à son contrat d'étude pour assurer sa solvabilité dans le cas des dommages à verser par l'Ingénieur Conseil à l'Administration au titre de la responsabilité engagée de l'Ingénieur Conseil.

Le montant de la somme à verser à l'Administration sera fixé lors de l'établissement du contrat.

ARTICLE IX : ELECTION DE DOMICILE

L'Ingénieur Conseil doit avoir pendant la durée des études un représentant qualifié résidant en Tunisie.

ARTICLE X : CHOIX DE L'INGENIEUR CONSEIL

Pour le choix de l'Ingénieur Conseil, l'Administration tiendra compte de ses références, de la méthodologie proposée, de la qualification des membres de l'équipe participant aux études et du coût de l'offre.

L'Administration peut ne pas retenir telle ou telle offre sans avoir à justifier sa décision.

ARTICLE XI : L'ADMINISTRATION PEUT CONFIER TOUTE/OU UNE PARTIE DE L'ETUDE DEMANDEE AU CONSULTANT

.../...

ARTICLE XII : IMPOTS ET TAXES

Toutes les taxes et impôts et frais d'enregistrement sont à la charge du consultant conformément à la législation Tunisienne.

ARTICLE XIII : EXPEDITION DES OFFRES

Les offres devront être rédigées en français et adressées sous pli cachetés et recommandés à monsieur l'Ingénieur en Chef, Chef de la Direction des Etudes et des Grands Travaux Hydrauliques ; 30, Rue Alain Savary - Tunis.

ARTICLE XIV : CAUTION BANCAIRE

Dès que le consultant sera déclaré adjudicataire, il sera tenu de fournir une caution bancaire à l'Administration pour garantir la bonne exécution de l'étude ; cette caution sera égale à cinq pour cent du montant total du contrat d'étude et sera libérée lors de la remise du dossier définitif.

ARTICLE XV : CONDITION DE PAIEMENT

Le paiement du consultant se fera en tenant compte des conditions suivantes :

- 15 % du montant seront payés au consultant après l'établissement des données de base qui doivent être étudiées, discutées et approuvées par l'Administration contre remise d'une caution bancaire d'un même montant qui sera libéré lors de la remise du dossier provisoire.
- 70 % du montant seront versés au consultant au fur et à mesure de l'état d'avancement des études et calculs en fonction des mois experts réellement engagés dans les études.
- 15 % seront retenues comme garantie et ne seront libérés qu'à la remise du dossier définitif.

Les conditions de paiement obéissent à la législation tunisienne en rigueur.

Il est bien entendu que l'Ingénieur Conseil respectera lors du déroulement de l'étude, le chronogramme proposé par lui lors de la remise des offres. Aussi, toutes les tâches doivent être réalisées et le nombre d'expert-mois doit être au moins égal à celui proposé lors de la remise des offres.

AMENAGEMENT
HYDRIC AGRICOLE DE LA
REGION DU KEF

2ème PARTIE

RENSEIGNEMENTS GENERAUX

- I : Description de la région du KEF
- II : Etudes Hydro-géologiques (DRES - 1966 à 1975)
- III : Etudes Hydrologiques :
 - A- Bassin versant du Mellegue
 - B- Prospection de sites de barrages sur l'Ouéd Tessa
C O B 1965
 - C- Prospection de lacs collinaires Nuovo-CATRORO 1965-1966
- IV : Périmètre d'assainissement SCET 1975
- V : Planification Agricole Régionale D.P.A.E.E.P.
Ministère de l'Agriculture.

I. DESCRIPTION DE LA REGION DU KEF

SITUATION GENERALE

La region du Kef située à l'Ouest de la Tunisie le long de la frontière algerienne est relativement continental. Il est à environ 150 km du Golfe de Tunis 150 km du golfe de Sousse et 100 km de Tabarka.

ELEMENTS CONSTITUANTS

Cette region est en fait composé de petites regions nettement différenciées. On peut Schématiquement le decouper en 3 zones :

- Une zone centrale de hautes plaines (500 m d'altitude)compartimentées.
- Une zone nord constituée par un système montagneux peu élevée (500 à 800m) traversée par les Oueds Mellègue et Tessa avant leur étrier dans la vallée de la Medjerda.
- Une zone Sud nettement plus élevée (800 à 1000 m) placée sur la dorsale Tunisienne.

A ces trois zones devraient être ajoutée une quatrième appendice Sud-Ouest, qui, sur le versant nord de la dorsale, présente déjà les caractères de la haute steppe.

MORPHOLOGIE - GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Le système montagneux nord présente une succession de domes calcaire ou marneux separés profondément par les vallées du Mellègue et du Tessa, affluents de la Medjerda. Le rôle joué par les plaines y est faible, celles-ci étant seulement représentée à Mellala et à Nebeur. Il y a donc peu de système alluviaux, les emissaires cités plus haut etant encore en phase de creusement. Il en resulte du point de vue pédologique une faible importance de sols évolués; les Djebels portent surtout des sols squelettiques, des croûtes calcaires et des sols calcimorphes souvent dégradés, en piemont, cependant ces sols calcimorphes peuvent être encore conservés, profonds, et présenter un profil cultural exploitable par un enracinement profond (exp. versant de la plaine de Mellala,) Les plaines formées de depots alluviaux ou colliviaux hétérogènes et peu developpées à terture généralement fine, à tendance hydromorphe offrent de bonnes terres de cultures, aux plantes s'accodent des sols lourds.

Le système montagneux Sud (Dorsale) organisé aussi en domes calcaires est cependant moins profondément franchi par les Oueds. L'Oued Serrah et la vallée de Sbiba-Rohia en forment les seules dépressions transversales, d'ailleurs peu accentuées. Ce système est donc un ensemble de hauts plateaux dont l'altitude ne descend pas au dessous de 750 m.

Sur les Djebels, les sols sont squelettiques ou calcimorphes dégradés, souvent encrautés. Une évolution du type steppique se manifeste dans les sols les plus épais, peu marqués dans les alluvions non évolués de l'Oued Serrah, elle s'accroît dans les sols colluviaux et alluviaux de la dépression Sbiba Rouhia et sur les pentes Sud de la Dorsale (Elaç Hababsa).

Ces sols steppiques parfois profonds et à texture moyenne ou grossière peuvent offrir des possibilités culturelles diverses.

La zone centrale est faite d'une juxtaposition de petites plaines de 50.000 ha en moyenne séparées par des lignes de Djebels et disposant chacune d'un bassin versant autonome : plaine de Tajerouine -du Kef d'Ebba-Ksour du Sers, Sidi Bou Rouis.

Chacune de ces plaines présente avec des développements relatifs différents une succession de sols identiques, une zone basse alluviale à sols lourds à texture fine et forte structure parfois hydromorphes, parfois salés une couronne alluviales ou colluviales, hétérogènes à texture moyenne (parfois grossière quand le versant voisin est mio-pliocène: exemple Bled Abida); un piémont plus ou moins érodé portant des sols en général grossiers caillouteux en croutes et peu profonds, faisant la transition avec les sols squelettiques du Djebel.

Cette zone de plaine comparée aux deux zones montagneuses Nord et Sud, à une proportion de terres de culture plus favorable et une densité de vocation plus grande.

Le compartimentage du relief ne traduit par une certaine diversité climatique sur le Gouvernorat. Les seules stations principales, le Kef et Maktar ne peuvent donc suffire à représenter le climat de la région. Leurs relevés doivent être complétés par une analyse des différences sur le reste du territoire de la région.

1°) CLIMAT DU KEF

C'est un climat déjà continental et d'altitude avec un automne un hiver et en printemps relativement froid et un été doux. La pluviométrie moyenne est de 511 mm, assez bien répartie pendant la saison froide, de Septembre à Mai; cette pluviométrie cependant n'est pas assurée chaque année.

Les phénomènes accidentels sont importants:

Sur 20 ans, le Kef a enregistré 11 cas de grêle en Février, 7 en Avril 6 en Décembre et Janvier.

Les gelées sont encore plus à craindre, 66 cas en Janvier soit 3/ mois en moyenne, ~~caractérisées~~ surtout pendant les mois d'hiver, elle ne sont plus précoces que Novembre (9 cas) ni tardives que Avril (3 cas).

2°) LE CLIMAT DE MAKTAR

Il est voisin de celui du Kef, avec cependant une pluviométrie plus faible (490 mm) mais mieux répartie sur l'année.

Les phénomènes accidentels, gelées notamment sont plus à craindre qu'au Kef.

3°) ANALYSE DES DIFFERENCES DE PLUVIOMETRIE SUR LA REGION

Les Stations du Kef et de Maktar, relativement en altitude, reflètent mal les conditions de pluviométrie de l'ensemble du Gouvernorat.

On n'observe en fait de pluviométrie supérieure à 500 mm que sur les Djebels. Ainsi les Djebels de la Zone Nord autour de l'Oued Mellègue reçoivent 600 mm et plus sur leurs sommets et 500 mm au moins sur leurs versants, de même le plateau de Maktar et de Kessara qui reçoit partout plus de 500 mm; Le Djebel Bou Ghanem cependant, au Sud de Tadjerouine reçoit sur sa plus grande partie des pluies annuelles inférieures à 500 mm; la pluviométrie décroît en effet vers l'Ouest le long de la dorsale quand l'influence saharienne remplace l'influence maritime.

Les zones déprimées sont relativement moins arrosées; la plaine de Kef (Zaafrane) est favorisée par plus de 500 mm; Abida-Lorbeus-Sidi Bou Rouis

reçoivent encore plus de 400 mm mais le Sers ,Ebba-Ksour Tajerouine, se situent entre 300 et 400 mm, enfin l'Oued Sarrath, la plaine de Rohia, Sbiba, le Bled Hababsa-tournés vers le Sud n'ont qu'une pluviométrie voisine de 300 mm

4°) le régime des vents est caractérisé par l'alternance des vents pluvieux du Nord Ouest en hiver et des vents steppiques du Sud Ouest l'été. Ces derniers surtout sont particulièrement ressentis sur toute la partie Sud du Gouvernorat où ils sont canalisés dans les dépressions de l'oued Sarrath, de Rohia Sbiba et de Bled Hababsa: leur influence peut parfois franchir l'obstacle de la dorsale et s'étendre aux plaines de Tajerouine et du Kef.

5°) Les phénomènes accidentels, les gelées surtout, qui obéissent à des déterminismes micro climatiques sont plus à craindre dans les basses plaines que sur les versants: les zones du Merja du Sers, d'Ebba Ksour, du Kef y sont particulièrement exposées.

HYDROGRAPHIE-HYDROLOGIE

1°) La région du Kef de pente générale Sud-Nord est essentiellement traversée par des affluents rive droite de la Medjerda.

A l'Ouest le cours de l'Oued Mellègue venant d'Algerie pénètre sur son territoire et reçoit les eaux de l'Oued Sarrath (région de Tajerouine) Rmel (Bled Abida) et Tmire plaine du Kef Ouest.

Au centre l'Oued Tessa draine les plaines d'Ebba Ksour, du Sers, de Lcrbeus, de Zafrane Est, de Sidi Bou Rouis.

A l'Est et l'Oued Sibiana descend du plateau du Maktar traverse la plaine de Siliana.

Remarquons cependant que : au Sud l'Oued Hattab haut Oued Zeroud draine la dépression de Rohia et le Bled Hababsa.

2°) Le caractère compartimenté du relief fragmente les nappes superficielles et donne des aspects originaux à l'hydrologie de la région.

Chaque plaine dispose d'une nappe de surface autonome alimentée par la couronne de Djebel qui l'entoure et drainée par un des émissaires décrits au paragraphe précédent. Les caractéristiques statiques et dynamiques de ces nappes dépendent pour chaque plaine de l'importance et du comportement du bassin versant correspondant vis à vis des eaux pluviales. En général et dans les conditions naturelles, les nappes des plaines sont suralimentées et leurs émissaires sont insuffisants à les évacuer; d'où la formation par resurgences et par immersion temporaire de Merja dans les bas fonds.

Les travaux d'assainissement entrepris presque partout sur les plaines qui comportent à la fois le recalibrage des émissaires et le drainage des bas fonds s'ils n'éliminent pas les immersions temporaires de surface dues à des inondations instantanées, contribuent certainement à abaisser le niveau de la nappe phréatique.

3°) Les nappes profondes non exploitées et peu connues peuvent sans doute contenir des réserves exploitables que certaines études locales permettent d'espérer.

LE PERIMETRE FORESTIER

Les Djebels arrosés du Nord Ouest (Sakiet Sidi Youssef) et du Sud Est (Kessera-Bargou) sont sur des aires naturelles à oléo-lentisques et pins d'Alep; la forêt cependant y est peu conservée et a été très défrichée. Sur un périmètre de 193.000 ha, 100.000 ha seulement sont en forêts claires à pin d'Alep. Les forêts en bon état sont essentiellement conservées dans la région Ouest du Gouvernorat (Touiref et Garn Halfaya) et sur le massif de Kessera.

RESSOURCES MINIERES

Le gouvernorat du Kef est assez riche en gîtes miniers exploitables ou exploités.

Aux zones orographiques et climatiques correspondent des zones à vocation différentes. La diversité des sols, des pentes et des pluviométries impliquent des systèmes d'exploitation agricoles différentes.

On peut opposer schématiquement les zones où le système de mise en valeur tient ses caractères de l'importance des Djebels aux zones où les plaines sont en majorité.

VOCATION DES ZONES DE DJEBEL

Le système des pentes, la rareté des sols profonds, en dépit de la pluviométrie favorable, nécessitent d'accorder une place relativement importante à l'exploitation sans labour: forêts et parcours, l'assolement céréalier intensif (quand la pluviométrie est supérieure à 400 mm) doit rester cantonné sur les terres de plaines accessibles au tracteur et pas trop érodables; l'arboriculture peut être développée sur les terres de plaines quand la texture s'y prête et peut gagner sur les piémonts à condition d'être assortie de mesure antierosive.

On peut donc concevoir dans ces zones un système d'exploitation mixte associant l'exploitation forestière extensive, le parcours à bovin, avec un assolement laissant place au fourrage, une arboriculture fruitière sur les sols légers et une arboriculture rustique (olivier) sur les sols de transition.

VOCATION DES ZONES DE PLAINES

L'importance des surfaces en terres lourdes accessibles au tracteur donne une place **exnente** à l'assolement, les petits Djebels de bordure peuvent être exploités en parcours, l'arboriculture a sa place sur les sols plus grossiers de piément.

L'assolement cependant ne doit pas dépasser certaines limites et notamment ne pas s'étendre sur les terres de Merdjas, même assainies mais qui conservent des caractéristiques de salure et d'hydromorphie défavorables à la céréaliculture.

Il convient aussi de rappeler que la plupart des plaines sont mal arrosées et que des pluviométries annuelles de 300 mm n'y sont pas rares; tout doit être alors mis en oeuvre pour essayer de tirer partie des **impluviums** naturels entourants les plaines ; un assainissement inconsidéré autant qu'un traitement trop brutal des pentes peuvent être contradictoire avec l'intensification de l'assolement.

AMENAGEMENT DE LA REGION DU

KEF

II ETUDE HYDRO-GEOLOGIQUE

(D.R.E.S.)

C'est une région montagneuse, bien arrosée mais où prédominent les formations de marnes et d'argile imperméables.

On y trouve quelques structures faisant affleurer des calcaires mais ne permettant pas la présence de nappes intéressantes quelques sources correspondant à des infiltrations localisées de faible débit ne constituant que les points d'eau locaux (alimentation de Sakiet Sidi Youssef).

2.- BORDURE DU DYR EL KEF

Cette zone se rattache à la précédente dont elle présente les mêmes caractères, donne des sources en nombre plus important mais de faibles débits : utilisées que comme points d'eau locaux.

Certaines sources ont été captées et aménagées en bornes fontaines Aïn Zarga (N°BIRH 1964 bis/3).

3.- DYR EL KEF

A la limite Sud de la zone de Ouargha, le Dyr El Kef constitue la première structure calcaire dont les ressources sont importantes aux abords de la ville du Kef, il donne naissance à une source importante dite source romaine captée pour l'alimentation humaine. Les débits de cette source, en hiver pendant les pluies peuvent atteindre 50 l/s ils décroissent pendant la saison sèche pour arriver à 17 l/s en Juin et 8 l/s en Septembre. De ce fait la source est insuffisante pour satisfaire les besoins en eau potable du Kef. 2 forages tentés dans cette zone se sont révélés négatifs.

4.- PLAINE DU KEF- BLED ZAAFRANE

Elle renferme une nappe phréatique qui se subdivise de part son écoulement en 2 unités : Bled Zaafrane à l'Est et la nappe du Kef proprement dite à l'Ouest; elle est également intéressée par une nappe profonde localisée au pied du Dyr El Kef.

NAPPE PHREATIQUE : QUALITE DE L'EAU

La salinité de l'eau est variable est peut se répartir en 2 groupes : bonne qualité (0,5 à 1,5 g/l) moyenne à médiocre (1,5 à 3 g/l) .

BLED ZAAFRANE : le partie Nord est de bonne qualité, la partie Sud est médiocre .

PLAINE DU KEF : la partie centrale est à moins de 1,5 g/l .

RESSOURCES ANNUELLES ET RESERVES

Les ressources et les reserves sont généralement faibles et se repartissent comme suit :

NAPPES	RESSOURCES ANNUELLES	RESERVES
NAPPE DU KEF	35 l/s soit 1,1 . 10 ⁶ m ³ /an	15 . 10 ⁶ m ³
BLED ZAAFRANE	7 l/s soit 0,2 . 10 ⁶ m ³ /an	16 . 10 ⁶ m ³
T O T A L	42 l/s soit 1,3 . 10 ⁶ m ³ /an	31 . 10 ⁶ m ³

EXPLOITATION ACTUELLE :

Elle est assez développée par rapport aux ressources disponibles

- Nappe du Kef	: 0,900 . 10 ⁶ m ³ /an
- Bled Zaafrane	: 0,200 . 10 ⁶ m ³ /an
TOTAL	: 1,1 . 10 ⁶ m ³ /an

EXPLOITATION SUPPLEMENTAIRE POSSIBLE

Nous proposons d'exploiter les debits disponibles des ressources annuelles de la nappe du Kef et de prélever une partie des reserves relatives du Bled Zaafrane soit :

NAPPES	Debit disponible	nombre de puits à creer
Nappe du Kef	10 ¹ l/s	11
Bled Zaafrane	7 l/s	6
T O T A L	17 l/s	17

Signalons qu'une partie des puits proposés a été réalisée depuis la parution de l'étude hydrogéologique de la plaine du Kef d'Avril 1969.

NAPPE PROFONDE :

2 sondages effectués négatifs excluent l'existence d'une nappe profonde dans la plaine; seule une nappe de piémont au pied de la ville du Kef et en bordure de la nappe existe, de bonne qualité 0,7 g/l, elle est exploitée, actuellement, en totalité par :

S K E 4	14 ^l /s
S K E 5	7 ^l /s
S K E 8	10 ^l /s
	<hr/>
	31 ^l /s

5 STRUCTURE DE AIN BEIDA

Située à 15 km à l'Est du Kef, le long de la route Tabarka Sousse-elle est formée de 2 griffons, l'une capte par une borne fontaine et l'autre plus important capte par puits.

GRIFFON 1	2 ^l /s
GRIFFON 2	18 ^l /s (alimentant la ville du Kef)

6 UNDERFLOU DE L'OUED TESSA

Dans le cadre de la recherche d'eau souterraine pour l'irrigation dans la région de Bir Tessa au pont route de Krib sur l'Oued Tessa, 2 sondages ont été réalisés dans le lit majeur de l'Oued, ils ont permis de reconnaître entre 10 et 30m de profondeur un aquifère qui a donné des résultats intéressants.

Forage 5194 bis/3	: 28 ^l /s pour 13m de rabattement
Forage 5195 bis/3	: 28 ^l /s pour 2 m de rabattement

La qualité de l'eau est 2,5g/l ce qui est relativement bon quand on pense que la seule eau utilisable de la région, celle de l'Oued Tessa, titre en été plus de 5g/l une prospection électrique effectuée a montré l'existence d'un aquifère intéressant: 2 nouveaux sondages ont ainsi été proposés.

Ces ressources sont limitées mais sont régulièrement renouvelées par les crues de l'Oued.

On recommande donc l'exploitation immédiate des deux forages existants à 30 l/s chacun et le creusement de l'un des 2 sondages proposés.

Cette plaine renferme une nappe phréatique dont le site privilégié est la rive gauche de l'Oued Millis intéressé par des formations sableuses. On y trouve également une nappe profonde qui se développe sur sa bordure orientale mais intéresse une bonne partie de la nappe.

1°) NAPPE PHREATIQUE :

La zone principale, au Sud Ouest, renferme des eaux de bonne qualité inférieures à 1,5 g/l, les eaux se charge^{nt} vers l'aval dans le sens de l'écoulement pour finir par dépasser 3g/l.

Il s'agit d'une nappe limitée et faible

- Ressources annuelles : 38l/s soit $1,2 \cdot 10^6$ m³/an
- Reserves $2,5 \cdot 10^6$ m³/an

L'exploitation actuelle atteint: $1 \cdot 10^6$ m³/an et couvre la majeure partie des ressources; signalons que 50% des puits existants, soit 70 sont équipés de groupes moto pompe permettant des pompages importants.

Il en résulte qu'il faudrait arrêter la création de puits nouveaux et surveiller la nappe pour déceler toute tendance à l'épuisement.

2°) NAPPE PROFONDE :

Deux forages (4440/3 et 4794/3) effectués en bordure orientale de la plaine ont mis en évidence la présence d'une nappe profonde renfermée dans les formations detritiques de piedmont avec de l'eau douce (1g/l) et des débits d'une vingtaine de litres/s.

Une prospection géophysique effectuée sur cette base a montré l'extension de cette aquifère à la partie amont de la nappe où il aurait pour substratum des mar_{no}-calcaire également aquifère mais à faibles caractéristiques (forage 5224/3).

La nappe profonde devrait permettre de compléter l'exploitation de la nappe phréatique pour une mise en valeur hydro-agricole optimum de cette région.

La plaine des Zouarines ou d'Ebba Ksour renferme une nappe phréatique qui pourrait être considérée comme représentative des nappes phréatiques de la Tunisie du Nord-Ouest

On n'y a pas trouvé de nappe profonde, toutefois le long de la route du Kef à Ebba Ksour, les calcaires du Djebel Berouag plongent sous la plaine où ils ont été recoupés et se sont révélés aquifères.

1°) NAPPE PHREATIQUES

Hormis une zone limitée au centre de la plaine où les salinités atteignent 1,5 à 2g/l au maximum, les eaux de la nappe phréatiques sont généralement d'excellente qualité puisqu'elles se situent entre 0,5 et 1g/l.

La nappe phréatique a des ressources importantes et des réserves intéressantes qui s'établissent comme suit :

- ressources annuelles	: 145 ¹ /s soit	4,5.10 ⁶ m ³ /an
- réserves	:	62.10 ⁶ m ³

L'exploitation actuelle est relativement réduite par rapport aux ressources disponibles puisqu'elle s'élève à 2,3.10⁶m³/an qui sont prélevés par des puits de surface dont un grand nombre est équipé de groupe moto-pompe

Il en résulte qu'en disposant des seules ressources annuelles il y a possibilité d'exploiter 2,2.10⁶m³/an qui peuvent donner lieu à la création de 66 puits nouveaux.

Signalons que les emplacements de ces puits à créer sont donnés dans le rapport hydrogéologique cité en annexe.

2°) NAPPE PROFONDE

Les recherches effectuées par sondages montrent l'existence de formations grossières de galets en profondeurs mais ne contenant pas d'eau.

Toutefois un forage effectué dans la zone des bombettes ^a recoupé sous ces galets des calcaires fissurés qui sont révélés aquifères :
Q=50 ¹/s salinité 0,5g/l

Il semble que nous avons affaire à une nappe profonde localisée correspondant à l'enfouissement sous la plaine des calcaires du Djebel Berouag; les débits obtenus font ressortir l'éventualité de l'alimentation occulte de ces calcaires par la nappe de surface à la faveur de zones où les calcaires sont suraffleurés et comportent des failles.

Le forage alimente actuellement les agglomérations du Ksour et D'Ebba-Ksour.

9°) PLAINE DE SERS

Elle est également le siège d'une nappe phréatique importante les études qui y ont été effectuées révèlent la possibilité de trouver un aquifère profond notamment dans la région de Fondouk El Kedim.

1°) Nappe PHREATIQUE:

La majeure partie de la nappe est d'excellente qualité (inférieur à 1,5g/l) on trouve toutefois dans la zone marécageuse amont ainsi qu'à proximité du Djebel Lorbeus des eaux plus salées provenant dans le dernier cas de la contamination par le gypse.

L'estimation des ressources et réserves a été faite à partir de données insuffisantes qui nous ont amené à admettre un ordre de grandeur moyen de :

- ressources annuelles: $150^1/s$ soit $4,7 \cdot 10^6 m^3/an$
- réserves : $20 \cdot 10^6 m^3$

L'exploitation actuelle est réalisée par des puits dont plusieurs sont équipés de moto-pompes donnant un débit important soit au total: $2 \cdot 10^6 m^3/an$. Sur la base des ressources annuelles, il y a aussi possibilité d'exploiter un volume annuel supplémentaire de $3 \cdot 10^6 m^3/an$ soit $100^1/s$ environ.

Compte tenu des conditions locales de salinités et de profondeur du plan d'eau, cette exploitation supplémentaire pourrait donner lieu à la création de 70 puits nouveaux dont les positions sont indiqués dans le rapport hydro-geologique.

2) NAPPE PROFONDE:

Une prospection électrique a révélé l'existence probable d'un aquifère profond dans la zone S.E. de la plaine et à 2km au Nord du village d'Elles; Cet aquifère pourrait être reconnu par sondages.

10°) PLAINE DE BLED CHARBENE

Elle constitue la ^{pro}longation vers le Sud West de la plaine du Kef dont elle n'est séparée que par les K^{ats} Ouled Slim et Bou Gr'n.

On y a inventorié de nombreux puits et un sondage qui révèlent des possibilités intéressantes pour une nappe phréatique et même une nappe semi-profonde.

Entre les nappes du Kef et du Sers, la plaine de Oued Rmel comporte des formations quaternaires identiques qui pourraient également révéler un aquifère intéressant.

Signalons que cette région est traversée par l'Oued Rmel qui y présente un débit pérenne.

Très peu de puits y ont été inventoriés jusqu'à ce jour mais la zone mériterait de faire l'objet d'une étude.

12°) PLAINE DE KALAAT DJERDA

1°) NAPPE PHREATIQUE:

La nappe phréatique renfermée dans la plaine de Kalaat Djerda est assez importante.

L'aquifère est constitué par des alluvions quaternaires sableuses, sablo-argileuses et admettant des passages du gravier et de galets.

L'écoulement général présente une partie de direction ESE-WNW à l'Est d'une ligne reliant le village de Kalaat Djerda au Djebel Bou El Harrèche et une partie aval où la direction devient S.N. Ceci traduit le double origine de l'alimentation de cette nappe où elle descend à moins de 1g/l.

Les ressources annuelles sont importantes et ont été estimées à 300 l/s

L'exploitation actuelle se fait à partir de plus de 500 puits dont le 1/5 seulement est équipé de groupes moto-pompes de sorte que l'exploitation ne dépasse pas 60 l/s laissant ainsi une marge appréciable pour une intensification de cette exploitation.

Au Sud de Kalaat Djerda et sur la rive droite de l'Oued Haïdra se développe la plaine de Sidi Mohamed Chafai où des puits des sources ont été inventoriés; cette zone n'a pas encore été étudiée à ce jour.

2°) Nappe Profonde :

Elle a été mise en évidence par la prospection électrique et reconnue par 6 forages qui y ont été effectués pour l'irrigation et l'alimentation humaine

Il s'agit de passages de sables, graviers, galets intercalés dans les séries argileuses admettant un substratum marneux qui a été recoupé à une profondeur de 200m au forage SKD 1.

La salinité de l'eau est variable, très bonne au SW(0,6g/l) elle est plus élevée en aval (1,6g/l au SKD2- 2,5g/l au SKD3) il est vrai que la formation captée n'est pas toujours la même et qu'il peut y avoir interférence de conditions lithologiques locales. Au stade actuel de nos connaissances on peut dire que la salinité est inférieure à 1g/l dans la partie amont jusqu'au forage SKD 5 et supérieure à cette valeur en aval.

Les ressources de la nappe profonde ont été évaluées à 145l/s et son exploitation actuelle utilise 4 forages sur les 6 existants ce qui fait un volume annuel calculé en 1973 de $1,1 \cdot 10^6$ m³/an soit l'équivalent de 321/s. Il est possible en conséquence de procéder à une exploitation supplémentaire à partir des équipements existants.

13) SRA-OUERTANE

Au Sud de la plaine de Zouarine, le Sra Ouertane est la seconde structure calcaire dont les ressources sont importantes.

Il s'agit d'un plateau de calcaire de 900m d'altitude moyenne affectés par de nombreux accidents et donnant lieu à des sources importantes qui peuvent être prises en considération notamment dans les projets d'alimentation humaine étant donné la qualité remarquable de leurs eaux.

Nous avons regroupé ces sources suivant les bassins versants et nous donnons une idée de leurs débits moyens.

-Bassin de Oued Izid: Forme la partie N.W. de la structure et renferme les plus importantes sources:

A - El Ajemi	(16)	35 ^l /s	
A. El Abaïer	()	30 ^l /s	
A. Madina	(20)	30 ^l /s	
A. Zeliga	(17)	10 ^l /s	total 105 ^l /s

A. Zeliga est captée pour l'alimentation en eau potable d'Ebba Ksour et une partie du débit d'Aïn El Ajemi alimente Djerissa.

Bassin versant de O.LOUPPANI intéresse la partie E. du plateau et renferme des sources moins importantes parmi lesquelles:

Aïn SKHOUN : Elle est captée actuellement pour l'alimentation en eau du Ksour : $2,4 \frac{l}{s}$

Aïn Mizeb : exploitée comme eau minérale sous le nom de Safia $1,4 \frac{l}{s}$

Etant donnée la configuration de ce plateau, il est difficile d'envisager une amélioration des débits par création de forages, mais les sources non encore captées telles que Aïn Mdeïna et Aïn Om El Abeïer verront leurs débits améliorés par des travaux appropriés de captage.

LA OUERTANE SUD est assez limité et morcelé et ne présentant que des sources de moindre importance (comme Aïn Matmar n° 4241/3)

Toutefois il donne lieu à une vaste zone d'éboulis grossiers qui recueille la majeure partie de ses eaux en profondeur, eaux qui réapparaissent ensuite à la faveur de conditions topographiques favorables, dans les alluvions grossières, c'est le cas de :

Aïn Kseïba n° 1929/3

Aïn Sidi Thabet n° 1794/3

Ces deux sources disposent de ressources annuelles de l'ordre de $1.10^6 m^3/an$ d'après les estimations de 1965-1966.

Par ailleurs, nous y avons dénombré une vingtaine de puits dont certains sont en réalité des captages de petites sources, ceci traduit bien l'écoulement qui a eu lieu au sein de ces éboulis et dont nous attribuons l'origine au déversement occulte des eaux des calcaires du Sra Ouertane.

L'exploitation actuelle se fait essentiellement à partir des sources ci-dessus indiqués pour l'irrigation des jardins, les puits ayant une utilisation d'ordre domestique. Il serait possible d'améliorer le captage d'Aïn Kseïba en particulier par un puits qui pourrait être pompé en saison sèche pour puiser sur les réserves renfermées dans les alluvions grossières.

14°) ROUHIA

1°) NAPPE PHREATIQUE:

Elle est renfermée dans les alluvions quaternaire sablo-argileuses qui se développe surtout dans la plaine de Rohia ainsi que les parties aval des vallées de Oued Sguiffa au Nord et Oued Babouche au N.W.

L'écoulement se fait du Nord au Sud ou il va donner naissance à des zones marécageuses dans lesquelles prend sa sources Oued Hattab branche Nord du Zeroud.

La salinité de l'eau est inférieure à 1,5 g/l dans les zones de bordure; elle augmente dans la partie aval dans le sens de l'écoulement jusqu'à 3 g/l.

Les ressources de cette nappe phréatique sont faible et ont été estimé à $24^1/s$ et les reserves à $9.10^6 m^3$.

L'exploitation actuelle se monte à $24^1/s$ ce qui n'empêche pas l'existence d'un debit perenne dans l'Oued Hattab, ceci serait l'indice des ressources supérieures à celle que nous avons proposés ci-dessus, de sorte que nous pouvons envisager en difinitive une exploitation supplémentaire de $10^1/s$.

Cette exploitation supplementaire se traduira par la creation d'une dizaine de puits dans la zone la plus favorable

15°) NAPPE DE BLED EL GHORFA ET DU KRIB

1°) NAPPE PHREATIQUE

Les plaines de Bled El Ghorfa (ou de Sidi Bou Rouis) et du Krib qui s'etendent en continuité du Sud au Nord sont le siege des nappes phreatiques ou nous avons distingué deux ensembles:

- La nappe phréatique du Krib qui s'écoule vers le Nord
- La nappe de Bled El Ghorfa et sa partie amont (partie Sud de la plaine du Krib) qui s'écoule vers le Sud Wst où elle est drainée par l'Oued Tessa.

La salinité reste toujours inferieure à 1,5 g/l dans la nappe du Krib, alors que celle de Bled El Ghorfa varie, inferieure à 1,5 g/l dans la partie centrale elle se sale dans sa partie aval et notamment le long des Oueds Tessa et Melah.

Les ressources annuelles de la plaine du Krib s'élèvent à $1.10^6 m^3/an$ ($30^1/s$) alors que celles de Bled El Ghorfa sont légèrement plus élevés: $1,5.10^6 m^3/an$ ($50^1/s$).

L'exploitation du Krib se monte à $0,4.10^6 m^3/an$ ($13^1/s$) et celle de Bled El Ghorfa $0,6.10^6 m^3/an$ ($20^1/s$) ce qui laissent respectivement une possibilité d'exploitation supplémentaire de :

- $12^1/s$ soit 19 puits nouveaux à créer
- $30^1/s$ soit 31 puits nouveaux à créer.

2°) NAPPE PROFONDE :

Dans la plaine du Krib et notamment dans la région de Dokhania a été mise en évidence une nappe profonde qui a été captée par 2 forages (dont l'un est destiné à la SONEDE pour l'alimentation en eau de Gaaffour).

Cette nappe est encore peu connue mais il existe des possibilités de créer de nouveaux forages; l'O.T.D. envisage d'en réaliser pour les besoins de ses fermes.

A signaler enfin un aquifère profond très faible et très localisé dans la région de Sidi Bou Rouis, il y a été effectué un forage pour l'alimentation en eau du village.

16°) LA KESRA

Le plateau de la Kesra est formé également par des calcaires aquifères donnent naissance à plusieurs petites sources dont la principale Aïn Soltane est située à l'emplacement du village. La caractéristique principale de ces sources est l'irrégularité de leurs débits; ainsi Aïn Soltane peut couler à 128l/s (16 Février 1971) en période pluvieuse alors qu'en été son débit descend à 1 ou 2¹/s quand elle ne s'assèche pas complètement.

17°) PLATEAU DE TALA -SYNCLINAL D'AIN HEDIA

Ces 2 structures sont formées par les calcaires du campanien fissurés et perméables en grand qui renferment une nappe d'eau d'excellente qualité se faisant jour par un certain nombre de sources importantes.

Dans le plateau de Tala, les calcaires du Senonien sont recouverts par d'autres calcaires admettant des intercalations marneuses d'Eocène-moyen et apparemment moins intéressants comme aquifère. On suppose que l'eau renfermée dans les calcaires de l'Eocène-moyen se divise directement dans les calcaires campanien sous jacents en effet il ne subsiste en surface qu'une source de trop plein à débit faible.

- Aïn Chaâr 950/4 - Q moyen : 5¹/s RS=0,5 g/l

Alors que les calcaires du Senonien présentent, au point bas du Synclinal, aux alentours de village de Tala deux sources importantes :

- Aïn Thala 922/4 - Q moyen : 6¹/s RS 0,4 g/l

- Aïn Ahmed 196/4 - Q. Moyen : 1¹/s RS 0,3 g/l

SUITE EN

F

2

10⁶ m³/an

ZONES	NAPPE PHREATIQUE			NAPPE PROFONDE			ZONE AQUIFERE			TOTAL		
	Act	Supl	Total	Act	Supl	Total	Act	Supl	Total	Act	Supl	Total
Plaine du Kef	1,1	0,5	1,6							1,1	0,5	1,6
Piedmont du Kef				1,0	-	1,0				1,0	-	1,0
Ain Beida							0,5	-	0,5	0,5	-	0,5
Abida	1,0	-	1,0		0,7	0,7				1,0	0,7	1,7
Zouarine	<u>2,3</u>	<u>2,2</u>	<u>4,5</u>							<u>2,3</u>	<u>2,2</u>	<u>4,5</u>
Sers	<u>2,0</u>	<u>3,0</u>	<u>5,0</u>							<u>2,0</u>	<u>3,0</u>	<u>5,0</u>
Kala Djerda	<u>4,0</u>	<u>5,0</u>	<u>9,0</u>	<u>0,6</u>	<u>5,4</u>	<u>6,0</u>				<u>4,6</u>	<u>10,4</u>	<u>15,0</u>
Rohia	0,8	0,3	1,1							0,8	0,3	1,1
Oued Tessa				-	1,0	1,0				-	1,0	1,0
Siliana				0,3	2,7	3,0				0,3	2,7	3,0
Ras El Maa 1)				-	3,0	3,0				(-)	3,0	3,0
Bargou							<u>3,0</u>	<u>3,0</u>	<u>6,0</u>	<u>3,0</u>	<u>3,0</u>	<u>6,0</u>
Oued El Kebir							3,0	-	3,0	3,0	-	3,0
Sra Ouertane							0,5 ²⁾	3,0	3,5	0,5	3,0	3,5
	11,2	11,0	22,2	1,9	12,8	14,7	7,0	6,0	13,0	20,1	29,8	49,9
										15,6	23,8	39,4
										1950	2975	4925

Dont pour l'irrigation =
Mettons 8000 m³/an/ha =

1) Pas disponible : influence sur débit du Barrage de Lakhmess

2) 0,5.10⁶ m³/an pour l'alimentation en eau potable de Djerissa ; pas compté l'eau d'irrigation de Mednina

- E. P. = Eau Potable

Les ressources en eau de surface peuvent être réparties en :

- possibilité de pompage sur oued
- irrigation à partir de barrage

Les disponibilités en eau de surface sont estimées à

- Pompage sur Oued	2000 ha
- Barrages existants (Lakmes)	1200 ha
- 4 barrages à construire	
Oued Tessa	860 ha
Ouasafa	1350 ha
Souani	500 ha
Rou ^{vine}	700 ha

Total disponible en eau de Surface 6610 ha

Total disponible en eau Souterraine 4900 ha

Total disponible pour l'irrigation 11500 ha

Irrigation s'étend actuellement à :

1950 ha à partir d'eau souterraines

1200 ha à partir du Barrage de Lakhmess

2000 ha à partir d'oued

= 5150 ha

La disponibilité en eaux souterraines et en eaux de surface permet l'irrigation de 11500 ha, ainsi on pourrait doubler la superficie irriguée actuelle.

Il est à noter que les 4900 ha pouvant être irrigués à partir d'eau souterraines ont été calculés sur la base de 8.000 m³/ha/an. Il va de soit que cette superficie augmentera lorsque les exigences en eau d'irrigation à l'hectare diminuent.

Le Développement de l'agriculture irriguée

Les spéculations irriguées, cultivées actuellement sont notamment les cultures maraichères d'été et d'hiver.

L'écoulement des produits, notamment les tomates pose des problèmes.

A part les cultures maraichères on trouve en irriguée le sorgho à Ksour vesce avoine à Lakhmes, les céréales à Mdeïna et Kalaat Senam - à Rohia on a commencé le tourne sol irriguée .

L'arboriculture irriguée est en général traditionnelle sans utilisation des intrants. Les espèces sont : l'abricotier, le prunier , pêcher, pommier, figuier et olivier.

Comme orientation générale on peut dire que les cultures maraichères ne sont pas aptes aux conditions climatiques relativement défavorables du Kef.

Cependant afin de pouvoir à la consommation locale, on peut dire que d'ici 1981 la production des cultures maraichères dans le gouvernorat se maintienne. La consommation locale et la superficie nécessaire en 1981 peuvent être évaluées comme suit :

Spéculation	Consom/pers kg	Consom/ Tle tonnes	Rendt T / ha	Superficie ha
Melons	20	8.000	8	1.000
Pastèques	25	10.000	8	1.250
Tomates	35	14.000	4	3.500
Piments	25	10.000	3	3.300
P.de terre	20	8.000	4	2.000
Oignons	15	6.000	5	1.200
Carottes	10	4.000	5	800
				13.000 ha

Ainsi on aurait besoin de 13.000 ha pour les cultures maraichères d'été et d'hiver ensemble. Soit 6500 ha de périmètres irrigués, en cas où les rendements actuels ne s'améliorent pas - pour subvenir à la consommation locale.

Afin de pouvoir doubler dans 5 à 10 ans les rendements à l'ha actuellement très bas. Il faudrait réserver pour la consommation locale 3.000 à 4.000 ha de la superficie irriguée. La superficie en cultures maraichères est de 4.000 ha actuellement.

Il résulte de ces chiffres que dans les périmètres à créer, il faudrait s'orienter vers des cultures irriguées autres que les cultures maraichères et en même temps dans les périmètres existants il faudrait mettre en oeuvre des actions en vue d'améliorer les rendements à l'hectare.

A long terme il faut envisager de diminuer la production locales des cultures maraichères et de remplacer ces cultures par d'autres cultures irriguées.

Les cultures irriguées à promouvoir sont : les cultures fourragères , luzerne, sorgho, fourrage, maïs, orge en vert, fetuque et vesce, avoine.

Les cultures arbustives : pommes, poires, cerises, prunes, pêches qui sont par excellence aptes au climat froid du Kef et les blés irrigués.

Les périmètres irrigués

La plaine du Kef et de Bled Zaafrane : nappe phréatique.

L'exploitation actuelle est de $1,1 \cdot 10^6$ m³/an, l'exploitation supplémentaire de 10 l/s est possible au Kef et de 7 l/s à Bled Zaafrane. Soit 17 l/s au total ou $0,5 \cdot 10^6$ m³/an.

L'exploitation s'effectuera par la création de 11 puits au Kef avec un débit fictif continu de 0,9 l/s et 6 puits à Bled Zaafrane avec un débit F;c. de 1,2 l/s

Les sols à bled Zaafrane de même que ceux de la plaine du Kef sont aptes à l'arboriculture et aux fourrage blé.

On peut irriguer 100 ha de cultures arbustives ou bien 50 - 70 ha de cultures fourragères.

Le blé irrigué n'est pas rentable vu l'exploitation des eaux d'irrigation par les puits de surface.

La - Nappe profonde

La nappe phréatique a une capacité de $1,2 \cdot 10^6$ m³/an elle est exploitée actuellement par 70 puits équipés.

La nappe profonde ayant une capacité de $0,7 \cdot 10^6$ m³/an peut être exploitée par les forages existants (4440/3 - 4794/3) dont un fonctionne actuellement. Les sols ne sont pas aptes à l'arboriculture mais plutôt aux fourrages et blé/

L'orientation vers la production des fourrages intensifs est à conseiller c'est à dire 2 récoltes/an : besoin 4500 m³/ha fourrage d'été + 2500 m³/ha fourrage d'hiver = 7000 m³/ha/an ou bien la luzerne pluriannuelle 70 à 100 ha pourraient être irrigués.

Une autre possibilité est l'assolement blé fourrage d'hiver irrigués : ainsi 260 ha pourraient être irrigués.

La Plaine de Zouarine : nappe phréatique

Cette nappe a une capacité de $4,5 \cdot 10^6$ m³/an. Actuellement $2,3 \cdot 10^6$ m³/an sont utilisés prélevés par des puits de surface équipés, les ressources annuelles encore disponible, soit $2,2 \cdot 10^6$ m³/an peuvent être exploités par 66 nouveaux puits de surface ayant une capacité de 1 l/s d.f.c.

Les sols ne sont pas aptes à l'arboriculture. L'exploitation par puits de surface empêche une utilisation rentable des eaux d'irrigation par l'introduction du blé. Ainsi des fourrages irrigués devraient être entamés dans la région. On pourrait irriguer 250 à 300 ha.

La Plaine du Sers - Nappe Phréatique

La plaine a une capacité de $5 \cdot 10^6$ m³/an. Le débit actuellement exploités par puits de surface est : $2 \cdot 10^6$ m³/an.

L'exploitation supplémentaire devrait se faire par la création de 70 puits de surface ayant une capacité de 1,4 l/s d.f.c. soit $3 \cdot 10^6$ m³/an. Les sols de cette plaine ne sont pas aptes à l'arboriculture

L'exploitation par puits de surface exclus l'introduction de blé irrigué. Restent donc les fourrages dont 300 à 400 ha pourraient être irrigués.

Kalaat Djerda : Nappe Phréatique - Nappe Profonde

La plaine de Kalaat Djerda est la plus importante au point de vue ressources encore disponibles pour l'irrigation.

La nappe phréatique à une capacité de $9 \cdot 10^6$ m³/an, actuellement $4 \cdot 10^6$ m³/an sont utilisés : $2 \cdot 10^6$ m³/an par les mines de phosphates et $2 \cdot 10^6$ m³/an pour l'irrigation à partir des puits de surface sont encore disponible : $5 \cdot 10^6$ m³/an .

La nappe profonde a une capacité de $6 \cdot 10^6$ m³/an . Il existe 4 forages avec une capacité de 115 l/s d.f.c. soit : $3,4 \cdot 10^6$ m³/an

)
(Seule un forage fonctionne actuellement mais il
) n'exploite que $0,2 \cdot 10^6$ m³/an (20 ha).

Ainsi sont disponibles $5,8 \cdot 10^6$ m³/an dont $3,4 \cdot 10^6$ m³/an pourraient être exploités par les forages existants et $2,4 \cdot 10^6$ m³/an par des forages à créer.

Les débits réservés aux industries projetées à Kalaat Djerda sont évalués à $4,7 \cdot 10^6$ m³/an (150 l/s d.f.c.).

Au total on pourrait ainsi exploiter supplémentairement :

$5 \cdot 10^6$ m³/an (nappe phréatique) + $5,8 \cdot 10^6$ m³/an (nappe profonde) = $10,8 \cdot 10^6$ m³/an.

L'industrie aurait besoin de $4,7 \cdot 10^6$ /an - Il reste donc $6,1 \cdot 10^6$ m³/an pour l'agriculture.

L'exploitation supplémentaire devrait se faire par l'amélioration des puits existants et par la création de forages.

Les sols de cette région ne sont pas aptes à l'arboriculture. Les fourrages et les blés irrigués y conviennent mieux. On pourrait irriguer 700 à 900 ha de fourrages d'une façon intensive (2récoltes/an) ou introduire un assolement fourrage d'hiver blé sur 2.400 ha.

Rohia : nappe phréatique

La capacité de la nappe de Rohia a été estimée à $1,1 \cdot 10^6$ m³/an, l'utilisation actuelle s'effectue par de nombreux puits de surface exploitant : $0,8 \cdot 10^6$ m³/an. Une exploitation supplémentaire possible de $0,3 \cdot 10^6$ m³/an devrait se faire par l'amélioration des puits existants.

Les sols sont plus aptes aux fourrages et aux blés irrigués qu'à l'arboriculture. On pourrait irriguer d'avantage 30 à 40 ha de fourrages intensifs ou bien 120 ha d'assolement blé - fourrage d'hiver.

Oued Tessa + nappe profonde

L'underflow de l'oued Tessa a une capacité de $1 \cdot 10^6$ m³/an. L'utilisation actuelle est nulle. L'exploitation devrait se faire par deux 2 forages à créer. Les sols sont d'une très bonne qualité et aptes à l'arboriculture.

On pourrait irriguer 200 ha d'arboriculture ou 100 - 140 ha de fourrages intensifs ou bien 400 ha d'assolement blé irrigué-fourrage.

Siliana : nappe profonde

L'underflow de l'oued Siliana permet une utilisation jusqu'à $1 \cdot 10^6$ m³/an. L'utilisation actuelle est de $0,3 \cdot 10^6$ m³/an avec 2 forages. L'exploitation supplémentaire s'étend ainsi sur $0,7 \cdot 10^6$ m³/an vu l'existence de forages actuellement non utilisés. On pourrait exploiter l'eau disponible par le réseau hydraulique existant.

Les sols sont aptes à l'arboriculture. Pourraient être irrigués 140 ha d'arboriculture, 70 à 100 ha de fourrages intensifs ou 280 ha de blé irrigués fourrages.

Sra. Ouertane : Zone aquifère

Les sources de Sra Ouertanes ont un débit annuels de $3,5 \cdot 10^6$ m³/an
actuellement $0,5 \cdot 10^6$ m³ sont utilisés pour l'alimentation en eau potable
d'Ebbaksour et de Djerida, $0,5 \cdot 10^6$ m³ sont utilisés pour l'irrigation
à Mdeina $2,5 \cdot 10^6$ m³/an sont donc encore disponible pour l'irrigation.

On pratique la céréaliculture irriguée et l'arboriculture cultures
qui conviennent à ces sols. On pourrait irriguer 500 ha d'arboriculture
et 1000 ha de blé fourrages d'hiver assolés ou 360 ha de fourrages
intensifs (2 récoltes/an).

Les eaux de surface

L'irrigation à partir d'Oued ou de nappes est estimée à
2000 ha + 1200 (Lakhmes) = 3200 ha.

Il ne nous est pas connu dans quelle mesure l'utilisation d'Oued
pourrait être étendu . Quand aux barrages nous avons parlé de la
possibilité de construire 4 petits barrages . Mais il est à noter qu'il
s'agit plutôt des idées que des plans concrets et la réalisation de ces
barrages ne pourra s'effectuer qu'à long terme.

Résumé : Le tableau suivant montre les possibilités d'irrigation selon
les différentes alternatives de spéculation par périmètres .

A moyen terme la superficie irriguée pourrait être augmentée de
2000 à 5000 ha, à long terme de 5000 à 9000 ha.

La superficie totale irrigable à moyen terme est de 6000 à 9000 ha
et à long terme de 10.000 à 13.000 ha.

Potentialités de l'irrigation supplémentaire
Alternatives de production par périmètre

72

(Unité : ha irrigable)

Périmètre	Potentialités d'irrigation		Elé-fourr.	Total	Situation actuelle	Total
	Arboricult.	Fourrages				
Le Kef - Bled Zaafrane	100	50 - 70	-	50 - 100	140	190 - 240
Abida	-	70 - 100	280	70 - 280	150	220 - 430
Zouarise	-	250 - 300	-	250 - 300	290	540 - 590
Sers	-	300 - 400	-	300 - 400	250	550 - 650
Kalaat Djerda	-	700 - 900	2.400	700 - 2400	270	970 - 2670
Rohia	-	30 - 40	120	30 - 120	100	130 - 220
Oued Tessa	200	100 - 140	400	100 - 400	-	100 - 400
Silliana	140	70 - 100	280	70 à 280	40	110 - 320
Sra Ouertane	500	300 - 360	1.000	300 - 1000	60	360 - 1060
Oueds	-	-	-	-	2.000	2.000
Barrages	-	-	-	-	1.200	1.200
Total :	940	1870 - 2410	4.480	1870 - 5280	4.500 ¹⁾	6370 - 9780
4 barrages à long terme				3.410	-	3.410
TOTAL à long terme				5280 - 8690	4.500	9780 - 13190

1) Selon l'enquête globale, la superficie en cultures maraichères et industrielles dans le Gouvernorat est de 4.050 ha. Cette superficie est en majeure partie irriguée. Il faudrait y ajouter les superficies en blé irrigué par l'épandage des crues comme on le pratique à Medina et Kalaat Senam. Ces superficies ont été estimées à environ 500 ha. La superficie totale irriguée s'étend ainsi sur environ 4.500 ha.

- ETUDES CONSULTEES -

- HYDRO GEOLOGIE : D R E S : Direction des Ressources en Eau et en Sol - Ministère de l'Agriculture.
- Plaine du Sers : Etude Hydro-géologique au 1/50.000 par Monsieur Zebidi - Avril 1966.
 - Plaine du Kef : Etude Hydro géologiques au 1/50.000 par Monsieur Zebidi - Avril 1969.
 - Plaine de Rohia Etude Hydro géologique au 1/50.000 par Monsieur Zebidi - Novembre 1969.
 - Synclinal de Sidi Marzoug-Sibiba : Etude Hydro géologique Zebidi - Septembre 1968.
 - Plaine du KRIB-Bled El Ghorfa-Teboursouk : Etude Hydro géologique au 1/50.000 par Monsieur Zebidi - Décembre 1967.
 - Mise en valeur des Gites de Sra-El Ouertane-Aperçu sur les possibilités en eaux par Monsieur Zebidi - Janvier 1968.
 - Gouvernorat de Siliana - Ressources en eaux par Monsieur Zebidi Décembre 1974.
 - Under flow de l'Ouèd Siliana par Monsieur Zebidi - Décembre 1974.
 - Prospection Electrique le long de l'Ouèd Tessa P. CLARY- 1969
 - Etude Hydro géologique de la plaine des Zouarines par Monsieur Zebidi-1964
 - Etude Hydro géologique du Massif calcaire du Ksour par Monsieur H.Zebidi - 1965.
 - Plaine de Zouarine-exploitation de la nappe phréatique par Monsieur H.Zebidi - 1968.
 - Plaine du Sers : Programme d'exploitation de la nappe phréatique par Monsieur H.Zebidi - 1969.
 - Région de Kalaat Djerda : Prospection electrique P. CLARY-1969.
 - Cartes des ressources en eaux souterraines de la Tunisie par Monsieur H.Zebidi :
 - * carte du Kef au 1/200.000 Juillet 1971
 - * carte de Tala au 1/200.000 Février 1975
 - * carte de Maktar au 1/200.000 Octobre 1976.
 - Etude Hydro géologique de la Plaine de Kalaat Khasba (K^t Djerda) par Monsieur H.Zebidi - 1976

HYDROLOGIE :

- Vallée de la Medjerda : Prospection de Site de barrages
Coyne et Bellier - Paris - Janvier 1965.
- Etudes des lacs collinaires dans la région du Kef - IL NUOVO-CASTORO
Aout - 1965
Mars - 1966

AGRICULTURE :

URD : Unités Régionales de Développement : par SEDES et SCET-Oct.1963

- Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social ;
- Société Centrale pour l'équipement du Territoire.
- Planification Agricole Régionale :
Gouvernorat du Kef - Mai 1975
Direction du Plan des analyses Economiques et de l'Evaluation
des Projets - Ministère de l'Agriculture

- CARTOGRAPHIE :

- carte d'Etat MAJOR au 1/200.000
- " " " au 1/50.000
- couverture aeriene .

- PEDOLOGIE -

138	:	Zaafrana	-	3.000 ha	-	1/20.000	-	1958
163	:	K ^t Djerda	-	720 ha	-	1/10.000	-	1960
166	:	Aïn Hadia (tala)	250 ha	-	1/5.000	-	1960	
171	:	Sbiba.....	-	13.000 ha	-	1/50.000	-	1960
190	:	Ouèd Saarath	-	24.000 ha	-	1/50.000	-	1960
190 bis:		K ^t Djerda	-	500 ha	-	1/25.000	-	1960
191	:	Ouèd Saarath	-	7.000 ha	-	1/50.000	-	1960
196	:	Ebbeksour-Zouarine	-	19.000 ha	-	1/50.000	-	1961
208	:	Rohia.....	-	10.000 ha	-	1/20.000	-	1962
309	:	U.R.D. du Kef	-	40.000 ha	-	1/50.000	-	1966
319	:	U.R.D. du Krib	-	30.000 ha	-	1/100.000	-	1965
334	:	Ebbaksour-Tajerouine	-	30.000 ha	-	1/50.000	-	1967
338	:	U.R.D. de Tabeur	-	33.000 ha	-	1/50.000	-	1967
342	:	U.R.D. du Sers	-	30.000 ha	-	1/50.000	-	1970
388	:	Aïn Beïda	-	1.500 ha	-	1/10.000	-	1967
450	:	U.R.D. de Tajerouine	-	50.000 ha	-	1/50.000	-	1971
436	:	Maktar	-	1/50.000				
411	:	Sidi Youssef	-	1/100.000				
412	:	Garn Helfaya	-	1/100.000				
411 ^c	:	Sakiet Sidi Tahar	-	1/50.000				
411 ^d	:	Sakiet Ouled Ouara	-	1/50.000				
271	:	Henchir El Karma	-	1/5.000				
181	:	Sbiba	-	1/5.000				
416	:	Zemlet Beïda	-	1/25.000				
411 ^a	:	S ^t Sidi Youssef	-	1/50.000				
411 ^b	:	S ^t Sidi Youssef Touiref	-	1/50.000				
	:	Plaine du Sers						
	:	Bled El Ghorfa						
	:	Bled Abida						
	:	le Kef A Zaafrane						
	:	Rohia						
	:	Marjie du Sers.						