



11049

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

Ce rapport a été lu et approuvé par Mr. TISSERON, Ingénieur en Chef  
des Services Agricoles.

# TABLE DES MATIERES

=====

Pages

<u>INTRODUCTION</u> . . . . .	4
-------------------------------	---

## 1ère PARTIE : GENERALITES

### CHAPITRE I : RENSEIGNEMENTS GENERAUX

=====

§ 1) Situation - Relief . . . . .	7
§ 2) Géologie . . . . .	
§ 3) Hydrographie . . . . .	9
- L'oued SBIBA . . . . .	9
- L'oued DJÉDELIANE . . . . .	10
- Les petits oueds et les sources . . . . .	11
§ 4) Climatologie . . . . .	12

## 2ème PARTIE : PEDOLOGIE

### CHAPITRE II : LES FACTEURS DE FORMATION ET D'ÉVOLUTION

=====

#### DES SOLS

=====

a) L'érosion . . . . .	15
b) Le colluvionnement . . . . .	15
c) L'alluvionnement . . . . .	16
d) Les dépôts éoliens . . . . .	16
e) Influence de roches . . . . .	16

### CHAPITRE III : LA CARTE DES SOLS

=====

§ 1) Principes de classification . . . . .	17
--	----

### 3ème PARTIE : CLASSIFICATION AGRICOLE DES SOLS

---

#### CHAPITRE IV : CLASSIFICATION DES SOLS EN FONCTION DE LEURS APTITUDES POUR LES CULTURES EN SEC

=====

- § 1) Les possibilités culturales en sec . . . . . 32
- § 2) La carte de classification des sols en fonction de  
leurs aptitudes pour les cultures en sec . . . . . 33
- § 3) Travaux d'Aménagement à réaliser . . . . . 34

#### CHAPITRE V : CLASSIFICATION DES SOLS EN FONCTION de LEURS APTITUDES POUR LES CULTURES IRRIGUEES

=====

- § 1) Les possibilités culturales en irrigation . . . . . 36
- § 2) La carte de classification des sols en fonction  
de leurs aptitudes pour les cultures irriguées . . . . . 37
- § 3) Les travaux d'aménagement à réaliser . . . . . 39

#### CHAPITRE VI : LE CHOIX DU PERIMETRE A IRRIGUER

=====

- § 1) Débits disponibles et qualité des eaux d'irrigation . . 40
- § 2) Délimitation du périmètre irrigué. . . . . 41
- § 3) Considérations générales sur la mise en valeur du  
périmètre. . . . . 43
- CONCLUSION . . . . . 44
- Documents Consultés . . . . . 45

## I N T R O D U C T I O N

Les eaux pérennes de l'Oued Sbiba sont utilisées depuis l'antiquité pour irriguer une partie de la plaine de Sbiba.

Jusqu'à nos jours le système d'irrigation a consisté à dériver l'Oued par un petit barrage de prise et à répartir les eaux dans la plaine par un réseau de canaux en terre. D'abord construit en maçonnerie le barrage fut détruit par les crues de l'Oued, on lui substitua alors un barrage en terre qui a été périodiquement emporté par les crues et reconstruit chaque fois d'une façon sommaire.

Ce type de barrage avait en outre l'inconvénient de provoquer d'importantes pertes d'eau par infiltration au dessous de l'ouvrage, ainsi qu'au travers de ses parois.

Le réseau de distribution, entièrement constitué par des séguias en terre souvent creusées dans des terrains perméables et mal entretenues, favorise également les pertes d'eau par infiltration; ces pertes peuvent atteindre les  $\frac{2}{3}$  du débit de l'Oued dans les séguias de 7 à 8 km de longueur qui desservent les zones les plus éloignées du périmètre.

Pour remédier à cette situation le Groupe de l'Hydraulique et des Aménagements Ruraux a décidé de doter le périmètre de Sbiba d'un équipement rationnel qui comporte :

- La construction d'un barrage de prise en béton, devant réduire les pertes par infiltration profonde.

- L'équipement de deux forages devant permettre d'augmen-

- Les aptitudes des sols à l'irrigation, compte tenu de leurs caractéristiques physico-chimiques et des conditions topographiques (carte des aptitudes culturales en fonction de l'irrigation)

Cette étude vient d'être complétée par l'établissement d'une carte de classification des sols en fonction de leurs aptitudes pour les cultures en sec, qui permet de fixer les possibilités d'utilisation des zones qui ne pourront être irriguées.

La superficie étudiée est de 11.000 hectares environ, cartographiés au 1/20.000e mais représentés au 1/50.000e pour des raisons de commodité de reproduction.

L'étude est composée de trois parties :

- I - Rapport explicatif.
- II - Annexes : Description des profils et résultats d'analyses physiques et chimiques
- III - Cartes :
  - Carte pédologique
  - Carte des aptitudes des sols pour les cultures irriguées
  - Carte des aptitudes des sols pour les cultures en sec.

REPORTIE

1948



Anticlinal de Djedeliane

Anticlinal du Djebel Tiouacha

Synclinal de Sbiba

Synclinal de l'oued el Hateb.

Les trois premières unités se suivent latéralement et leurs axes sont sensiblement parallèles, ils sont tous tronqués au Nord-Est par une série de failles importantes, failles du confluent, du barrage et du Village.

Le lit de l'oued el Hateb est parallèle à ces séries de failles; la plaine de l'oued el Hateb est donc un fossé d'enfoncement ou un bassin de subsidence.

Du point de vue stratigraphie le plus ancien étage représenté sur le périmètre est le Crétacé, qui constitue le Djebel Tiouacha, le massif du Kef Soltane et le Kef Sidi Ali oum ez Zine.

Le Tiouacha est formé de marnes et marno calcaires de l'Emscherien, de calcaires blancs du Campanien et de dolomies du Maestrichtien.

Les pentes Nord du Tiouacha sont formées par l'éocène moyen et inférieur constitués d'une alternance de calcaires, lumachelles, marnes, gypses et grès; les pentes Est portent des grès fins avec passées marneuses de l'Oligocène.

Le bassin de l'oued Sennga est localement occupé par des marnes et argiles rouges gypseuses de l'Aquitaniien.

Les grès grossiers du Vindobonien constituent les pentes qui bordent la plaine à l'Ouest, certaines crêtes étant couronnées de croûtes calcaires.

La plaine est formée par du quaternaire non différencié qui atteindrait 700 mètres d'épaisseur au centre de la plaine et par des alluvions récentes.

Les eaux de l'Aïn Saboun sont de bonne qualité pour l'irrigation; quoique plus chargées en ClNa que celles de l'oued Sbiba elles ont une composition chimique assez semblable à ces dernières, elles proviennent vraisemblablement d'infiltrations des eaux d'irrigation, dans les alluvions perméables du cône de déjection de l'oued Sbiba.

L'oued Hateb présente des eaux de médiocre à mauvaise qualité pour l'irrigation dans son cours supérieur jusqu'au confluent de l'oued Sbiba; de ce confluent et jusqu'au pied du Djebel Zebbeuse ses eaux sont d'assez bonne qualité.

A partir du massif triasique du Zebbeus les eaux de l'oued Hateb se chargent en sels solubles (RS de 4 grammes) et sont de mauvaise qualité; à l'aval de ce massif les apports de l'oued Lamedge améliorent la qualité de l'eau de l'oued Hateb qui renferme alors 2g,3 de R.S.

- Les petits Oueds et les Sources : En plus des trois principaux oueds déjà cités, le périmètre de Sbiba reçoit un grand nombre de petits oueds qui évacuent les eaux de pluie tombant sur les coteaux et les massifs montagneux qui dominent la plaine à l'Ouest.

L'oued el Kerib situé à la limite Nord du périmètre draine des eaux chargées en sels solubles provenant du lessivage des marnes du bassin supérieur de cet oued, les alluvions déposées par cet oued dans la partie basse de la plaine sont fortement chlorurées.

Les plus petits de ces oueds secondaires ne possèdent aucun lit bien défini dès qu'ils débouchent dans la plaine où leurs eaux s'étalent pour aller rejoindre les oueds plus importants.

Parmi les oueds secondaires qui présentent quelque importance on remarque du Nord au Sud du périmètre :

- les oueds Malmoura, el Djerrouf, Ksara, Mahfoura qui se jettent dans l'oued Hateb.

- 11 -

Au Sud de l'oued Sbiba, l'Aïn el Hassi tarit fréquemment en période sèche; les Aïn Samara, Diba, Halloufa et Kramaïssia à l'extrémité Sud du périmètre coulent plus régulièrement avec des débits qui varient de 0<sup>1</sup>,2 à 5 litres seconde.

#### § 4) CLIMATOLOGIE.-

L'absence de poste d'observations météorologiques dans les environs immédiats de Sbiba, ne permet pas de caractériser le climat de la région d'une façon précise; les renseignements fournis par les postes les plus rapprochés de Thala et de Maktar ne sont pas applicables à Sbiba, il semble que le climat de Sbiba soit intermédiaire entre celui de Thala et celui de Kairouan.

La carte des précipitations de la Tunisie en 1/500.000e indique pour Rohia une pluviométrie moyenne annuelle de 340 m/m, la plaine de Sbiba aurait une pluviométrie voisine de 300 m/m ou légèrement inférieure, les coteaux et pentes bordant la plaine à l'Ouest recevraient 300 à 400 m/m; le massif montagneux 400 à 500 m/m, les sommets les plus élevés plus de 600 m/m.

Les précipitations sont caractérisées par leur grande irrégularité, les écarts annuels pouvant varier de 150 à 600 m/m d'une année à l'autre.

L'évapotranspiration potentielle, calculée suivant la moyenne de celles de Thala et Kairouan, serait de 900 m/m par an; elle est particulièrement élevée d'Avril à Octobre; en considérant une pluviométrie annuelle de 300 m/m le déficit total annuel en eau serait de 600 m/m.

Comme pour tous les climats continentaux, les températures saisonnières sont très contrastées; les hivers sont très froids avec des minima

Les vents dominants sont ceux du Nord-Ouest et du Nord-Est, les vents de secteur Est et Sud-Est sont plus rares.

En résumé le climat de la région de Sbiba est du type méditerranéen continental semi-aride caractérisé par un contraste des températures d'hiver et d'été une pluviosité faible et irrégulière et une grande sécheresse durant la période estivale.

—oOo—

2<sup>e</sup> PARTIE



PEDOLOGIE

## 2ème PARTIE : PEDOLOGIE

### CHAPITRE II : LES FACTEURS DE FORMATION ET D'EVOLUTION DES SOLS

Les sols se forment et évoluent sous l'action du climat, de la nature des roches, de la topographie et de la végétation; ces facteurs interviennent conjointement, pour provoquer des phénomènes mécaniques et physico-chimiques qui sont à l'origine de la formation et de la répartition des sols.

Les phénomènes les plus caractéristiques de la formation des sols du périmètre de Sbiba sont :

#### a) L'Erosion.-

Le régime des pluies caractérisé par l'intensité des précipitations très irrégulières, la fréquence et la violence des vents, favorisent les phénomènes d'érosion par l'eau et par le vent; ces phénomènes sont d'autant plus marqués que les sols sont dépourvus de végétation protectrice et que la pente des terrains est plus forte. Ceci explique la présence de sols très érodés sur les zones montagneuses de la partie Ouest du

c) L'alluvionnement.-

Les produits de l'érosion sont transportés par les eaux de crues des oueds et sont déposés sur les zones d'étalement dans la plaine; un calibrage des éléments s'effectue lors du dépôt, les éléments les plus grossiers (cailloux et sables), sont abandonnés dans la partie haute du cône de déjection, plus loin se déposent les éléments moyens (sables fins et limons); les particules les plus fines (limons fins et argiles) restent en suspension dans les eaux vont colmater les parties basses de la plaine.

Les zones de dépôt des éléments des différents calibres sont souvent variables pour un même oued, suivant l'importance des crues successives et suivant les changements subis par le lit de l'oued au cours de l'alternance des périodes d'érosion et de remblaiement.

d) Les dépôts éoliens.-

Les sols d'apports éoliens caractéristiques sont rares dans la région de Sbiba, ceux que l'on rencontre résultent d'un transport local de matériaux déposés sur une faible épaisseur et souvent remaniés ensuite par ruissellement.

e) Influence de roches.-

Quelque soit l'étage auquel elles appartiennent, les formations géologiques de la région sont toutes calcaires, qu'il s'agisse des calcaires tendres ou durs, des marnes, des grés ou des alluvions anciennes.

Etant donné que la pluviométrie est trop faible pour provoquer un lessivage important, on aura donc toujours affaire à des sols calcaires et très calcaires.

Les calcaires durs ont donné naissance à des sols bruns calcaires à tendance rendziniforme, presque toujours très dégradés par érosion.

### CHAPITRE III : LA CARTE DES SOLS

#### § 1) PRINCIPES DE CLASSIFICATION.-

La carte dressée au 1/50.000e est essentiellement basée sur la représentation de la nature physique du sol et du sous-sol; en ce qui concerne la nature chimique seule la salure a été représentée.

Les critères de classification qui ont été retenues pour établir la carte pédologique sont : les textures, la présence de croûtes calcaires, de cailloux, de marnes, grès, la salure, l'érosion, l'origine des sols.

##### a) Les textures :

Les textures des couches de surface sont indiquées par une teinte plate conventionnelle; les variations de textures en profondeur sont représentées par des bandes teintées indiquant la succession des horizons différenciés.

Les textures résultent de la composition granulométrique donnée par l'analyse mécanique du sol: sable grossier, sable fin, limon et argile; ces textures sont définies suivant les normes indiquées dans l'étude N° 105 de la SSEPH - Légende pour les cartes pédologiques à moyenne échelles.

Pour faciliter la représentation cartographique, les textures détaillées sont regroupées en 5 groupes de "textures simplifiées" qui réu-



Lorsque l'horizon de surface a une épaisseur inférieure à 20cm et que sa texture se rapproche de celle du deuxième horizon, il a été convenu de négliger la texture du premier horizon et de représenter sur la carte la texture du second horizon plus épais.

Les sols à texture moyenne qui sont essentiellement constitués de limon et qui entrent dans la classe des textures détaillées appelée limon fin, sont représentés par la teinte jaune conventionnelle correspondant à leur texture simplifiée, surchargée de lettre LF; du fait de leur structure battante, ces sols se comportent comme des sols à texture fine.

Texture simplifiée	Texture détaillée
- Très grossière -	
- à sable grossier	- Sable grossier
- à sable fin (sableuse) "Terre très légère"	- Sable fin
- Grossière -	- Sable grossier limoneux
- (sablo-limoneuse) "Terre légère"	- Sable fin limoneux
	- Limon très sableux à sable grossier
	- Limon très sableux à sable fin
	- Limon sableux à sable grossier
- Moyenne -	- Limon sableux à sable fin
- (Limoneuse)	- Limon
	- Limon fin
	- Limon très fin

b) Les croûtes calcaires :

Pour tenir compte du rôle d'obstacle qu'elles jouent dans le développement des végétaux, les croûtes ont été classées en fonction de leur dureté et de leur profondeur.

- Les croûtes dures ont une épaisseur de 20 à 40 cm, très dures et rubannées à leur partie supérieure sur 3 à 5 cm, constituées ensuite par un conglomérat formé de cailloux cimentés par un encroûtement calcaire, l'ensemble est fortement consolidé et repose sur conglomérat friable non consolidé, constitué par des cailloux enrobés de calcaire pulvérulent, blanchâtre.

Certaines croûtes dures rubannées reposent sur des calcaires pulvérulents non caillouteux appelés "torba".

Les croûtes dures situées à moins de 50 cm. de profondeur ont été appelées superficelles, à plus de 50 cm. elles sont appelées profondes.

- Les croûtes tendres désignent des formations semblables aux précédentes mais non durcies à leur partie supérieure, ou peu durcies sur 0 cm,5 à 2 cm; ce sont le plus souvent des encroûtements de lits caillouteux par du calcaire pulvérulent blanchâtre friable.

Les croûtes tendres sont appelées superficielles lorsqu'elles sont à moins de 30 cm. de profondeur et profondes à plus de 30 cm.

c) Les cailloux :

Les teintes des textures sont surchargées des signes représentant les cailloux, lorsque les sols renferment plus de 30% de cailloux et graviers en surface; les horizons caillouteux en profondeur sont signalés par les mêmes signes placés dans les bandes indiquant la texture de ces hori-

e) L'érosion :

Les zones très érodées par ravinement très profond sont indiquées par des bandes non teintées (bordure de l'oued el Hateb.)

Les zones érodées par ravinement moyennement profond et en nappe sont indiquées par un signe (bordure montagneuse et bas de pentes.)

f) La salure :

La méthode dite de Riverside pour l'appréciation de la salinité des sols, n'était pas encore utilisée par le laboratoire de la SSEPH au moment où les analyses des sols de Sbiba furent effectuées, la détermination de la salure des sols a été faite d'après les résultats du dosage des chlorures dans la terre sèche; les normes de salure qui ont été utilisées sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Texture du sol	Sol légèrement chloruré	Sol fortement chloruré
Très grossière	0,1 à 0,3 o/oo de Cl dans la terre sèche	>0,3 o/oo de Cl dans la terre sèche
Grossière	0,2 à 0,7 o/oo " "	>0,7 o/oo " " "
Moyenne	0,3 à 1,3 o/oo " "	>1,3 o/oo " " "
Fine	0,5 à 2 o/oo " "	>2 o/oo " " "
Très fine	0,7 à 3 o/oo " "	>3 o/oo " " "

g) L'origine des sols :

L'origine des sols est représentés par des symboles et des signes surchargeant la teinte plate; il a été distingué :

- Les sols en place parmi lesquels on remarque
  - : les sols à croûte calcaire.
  - : les sols squelettiques érodés des massifs montagneux.
  - : les sols jeunes sur grés.
- Les sols d'apports dans lesquels on trouve
  - : les sols colluviaux, provenant de l'accumulation au bas des pentes de matériaux transportés par ruissellement
  - : les sols mixtes alluviaux-colluviaux, formés par des alluvions de petits oueds.
  - : les sols alluviaux fluviatiles formés par les apports des grands oueds (oueds Hateb, Sbiba, Djedeliane).

§ 2) DESCRIPTION ET REPARTITION DES SOLS.-

La répartition des sols et leur description simplifiée sont indiquées par la carte pédologique au 1/50.000e et la légende qui l'accompagne; la description détaillée de chaque profil est donnée dans les tableaux de description avec les résultats d'analyses figurant dans les annexes.

Vu la grande variété des types et des faciès de sols on ne peut envisager de décrire toutes les caractéristiques de chacun d'eux; les indications données ci-dessous se limitent aux renseignements essentiels sur les types de sols les plus importants du périmètre.

b) Les sols jeunes sur grés :

Au sud de Sbiba les grés friables du Vindobonien ont donné naissance à des sols jeunes à texture grossière à sable fin, de profondeur variable 80 à 180 cm; ces sols tendent vers le type brun subaride jeune (profils 85 - 86 - 87).

Au Nord Ouest de Sbiba ces grés se sont encroûtés en surface sous l'effet du ruissellement des eaux riches en calcaire provenant de la bordure montagneuse; les profils 12 et 20 montrent : 40 à 60 cm. de sable fin calcaire blanchâtre puis un grés friable vers 120 - 130 cm. Le profil n° 14 n'est pas encroûté mais il renferme des concrétions et nodules calcaires entre 30 et 190 cm. de profondeur.

c) Les sols à croûte calcaire :

Ils occupent la plus grande partie des pentes comprises entre le pied du massif montagneux et la plaine.

- Les sols à croûte dure superficielle sont très répandus au Nord de l'oued Sbiba, où ils couvrent la vaste zone des pentes à topographie irrégulière faite d'une série de dômes et de dépressions creusées par de nombreux petits oueds. Ces sols sont érodés par érosion en nappe et par ravinement; ils sont incultes et occupés par une végétation à base de romarin avec Globularia, thym, Artemisia herba alba, Artémisia campestris, Thyméléa hirsuta et plus rarement de l'alfa.

Les sols ont une texture grossière (sable limoneux et limon très sableux), ils sont caillouteux à très caillouteux (30 à 70% de cailloux) et reposent sur croûte dure à 20-40 cm de profondeur, cette croûte surmonte un conglomérat consolidé de 20 à 50 cm. d'épaisseur, au-dessous duquel se trouvent des éboulis très caillouteux enrobés de calcaire pulvé-

lente à texture sableuse et limono-sableuse renfermant 50 à 90%

- Les sols à croûte tendre superficielle : Au Sud de Sbiba les pentes incultes situées au pied du Djebel Djouf el Kelb diffèrent des pentes situées au Nord de l'oued Sbiba par leurs croûtes moins dures et moins généralisées.

Cette zone à topographie très irrégulière faite de crêtes découpées par l'érosion des oueds est formée de sols très caillouteux à texture grossière, reposant sur des éboulis encroutés mais peu consolidés à 20 - 40 cm. de profondeur, puis sur des éboulis non encroutés vers 120 - 130 cm. et enfin sur des grès profonds 180 à 300 cm (profils 93 - 94).

Certaines crêtes très érodées portent des affleurements de croûte dure assez localisés; des affleurements de grès occupent les pentes des thalwegs où le manteau d'éboulis a été enlevé par l'érosion.

Au Nord-Ouest du périmètre la zone du profil 25 est formée de sols d'éboulis à texture moyenne, caillouteux, encroutés à 15 - 30 de profondeur.

- Les sols à croûte tendre profonde sont peu étendus sur le périmètre; outre les zones des profils 12 - 14 - 20 déjà citées dans les sols formés sur grès, on rencontre des sols à texture grossière sur croûte tendre à 30 - 40 cm. de profondeur, au Nord de Sbiba (profil 47) à l'Ouest de Sbiba (profil 6) où ces encroûtements peu caillouteux et peu épais reposent sur des dépôts anciens à texture sableuse et sablo-limoneuse.

La zone entourant le Ragoubet ed Diba porte des sols à croûte tendre profonde, recouverts par des apports colluviaux à texture moyenne de 40 à 50 cm. d'épaisseur (profil 59).

d) Les sols colluviaux :

Ils sont formés par des apports de matériaux enlevés par l'érosion

- Au Nord du Koudiat Sbiba, l'érosion des marnes et argiles a provoqué la formation de sols à texture fine, limono-argileux, reposant sur des couches à texture très fine, argileuses à 120 - 140 cm. de profondeur, légèrement chlorurées (profil 84).

- Dans le bassin de l'oued el Hamri, les apports provenant alternativement des marnes et des grès ont donné des sols à texture fine, reposant sur sable fin à 30 - 40 cm. de profondeur, puis sur argile légèrement chlorurée à 100 - 140 cm. (profil 9I).

- Au Nord de l'oued Sbiba quelques dépressions (profils 3 - 4 ) sont occupées par des sols à texture moyenne avec quelques lits caillouteux en profondeur.

- Au Nord-Ouest du périmètre, la zone du profil 28, est formée d'apports de ruissellement à texture moyenne plus ou moins caillouteux et légèrement chlorurés en profondeur.

A l'Est de Sbiba, l'érosion des sols à croûte et des sols des ruines romaines a recouvert les pentes, de sols à texture moyenne, caillouteux reposant sur des apports sableux et caillouteux à 70cm. de profondeur, puis sur dépôts non caillouteux à texture moyenne (profil 137).

e) Les sols mixtes alluviaux-colluviaux :

Ils proviennent des apports de tous les petits oueds qui s'étendent dans la plaine à partir de leur débouché au pied des pentes; tous ces sols sont utilisés pour la culture des céréales.

Ces sols offrent une gamme de textures très variées, allant des sables grossiers très caillouteux sur les cônes de déjection, jusqu'à l'argile dans les parties basses de la plaine.

- Au Sud de l'oued Djedeliane, la zone du profil 40 est constituée par 50 cm. de limon fin sur 50 cm. de limon argileux recouvrant des couches limono-sableuses, sableuses et sablo-limoneuses très légèrement chlorurées.

- La zone des profils 39 - 44 - 49 - 50 - 53 - 60, formée par un mélange d'alluvions-colluvions et d'alluvions anciennes de l'oued Djedeliane est constituée de limons fins à texture battante, reposant sur limon argileux à 40 - 80 cm. de profondeur, puis sur limons et limons argilo-sableux à 120 - 150 cm. de profondeur légèrement chlorurés.

- La zone des profils 52 - 56 - 57 - 62, formée par des apports des oueds Ksara et Mahfoura, constituée de sols à texture moyenne reposant sur des couches à texture grossière à 40 - 100 cm. de profondeur.

- La zone des profils 55 - 63 - 48, faite de limon fin reposant sur limon argileux à 40 - 100 cm. de profondeur, légèrement chloruré.

- Plus à l'Est la zone des profils 54 et 64, faite de limon argileux reposant sur un sol enterré brun noir et légèrement chloruré à 70 - 100 cm. de profondeur.

Au Sud de l'oued Sbiba :

- Le cône de déjection sableux et très caillouteux (70% de cailloux) de l'oued Ouara (profil 98).

- La zone des profils 95 - 96 - 102, faite d'apports à texture moyenne reposant sur des couches à texture grossière vers 80 - 120 cm. de profondeur.

- La zone du profil 97 constituée de sable fin reposant sur



f) Les sols alluviaux de l'oued Sbiba :

Lors de ses crues l'oued Sbiba a remblayé de ses alluvions l'ancienne plaine alluviale de l'oued Hateb; comme tous les apports alluviaux ceux de l'oued Sbiba ont une nature très variable suivant la position des zones par rapport au lit de l'oued.

Le cône de déjection de l'oued a sensiblement la forme d'un éventail dont les branches s'ouvrent au point de débouché de l'oued dans la plaine, au Sud du village de Sbiba.

La carte pédologique indique la répartition des sols suivante :

- La zone des profils 109 - 111 - 112 - 131 et 136, de chaque côté de l'oued, est constituée de sols à texture grossière, caillouteux à très caillouteux en surface (mais le plus souvent épierrés pour faciliter la culture), reposant sur des lits de cailloux roulés, graviers et sables grossiers vers 100 cm. de profondeur, puis sur des lits de sable limoneux, limon sableux et sables vers 180 cm.

- Au nord de cette zone, le couloir des profils 133 - 134 est occupé par des sols à texture moyenne, plus ou moins caillouteux et épierrés reposant sur des couches de sable très caillouteux à 50 cm. de profondeur, puis sur des couches de limon vers 100 cm.

- La zone des profils 80 et 139, est faite de limon sableux plus ou moins caillouteux, reposant sur sable caillouteux vers 120 - 180 cm.

- Plus au Nord, la zone des profils 65 - 72 - 73 n'est plus caillouteuse, elle est constituée d'apports limono-sableux reposant sur sable fin à 100 cm. et sur limon argileux vers 160 cm.

- Plus au Nord et à l'Est (profils 71 - 74 - 75 - 76 - 78 - 79), les apports sableux n'existent plus en profondeur, les sols sont formés par

- Les zones des profils 114 et 115 sont uniformément formées de limon sableux et de limon sur 2 mètres de profondeur, le profil 115 est légèrement chloruré à partir de 1 mètre.

- Les profils 121 - 126 - 128 indiquent des sols moyens sur sable fin et sable fin limoneux à 80 cm. puis sur limon argileux vers 180cm.

- Les profils 117 - 118 - 119 - 125 - 130 donnent des limons sableux à sable fin, reposant sur des limons argileux à 100 cm.

- Les profils 124 et 127 donnent des limons reposant sur argile légèrement chlorurée à 30 cm. de profondeur.

- Le profil 141 est formé de 30 cm. de limon argileux sur argile, puis sur limon sableux légèrement chloruré à 120 cm.

g) Les sols alluviaux de l'oued Djedeliane :

- L'ancien cône de déjection de l'oued Djedéliane, est formé de sols à texture moyenne, reposant sur des lits de sable grossier très caillouteux vers 100 cm. de profondeur, puis sur une alternance de petits lits de limon et de sable fin vers 180 cm. (profil 33).

- Plus au Nord, la zone des profils 30 - 30 bis et 34 et à l'Est la zone du profil 43 sont constituées de limon sableux et de limon fin reposant sur limon argileux vers 50 - 100 cm. ces profils sont légèrement chlorurés sur toute leur épaisseur.

- Les abords de la zone de débordement actuelle sont des sols à texture grossière, reposant sur des lits à texture moyenne puis à texture très grossière, caillouteux.

- La zone d'étalement située plus à l'Est (profil 38) est formée

de limon reposant sur sable fin à 120 cm. de profondeur.

Actuellement les alluvions de l'oued Hateb n'affleurent qu'en bordure du lit de l'oued, sur les zones où l'érosion a profondément décappé les sols.

Les sols de l'oued Hateb ont une texture fine, limon argileux et limon argileux fin, légèrement chlorurés sur tout le profil (profil 122) ou légèrement chlorurés en surface et fortement chlorurés en profondeur (profils 45 - 46), ou encore fortement chlorurés sur tout le profil (profils 61 - 68); ces sols sont toujours fortement érodés par ravinement profond.

i) Les sols enterrés :

Des sols enterrés se rencontrent dans la plaine depuis l'oued Sennga au Sud du périmètre, jusqu'à Henchir Dema au Nord de l'oued Djerrouf; ces sols n'ont pas été indiqués sur la carte pédologique pour ne pas compliquer une représentation déjà complexe.

Ces sols enterrés, sont caractérisés par leur couleur brun noir ou noir foncé, l'abondance des coquilles et débris de coquilles d'escargots, la présence d'un feutrage de pseudo-mycélium blanc; ce sont vraisemblablement des sols d'un marécage qui occupait anciennement la plaine et qui a été remblayé par les apports alluviaux.

Ces sols enterrés sont de texture variable, suivant les endroits on rencontre des limons très sableux à sable fin, des limons, limons fins, limons argileux et des limons argileux fins; leur teneur en calcaire ne les distingue pas des horizons encadrants, ils peuvent être légèrement chlorurés comme les couches qui les surmontent; leur structure est granuleuse, nuci-forme, polyédrique ou prismatique, suivant que leur texture est plus ou moins fine; l'épaisseur de ces couches varie de 30 à 120 cm.

Les sols enterrés les plus caractéristiques se rencontrent dans les

Profil	Profondeur du sol enterre	Epaisseur de la couche noire	Texture de la couche noire
49	175 cm.	40 cm.	LS à sf.
50	I55	45	L
51	I50	30	LF
53	I80	30	LF
54	90	90	LF
45	0	30	LA
62	I70	50	L
79	60	80	LS à sf
72	I80	35	LS à sf
66	90	65	L
64	65	40	LF
65	I70	40	LA
75	60	80	LS à sf
67	55	I20	LAF
74	I10	50	LS à sf
76	I20	30	LF
71	I00	80	LAF
77	65	70	LF
I01	I70	40	LS à sf
I00	160	30	L
I05	160	40	LA
I07	I00	70	L
I04	I05	I10	LAF

- LA TENEUR DES SOLS EN CALCAIRE :

Les sols du périmètre sont en grande majorité fortement calcaires (30 à 50% de calcaire total) ou très fortement calcaires (50 à 70% de calcaire).

Les sols à croûte renferment 40 à 60% de calcaire en surface et 60 à 80% en profondeur.

Les sols formés sur grès sont les moins riches en calcaire (5 à 20%).

Les sols colluviaux, alluviaux-colluviaux et alluviaux renferment 30 à 50% de calcaire en surface et 50 à 70% en profondeur; leur teneur en calcaire actif variant de 10 à 15% en surface et de 15 à 20% en profondeur.

Parmi les sols colluviaux et alluviaux-colluviaux, les moins calcaires sont ceux de la bordure Sud-Ouest de la plaine qui ont des teneurs de 5 à 25% de calcaire total.

- LA TENEUR DES SOLS EN MATIERES ORGANIQUES :

Les quelques dosages de carbone qui ont été effectués, indiquent que les sols renferment assez peu de matières organiques; dans les alluvions les teneurs en matières organiques vont de 0,5 à 1,2% en surface à 0,1 - 0,5% en profondeur.

Les dosages d'humus indiquent par contre que cette matière organique est bien humifiée; les sols de Sbiba sont relativement bien pourvus en humus 3 à 7 o/oo en surface, 1 à 4 o/oo en profondeur.

D'après les analyses effectuées par M. YANKOVITCH les terres de la plaine de Sbiba sont assez bien pourvues en azote total 0,5 à 1 o/oo, ainsi qu'en acide phosphorique total 0,7 à 2,5 o/oo.

3ème PARTIE

—o—

CLASSIFICATION AGRICOLE DES SOLS

### 3ème PARTIE :: CLASSIFICATION AGRICOLE DES SOLS

---

- Pour permettre l'étude de toutes les possibilités de mise en valeur du périmètre de Sbiba, il a été établi deux cartes des aptitudes culturales des sols, l'une pour les cultures en sec, l'autre pour les cultures irriguées.

#### CHAPITRE IV : CLASSIFICATION DES SOLS EN FONCTION DE LEURS APTITUDES

---

##### POUR LES CULTURES EN SEC

---

##### § 1) LES POSSIBILITES CULTURALES EN SEC.-

Les cultures actuellement pratiquées en sec dans la région de Sbiba sont uniquement des cultures céréalières d'hiver : blé dur, orge et plus rarement du blé tendre.

Les cultures permanentes susceptibles d'être pratiquées à Sbiba sont les espèces bien adaptées à la sécheresse estivale, capables de produire pendant les années de sécheresse "normale" et de résister pendant les années de sécheresse "exceptionnelle"; ces cultures permanentes se limitent pratiquement aux oliviers, amandiers, abricotiers.

de médiocre qualité par suite du surpâturage et qu'aucune réserve fourragère n'est constituée. Les terres ne convenant pas aux plantations arbustives ni aux céréales doivent être utilisées comme terres de parcours, après travaux de conservation des sols et amélioration des espèces fourragères.

Des plantations de cactus peuvent fournir au bétail une alimentation d'appoint pendant les périodes de sécheresse.

Les zones non cultivables des djebels et de leurs bordures devraient être reboisées en forêt de protection (pin d'alep - genévrier), avec travaux de conservation des sols destinés à supprimer l'érosion et à favoriser l'infiltration des eaux.

## § 2) LA CARTE DE CLASSIFICATION DES SOLS EN FONCTION DE LEURS APTITUDES POUR LES CULTURES EN SEC.-

Cette carte a été établie pour l'utilisation en sec des zones qui ne pourront être irriguées.

La carte et la légende qui l'accompagne rendent compte des possibilités culturales présentées par le périmètre de Sbiba; on remarquera :

- La grande étendue couverte dans la plaine par les sols convenant aux cultures de céréales, mais ne convenant pas aux plantations arbustives.

- L'étendue relativement faible des sols convenant aux plantations arbustives; ces sols sont essentiellement limités aux environs immédiats du village de Sbiba; la plus grande partie de ces sols est d'ailleurs déjà incluse dans le périmètre irrigué pour toute la zone située à l'Est de Sbiba. On remarque cependant qu'il existe environ 700 hectares de terres plantables



### § 3) TRAVAUX D'AMENAGEMENT A REALISER.--

Les travaux d'aménagement nécessités par les différentes zones, sont signalés sur la carte des aptitudes en sec; le but essentiel de ces travaux est de protéger les sols et d'améliorer leurs possibilités culturales.

Les travaux de décroûtement permettront de planter les parties les plus favorables des sols à croûtes; ces travaux peuvent être exécutés à la sous-soleuse qui peut disloquer les croûtes situées à moins de 70 cm. de profondeur.

Les travaux de dérivation et d'étalement des eaux de crues : De nombreux oueds s'évalent naturellement dans la plaine, mais faute d'aménagement leurs eaux ne font que passer sur les terres pour se perdre ensuite dans l'oued Hateb.

L'aménagement des oueds doit tendre à diminuer ou à supprimer ces pertes d'eau, en mettant ces eaux de crues à la disposition des cultures; il s'agit pour cela de dériver les oueds dans les parties de leur cours les plus propices à l'implantation de petits barrages, d'étaler et de retenir les eaux de crues sur des zones de culture aménagées à cet effet.

Une grande partie des terres à céréales de la plaine peut bénéficier de ces aménagements qui permettraient de régulariser et d'augmenter les rendements en céréales.

Les travaux de protection contre les eaux de crues : Lorsque les travaux de dérivation ne seront pas réalisables, certaines zones devront être pro-

Aménagement de gradins et banquettes : Ces travaux s'imposent  
.....  
dans les zones à très forte pentes déjà soumises à une érosion importante,  
les gradins sont plus spécialement adaptés au reboisement forestier des  
djebels; les banquettes conviennent aux pentes moins fortes destinées aux  
cultures ou au pâturage.

Aménagement de banquettes et cultures en courbes de niveau : Les  
.....  
zones à pentes moyenne peuvent être équipées de banquettes de dimensions  
réduites; les zones à pente plus faible sont justiciables de banquettes à  
profil amorti ou de sillons délimitant des planches pour les cultures en  
courbes de niveau.

CHAPITRE V : CLASSIFICATION DES SOLS EN FONCTION DE LEURS  
=====

APTITUDES POUR LES CULTURES IRRIGUEES  
=====

-----

§ 1) LES POSSIBILITES CULTURALES EN IRRIGATION.-

L'irrigation, est seule en mesure de remédier à l'insuffisance de la pluviométrie, qui est le facteur essentiel de la limitation des rendements des cultures pratiquées en sec, dans la région de Sbiba.

L'irrigation permet non seulement d'augmenter et de régulariser les récoltes des cultures déjà faites en sec, mais elle permet aussi le développement de cultures riches qui exigent une alimentation en eau régulière et qui de ce fait, sont impraticables dans les conditions normales de culture en sec.

Les irrigations sont indispensables d'Avril à Octobre pour toutes les cultures dites d'été (cultures maraîchères, cultures sarclées et fourragères d'été) et certaines cultures arbustives (pêchers, pommiers, abricotiers).

Les irrigations sont utiles de Novembre à Avril pour les céréales les fourrages d'hiver, les cultures arbustives (oliviers).

Les principales cultures faites dans le périmètre actuellement irrigué sont :

- des cultures arbustives : abricotiers; pommiers, pêchers, figuiers, cognassiers, oliviers, grenadiers.

- cultures annuelles d'hiver : céréales, fourrages d'hiver, fèves.
- cultures annuelles d'été : maïs, fourrages d'été coton.
- quelques cultures maraîchères pour les besoins familiaux.

§ 2) LA CARTE DE CLASSIFICATION DES SOLS EN FONCTION DE LEURS APTITUDES POUR LES CULTURES IRRIGUEES.-

La classification a été établie en tenant compte d'une eau d'irrigation de bonne qualité (oued Sbiba : 0g,5 de R.S. par litre).

Cette carte classe les sols en 5 groupes se subdivisant en 7 catégories et en 11 classes; comme le montre la légende de la carte, la gradation est basée sur les aptitudes que les sols présentent vis à vis de l'ensemble des cultures, tout en attribuant une certaine prépondérance aux cultures arbustives et maraîchères sur les cultures fourragères et annuelles.

Chaque classe, est caractérisée par des aptitudes culturales précises vis à vis de chacun des trois types de cultures considérés.

Les catégories, regroupent les sols de plusieurs classes ayant à l'égard des trois types de cultures, des aptitudes sensiblement comparables.

Les groupes réunissent les catégories suivant leurs aptitudes essentielles vis à vis de un ou plusieurs types de cultures.

La carte de classification des sols en fonction de l'irrigation indique la répartition des catégories et des classes de sols. Cette carte a été établie en tenant compte de la valeur des sols pour l'irrigation et de la configuration topographique des zones, en considérant que toutes les zones du périmètre étaient susceptibles d'être approvisionnées en eau.

Certaines zones classées irrigables sur la carte ne peuvent actuellement être desservies par les eaux du barrage de Sbiba, mais elles pour-

- Les terres des classes B1 - B2 - B3 - convenant bien à moyennement bien aux cultures arbustives et maraîchères, et passables pour les cultures fourragères et annuelles, occupent des zones dispersées et assez limitées.

- les terres des classes C1 - C2 - C3, convenant bien à moyennement bien aux cultures fourragères et annuelles, convenant bien à passablement aux cultures maraîchères et ne convenant généralement pas aux cultures arbustives, se trouvent dans la partie Est et Sud du périmètre irrigué actuel et couvrent de grandes étendues dans la plaine de l'oued Djedeliane et de l'oued Hateb.

- les terres de la catégorie DA2 - 3 et de la catégorie DB3, qui nécessitent des travaux de protection contre les eaux de crues, sont limitées aux cônes de déjection des oueds Djedeliane et Ouara et au lit majeur de l'oued Sbiba.

- les terres de la catégorie DB1 - 2 - 3, qui ne peuvent être irriguées qu'après travaux de décroûtement ou aménagement de planches suivant les courbes de niveaux, couvrent d'assez grandes superficies dans la zone du bas des pentes et des coteaux au Nord et au Sud de Sbiba; ces zones ne peuvent être irriguées à partir du barrage de l'oued Sbiba, mais elles deviendraient irrigables si on découvrait des ressources en eau en amont de ces zones.

- les terres de la catégorie DC2 - 3 - 4, qui exigent des travaux de drainage, de protection contre les crues ou de dessalage, se rencontrent principalement en bordure Sud-Est du périmètre et sur le cône de déjection de l'oued Djedeliane. Les terres de cette catégorie, qui nécessitent des travaux de lutte contre l'érosion et l'aménagement en planches en courbes de niveau, sont dans la zone des pentes et ne peuvent pas être irriguées par

l'oued Ksara au Nord jusqu'à l'oued Sennga au Sud, c'est-à-dire sur le périmètre actuellement irrigué.

Au Nord de l'oued Ksara, la plaine offre des possibilités culturales moins intéressantes et principalement limitées aux cultures fourragères et annuelles.

### § 3) LES TRAVAUX D'AMENAGEMENT A REALISER.-

Les travaux d'aménagement nécessités par les différentes zones sont signalés sur la carte; certains de ces travaux sont déjà cités dans les aménagements prévus pour les cultures en sec, ce sont :

- les travaux de décroûtement.
- les travaux de protection contre les eaux de crues.
- l'aménagement de planches suivant les courbes de niveau.

Pour les cultures irriguées il faut signaler en outre :

- les travaux de drainage dans les terrains peu perméables, où les irrigations risquent de provoquer la formation de nappes superficielles.

- des travaux de dessalage seraient nécessaires si l'on envisageait plus tard l'irrigation de certains sols salés dans la région de l'oued Djedeliane.

## CHAPITRE VI : LE CHOIX DU PERIMETRE A IRRIGUER

=====

=====

### § 1) DEBITS DISPONIBLES ET QUALITE DES EAUX D'IRRIGATION

Le projet, qui est actuellement en cours d'exécution, est basé sur les prévisions de débits suivantes:

- en hiver, un débit permanent de 400 litres seconde fourni par l'oued Sbiba.

- en été, un débit permanent disponible de 300 litres seconde environ, fourni, par l'oued Sbiba et les forages 4 et 5 de Sbiba exploités par pompage.

Le débit d'étiage de l'oued Sbiba varie de 200 à 250 litres seconde suivant les années; le forage 4 peut être exploité à 40 l/sec, le forage 5 à 60 l/sec, donnant un débit permanent total de 75 l/sec en pompant pendant 18 heures par jour; suivant le débit de l'oued le débit total disponible en été pourra varier entre 275 et 325 litres seconde; nous considérons donc que le débit moyen est de 300 litres seconde

- Il a été par ailleurs prévu d'exploiter également le forage N° 3 de Sbiba (forage de l'Aïn Kramaïssia) au Sud du périmètre; il est possible de pomper 30 l/sec. dans ce forage, ce qui permet d'obtenir un débit permanent de 20 l/sec. en été en pompant 18 heures par jour et un débit permanent d'hiver de 15 l/sec. en pompant 12 heures; le périmètre pouvant être irrigué par ce forage est de 100 hectares, il a fait l'objet d'une étude séparée : Etude pédologique du périmètre de l'Aïn Kramaïssia

Les eaux des forages 4 et 5 ont une composition identique à celles de l'oued Sbiba.

L'exploitation des forages 1 et 2, au confluent de l'oued Sbiba et de l'oued Brek n'est pas envisagée; le forage n° 6 exécuté au centre de la plaine sur la rive gauche de l'oued Sbiba n'a donné aucun résultat.

Le système de distribution des eaux actuellement utilisé est assez complexe, il comporte des tours d'eau dont la durée varie avec les secteurs; la dotation en eau des parcelles est également très variable suivant les modifications intervenant à la suite des ventes, cessions achats et partages de terrains ou suivant les tractations qui ne concernent que les droits d'eau.

Dans le projet de réaménagement des irrigations il faut envisager une nouvelle répartition des droits d'eau en tenant compte de la surface des parcelles et de leur destination culturale.

## § 2) DELIMITATION DU PERIMETRE IRRIGUE.-

Les débits disponibles de 300 l/sec en été et de 400 l/sec en hiver, permettent d'irriguer un périmètre total de 2.000 hectares environ. Ce périmètre est délimité par l'oued Mahfoura au Nord, l'oued Sennga au Sud, les oueds Hateb et bou Rouine à l'Est, le pied des coteaux à l'Ouest; il couvre 820 hectares sur la rive gauche de l'Oued Sbiba et 1180 hectares sur la rive droite. Le tracé de ce périmètre correspond à la délimitation faite sur les plans au 1/5.000e du projet d'irrigation.

En ce qui concerne les surfaces à réserver aux différentes cultures et les dotations en eau on peut envisager :



Les cultures maraichères se feront en cultures sous-jacentes, dans une partie seulement des plantations arbustives.

Les consommations d'eau sont données par le tableau ci-dessous .

	Surfaces	Consommation en m <sup>3</sup> par ha.	Consommation par ha en l/sec.	Consommation totale en l/sec.	
				Hiver	Eté
Cultures arbustives	800 ha	Hiver 3.100	0,20	160	-
		Eté 3.900	0,25	-	200
		Année 7.000	0,225	-	-
Cultures annuelles d'été	250 ha	Eté 6.200	0,4	-	100
Cultures annuelles d'hiver	950 ha	Hiver 3.900	0,25	240	-
TOTAUX .....	2.000 ha			400	300

Surface des zones irriguées en été :  $800 + 250 = 1.050$  hectares

Surface des zones irriguées en hiver:  $800 + 950 = 1.750$  hectares.

L'étude préliminaire du réseau d'irrigation, envisage la distribution des eaux pendant 16 heures par jour, le débit instantané sera alors égal au débit instantané de l'oued Sbiba, augmenté du débit de restitution

- une irrigation de  $650 \text{ m}^3$  tous les mois pour les cultures annuelles d'hiver.
- une irrigation de  $500 \text{ m}^3$  tous les 15 jours pour les cultures annuelles d'été.
- ou une irrigation de  $250 \text{ m}^3$  tous les 8 jours pour les cultures annuelles d'été à enracinement superficiel.

Ces dotations en eau qui peuvent paraître faibles, suffisent cependant à satisfaire les besoins des cultures prévues, elles constituent une nette amélioration des dotations actuelles sur l'ensemble du périmètre; il est ainsi possible d'intensifier les cultures irriguées sans avoir recours à une diminution des surfaces qui bénéficient actuellement d'un droit d'eau.

### § 3) CONSIDERATIONS GENERALES SUR LA MISE EN VALEUR DU PERIMETRE

Les aménagements relatifs aux transport et à la distribution des eaux d'irrigation ne suffisent pas à la mise en valeur rationnelle du périmètre, ils doivent être complétés par d'autres améliorations indispensables qui concernent :

Les aménagements fonciers : A l'exception des propriétés du Cheik Abdallah, de Mustapha Serdouk et de Znaïdi, situées dans la partie Nord-Est du périmètre, on constate que la zone irriguée comprend une multitude de petites propriétés constituées par des parcelles très petites (0 ha,10 à 2 ha) et dispersées. Ce morcellement extrême s'oppose à la réalisation d'une distribution rationnelle des eaux et complique l'exploitation des terres; il est donc indispensable de procéder au remembrement des proprié-

La conduite des irrigations : Les méthodes d'irrigation .....  
doivent être bien adaptées aux types de cultures, les irrigations par planches doivent être réservées aux cultures de céréales et aux fourrages; les irrigations par sillons ou cuvettes aux cultures arbustives; les irrigations par billons et petites planches aux cultures maraîchères.

Les doses d'irrigation ainsi que la cadence des irrigations seront adaptées à la culture et à la nature des sols; éviter les fortes irrigations qui lessivent les éléments fertilisants et provoquent la formation de nappes superficielles.

Les améliorations culturales : Les pratiques culturales qui .....  
demandent à être améliorées, sont la fertilisation des sols, la taille des arbres fruitiers, les traitements contre les maladies et ennemis des végétaux; en ce qui concerne la fertilisation des sols il faut développer l'utilisation des engrais verts, du fumier et des engrais chimiques pour que les rendements des diverses cultures soient nettement améliorés.

#### CONCLUSION.-

Le périmètre de Sbiba est caractérisé par la diversité de ses sols; si une grande partie des pentes et des coteaux présente des aptitudes culturales très réduites, l'ensemble de la plaine offre par contre d'intéressantes possibilités agricoles.

La mise en valeur du périmètre de Sbiba doit être réalisée par l'intensification des cultures irriguées et par l'extension des cultures en sec; compte tenu des disponibilités en eau on ne peut irriguer toute la plaine le périmètre irrigué intéresse une zone de 2.000 hectares qui convient bien à la production de cultures variées et rémunératrices.

DOCUMENTS CONSULTES  
=====

- Hydrogeologie de la Région de SBIBA - R. DEGALLIER -  
Archives Service Géologique
  
- Rapport de Fin de Sondage - Sondage SBIBA N° 7 - A. AZZOUZ -  
Service Géologique
  
- Carte Géologique de SBIBA au 1/50.000e
  
- Etude Hydrogeologique de la Région de SBIBA - RAULAIS -  
Archives Service Géologique
  
- Légende pour les Cartes Pédologiques à Moyenne Echelles  
Archives SSEPH N° 105
  
- Etude Pédologique du périmètre de l'Ain Kramaisia - R. SABATHE -  
Archives SSEPH.