



MICROFICHE N°

03201

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية  
وزارة الزراعة

المركز القومي  
للتوثيق الفلاحي  
تونس

F 1

**CARTE DES RESSOURCES EN EAU  
SOUTERRAINE DE LA TUNISIE**

A L'ECHELLE DE 1 : 250 000

FEUILLE DE FERRASSA N° 10

Par M. RABIER

Juillet 1950



**REPUBLIQUE FRANÇAISE**  
**Ministère des Ressources**  
**en Mer et de la**  
**Pêche**

**CARTE DES RESSOURCES EN MER DE LA TUNISIE**

**A L'ECHELLE DE 1/200 000**

**Feuille de MERSEA N°13**

**Septembre 1960**

**EDITION**

# CARTE DES RESSOURCES EN SAU DE LA

TRINIDAD AU 1/200 000

FEUILLE DE FEUILLE N° 13

—

CHARRIER

|                                                          | Pages |
|----------------------------------------------------------|-------|
| <u>INTRODUCTION</u>                                      | 1     |
| 1 - Cadre général                                        | 2     |
| 2 - Caractéristiques des différents aquifères            | 2     |
| 2.1 <u>Nappes principales</u>                            | 3     |
| 2.1.1. Nappe de Founana                                  | 3     |
| 2.1.2. Nappe du haut plateau de Kasserine (au Alt Talap) | 5     |
| 2.1.2.1 Nappe profonde du haut plateau de Kasserine      | 5     |
| 2.1.2.2 Nappe d'eau Alt Talap                            | 6     |
| 2.1.3 Nappe de la plaine de Kasserine                    | 7     |
| 2.1.4 Nappe d'Ouled Nouzen                               | 9     |
| 2.1.5 Nappe de Steffia                                   | 10    |
| 2.2 <u>Nappes secondaires</u>                            | 11    |
| 2.2.1 Nappe du gradient de Ben Hiss                      | 11    |
| 2.2.2 Nappe de Regimach                                  | 11    |
| 2.3 <u>Autres types de nappes</u>                        | 12    |
| 2.3.1 Nappes d'infiltration                              | 12    |
| 2.3.2 Emergence dans les affleurements calcaires         | 13    |
| <u>Références bibliographiques</u>                       |       |

Annexe Etat des points d'eau figurant sur la carte avec leurs caractéristiques.

Annexe Etat d'avancement des travaux

Annexe Carte des Ressources en eau de Periana au 1/200 000

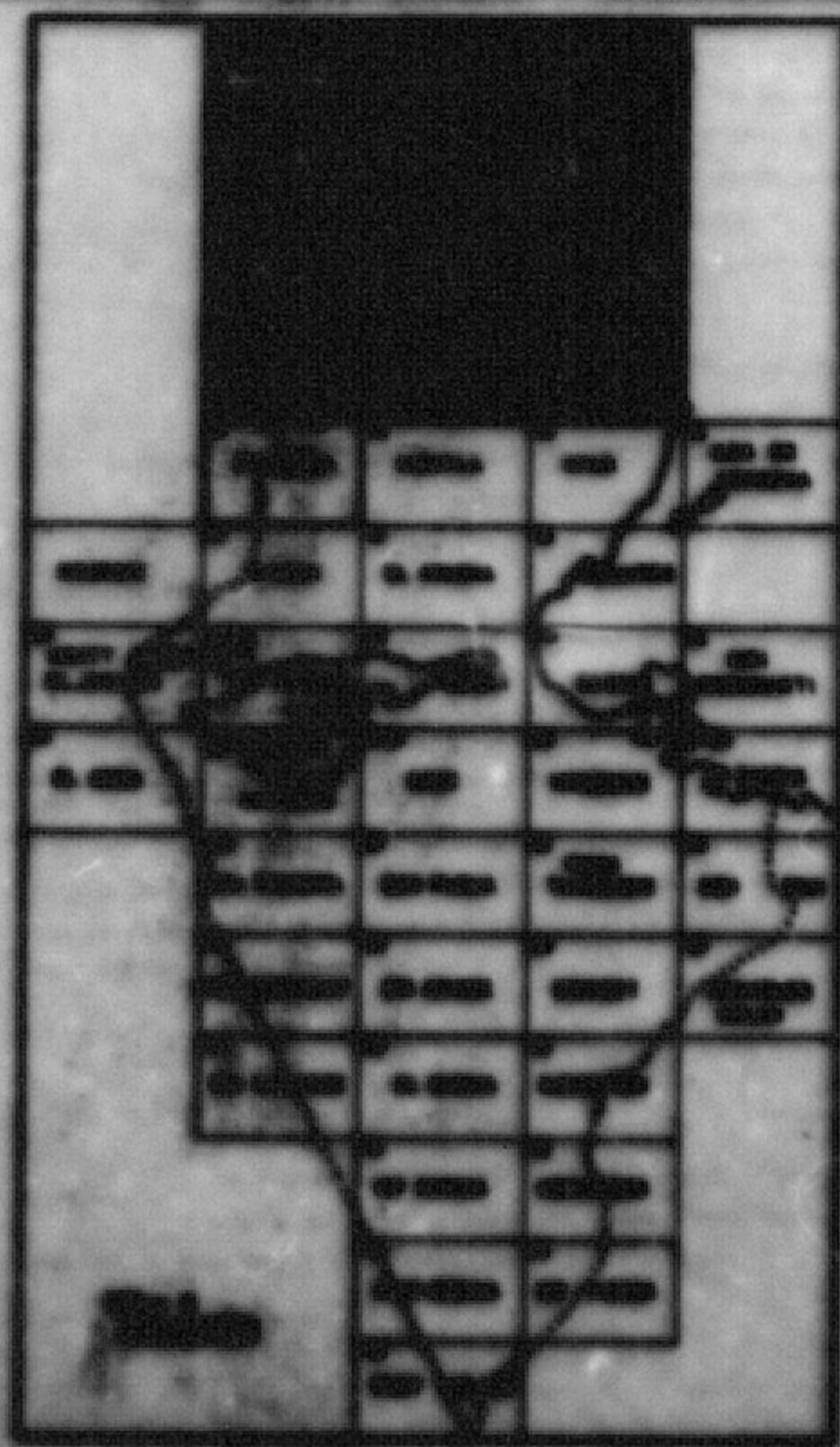


# CARTE DES RESSOURCES EN EAU DE LA TUNISIE

## ETAT D'AMONTONNEMENT DES TRAVAUX

■ Carte des ressources en eau de la Tunisie.

□ Situation de la Route de l'Énergie.



# CARTE GÉOLOGIQUE DE LA REGION DE TUNIS

— 100 —

## INTRODUCTION :

La mise en évidence des ressources hydrauliques autochtones dans les régions arides de la Tunisie Centrale a éveillé les populations et les autorités régionales sur une nouvelle richesse dont l'importance est primordiale dans une région à vocation essentiellement agricole. Il s'en est suivi durant ces 5 dernières années une augmentation sans précédent de puits de surface et de forage d'exploitation, cette multiplication a atteint dans certaines régions un point critique ce qui a poussé les responsables de la D.R.E.S à reconstituer certaines études et à contrôler minutieusement l'exploitation des nappes. La publication de ces études approfondies a incité les autorités régionales à entreprendre des projets de réhabilitation en valeur agricole dont l'importance est fonction des ressources en eau et de leur qualité.

Pour rendre ainsi l'exploitation de ces études, la D.R.E.S. a entrepris un programme de vulgarisation qui consiste à publier des documents simples qui reconstituent l'attention géomorphologique des différentes régions, tel est l'objectif des cartes de ressources en eau.

## 1- REGION D'ETUDE :

La frontière Tunisie-Algérie passe approximativement au 1/3 de la carte de Tunisie 1/200.000 n°13.

La partie du territoire concernée couvre une superficie de 400 km<sup>2</sup> représentée par un rectangle de 52,5 x 55 km.

Le point culminant de cette région est représenté par le sommet du Dj. Chabbi ayant une altitude de 1450 m et les points les plus bas se situent à 100 m et au Sud de la région étudiée la carte de Tunisie est limitée par les cartes

au Nord : Carte n° 10 (1/200.000)

à l'Est : Carte n°14 "

au Sud : Carte n°17 "

La région étudiée est caractérisée par un relief hydrographique

simple. Cependant la plus part des cours d'eau sont à sec et ne présentent d'écoulement que pendant les fortes pluies.



Seul deux oueds présentent un écoulement permanent (oued el Hatab et Oued Durb) dont les débits de base sont de 300 l à Khanguet Zania pour Oued el Hatab et 350 l en moyenne au niveau de barrage pour l'oued Durb.

A quelques exceptions (Oued Durb) les lits d'oueds sont en général vastes et l'érosion est extrêmement importante pendant les crues.

Sur le plan hydrologique la carte de Feriana est à cheval entre le bassin versant de l'oued Hatab (branche sud de l'oued Heroud) et celui de l'oued Bayach à Gafsa.

La ligne de séparation des eaux de surface passe entre Feriana et Kasserin..

La pluviométrie moyenne annuelle varie de 300 à 350 au Nord (Kasserine, Sbaitia) et de 150 à 200 au Sud (Majen bel Abbès Feriana).

De point de vue morphologique la Tunisie Centrale est caractérisée par la présence de plaines ou bas fond et de plateaux, les premières sont constituées de dépôts continentaux hétérogènes très épais (500m par endroit) appartenant au mi-plio-quaternaire alors que les seconds sont formés par les affleurements des formations plus anciennes (grès micacés et calcaires du crétacé supérieur).

Ces calcaires constituent les crêtes de la plus part des reliefs.

## 2 - RECHERCHES SUR LES RESSOURCES EN EAU :

La classification des nappes est fondée sur l'importance de ses ressources et de ses réserves.

Les ressources dynamiques sont définies comme étant la partie des réserves qui se renouvelle annuellement à partir de l'alimentation qui provient de l'infiltration des eaux de pluie et des apports des crues d'oueds, alors que les réserves, appelées couramment "réserves géologiques ou statiques", sont attribuées aux eaux emprisonnées dans la nappe.

Conformément à ces définitions nous avons représenté sur la carte 3 catégories d'aquifères :

### -Nappes principales :

Il s'agit de nappes ayant les caractéristiques suivantes : grande superficie, haute alimentation, grande puissance, et une bonne perméabilité des dépôts qui la constituent.

En Tunisie Centrale nous considérons comme nappes principales celle qui a des ressources naturelles supérieures à 50 l/s et un débit spécifique des ouvrages de captage dépassant 1 l/s par mètre de rabattement.

Les nappes qui répondent à ces ressources sont celles de Foussana, du plateau de Kasserine, d'Oum Ali-Thalopte, Garet Naïn, d'Ouled Boussa de la plaine de Kasserine et de Shoftla, les nappes du haut plateau de Kasserine et d'Oum Ali Thalopte ont été groupées sur la carte.

#### - Nappes moyennes :

Il s'agit des nappes aquifères à ressources dynamiques faibles (inférieur à 50 l/s) et à débit spécifique inférieur à 1 l/s/m.

Nous classifions dans cette catégorie les nappes du synclinal de Ben Dries et de Faglouedeh.

#### - Autres types de nappes :

En Tunisie Centrale citons 2 types de ces nappes :

\*d'une part les nappes d'underflow qui sont localisées dans les alluvions fluviales grossières qui reposent sur un substratum imperméable, l'importance de ces nappes est la fonction de l'étendue des dépôts, de leur épaisseur mais aussi du nombre des crues annuelles.

\*d'autre part les écoulements dans les calcaires du crétacé supérieur (Dj. Ghazbi, Dj. Zeboudi, Dj. Barvagine, Dj. Salama) qui contiennent de petites nappes localisées correspondant aux nombreux affleurements calcaires. Ces nappes ont en général un débit faible (de 1 à 5 l/s) mais leurs eaux sont d'excellente qualité.

Leur captage permettrait de résoudre en partie le problème de l'alimentation en eau potable des agglomérations rurales.

#### 2.1 - Nappes moyennes :

##### 2.1.1. Nappe de Foussana :

##### - Zone d'étendue :

L'importance de cette nappe provient non seulement de son étendue mais aussi de son épaisseur. En effet les dépôts alluvionnaires qui la constituent couvrent une superficie de 250 km<sup>2</sup> et présentent une épaisseur moyenne de 10 m (voir coupe des forages 101, 102, 103 et 104).



Cette nappe est séparée de la nappe profonde en amont de la plaine par une crête argileuse de 200m d'épaisseur, qui disparaît à l'aval et donne naissance à un seul aquifère de 650 à 700m d'épaisseur (forage SP3).

L'analyse de la carte piézométrique de la nappe phréatique montre que l'écoulement des eaux souterraines se fait des cônes de bordure ce qui a conditionné la répartition de la salinité; En effet l'étude de la carte de salinité de la nappe met en évidence un gradient de salinité croissant (3 à 5 g/l) des bordures (1 g/l) vers le centre de la nappe de même de l'amont à l'aval.

Cette répartition de la salinité est liée à la nature des dépôts qui constituent la nappe. Ces dépôts sont très grossiers sur les bordures (sable et gravier) et très fins au centre de la plaine (argile et marne).

La profondeur de la surface piézométrique de la nappe décroît de la zone des bordures vers l'ouest El Hach (axe de la plaine).

La comparaison de la carte de salinité et celle de la profondeur du plan d'eau montre que les zones d'eau les plus salines correspondent à celles où la profondeur de la surface de l'aquifère est inférieure à 5 et parfois 10 mètres.

L'étude approfondie de cette nappe a montré que ses ressources disponibles sont de l'ordre de 187 l/s. Ces ressources se composent comme suit :

- 62 l/s sont drainés par l'ouest el Hach (passage en barrage de l'eau salée)
- 12 l/s perte par évapotranspiration dans la zone marécageuse qui couvre une superficie de 15 km<sup>2</sup> et constitue le principal exutoire de la nappe.
- 13 l/s sont exploités par les 850 puits de surface existants dont 50 puits sont équipés de groupe motopompe. (Le nombre de puits existant est tiré de l'inventaire effectué en 1976).

Il s'en suit donc que les ressources disponibles ne sont que de 18 l/s. Mais en réalité ces 18 l/s ne représentent qu'une fraction des ressources disponibles, car nous devons considérer aussi le débit perdu par évapotranspiration (10 l/s) comme disponible ; En effet nous pouvons récupérer une partie de ce débit en abaissant le niveau statique dans la zone marécageuse en creusant des puits et en forage même dans cette zone.

Nous pouvons donc conclure que les ressources disponibles s'évaluent à 90 l/s qui peuvent être exploitées par de nouveaux équipements de puits de surface existants.

#### - Nappe profonde :

Malgré les nombreux forages profonds créés dans cette région, les caractéristiques des nappes profondes restent peu connues.

L'étude qualitative de ces nappes a mis en évidence des aquifères très importants (grès micacés et calcaires du crétacé supérieur). La nappe profonde s'étend sur toute la plaine et son épaisseur est évaluée à plusieurs centaines de mètres (forage SP 1, SP 4, SP 5 et SP 6). Les caractéristiques physiques des aquifères (transmissivité, débit spécifique) sont très favorables ce qui nous laisse penser que les ressources (dynamiques et statiques) sont très importantes.

Ces aquifères se prêtent bien à une exploitation d'autant plus que leurs eaux sont d'une excellente qualité (moins de 1.5 g/l) et la profondeur du niveau piézométrique est inférieure à 40m (forage SP1, SP4, SP5).

#### B.1.2- Nappe du bas plateau de Hasserine vers El Hachem

Cette unité s'étend de la ville de Hasserine à l'Est jusqu'à la frontière algérienne à l'Ouest. Elle est bordée au Nord par les reliefs de Dja. Tammoult, Hasserine, Moudjah el Nait et Ghazbi au Nord, et au Sud par les Dja. Harrougia, Ghazbi et Hailoua; le bassin hydrologique couvre une superficie de 1000 km<sup>2</sup>.

##### B.1.2.1- Nappe profonde du bas plateau de Hasserine

En plateau de Hasserine on note l'existence de 2 nappes :

- Nappe des grès
- Nappe des calcaires

La première est constituée dans les grès micacés qui affleurent dans la zone de convergence de Hasserine et la profondeur du plan d'eau varie de 15 à 50m. ~~Elle est bordée~~ au Sud (Hachem) au Nord (Hasserine) Une partie des ressources de cette nappe est drainée par l'aqueduc qui amène l'eau des calcaires de cette nappe.



Nous pouvons donc conclure que les ressources disponibles s'évaluent à 90 l/s qui peuvent être exploitées par de nouveaux équipements de puits de surface existants.

#### - Nappe profonde :

Malgré les nombreux forages profonds ordés dans cette région, les caractéristiques des nappes profondes restent peu connues.

L'étude qualitative de ces nappes a mis en évidence des aquifères très importants (grès micacés et calcaires du crétacé supérieur). La nappe de grès s'étend sur toute la plaine et son épaisseur est évaluée à plusieurs centaines de mètres (forage BP 1, BP 4, BP 5 et BP 6). Les caractéristiques physico-chimiques des aquifères (transmissivité, débit spécifique) sont très favorables ce qui nous laisse penser que les ressources (dynamiques et statiques) sont très importantes.

Ces aquifères se prêtent bien à une exploitation d'autant plus que leurs eaux sont d'une excellente qualité (moins de 1,5 g/l) et la profondeur du niveau piézométrique est inférieure à 40m (forage BP 1, BP 4, BP 5).

#### 2.1.2 - Bassin de l'est plaine de Enassarine - vers Ali Belout :

Cette unité s'étale de la ville de Enassarine à l'est jusqu'à la frontière Algérienne à l'ouest. Elle est bordée au nord par les reliefs de Dje. Tassoul, Bouzina, Mouch et Kall et Kouda au nord, et au sud par les Dje. Bouzgaia, Bouzel et Boulema; le bassin hydrologique couvre une superficie de 1800 km<sup>2</sup>.

##### 2.1.2.1 - Bassin profond de l'est plaine de Enassarine :

Sur la plaine de Enassarine on note l'existence de :

- nappe :
- Nappe des grès
- Nappe des calcaires

La première est représentée dans les grès micacés qui affleurent dans la zone de rase campagne de Enassarine et la profondeur du plan d'eau varie de 1) à 50m. L'affleurement se fait du sud (Boulema) au nord (Enassarine) une partie des ressources de cette nappe est drainée par l'oued Kouda qui constitue une des limites de cette nappe.

L'exploitation a été estimée cette année (1976) à 11.6 millions de m<sup>3</sup> soit un débit fictif continu de 376 l/s dont 315 l/s provenant du débit de base de l'Oued Derb.

Il convient de signaler que l'exploitation de cette nappe atteindra sûrement le chiffre de 400 l/s après la mise en fonction du forage SK 17 qui est prévue pour cette année.

Bien que la nappe des calcaires du crétacé supérieur ait des caractéristiques hydrodynamiques très favorable, surtout dans la zone des ressurgences (débits spécifiques voisins de 12 l/s/m - forage Aïn Allouche et SK 11 et niveau piézométrique proche de la surface) elle reste peu exploitée.

Cette nappe est séparée par endroit de celle des grès par un écran marneux ayant une épaisseur moyenne de 15 à 20m (forage SK 18 et SK 11). Cet écran disparaît parfois pour laisser en contact les 2 nappes (forage Aïn Allouche).

Les différents forages captant cette nappe ont montré que son niveau piézométrique est plus profond que celui de la nappe des grès (15m de différence au forage SK 18).

Le Schéma de l'écoulement des eaux dans les calcaires est identique à celui de l'aquifère adjacent.

La profondeur du niveau piézométrique de cette nappe en charge varie de 35m (forage Aïn Allouche) à 67m (piézomètre SK12 situé à 1km à l'ouest d'Aïn Allouche).

L'eau de cet aquifère est de meilleur goût chimique (0.6 à 0.7 g/l) que celle des grès (1.2 à 1.5 g/l) l'exploitation de la nappe s'élève actuellement à 66 l/s qui se répartissent de la façon suivante :

28 l/s exploités par le forage Aïn Allouche

38 l/s exploités par le forage SK 11.

Cette exploitation est presque égale aux ressources disponibles de cette nappe, ressources évaluées à 64 l/s (Rapport P.A.S 1983 ).



### 2.1.2.2. - Zone d'El Aï - Theloge

Dans cette région nous notons l'absence des nappes phréatiques intéressantes, les nappes les plus importantes se trouvent à plus de 400 m de profondeur.

La nappe profonde la plus prometteuse est contenue dans les grès du miocène qui couvrent toute la région soit 600 km<sup>2</sup> de superficie.

L'écoulement des eaux souterraines se fait de l'Ouest vers l'Est c-à-d de la frontière Algérienne vers Benmarouf. Cette nappe contribue énormément à l'alimentation aussi bien de la nappe phréatique de Theloge que celle des grès de Benmarouf.

L'eau de cette nappe est d'une excellente qualité chimique car son résidu sec ne dépasse guère 0,5 g/l.

A l'Ouest et au sud de Theloge, l'eau de cette nappe affleure au niveau des Oueds Ben Elou et El Aï el Elou et donne aussi naissance à des sources importantes l'exploitation de l'aquifère s'élève à 2,5 millions de m<sup>3</sup>/an ce qui correspond à un débit fictif continu de 60 l/s.

Cette exploitation se fait au moyen des forages (Forages Elou 1 et 2, Ben el Aï 1 et 4) ; de sources (Ben el Aï et El Aï el Elou) et de puits de surface équipés de pompes.

### 2.1.3. - Zone de la plaine de Benmarouf

Les 4 forages creusés en 1936 et 1937 ont mis en évidence 2 types de nappes :

#### Zone superficielle

Cette nappe est constituée par des s'formations de grès et argiles et d'argiles d'âge plioquaternaire d'une épaisseur approximative 100m, sa constitution est comparable à celle de la nappe phréatique de Fumana.

Dans la partie Nord Ouest, cette nappe est alimentée de même que certaines sections par une autre nappe de grès d'âge quaternaire (Mouge) dans l'ouest, dans la partie Sud Est (à proximité de la ville de Benmarouf), par contre elle est alimentée dans l'est par la nappe de grès miocène.

L'écoulement se fait depuis les bordures, qui forment les zones d'alimentation, vers l'axe central où coule l'Oued el Hatab qui constitue le drain de cette nappe.

La salinité des eaux souterraines croît progressivement du Sud Est (R.S 1.5 g/l) au Nord Ouest (R.S supérieur à 3 g/l). La répartition de cette salinité semble être liée à la nature du dépôt qui constitue la nappe.

En effet les coupes des forages existants ont montré notamment que l'aquifère dans la région Sud Est (forage SE 19, 20, 21) est de nature grossière alors que dans la région Nord Ouest (forage Sidi Barak) l'aquifère est composé d'argiles micacées avec présence de gyres. De même l'alimentation semble être plus importante au Sud Est qu'au Nord Ouest (voir caractéristiques de l'aquifère aux forages SE 19, 20 et 21).

Les ressources naturelles de la nappe ont été estimées. 100 l/s dont une centaine de litre sont drainés par l'Oued el Hatab et consommés par la station de Mouquet Roua qui constitue un des centres de la nappe, cependant l'écoulement principal devrait être la zone marécageuse qui occupe une superficie de 20 km<sup>2</sup> et où les pertes par évapotranspiration sont très importantes.

Il est possible que la mise en exploitation des 3 forages (SE 19, 20 et 21) permette de relever le niveau du plan d'eau et réduire en partie ces pertes.

L'exploitation actuelle se réduit uniquement au débit de base de l'Oued el Hatab (100 l/s). Les ressources disponibles devraient être donc supérieures au chiffre de 50 l/s.

Une étude détaillée de cette région a été réalisée par un géographe de la S.O.S.D.D.B.

#### Forages profonds :

Les 4 forages profonds existants dans cette région (SE 19, 20, 21, et 10/10/4) ayant respectivement la profondeur de 229, 229, 100 et 100 m ont été réalisés dans les formations néoquaternaires, qui constituent la nappe phréatique. La profondeur du plan d'eau dans ces forages sont de 10.50 m forage SE 19, 17.50 m forage SE 20, 14.50 m forage SE 21 et 1.50 m forage 10/10/4.

Les nappes profondes représentées par les grès micacés et les calcaires de cristallin existant n'ont pas été rencontrées dans la région centrale de la plaine et les bordures Est et Sud Est à proximité de la grande faille de Hammur, zone dépressive, et l'étude géologique ne montre la présence, que la base de la nappe de grès dans ces régions se situe à une profondeur de 200 m.



Le forage de Sidi Barroth implanté sur la bordure Nord Ouest de la plaine a permis de tirer les conclusions suivantes :

- épaisseur totale de la nappe profonde de grès dans cette région.
- profondeur du toit de la nappe calcaire du crétacé à 100m/70.
- la nappe phréatique constituée des alternances de sable, de gravier et d'argile n'a que 60m d'épaisseur.
- cette nappe est isolée de celle des calcaires en charge par un écran marneux de 60m d'épaisseur.
- l'épaisseur de la nappe calcaire dépasse les 200m.
- Le déficit spécifique de cette nappe est inférieur à 1 l/m<sup>3</sup>.
- la profondeur du plan de la nappe calcaire au droit de ce forage est de 65m/70.
- la salinité de l'eau de l'aquifère calcaire dans ce forage est de 3 g/l.

Il s'en suit donc que la répartition de la salinité dans les nappes profondes devrait être analogue à celle de la nappe phréatique a-b-d qu'il y a un gradient croissant de sal de la bordure Sud et Sud Est (Baïlle de Hassourine) vers la limite Nord et Nord Est (Dj. Barroth).

#### 2.-4.-Forage à l'Ouest de Sidi Barroth.

La carte de Tunisie ne représente que 1-2/3 environ de cette zone qui est bordée à l'Ouest par le Dj. Salloum et à l'Est par le Dj. Barroth.

Cette zone représente un synclinal dont le cœur est formé d'une épaisse série argilo-marneuse d'âge Mio-pliocène recouverte par une mince pellicule de sables grossiers appartenant au quaternaire recouvert par lui-même une nappe phréatique peu importante. L'aquifère principal de cette région est recouvert dans les intercalations de grès et d'argile d'âge oligocène et miocène.

Le forage de Khengouli Sidi réalisé à la fin de 1977 (au débord de la carte) a mis en évidence une épaisse série argilo-grauveuse recouvrant un aquifère très important les caractéristiques hydrologiques de cet aquifère sont très intéressantes.

L'exploration de cette aquifère profond se fait du Sud à Nord soit du Sud et Nord à l'Est et l'Ouest qui donne en partie cette nappe.

L'importance de cette nappe s'étend sur une zone qui recouvre une grande partie de la Tunisie qui ne dépasse pas à notre avis les 100 l/m<sup>3</sup> cette nappe est une réserve d'eau phréatique.

L'exploitation de la nappe profonde est actuellement nulle seul la nappe phréatique est exploitée par quelques puits de surface concentrés dans la région de Hassi el Ferid et dont le débit total exhauré est inférieur à 10 l/s fictif continu, la salinité des eaux de la nappe profonde est en général inférieure à 1.5 g/l (2.3 g/l au forage de Khanguet Sasia). Toutes ces données favorables ont incité la Direction de la DRS à envisager une étude approfondie de cette région en 1976. Cette étude est actuellement en cours.

### 2.1.3. Nappe de Shofta:

Seule la partie ouest de cette nappe figure sur la carte. Cette région constitue la principale zone d'alimentation de la nappe de Shofta dont l'extension figure sur la carte de Shofta au 1/200.000.

Il existe deux nappes principales dans cette région d'une part la nappe phréatique ou libre des grès micocènes et d'autre part la nappe profonde des calcaires éocènes. La plus part des forages existants captent la nappe superficielle qui possède des caractéristiques hydrauliques très favorables.

L'importance de la nappe des calcaires éocènes est limitée à la zone de la grande faille au ouest de Shofta (forage des mines éocènes) où le débit spécifique de cette nappe est très fort.

L'écoulement des eaux des deux nappes est identique, il se fait vers l'est de l'horizon (Boussouf, F'rhila, Oued El Hattab) à Shofta.

Il faut signaler que sur le plan chimique les eaux de la nappe des calcaires ont un caractère plus douce (0,5 à 0,8 g/l) que celles des grès micocènes (1,5 g/l) exception faite du forage d'El Ghomouria captant les grès très grossiers et poreux du micocène et où le résidu sec des eaux est de l'ordre de 0,3 g/l.

L'exploitation actuelle de cette nappe s'élève à 355 l/s (f.o) cette exploitation se compose comme suit :

- 253 l/s : débit des sources
- 152 l/s f.o : pompage par forage
- 50,3 f.o : " pompage

L'étude hydrogéologique approfondie de Shofta qui vient d'être achevée montre que cette zone la nappe a réagi à cette exploitation.



Cette réaction s'est traduite par une baisse du niveau piézométrique (par ailleurs il y a eu un tassement de joints de surface) et une évolution de la salinité.

Les réserves géologiques de cette nappe ont été évaluées à  $150 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>.

## 2.2 - Nappe sous-jacente :

### 2.2.1 - Nappe du gypse de Ben Boudia :

Cette nappe s'étend sur une superficie de l'ordre de 50 km<sup>2</sup> elle se situe au SE de la cuvette de Frouma le cœur de cette structure est constitué par un remplissage de grès micacés affleurant sur toute l'étendue du gypse, l'épaisseur de cette série grossière varie entre 100 et 150 m. L'aquifère principale de cet aquifère est l'Oued Cherchane qui traverse longitudinalement cette nappe le débit de base moyen mesuré de cet oued est enregistré à l'aval soit au niveau du Djebel Angoun, ce débit s'élève à 20 l/s.

Il est à signaler que la totalité des eaux de cet oued s'infiltre dans les affleurements des calcaires carbonifères et des grès micacés se trouvant au sud de la cuvette de Frouma.

L'écoulement des eaux souterraines se fait du Sud au Nord c-à-d de la frontière algérienne vers la cuvette de Frouma, nous avons inventorié un grand nombre de sources appartenant à cet aquifère dont les plus importantes sont Ain Amra (débit moyen de 4 l/s) et Ain Ben Boua (débit de 2 l/s).

Les eaux de cet aquifère sont d'une qualité excellente car le résidu sec ne dépasse guère 1 g/l, les réserves géologiques de cette nappe s'évaluent probablement à 40 l/s.

Elle sous-jacente une épaisseur stable moyenne de cet aquifère égale à 100 m et une porosité de ces grès de l'ordre de 35, les réserves géologiques de cet aquifère seraient de  $15 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>.

### 2.2.2 - Nappe de l'argile :

Cette nappe est constituée dans une formation auto-sourçante d'âge quaternaire. Cette nappe se trouve dans un bassin anticlinal qui adosse les 2 aquifères géologiques de Frouma et de Portina.

La salinité de cette nappe varie de 1,5 à 20 g/l.

Dans la partie sud de cette nappe où la piézométrie est connue, l'écoulement se fait vers le centre de la cuvette; au Nord la piézométrie est connue qui montre à moins 5%, excepté de points d'eau.

L'eau de cet aquifère est de mauvaise qualité chimique, en effet sa salinité varie de 2 à 5 g/l. La maximum de salinité est enregistrée au niveau du village de Fagimach (centre de la carte).

L'exploitation actuelle de cette nappe est très réduite à cause de la forte salinité de son eau.

### 2.3 - Autres types de nappes

Nous avons regroupé dans cette catégorie les nappes d'infiltration et celles des affluents calcaires du crétacé supérieur.

#### 2.3.1 - Nappes d'infiltration

Les nappes d'infiltration les plus importantes de la Tunisie Centrale sont celles d'Oued El Fakh ( en dehors de la carte) d'Oued El Heguel au Sud de Feriana et d'Oued El Heguel au Sud de Elmirat (le long de la frontière Tunisie-Algérie). La nappe d'Oued El Heguel est caractérisée dans les alluvions de cet oued qui est caractérisé par un lit très large (500 m de largeur par endroit) et une dépression générale, l'épaisseur de ces dépôts atteignant souvent les 20m, les 2 premières de 1/3 de profondeur caractérisées par des sables fins et moyens ont été mis en évidence une succession de dépôts de plus en plus grossiers vers la base les 2 couches lithologiques suivantes dans les dépôts sont presque identiques, les coupes représentées sont les suivantes :

- 0- 5m : sable moyen à grossier
- 5-10 : gravier
- 10-12 : cailloux

Les reconnaissances ont été arrêtées à cette dernière formation. Les différentes reconnaissances entreprises nous ont permis de définir les caractéristiques suivantes :

- la profondeur du niveau piézométrique varie de 0 à 5m
- l'écoulement se fait de l'amont (El. Guelat) à l'aval (plaine de Feriana)
- la salinité des eaux est de l'ordre de 0,7 g/l
- les ressources renouvelables se chiffrent probablement à 30 l/s
- l'exploitation actuelle se fait au moyen de quelques puits implantés dans le lit de l'oued et atteint 10 l/s, les ressources disponibles peuvent être exploitées par une quinzaine de puits de surface implantés sur les deux rives de l'oued les caractéristiques des puits proposés peuvent être les suivantes :
- distance entre les puits : 500m
- profondeur totale : 10 à 15m
- diamètre intérieur : 40



L'inventaire géométrique des points d'eau réactualisé en 1978 a mis en évidence la présence de 8 puits de surface implantés dans le lit de l'oued Safef qui marque la frontière Tunisie-Algérie.

Sur la rive droite de cet oued appartenant au territoire algérien on compte plus de dix puits tous équipés en moto-pompe et servant à l'irrigation d'une pépinière dont la superficie dépasse les 50 ha. La partie tunisienne est par contre très mal exploitée.

Il semble que l'exploitation actuelle qui devrait dépasser les 50 l/s n'a pas eu d'effet grave sur la potentialité en eau de cet aquifère. Sans oublier les ressources de cette nappe localisée à 50 l/s.

#### 2.4.1 - Ressources dans les affluents algériens :

Les oueds principaux se situent dans les affluents algériens des Rj. Ghazal, Rj. Garbiou, Rj. Barraguis et Rj. Balloua. Parmi ces oueds nous citons : Rj. Ghazal, Rj. Fou Ghazal, Rj. Nouda, Rj. Barraguis, Rj. Nouda.

Ces oueds drainent de petites nappes localisées dont les ressources sont très limitées, la plupart de ces oueds servent à l'agriculture locale.

Leurs eaux sont d'une qualité excellente. Quelques uns de ces oueds nécessitent un bon système afin d'exploiter la totalité des eaux disponibles, ce qui améliorerait considérablement leurs débits.

# FERRATA

## Etat des forages :

| Forage   | N° FOR  | P. Totale | Capage                 | Nature du Terrain                  | g<br>1/2 | g/m    | kg g/l | Observations |
|----------|---------|-----------|------------------------|------------------------------------|----------|--------|--------|--------------|
| FORAGE I | 8282/4  | 191.85    | (20-30)<br>(110-150)   | lgre micol                         | 1        | 1      | -      | Négatif      |
| II       | 8213/4  | 180       | ( 17-20)               | lgre micol<br>calcaire double 0.51 | 1        | 47     | 1.32   | Abandonné    |
| III      | 8413/4  | 360       | (105-120)<br>(155-195) | lgre micol<br>calcaire compact     | -        | 25     | 1.32   | Abandonné    |
| EP 1     | 3625/4  | 170       | 370-566                | lgre micol                         | 30       | 17     | 1.47   |              |
| EP 2     | 11732/4 | 119       | -                      | quaternaire                        | -        | -      | 1.18   |              |
| EP 3     | 15215/4 | 404       | (105-275)              | lino-plio-<br>quaternaire          | 22.6     | 53     | 0.671  |              |
| EP 4     | 15212/4 | 450       | (250-370)              |                                    | 31       | 16.501 | 2.23   |              |
| EP 5     | 15221/4 | 750       | 160-260                | lgre micol                         | 40       | 24     | 1.4201 |              |
| EP 6     | 15243/4 | 209       | 120-160                | quaternaire                        | 30       | 29.851 | -      |              |
| EP 7     | 15375/4 | 221.5     | 120-150                | lgre micol                         | 10       | 2.701  | 1.13   |              |

# FERRATA

## Etat des sondages :

| Sondage     | N° FOR  | Q minimum | Q maximum | P.S g/l |
|-------------|---------|-----------|-----------|---------|
| Site S1000  | 9814/4  | 3         | 20        | 2.610   |
| Site S000   | 5511/4  | 0.5       | 6         | 0.650   |
| Site S00000 | 21715/4 | 1         | 8         | 1.460   |
| Site S1000  | -       | 0.8       | 1.5       | 0.985   |
| Site S1000  | -       | 1         | 2         | 1.570   |
| Site S1000  | 2167/4  | 0.5       | 0.8       | 0.583   |
| Site S1000  | 5285/4  | 0.3       | 0.8       | 0.478   |
| Site S1000  | 2.7.85  | 0.5       | 2         | 0.660   |



# FALLATA

## Stat. des points.

| N° d'ordre | Nom du point           | B      | b     | P     | R.B  | Observations |
|------------|------------------------|--------|-------|-------|------|--------------|
| 1/83       | 1. Buisson de B. Graft | 3.051  | 0.60  | 3.65  | 3.00 | 1            |
| 2          | 1. Buisson de B. Graft | 3.801  | 0.30  | 3.80  | 2.83 | 1            |
| 3          | 1. Buisson de B. Graft | 3.401  | 6.95  | 9.55  | 2.50 | 1            |
| 4          | 1. Buisson de B. Graft | 4.651  | 2.90  | 9.37  | 1.7  | 1            |
| 5          | 1. Buisson de B. Graft | 5.001  | 2.10  | 7.10  | 1.7  | 1            |
| 6          | 1. Buisson de B. Graft | 4.601  | 2.00  | 7.10  | 1.9  | 1            |
| 7          | 1. Buisson de B. Graft | 5.001  | 1.10  | 5.00  | 1.8  | 1            |
| 8          | 1. Buisson de B. Graft | 4.401  | 0.40  | 5.50  | 2.3  | 1            |
| 9          | 1. Buisson de B. Graft | 3.901  | 1.80  | 4.30  | 1.1  | 1            |
| 10         | 1. Buisson de B. Graft | 6.501  | 2.37  | 8.30  | 1.1  | 1            |
| 11         | 1. Buisson de B. Graft | 7.731  | 1.30  | 10.10 | 1.1  | 1            |
| 12         | 1. Buisson de B. Graft | 37.101 | 1.35  | 31.30 | 1.1  | 1            |
| 13         | 1. Buisson de B. Graft | 30.001 | 1.80  | 39.00 | 3.1  | 1            |
| 14         | 1. Buisson de B. Graft | 6.801  | 1.95  | 9.40  | 2.3  | 1            |
| 15         | 1. Buisson de B. Graft | 22.151 |       | 18.80 |      | 1            |
| 1/84       | 1. Buisson de B. Graft | 25.901 | 5.33  | 30.27 | 2.04 | 1            |
| 2          | 1. Buisson de B. Graft | 19.801 | 2.30  | 21.50 | 2.5  | 1            |
| 3          | 1. Buisson de B. Graft | 25.801 | 2.30  | 28.10 | 1.2  | 1            |
| 4          | 1. Buisson de B. Graft | 29.701 | 5.00  | 34.70 | -    | 1            |
| 5          | 1. Buisson de B. Graft | 35.101 | 14.5  | 49.60 | 2.07 | 1            |
| 6          | 1. Buisson de B. Graft | 19.801 | 4.80  | 24.40 | 1.1  | 1            |
| 7          | 1. Buisson de B. Graft | 21.801 | 3.70  | 25.60 | 1.2  | 1            |
| 8          | 1. Buisson de B. Graft | 17.001 | 0.80  | 17.60 | 1.9  | 1            |
| 9          | 1. Buisson de B. Graft | 13.801 | 0.80  | 14.40 | 1.7  | 1            |
| 10         | 1. Buisson de B. Graft | 9.901  | 0.60  | 10.30 | 1.6  | 1            |
| 11         | 1. Buisson de B. Graft | 6.901  | 0.90  | 7.80  | 1.8  | 1            |
| 12         | 1. Buisson de B. Graft | 4.801  | 0.100 | 4.90  | 3.9  | 1            |
| 13         | 1. Buisson de B. Graft | 27.201 | 0.10  | 7.30  | 5.2  | 1            |
| 14         | 1. Buisson de B. Graft | 22.501 | 2.35  | 29.85 | 0.6  | 1            |
| 15         | 1. Buisson de B. Graft | 4.801  | 0.80  | 10.60 | 2.00 | 1            |
| 16         | 1. Buisson de B. Graft | 3.501  | 0.90  | 4.80  | 3.00 | 1            |
| 17         | 1. Buisson de B. Graft | 4.801  | 0.20  | 4.40  | 2.3  | 1            |
| 18         | 1. Buisson de B. Graft | 4.351  | 0.20  | 4.55  | 2.5  | 1            |
| 19         | 1. Buisson de B. Graft | 5.001  | 0.30  | 5.70  | 3.1  | 1            |
| 20         | 1. Buisson de B. Graft | 25.001 | 0.40  | 3.80  | 3.0  | 1            |

# F O R M A T

## Etat des points

| N° d'ordre | Nom du point         | H     | b    | p     | R.S  | Observations |
|------------|----------------------|-------|------|-------|------|--------------|
| 21/24      | I Sargui Rod.        | 4.90  | 0.30 | 5.20  | 2.8  |              |
| 22         | I Abaidi Salah       | 12.30 | 0.30 | 12.60 | 2.02 |              |
| 23         | I Sargui Masson      | 3.60  | 1.20 | 4.40  | 3.1  |              |
| 24         | I Sargui Almor       | 2.55  | 1.90 | 4.45  | 2.8  |              |
| 25         | I Sargui Massonoul   | 1.90  | 2.00 | 3.90  | 2.9  |              |
| 26         | I Sargui Rod. Tchar  | 1.80  | 2.65 | 4.45  | 2.6  |              |
| 27         | I Sargui Salah       | 4.10  | 5.80 | 9.90  | 1.9  | 1.1 1/2      |
| 28         | I Sargui Massonoul   | 2.50  | 1.00 | 3.50  | 2.5  |              |
| 29         | I Massonoul Rod      | 5.50  | 2.50 | 8.00  | 1.7  | 3 1/2        |
| 30         | I Massonoul Boffah   | 3.00  | 1.80 | 4.80  | 2.6  |              |
| 31         | I Massonoul Pond'    | 5.70  | 1.30 | 7.00  | 1.5  |              |
| 32         | I Sargui Baidi       | 2.95  | 1.35 | 4.30  | 1.8  |              |
| 33         | I Sargui Salah       | 2.30  | 1.00 | 3.30  | 1.5  |              |
| 34         | I Massonoul B. Almor | 1.30  | 0.50 | 1.80  | 1.1  |              |
| 35         | I Sargui Sargui      | 3.30  | 1.55 | 4.85  | 1.4  |              |
| 36         | I Sargui Tchar       | 1.85  | 0.75 | 2.60  | 1.3  |              |
| 37         | I - -                | -     | -    | -     | -    |              |
| 38         | I Sargui Masson      | 2.15  | 0.75 | 2.90  | 4.5  | 6.90 1/2     |
| 39         | I - -                | -     | -    | -     | -    |              |
| 40         | I - -                | -     | -    | -     | -    |              |
| 41         | I Sargui B. Sargui   | 3.55  | 0.55 | 4.40  | 4.2  | 6.90 1/2     |
| 42         | I Sargui B. Sargui   | 3.30  | 0.70 | 4.00  | 5.2  |              |
| 43         | I Sargui Sargui      | 1.80  | 0.80 | 2.60  | 4.0  |              |
| 44         | I Sargui Sargui      | 1.30  | 2.00 | 3.30  | 4.74 |              |
| 45         | I Sargui Sargui      | 0.10  | 2.70 | 2.80  | 5.1  |              |
| 46         | I Sargui Sargui      | 0.70  | 0.90 | 1.60  | 5.1  |              |
| 47         | I Sargui Sargui      | 0.85  | 1.05 | 1.90  | 4.2  |              |
| 48         | I Sargui Rod.        | 8.90  | 2.30 | 3.20  | 5.2  |              |
| 49         | I Sargui Rod.        | 0.80  | 2.80 | 2.90  | 3.9  |              |
| 50         | I Sargui Sargui      | 0.80  | 2.90 | 3.70  | 3.1  |              |
| 51         | I Rod. B. Salah      | 1.70  | 1.50 | 3.20  | 4.0  |              |
| 52         | I Sargui Sargui      | 1.10  | 1.80 | 2.30  | 5.2  |              |
| 53         | I Sargui Rod.        | 2.80  | 0.50 | 3.90  | 3.8  |              |
| 54         | I Sargui B. Salah    | 2.80  | 0.20 | 3.00  | 4.3  |              |
| 55         | I Sargui Rod.        | 4.11  | 2.09 | 6.20  | 1.5  | 7.34 1/2     |
| 56         | I Sargui Rod.        | 14.35 | 1.84 | 15.49 | 1.7  |              |
| 57         | I Sargui Rod.        | 1.88  | 0.18 | 1.80  | 3.0  |              |
|            | I                    |       |      |       |      |              |



# REPT PLATON DE L'ARTILLERIE

## Rept des forages

| N° du forage | N° de la sonde | P. Totale<br>m | Captage<br>m          | Intervalle<br>de la sonde<br>l'agit | Donnée<br>l/s | Intervalle<br>m | S.B<br>g/l | Observa-<br>tions. |
|--------------|----------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------|---------------|-----------------|------------|--------------------|
| SE 10        | 9302/4         | 219            | 112 - 132             | Inte-<br>plices,                    | 160           | 23              |            | Abandonné          |
| SE 11        | 9407/4         | 164            | 0 - 164               | Inte-<br>plices,                    | 1100          | 10              |            |                    |
| SE 12        | 9411/4         | 67             | 38 - 62.87            | "                                   | 25            | 22              | 1-0.68     |                    |
| SE 13        | 9305/4         | 220.4          | 141.38 - 93.7         | Inte-<br>plices                     | 70            | 41.80           | 1-0.12     |                    |
| SE 14        | 10430/4        | 103            | (70-105)<br>(113-133) | "                                   | 27            | 10              | 1-0.74     |                    |
| SE 15        | 10435/4        | 150            | 65 - 145              | Inte-<br>plices                     | 50            | 20              | 1-0.72     |                    |
| SE 16        | 11530/4        | 115.608        | 14.55-71.55           | "                                   | 8.0           | 3.00            | 1-0.7      | Pours              |
| SE 17        | 14030/4        | 200            | 50                    | "                                   | -             | -               | 1-0.76     | "                  |
| SE 18        | 15211/4        | 325            | 202 - 325             | Inte-<br>plices                     | 16.6          | 8.29            | 0.71       | "                  |
| SE 20        | 15305/4        | 174.1          | 139 - 174             | "                                   | -             | -               | 0.68       | Pien. équipé       |
| SE 23        | 15301/4        | 112            | 110 - 130             | "                                   | -             | -               | -          | de limnigraph      |
| SE 24        | 6147/4         | 145            | 70 - 140              | Inte-<br>plices                     | -             | -               | -          |                    |
| SE 25        | 6679/4         | 48             | 0 - 48                | Inte-<br>plices                     | 110           | 4.81            | 0.64       |                    |
| SE 26        | -              | 150            | 80.00-105.33          | Inte-<br>plices                     | -             | -               | 0.72       | IPa équipé         |
| SE 27        | 5740/4         | 110            | 70 - 110              | Inte-<br>plices                     | 21.90         | 6.75            | 0.77       | limnigraph         |
| SE 28        | 5317/4         | 95             | 65.00-87              | Inte-<br>plices                     | 6.87          | 16.55           | 0.54       |                    |

# **1-100 PLATING SOLUTIONS**

## **100-1000000**

| P. 100      | 100-1000000 | 100 | 100   | 100 |
|-------------|-------------|-----|-------|-----|
| 100-1000000 | 4           | 4   | 0.001 | g/l |
| 100-1000000 | 100         | 100 | 0.001 | g/l |
| 100-1000000 | 12          | 17  | 0.001 | g/l |



[illegible][illegible]

**STANDARD TITRATION**  
**Redox Indicator**

| IP 1225 | 1225     | Q. 1225 1/2 | Q. 1225 1/2 | Q. 1225 1/2 |
|---------|----------|-------------|-------------|-------------|
|         | 1225 1/2 | 1225 1/2    | 1225 1/2    | 1225 1/2    |

**7-11-68**  
**RECEIVED**

| Gr. Order | Dep. du point       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|-----------|---------------------|------|------|------|------|------|
| 1000      | Station de l'Église | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 1001      | St. Jean, P. 1000   | 1001 | 1001 | 1001 | 1001 | 1001 |
| 1002      | St. Jean            | 1002 | 1002 | 1002 | 1002 | 1002 |
| 1003      | St. Jean            | 1003 | 1003 | 1003 | 1003 | 1003 |
| 1004      | St. Jean            | 1004 | 1004 | 1004 | 1004 | 1004 |
| 1005      | St. Jean            | 1005 | 1005 | 1005 | 1005 | 1005 |
| 1006      | St. Jean            | 1006 | 1006 | 1006 | 1006 | 1006 |
| 1007      | St. Jean            | 1007 | 1007 | 1007 | 1007 | 1007 |
| 1008      | St. Jean            | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 | 1008 |
| 1009      | St. Jean            | 1009 | 1009 | 1009 | 1009 | 1009 |
| 1010      | St. Jean            | 1010 | 1010 | 1010 | 1010 | 1010 |
| 1011      | St. Jean            | 1011 | 1011 | 1011 | 1011 | 1011 |
| 1012      | St. Jean            | 1012 | 1012 | 1012 | 1012 | 1012 |
| 1013      | St. Jean            | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 | 1013 |
| 1014      | St. Jean            | 1014 | 1014 | 1014 | 1014 | 1014 |
| 1015      | St. Jean            | 1015 | 1015 | 1015 | 1015 | 1015 |
| 1016      | St. Jean            | 1016 | 1016 | 1016 | 1016 | 1016 |
| 1017      | St. Jean            | 1017 | 1017 | 1017 | 1017 | 1017 |
| 1018      | St. Jean            | 1018 | 1018 | 1018 | 1018 | 1018 |
| 1019      | St. Jean            | 1019 | 1019 | 1019 | 1019 | 1019 |
| 1020      | St. Jean            | 1020 | 1020 | 1020 | 1020 | 1020 |

# REP. ALI - DRAAT RABT

## Etat des Forages

| Etat des Forages | N° Forage | P. Totale<br>m | Captage<br>m  | Naturel<br>de l'aquit<br>l/s<br>l/s | Rejet-<br>tement<br>m | RS<br>g/l | Observations  |
|------------------|-----------|----------------|---------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------|---------------|
| Forage Forage I  | 10000/1   | 106            | 62.14-101.4   | grès                                | 30                    | 10        | 0.48          |
| Forage Forage II | 10000/2   | 181            | 119.04-179.54 | grès                                | 9.21                  | 26        | 0.5001 Pered. |
| Forage III       | 10000/3   | 147            | 100-142       | grès                                | 14                    | 4.88      | 0.76          |

# REP. ALI - DRAAT RABT

## Etat des Points de surface

| N° d'ordre | Nom du Point        | H      | h     | P.T   | R.B   | Q d'exploitation |
|------------|---------------------|--------|-------|-------|-------|------------------|
| 1/91       | REP. ALI            | 18.231 |       |       | 0.95  |                  |
| 2          | REP. ALI DRAAT RABT | 43.601 | 10.60 | 53.60 | 0.61  |                  |
| 3          | REP. ALI DRAAT RABT | 38.701 | 1.90  | 48.60 | 0.99  |                  |
| 4          | REP. ALI DRAAT RABT | 3.561  | 1.84  | 5.40  | 0.500 |                  |
| 5          | REP. ALI DRAAT RABT | 8.731  | 0.09  | 2.82  | 0.49  |                  |
| 6          | REP. ALI DRAAT RABT | 3.561  | 1.40  | 5.06  |       |                  |
| 7          | REP. ALI DRAAT RABT | 13.701 | 0.43  | 14.23 | 0.97  |                  |
| 8          | REP. ALI DRAAT RABT | 7.881  | 3.04  | 10.72 | 1.267 |                  |
| 9          | REP. ALI DRAAT RABT | 9.901  | 2.82  | 12.12 | 0.95  |                  |
| 10         | REP. ALI DRAAT RABT | 10.081 | 0.39  | 10.47 | 2.00  |                  |
|            |                     |        |       |       |       |                  |
| 11/91      | REP. ALI DRAAT RABT | 18.761 | 10.04 | 28.80 | 0.93  |                  |



# PLAN DE L'AMBIENT

## Etat des forages

| Nom du forage | N° FOR  | P. Forale | Capacité                         | Profondeur    | Statut        | Quantité | R. d.  | Observations |
|---------------|---------|-----------|----------------------------------|---------------|---------------|----------|--------|--------------|
|               |         | m         | m                                | de la surface | de la surface | m³       | g/l    |              |
| FOR 19        | 15740   | 209       | 62.15-139.25                     | 177.10        | Forage        | 37.300   | 13.660 | 1.0000       |
| FOR 20        | 15745/4 | 220       | {125-146}<br>{150-197}           | 177.10        | Forage        | 34.240   | 31.140 | "            |
| FOR 21        | 15742/4 | 215       | 120 - 170                        | 177.10        | Forage        | 21.270   | 20.670 | 0.9990       |
| FOR 22        | 15739/4 | 166       | {41.75- 61.75}<br>{75.75- 81.75} | 177.10        | Forage        | 7        | 2.990  | 1.0000       |
| FOR 23        | 15745/4 | 250       | 130.20 - 223                     | 177.10        | Forage        | 9.560    | 20.520 | 1.24         |

# PLAN DE L'AMBIENT

## Etat des points de mesure

| N° d'ordon | Nom du point | m     | h    | P. d. | R. d. | lg d'exploitation |
|------------|--------------|-------|------|-------|-------|-------------------|
| 55/54      | FOR 22       | 42.00 | 1.00 | 42.00 | 1.7   |                   |
| 56         | FOR 23       | 20.00 | 2.00 | 22.00 | 1.7   |                   |
| 60         | FOR 24       | 14.00 | 2.00 | 16.00 | 2.0   | 1 1/2             |
| 61         | FOR 25       | 1.00  | 0.00 | 1.00  | 1.7   |                   |
| 62         | FOR 26       | 12.75 | 4.00 | 17.75 | 0.8   |                   |
| 63         | FOR 27       | 2.00  | 0.00 | 2.00  | 9.5   |                   |
| 64         | FOR 28       | 2.00  | 1.00 | 3.00  | 10.0  |                   |
| 65         | FOR 29       | 1.00  | 2.00 | 3.00  | 10.4  |                   |
| 66         | FOR 30       | 1.00  | 1.00 | 2.00  | 1.5   |                   |

**NAVY**  
**Department of the Navy**  
**Naval Air Station**

| Naval Air Station | 1st DEPARTMENTAL | P.  | Captain    | Director of Training | Q. on 1/2 | Q. on 1/2 | R. 2 | Remarks |
|-------------------|------------------|-----|------------|----------------------|-----------|-----------|------|---------|
| Naval Air Station | 1507 1/4         | 370 | 130 - 1504 | 1504                 | 15, 151   | 21.55     |      | Good    |



# ENCLOSURE N° 1000000000

## Donnée de surface

| N° d'ordre | Nom du point             | H      | h      | P.T      | R.S   | Exploitation    |
|------------|--------------------------|--------|--------|----------|-------|-----------------|
| 10/90      | 1 Bir Kairou             | 1 0.90 | 1 3.08 | 1 3.98   | 1 2.9 | 1               |
| 11/90      | 1 Bir Kairou             | 110.48 | 1 0.15 | 1 10.61  | 1 1.4 | 1               |
| 12         | 1 Bir Gourbag Lahia      | 1 4.92 | 1 0.51 | 1 5.43   | 1 3.1 | 1               |
| 13         | 1 Bir El Bouidja         | 1 6.39 | 1 2.30 | 1 8.69   | 1 3.4 | 1               |
| 15         | 1 Bir Bouira             | 1 9.58 | 1 0.30 | 1 9.88   | 1 3.1 | 1               |
| 18         | 1 Ned. Kairouf Ali       | 1 4.50 | 1 0.02 | 1 4.52   | 1 4.7 | 1               |
| 22         | 1 Abouliak B. Hadj Adoua | 1 3.66 | 1 0.26 | 1 3.92   | 1 3.0 | 1               |
| 23         | 1 Abouliak B. Hadj       | 1 4.58 | 1 0.36 | 1 4.94   | 1 2.9 | 1               |
| 30         | 1 Ned. Kairouf B. Ali    | 1 5.68 | 1 1.62 | 1 7.30   | 1 1.8 | 1               |
| 31         | 1 Bouidi Ned. B. Hadj    | 1 3.72 | 1 0.56 | 1 4.28   | 1 -   | 1               |
| 32         | 1 Bir Bouira Lahia       | 1 7.88 | 1 2.05 | 1 9.93   | 1 3.7 | 1               |
| 37         | 1 Bir Bouira B. Hadj     | 1 6.78 | 1 1.00 | 1 7.78   | 1 7.9 | 1 3 1/2 (34)    |
| 38         | 1 Ned. Bouira B. Hadj    | 1 3.52 | 1 0.46 | 1 3.98   | 1 1.1 | 1               |
| 39         | 1 Bir Bouira             | 1 3.18 | 1 1.00 | 1 4.18   | 1 2.6 | 1               |
| 41         | 1 Bouira B. Hadj         | 1 4.82 | 1 2.83 | 1 7.65   | 1 3.2 | 1               |
| 42         | 1 Ali B. Ned. B. Hadj    | 1 3.78 | 1 0.05 | 1 3.83   | 1 4.8 | 1               |
| 43         | 1 Bouira B. Hadj Bouira  | 1 8.18 | 1 0.83 | 1 9.01   | 1 4.9 | 1               |
| 45         | 1 Bouira B. Hadj B. Ali  | 1 7.48 | 1 1.05 | 1 8.53   | 1     | 1               |
| 4/93       | 1 Bir Bouira             | 1 3.80 | 1 0.62 | 1 4.42   | 1     | 1 4 1/2 (43)    |
| 5          | 1 Bouira B. Hadj         | 1 5.26 | 1 1.10 | 1 6.36   | 1 2.7 | 1 4.80 1/2 (46) |
| 10         | 1 Bouira B. Hadj         | 1 3.76 | 1 1.94 | 1 5.70   | 1 2.9 | 1               |
| 11         | 1 Bir Bouira             | 124.58 | 1 0.60 | 1 125.18 | 1 -   | 1 3 1/2 (10)    |
| 12         | 1 Bouira Bouira          | 152.11 | 1 0.06 | 1 52.17  | 1 0.6 | 1               |
| 13         | 1 Bouira Bouira          | 168.75 | 1 8.71 | 1 77.46  | 1 1.8 | 1               |
| 14         | 1 Bouira B. Hadj Bouira  | 1 4.08 | 1 0.52 | 1 4.60   | 1 1.2 | 1               |
| 1/101      | 1 Bir Bouira             | 160.30 | 1 1.80 | 1 62.10  | 1 1.5 | 1 4 1/2 (14)    |
| 2/101      | 1 Bir Bouira Bouira      | 139.70 | 1 0.88 | 1 39.98  | 1 1.7 | 1               |
|            |                          | 1      | 1      | 1        | 1     | 1               |

# M. G. ROUDICH

## Paite de surface :

| N° d'ordre | Nom du Point            | H      | h    | P.T   | R.B    | Q d'exploitation |
|------------|-------------------------|--------|------|-------|--------|------------------|
| 1/98       | 1 NER TARRA             | 2.201  | 2.18 | 4.38  | 2.6321 |                  |
| 2          | 1 NER OULED FASSER      | 1.621  | 2.38 | 3.00  | 3.2611 |                  |
| 3          | 1 NER MEGROUDICH        | 30.401 | 2.00 | 32.40 | 3.80   |                  |
| 4          | 1 NER ABHEDJALINE ZOUYA | 13.641 | 5.06 | 18.70 | 4.9991 | 3 1/2 (3)        |
| 5          | 1 NER EL GARAA          | 3.631  | 2.35 | 5.98  | 1.5    |                  |
| 6          | 1 NER EL GARAA          | 3.401  | 1.60 | 5.00  | 1.7911 |                  |
| 7          | 1 NER ELAHLA            | 9.271  | 4.23 | 13.50 | 4.14   |                  |
| 8          | 1 NER FENJ NAAN         | 8.901  | 0.90 | 9.80  | 1.0341 |                  |
| 9          | 1 Puits statique        | 14.701 | 1.70 | 16.40 |        |                  |
| 20/98      | 1 AIN KHOUF EL KELD     | 22.491 | 0.21 | 22.70 |        |                  |
| 21/98      | 1 NER. CHARRALLI        | 2.661  | 0.82 | 3.48  | 4.85   |                  |

## Etat de l'ouvrage :

| Nom de l'ouvrage | N° NER  | P. Totale | Captage | Nature de l'aquifère | Debit en l/s | Statut | R.B | Observations |
|------------------|---------|-----------|---------|----------------------|--------------|--------|-----|--------------|
| Megroudech       | 15988/4 | 5440      | -       | Ordu                 | -            | -      | -   | A remp'asser |



# ANNUAIRE DES COMMUNES

## Données générales

| Données générales | N° d'ordre | P. Total | Capacité   | Population | Sexe | Age | R. S | Observations |
|-------------------|------------|----------|------------|------------|------|-----|------|--------------|
|                   |            |          |            |            |      |     |      |              |
| Données I         | 15716/4    | 000      | 30 - 35.00 | 1          | -    | 1   | -    | Négatif      |
| Données II        | 15719/4    | 000      | -          | 1          | -    | 1   | -    | "            |
| Données III       | 15722/4    | 000      | -          | 1          | -    | 1   | -    | "            |
| Données IV        | 15725/4    | 000      | -          | 1          | -    | 1   | -    | "            |
| Données V         | 15728/4    | 000      | -          | 1          | -    | 1   | -    | "            |

## Données particulières

### Données particulières

| N° d'ordre | Données particulières   | N      | S    | R      | R. S  | Q d'exploitation |
|------------|-------------------------|--------|------|--------|-------|------------------|
| 1/100      | Données I               | 1.000  | 0.00 | 1.000  | 1.000 |                  |
| 2/100      | Données II              | 1.000  |      | 1.000  | 0.00  |                  |
| 3          | Données III ( village ) | 10.000 | 0.00 | 10.000 | 0.00  |                  |
| 4          | Données IV              | 1.00   | 1.00 | 1.00   | 1.00  |                  |
| 5          | Données V               | 0.000  | 0.00 | 0.000  | 0.00  |                  |
| 6          | Données VI              | 0.000  | 0.00 | 0.000  | 1.000 |                  |
| 7          | Données VII             | 1.000  | 0.00 | 0.000  | 1.00  |                  |
| 8          | Données VIII            | 0.000  | 1.00 | 1.000  | 0.00  |                  |
| 9          | Données IX              | 0.000  | 1.00 | 0.000  | 1.00  |                  |
| 10         | Données X               | 1.000  |      |        |       |                  |
| 11         | Données XI              |        |      |        |       | Données I 1/2    |
| 12         | Données XII             | 10.000 | 1.00 | 10.000 | 1.00  |                  |
| 13         | Données XIII            | 10.000 | 1.00 | 10.000 | 0.00  |                  |
| 14         | Données XIV             | 0.000  | 1.00 | 0.000  | 1.00  |                  |
| 15         | Données XV              | 0.000  | 0.00 | 10.000 | 1.00  |                  |

# RECHERCHES HYDROLOGIQUES



- (1) **R. LAFITE** : Plan Directeur des eaux du centre de la Tunisie.  
Les ressources en eau souterraines. OIC, Tunis des  
Eaux de Paris, Décembre 1973.
- (2) **R. LAFITE** : Etude hydrogéologique du quaternaire de Nabeul.  
Tunis, OIC 1977.
- (3) **R. LAFITE** : Carte des ressources en eau souterraines de Sfax  
(projet).
- (4) **R. LAFITE** : Contribution à l'étude hydrogéologique de Fouches.  
Tunis OIC, Décembre 1977.
- (5) **R. LAFITE** : Carte locale de l'eau de terrain de Forage de Mangrove  
Tunis. - Tunis OIC, Janvier 1978.
- (6) **R. LAFITE** : Carte locale de l'eau de terrain de Forage de 15,  
20 et 25 m. Tunis OIC 1979.
- (7) **R. LAFITE** : Etude hydrogéologique du quaternaire de Sidi Barrani  
Tunis, Tunis OIC 1980.
- (8) **R. LAFITE** : Carte des ressources en eau souterraines de Sfax.  
Tunis OIC.
- (9) **R. LAFITE** : Carte des ressources en eau souterraines de Tunis.



Publication du Ministère de l'Agriculture  
M. L. BEN OSMAN, ancien Ministre de l'Agriculture  
A. KHOUADJA, Directeur des  
Ressources en Eau et en sol  
H. ZEBIDI, Chef de la Division  
des Ressources en Eau

# CARTE DES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DE LA TUNISIE

La carte a été dressée à l'aide de  
du 17<sup>e</sup> Mars 1977 à la Division des  
par H. RANDOU Hyd

FERRANA

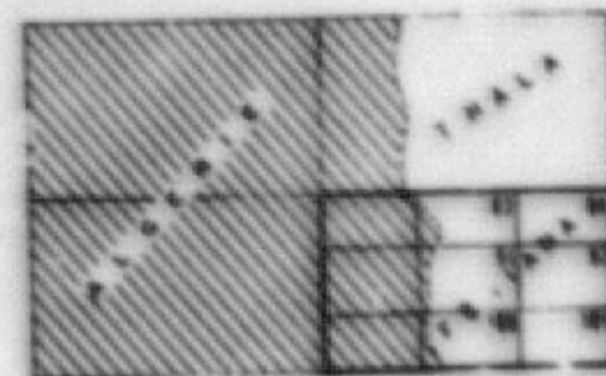




# **CARTE DES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DE LA TUNISIE**

La carte a été dressée à l'aide des données existantes  
au 1<sup>er</sup> Mars 1977 à la Division des Ressources en Eau  
par H. RANDU, Hydrogéologue

FERRANA



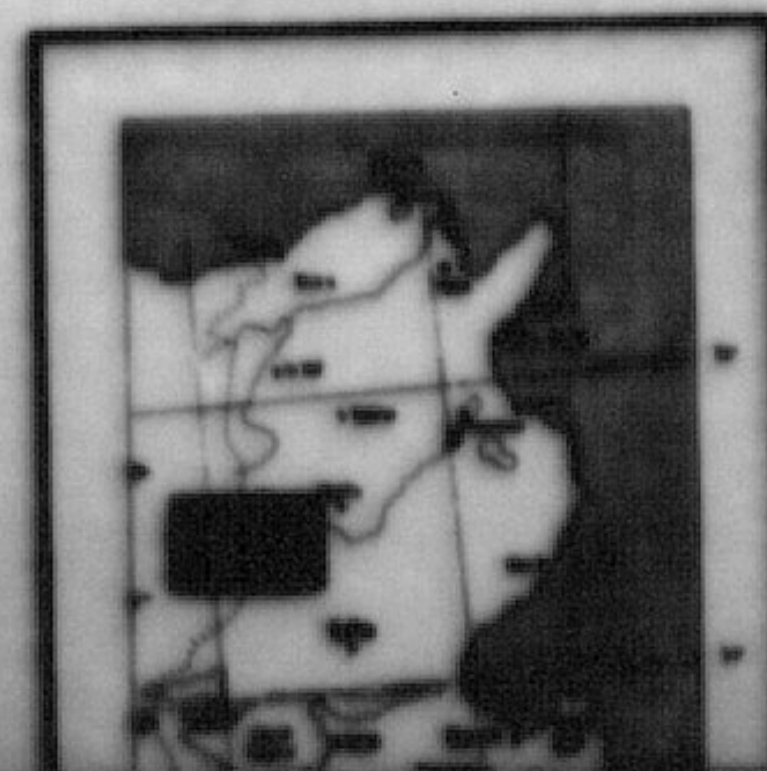
Localisation de la feuille de Ferrana dans le  
cadastre des cartes au 1:200,000 et  
feuilles au 1:50,000 correspondantes

Le dénivelé maximal  
compris en entre de la  
feuille au 1<sup>er</sup> Mars 1977

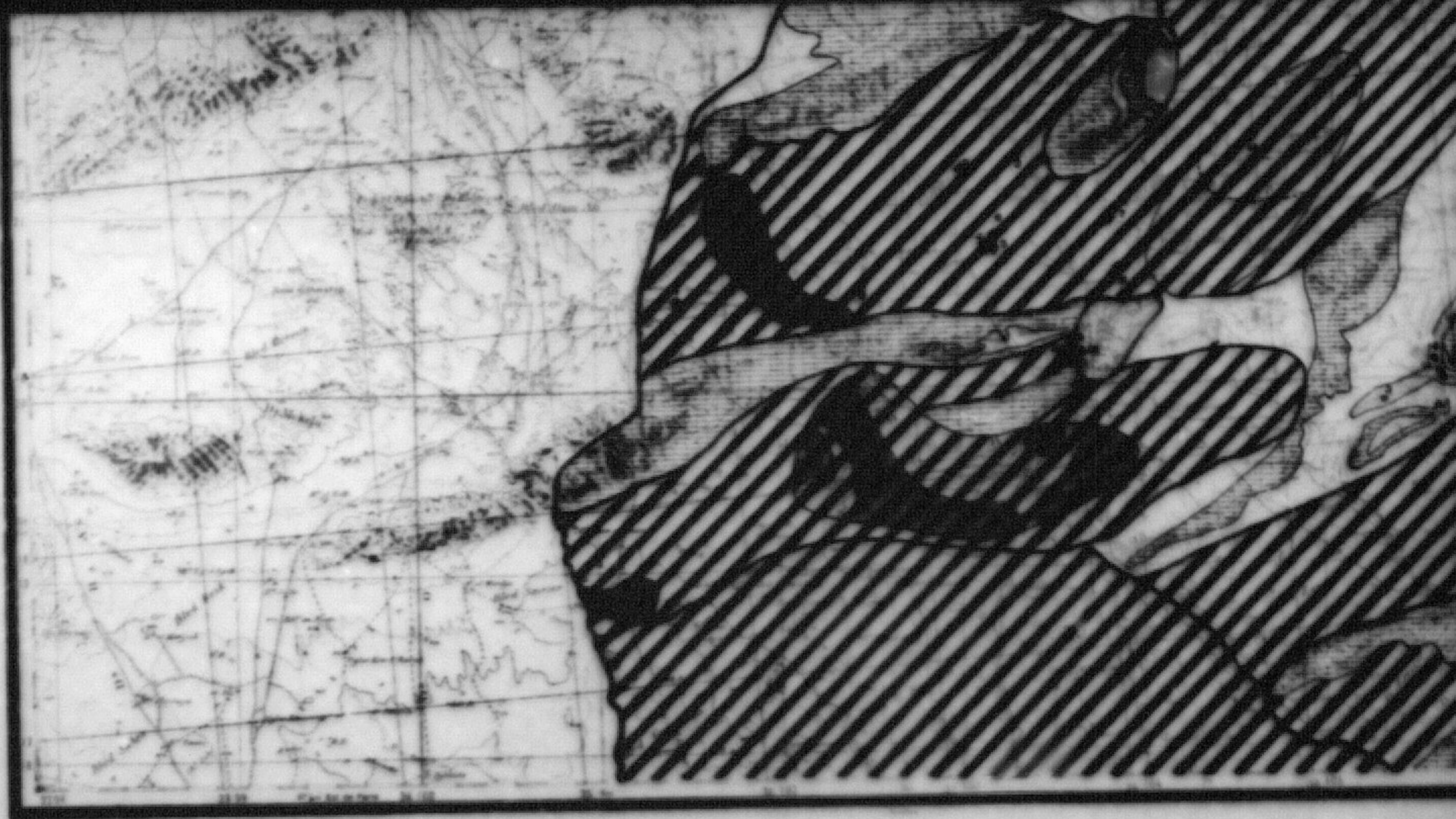


Le dénivelé maximal  
entre deux cartes de 1:50,000  
dans la feuille

**SITUATION DE LA CARTE**



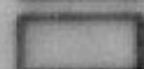
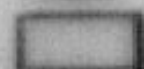




# 1. TYPES DE NAPPES IMPORTANCE DES RESSOURCES ET SALINITE DES EAUX

## NAPPES PHREATIQUES (moins de 40 m de profondeur)

NIVEAU  
FAIBLE



NIVEAU  
MOYEN



Ressources non  
inférieures à 15 g/l

Ressources sans  
compréhension 1.5 et 2 g/l

Ressources sans  
supérieures à 2 g/l

## NAPPES PROFONDES (plus de 40 m de profondeur)

NIVEAU  
FAIBLE



NIVEAU  
MOYEN



## AUTRES NAPPES



atmosphère saturée

## 2. POINTS DE MESURES OU D'EXPLOITATION DES NAPPES

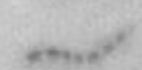
• Puits de surface avec son numéro d'ordre

• Source importante avec son numéro d'ordre

• Forage avec son numéro d'ordre

Les caractéristiques des points à eau sont indiquées  
dans le texte

## 3. AUTRES



## 4. ETUDES







Projet de loi n° 100 du 10 mai 1966

## 2. PONTS DE MESURES OU D'EXPLOITATION DES NAPPE

- Puits de surface avec son numéro d'ordre
- Source importante avec son numéro d'ordre
- Forage avec son numéro d'ordre

Les caractéristiques des puits et forages sont indiquées dans le texte

## 3. AUTRES NOTATIONS

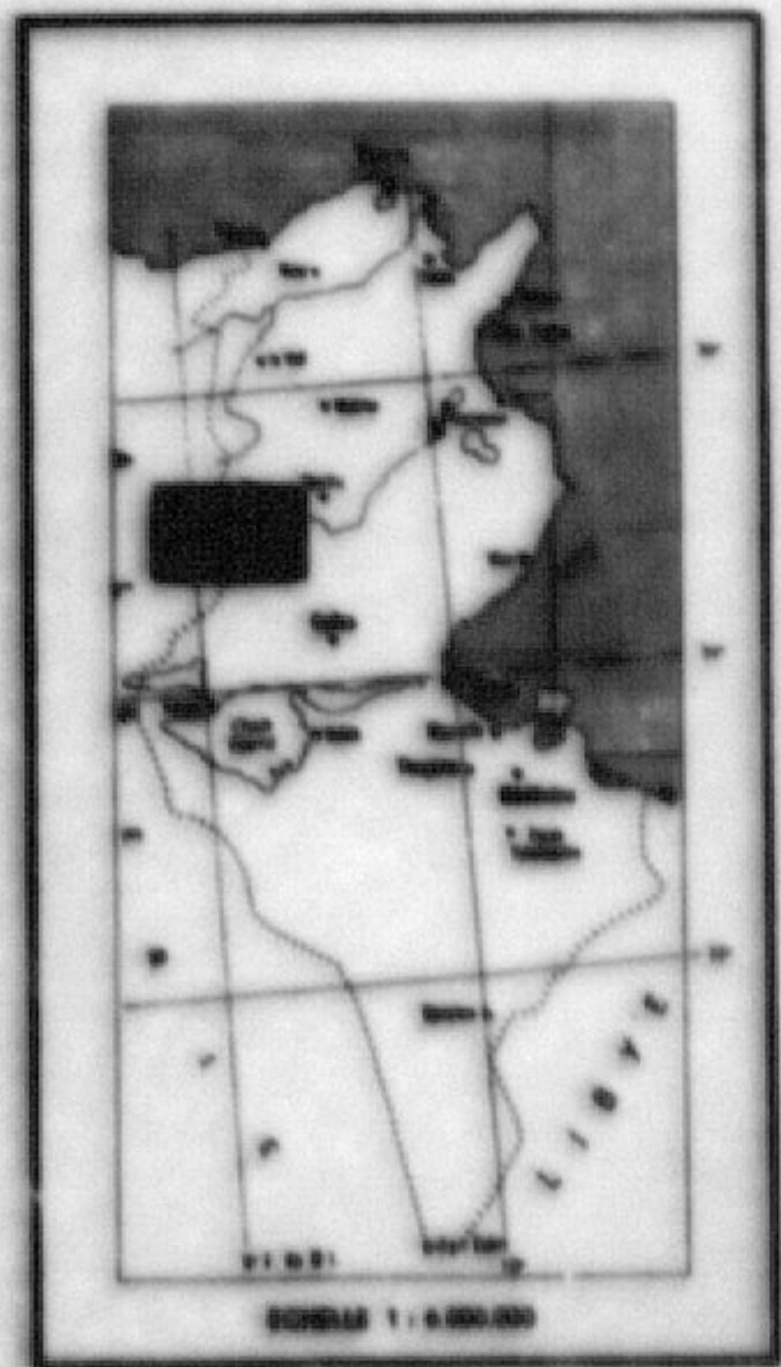
- ~ Limites de nappes équivalentes peu profondes
- ~ Contours des aquifères calcaires et gréseux
- ~ Limites de séries

## 4. ETUDES ET RECHERCHES A ENTREPRENDRE

-  Recherches à entreprendre par forages
- Possibilité des ressources à plus de 10 m de profondeur

La distance horizontale entre deux points de 14 mètres

## SITUATION DE LA CARTE



Echelle 1:100,000





