

MICROFICHE N°

50298

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

مركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

CNDA 50 298

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

ETUDE DES RESSOURCES EN EAUX SOUVERAINES DE

LA PLAINE DE KALOUAN

BILAN PROVISOIRE ET PERSPECTIVES

Janvier 1972

M. RESBES

Documentation appartenant à la Bibliothèque
de la Direction E G 1 n
30, Rue Alain Savary - TUNIS

K

200

Carrefour

g

CNDA 50298

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTRE DE L'AGRICULTURE
DIRECTION DES RESSOURCES
EN EAU ET EN SOL
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU

ETUDE DES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES
DE LA PLAINÉ DE KAIROUAN
BILAN PROVISOIRE ET PERSPECTIVES.

--:§:--

A - ALIMENTATION -

1) Etude qualitative -

Les connaissances que nous avons de la sédimentation dans le Bassin de Kairouan ne permettent pas une distinction franche entre une nappe phréatique et une ou plusieurs nappes profondes. En réalité, l'on a affaire à un seul système aquifère multicouche capté à différentes profondeurs et où se trouvent intercalés des horizons d'importance et d'imperméabilité variables et plus ou moins continus latéralement.

Cependant pour la commodité de l'étude nous continuons à parler d'une nappe phréatique et d'une nappe profonde. L'examen de la carte en courbes isopièzes (antérieures aux crues de l'automne 1969) est très instructif quant aux relations hydrauliques entre les aquifères phréatique et profond.

Il y apparaît en effet clairement que la nappe profonde est alimentée par l'intermédiaire de la nappe phréatique à l'Ouest de la ligne en pointillés, lieu des points d'égalité des pressions entre nappes phréatique et profonde. A l'intérieur de cette zone d'alimentation, la différence de niveaux piézométriques atteint rarement 5 mètres.

Par contre, à l'Est de cette ligne, les niveaux profonds sont mis en charge par rapport à la nappe phréatique qui reçoit un écoulement vertical de bas en haut. La différence piézométrique dépasse 10 mètres au Nord de la ville de Kairouan, zone d'artésianisme.

Signalons aussi les zones d'exutoire naturel des nappes qui sont:

- la cuvette d'El Maria au Nord, laquelle est drainée par les Oueds Boghal et El Attaf.
- la zone marécageuse de Oulad en Nar au pi d des collines de Sidi El Hani.
- le Bassin des Oueds Mansourah et Mekta drainé par la Sebka de Sidi el Hani à l'Est.
- l'écoulement au Sud-est vers le Chott el Mechertate.

Nous allons maintenant passer en revue les différentes sources d'alimentation des eaux souterraines dont la plus importante semble être l'apport des crues des deux grands Oueds : le Zéroud et le Merguellil.

2) Evaluation approximative -

2.1 - Apports des crues du Zéroud.

Dans un précédent rapport (1) nous avons évalué l'infiltration des crues par l'analyse des hydrogrammes enregistrés aux piézomètres et nuits d'observation de la nappe phréatique. Cette analyse portait sur 2 années hydrologiques consécutives : 1967-68 et 1968-69, la première particulièrement sèche et la seconde humide. Le résultat en était une alimentation moyenne (sur les 2 années considérées) égale à 21 Millions m³/an.

Au cours de l'étude sur modèle analogique effectuée par Billib (2) ce dernier, reprenant les résultats des mesures de perméabilité verticale in situ faites par Chling dans le lit du Zéroud et utilisant une méthode de calcul faisant entrer la durée du ruissellement ainsi que la surface du lit inondée, arrive à une valeur moyenne intéressant toute la période 1949-69 et égale à 28 Millions de m³/an infiltrés.

2.2 - Apport des crues du Merguellil -

L'analyse des hydrogrammes des puits témoins et des piézomètres dans la zone du Merguellil n'a pas été encore effectuée. Cependant, au cours de l'étude sur modèle analogique, Billib obtient par restitution un résultat intéressant : l'infiltration des crues du Merguellil est égal à 60 % de la quantité infiltrée dans le Zéroud.

Nous sommes entièrement d'accord avec ce résultat. Nous retrouvons d'ailleurs une valeur absolument identique lors de l'analyse des hydrogrammes consécutifs aux crues exceptionnelles de l'automne 1969 (3).

Selon que l'on considère l'une ou l'autre des valeurs obtenues pour le Zéroud, l'infiltration des crues du Merguellil se situerait donc entre

13 et 17 Millions m³/an.

2.3.- Apport de la crue cinquantennale -

Il semble que la crue de l'automne 1969 possède une fréquence à peu près cinquantennale. Les apports de cette crue aux eaux souterraines devraient donc constituer une entrée supplémentaire.

La quantité ainsi infiltrée a été évaluée à 183 millions de m³/an (3).

Si l'on raisonne à l'échelle annuelle, le bilan de la nappe devrait donc bénéficier de près de 4 millions de m³/an.

2.4.- Débit de base du Zéroud -

Ce débit a été évalué par Cruette (4) à près de 14 millions m³/an (moyenne sur 14 années) à la station de jaugeage de Sidi Saâd.

En aval de ce point, une grosse partie de ce débit était prélevée par 2 séguia importantes servant à l'irrigation des unités agricoles de Sidi Saâd et de Sidi Khader. La valeur moyenne de ce prélèvement, résultat de 8 jaugeages différentiels est estimée à près de 250 l/s. Il est à noter que ces séguia ne sont plus en service depuis les crues de 1969 en raison du creusement important du lit de l'Oued à cette hauteur.

Le débit restant à l'aval des barrages s'infiltré en totalité dans les alluvions du lit de l'Oued (Plaine de Sidi Saâd) pour alimenter un underflow, lequel vient se déverser à nouveau en surface à la faveur du seuil formé par les gorges de Pavillier.

C'est ce dernier débit qui va s'infiltrer entièrement à l'entrée de la Plaine de Kairouan.

Des jaugeages effectués en étiage ont fourni les valeurs suivantes :

Date	Débit	Date	Débit
8. 3.55	256 l/s	19. 4.71	308
1. 12.55	196	21. 5.71	118
22. 3.56	220	23. 6.71	98
23. 3.71	188	20. 8.71	242

Soit une valeur moyenne égale à 200 l/s, ce qui représente environ 6 millions de m³/an d'une eau de qualité très médiocre.

2.5. I filtration directe de la pluie -

Pour évaluer cet apport, nous nous sommes inspirés d'autres nappes situées dans des conditions géographiques comparables et étudiées par le projet de planification rurale intégré de la Tunisie Centrale (5).

Selon la perméabilité de surface des terrains et la pluviométrie, les différents auteurs en Tunisie Centrale arrivent à des coefficients d'infiltration compris entre 2 et 4 % (non compris les terrains très perméables tels les grès et les calcaires).

Les terrains quaternaires de la plaine de Kairouan se situent dans des conditions de perméabilité assez défavorables. Nous admettons en première hypothèse un coefficient d'infiltration égal à 2 %.

Si l'on exclut les zones à salinité élevée, on dispose encore de plus d'un millier de Km² comme surface d'infiltration "efficace".

Avec une pluviométrie moyenne de près de 300 mm/an, l'infiltration directe constituerait donc un apport égal à 6 Millions m³/an.

2.6. Conclusion -

Au stade actuel de l'étude, on peut donc estimer les entrées dans la nappe comme suit :

- crues du Zeroud = 21 à 28 Millions m³/an
- crues du Merguellil = 13 à 17 Millions
- Débit de base du Zeroud = 6 Millions
- crue exceptionnelle = 4 Millions
- infiltration directe de la pluie = 6 Millions

Soit au total entre 50 et 61 Millions m³/an.

Nous retiendrons la valeur intermédiaire égale à 55 Millions m³/an.

.../...

B - EXPLOITATION ACTUELLE -

1 - Nappe phréatique -

L'exploitation par puits peut être estimée à près de 15 Millions de m³/an d'après les résultats d'une enquête effectuée en 1970. Une partie importante, soit 10 Millions de m³, est prélevée dans la zone située à l'Ouest et au Sud-Ouest de la ville de Kairouan, sur un rayon d'une dizaine de Km.

2 - Nappes profondes -

La production de la totalité des forages est évaluée à 9 Millions de m³ pour l'année 1969 et à 11,5 Millions pour 1970. }

L'exploitation optimale des 60 forages existants permettrait de fournir près de 30 Millions de m³/an, au total.

En résumé, et pour l'ensemble de la Plaine de Kairouan, l'exploitation des nappes, phréatique et profondes, est d'environ 27 Millions m³ pour l'année 1970. Une utilisation optimale des captages fournirait 45 Millions de m³/an.

C - RESSOURCES DISPONIBLES ET PERSPECTIVES -

Si l'on retient une alimentation de 55 Millions m³/an, les ressources disponibles à l'heure actuelle seraient de l'ordre de 28 Millions de m³/an. La mise en production de ces ressources pourrait s'échelonner sur 3 phases successives. Si l'on considère la période actuelle (1970) comme la phase Zero, on distinguera :

1° phase :

Exploitation optimale des forages existants, ce qui porte la production à 45 Millions m³/an dans un avenir immédiat.

2° phase :

Equilibrer le bilan en portant l'exploitation à une valeur égale à l'alimentation. Cela représenterait 10 Millions de m³/an à récupérer au moyen de captage à créer, lesquels pourraient être répartis de la façon suivante :

2 Millions m³/an sur la nappe phréatique, soit environ une centaine de puits à créer.

8 Millions m³/an sur les nappes profondes, soit environ une dizaine de Forages nouveaux à creuser.

3° phase :

Surexploitation des ressources et perspectives :

La 2° phase, qui portera l'exploitation à une valeur égale à l'alimentation, n'aboutira pas à l'annulation des pertes. Pour cela, il faudrait annuler la pente de la nappe, ce qui semble difficilement réalisable. Une partie du débit de la nappe continuera donc de s'écouler à l'aval et sera perdue pour l'utilisation, soit par évaporation, soit par salinisation de l'eau.

Une partie plus ou moins importante du débit prélevé le sera donc sur les réserves de la nappe, ce qui provoquera un rabattement généralisé des niveaux piézométriques. Et c'est la limite supérieure économiquement admissible pour ce rabattement qui conditionnera dans l'avenir la production maximum de l'aquifère, laquelle pourrait peut-être dépasser largement le débit d'Alimentation.

Nous citerons à cet égard la définition claire et précise adoptée dans le rapport final du Projet d'Etude des Ressources en Eau du Sahara Septentrional pour les ressources en eau d'une nappe :

" Etant donné une répartition géographique actuelle et future des points de prélèvement, les ressources en eau d'une nappe sont le débit correspondant à une valeur et à un accroissement dans le temps admissible des investissements et des coûts de fonctionnement".

La détermination des Ressources exploitables de la Plaine de Kairouan dépasse les possibilités du calcul manuel. Je pense qu'elle devrait faire l'objet d'un modèle mathématique très élaboré.

Un modèle multicouche fournirait une représentation plus vraisemblable de l'aquifère. Il disposerait en particulier des éléments suivants :

- Une carte de Transmissivité des couches profondes captées par forages.

.../...

- Des cartes piézométriques aussi bien pour la nappe profonde que pour la nappe phréatique.
- Un essai de corrélations entre forages précisant la géométrie du réservoir.
- Le taux d'exploitation actuelle ainsi qu'une idée sur l'historique des débits depuis 1962.
- Un historique précis de 5 années de mesures des niveaux de la nappe phréatique permettant de restituer les débits d'Alimentation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE :

- 1 - BESBES M. P mine de Kairouan - Fluctuations des niveaux piézométriques en relation avec les crues du Zeroud - Premiers résultats - 1969 - BIRH
- 2 - BILLIB : Recherche sur l'économie de l'eau souterraine de la plaine de Kairouan avec un Réseau R - C 1971 - DRE
- 3 - BESBES M. Oueds Zeroud et Merguellil - Infiltration dans la plaine de Kairouan des crues de l'automne 1969 - DRE - 1971
- 4 - CRUETTE J. Station de Sidi Saâd - Dossier Hydrométrique - BIRH - 1966
- 5 - F.A.O. Projet de planification intégrée de la Tunisie Centrale - Annexe Technique : les eaux souterraines - Les Sols - F.A.O - 1968

PLAINE DE KAIROUAN

CARTE PIEZOMETRIQUE

ECHELLE 1:200.000

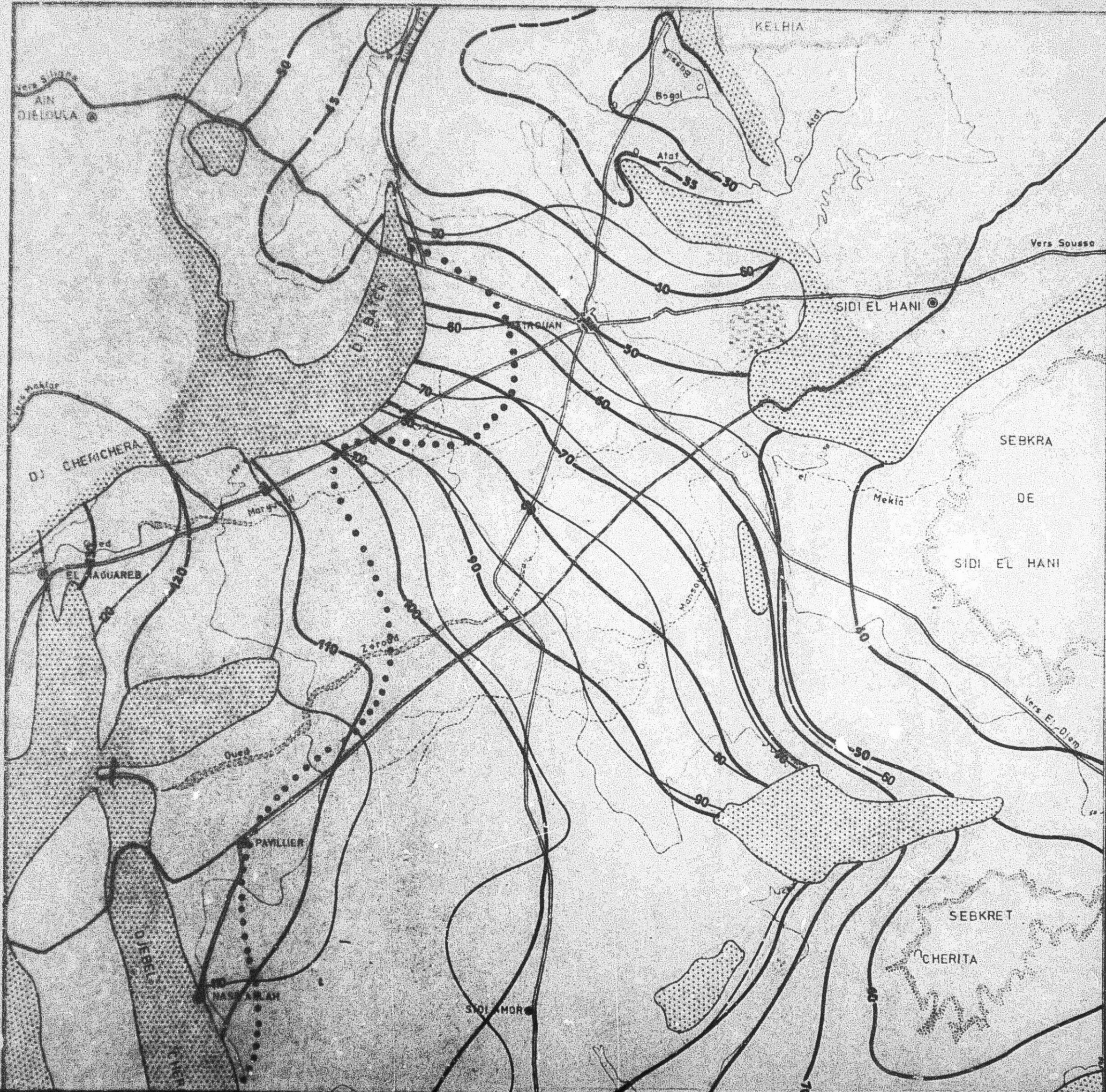
Légende



Courbe isopieze de la nappe profonde

Courbe isopieze de la nappe phreatique

Ligne d'égalité des pressions entre les deux nappes





FIN

12 . . .

VUES