

MICROFICHE ETABLIE A PARTIR DE  
L'UNITE DOCUMENTAIRE  
N

جديدة منجزة حسب الوثيقة  
رقم:

93

0245

ROYAUME DU MAROC

المملكة المغربية

المركز الوطني للوثائق  
CENTRE NATIONAL DE DOCUMENTATION

SERVICE DE REPROGRAPHIE  
ET IMPRIMERIE

B.P. 826 RABAT



مصلحة الطباعة والتصوير  
ص.ب 826 الرباط

F

1

93-0245

# RELATION STRUCTURES HYDROGEOLOGIQUES ET EAUX SOUTERRAINES DANS L'AQUIFERE DU "CALCAIRE DE DRIDRATE"

FAKIR Y. et ABOUFIRASSI M.\*

Professeur, Faculté des Sciences Marrakech-Senlalia.

## INTRODUCTION

L'aquifère du "calcaire de Dridrate" est représenté par des calcaires gréseux plus ou moins dolomitique d'âge Hauterivien supérieur. Dans la région d'Eyer (fig.1), il est sous forme d'une couche de 30 m en moyenne dont les épontes sont respectivement les argiles brunes (Valanginien sup. basal - Hauterivien inf.) et les argiles sableuses rouges (Hauterivien sup.). Le tout est couronné, par le Pliocène à faciès grésocalcaire (fig.2).

Les propriétés aquifères du "calcaire de Dridrate" sont liées à l'existence de discontinuités au niveau de la roche. Ces discontinuités sont matérialisées par les plans de stratification et par la fracturation.

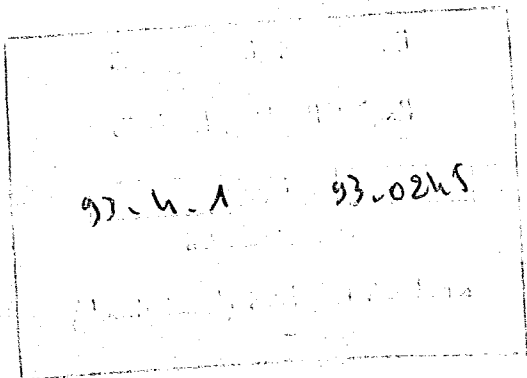
La limite Ouest de l'aquifère est formée par l'Océan atlantique, exutoire naturel dont le niveau constitue le niveau de base des écoulements souterrains.

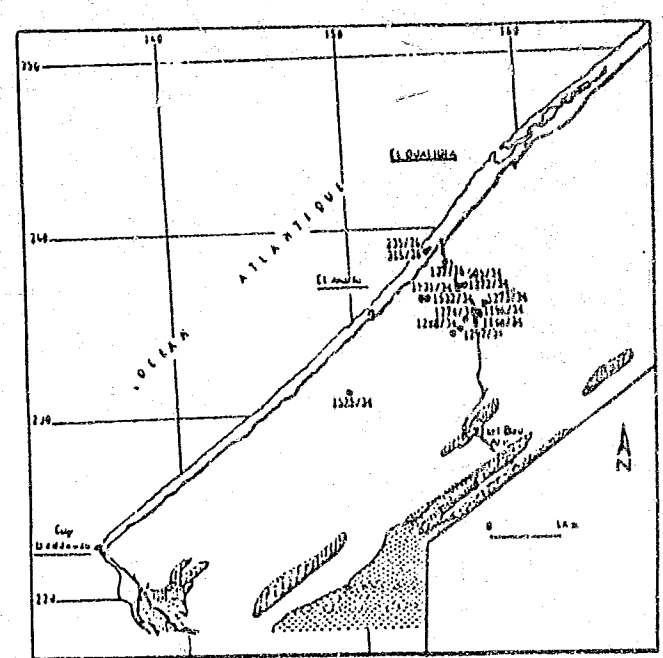
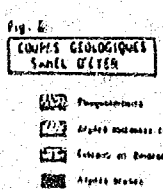
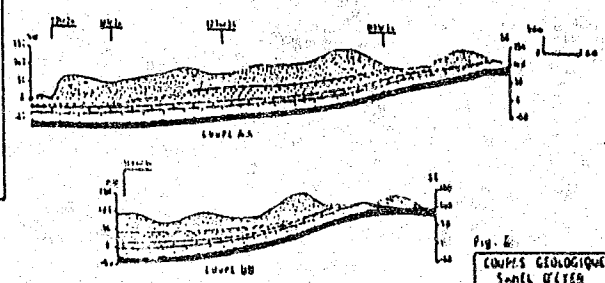
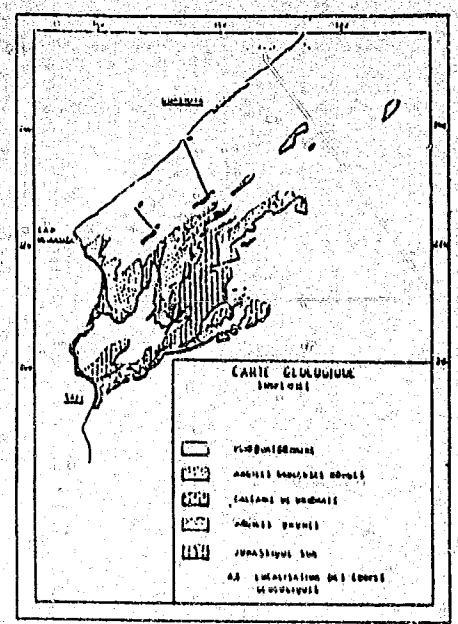
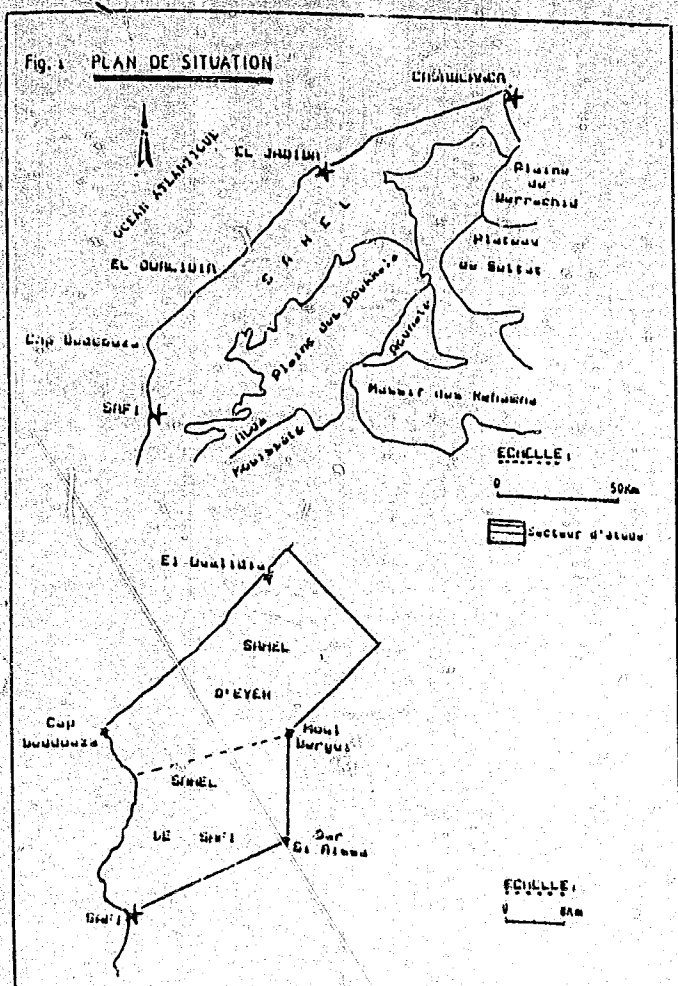
## CARACTERISTIQUES HYDRODYNAMIQUES

Sur une superficie relativement restreinte, l'aquifère est capté par une dizaine de forages (fig. 3).

Les essais de pompages réalisés sur 5 de ces captages ont fourni des transmissivités élevées, variant entre  $1E-02$  et  $1.45E-01$  m<sup>2</sup>/s (Tab. 1). Avec une épaisseur de 30 m, les perméabilités calculées varient entre  $10E-03$  et  $5E-03$  m/s. Les rabattements enregistrés, comparés aux débits et durée des essais, montrent que l'aquifère est doté d'une bonne productivité.

Par ailleurs, au niveau de certains forages, il a été procédé à des mesures des fluctuations du plan d'eau souterrain induites par l'incidence de la marée océanique sur la nappe. Cinq forages présentent des fluctuations périodiques sinusoïdales nettes (Fig. 4) attribuables à l'effet de la marée océanique (les autres étant hors du périmètre d'influence de l'océan). Les données recueillies sont les suivantes (Tab. 2):





**Fig. 3** Localisation des captages de l'aquifère hauteriviens et délimitation de la zone de productivité vraisemblable.

- o distance entre la côte et le forage (x),
- o amplitude de la marée ( $h_0$ ),
- o amplitude de variation du plan d'eau dans le forage (h),
- o déphasage ou retard entre les variations du plan d'eau dans le forage et les fluctuations de la marée  $\phi$ .

Par référence à des mesures similaires dans d'autres régions (Razack, 1980 et 1984), ces résultats montrent que l'effet de la marée provoque des fluctuations relativement importantes au niveau des forages, même pour les plus éloignés de la côte.

Dans le Sahel d'Eyer, les tests effectués montrent l'existence dans l'aquifère de structures hydrogéologiques bien développées, probablement karstiques, recélant une nappe d'eau importante.

La problématique rencontrée réside dans le fait que, plus au sud de la région (Sahel de Safi), où il ne présente pas de relation avec l'océan, l'aquifère possède des caractéristiques hydrodynamiques très médiocres ( $T$  varie entre  $5E-05$  et  $5E-04$   $m^2/s$ ). La relation avec l'océan, dont il sera tenté d'explicitier l'impact, semble donc bénéfique à l'égard du comportement hydrogéologique de l'aquifère.

#### ETAT DE SATURATION DES EAUX SOUTERRAINES

Les analyses hydrochimiques de certains forages déjà évoqués, et qui ne sont pas affectés par l'influence chimique des eaux océaniques, ont été traitées par le programme "BIACTIVE". En se basant sur le calcul de l'indice de saturation ( $I_s$ ), ce programme détermine l'état de saturation d'une solution chimique vis à vis du  $Ca^{2+}$  et du  $SO_4^{--}$ . Toutes ces analyses montrent une sursaturation bien exprimée à l'égard du  $Ca^{2+}$ .

En absence de tout apport externe, l'état de sursaturation d'une solution à l'égard de l'équilibre est régi par la durée de contact du solvant avec le solide. La sursaturation des eaux de la nappe du "calcaire de Dridrate" est forcément due à un temps de résidence prolongé des eaux dans l'aquifère, qui leur permet de dissoudre davantage de  $Ca^{2+}$ .

#### ROLE DE L'OCEAN DANS LE TEMPS DE RESIDENCE DES EAUX

Le temps de séjour des eaux est conditionné par les possibilités de leur évacuation. Autant l'évacuation est difficile, autant la résidence est longue (Backalowicz, 1979).

N° IRE	Durée de pompage (17/2)	Débit de pompage (17/2)	Hauteur manométrique (m)	Transmissivité relative à la descente (m <sup>2</sup> /s)	Transmissivité relative à la remontée (m <sup>2</sup> /s)	Porosité moyenne (17/2)
1254/34	38 jours 48 heures	25.00 29.4.32	0.80 1.30	----- 3.60E-04	1.30E-01 -----	5.00E-03
1273/34	48 heures	6.70 13.50	1.30 4.00	5.60E-02	-----	1.76E-03
1274/34 (1)	40 heures	8.50 13.50	1.30 5.20	5.80E-02	-----	2.40E-03
1274/34 (2)	48 heures	7.00 14.50	0.30 0.40	7.30E-02	7.30E-02	2.40E-03
1287/34	48 heures	11.40 17.40 27.00	3.40 6.00 11.20	1.70E-02	6.00E-03	0.40E-03
1294/34	48 heures	16.30 24.60 39.50	2.30 3.30 6.30	2.65E-02	4.00E-02	1.40E-03

(1) Avant acidification  
(2) Après acidification

Tab. n° 1 : Tableau des résultats relatifs aux forages de Tizi Fou Aris.

	x (m)	h <sub>0</sub> moy. (m)	h moy. (m)	φ (heure)	Jours de mesure.
235/26	400	1.18	0.23	0.93	01/08/89 02/08/89
137/26	1800	1.00	0.085	2.86	30/07/89 31/07/89
505/34	2000	0.85	0.14	0.90	29/07/89 30/07/89
1531/34	2000	0.68	0.14	0.60	08/08/89 09/08/89
1525/34	2650	0.55	0.17	0.83	09/08/89 10/08/89

Tab. n° 2 : Données enregistrées.

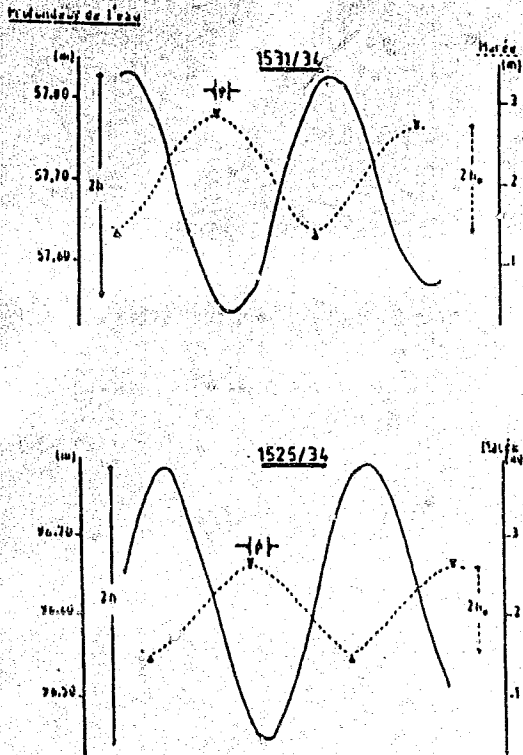


Fig. 4 Oscillation du niveau piézométrique avec la marée.

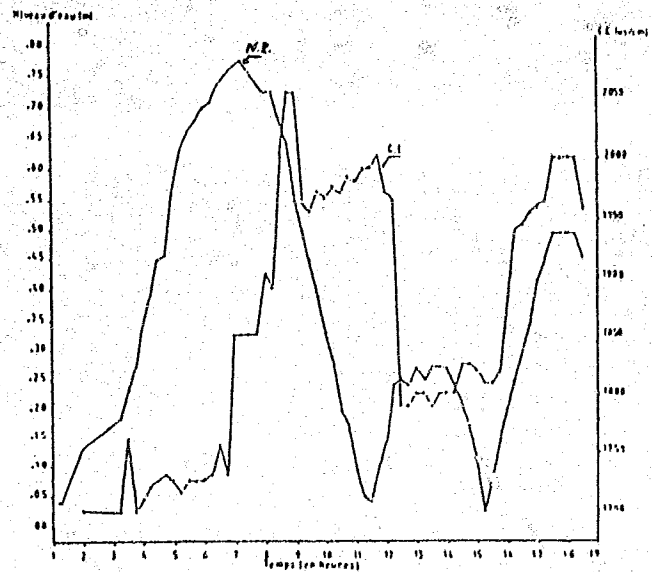


Fig. 5 Evolution du niveau piézométrique et de la conductivité dans le forage 1525/34.



La structure du "calcaire de Dridrate" ne semble pas s'opposer à l'évacuation des eaux souterraines. C'est l'océan, en jouant le rôle d'obstacle naturel qui s'opposerait à un drainage rapide des eaux. Ce rôle d'obstacle peut être matérialisé en 1er lieu par le fait que les eaux océaniques sont plus denses que les eaux de la nappe et en second lieu par l'action de la marée qui repousse les eaux dans l'aquifère.

#### RELATION EAUX SOUTERRAINS ET STRUCTURES HYDROGEOLOGIQUES

La résidence prolongée des eaux dans l'aquifère a pour conséquence une dissolution plus intense du matériau aquifère. De surcroît, l'action de la marée, entretient un mouvement de va et vient qui provoque un mélange des eaux souterraines (Fig. 5) et favorise leur action corrosive sur le réservoir.

En favorisant la dissolution au niveau des voies des écoulements souterrains (fracturation et plans de stratification), ces processus seraient à l'origine de l'existence de structures hydrogéologiques développées dans l'aquifère.

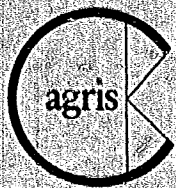
Ceci expliquerait la différence du comportement hydrogéologique entre le secteur d'étude où l'aquifère est en relation directe avec l'océan et le Sahel de Safi où il est perché par rapport à celui-ci.

#### BIBLIOGRAPHIE

BAKALOWICZ M. (1979) -Contribution de la géochimie des eaux à la connaissance de l'aquifère karstique et de la karstification. Thèse Doct. ès Sciences.

RAZACK M., DROGUE C., ROMARIZ C., et ALMEIDA C. (1980) -Etude de l'effet de la marée océanique sur un aquifère carbonaté côtier (Miocène de l'Algarve, Portugal). Journal of Hydrology, 45 (1980), pp. 57-69

RAZACK M. (1984) -Application de méthodes numériques et statistiques à l'identification des réservoirs fissurés carbonatés en Hydrogéologie. Thèse pour obtention de grade de Docteur d'Etat. Univ. des Sc. et Tech. du Languedoc. Académie de Montpellier.



001 **1A02** 346 002 **1/1** 003 **R W** 004 **V C D** 005 **00000000**

TRN Numero de bordereau de bordereaux Nombre total de bordereaux Modification de donnees entrees Statut de l'enregistrement RN du document affecte

006 **T /** 007 **0000000000** RN ou TRN de relation

008 **P10** **000** **000** / **00** / **00** / **00**

(PRINCIPALE) (SECONDAIRES) CATEGORIES MATIERES CODE PAYS (ENTREE REGIONALE) TYPE BIBLIOGRAPHIQUE NIVEAU BIBLIOGR. INDICATEUR BIBLIOGRAPHIQUE

MONOGRAP. NORME DESSIN FILM CARTE OU ATLAS ENREGISTR. SONORE ART. PUBL. SERIE BREVET RAPPORT SUPPORT INFORMATIQ. ANALYTIQUE MONOGRAP. EN SERIE COLLECTIF REUNION DICTIONNAIRE DONNEES NUMERIQUES THESE OU DISSERTATION LEGISLATION BIBLIOGRAPH. CARTE (D) INCLUSE (S) RESUME NON CONVENTION. SYNTHESE BIBLIOGR.

**1** 009 **A** Utiliser un bordereau pour chaque niveau bibliographique A, M ou C, cerce en 008, en partant du niveau le plus specifique (c'est-a dire la gauche) et reporter le code correspondant en 009. Pour le niveau bibliographique S, utiliser la section 2 du bordereau. Pour les descripteurs AGROVOC, les termes d'indexation du vocabulaire local et les resumes utiliser les sections 3 a 5 au verso.

		NIVEAU	Donnees (a dactylographier)
Auteur (s) Personne physique (Affiliation (s))	100	100	Fakir, Y.; Aboufirassi, M. (Faculte des Sciences Marrakech - Semlalia (Maroc))
Collectivite(s) auteur(s)	110		
Titre universitaire	111		
Titre anglais	Titre principal	200	The relation of hydrogeological structures and underground waters in the aquifer of Limestone of Dridrabe (Morocco)
	Elements secondaires	201	
Reunion	Nom	210	Hydrogeologie
	Lieu	211	Marrakech (Maroc)
	Date	213	22-25 Avr 1992
Titre original (Translit.)	Titre principal	230	Relation structures hydrogeologiques et eaux souterraines dans l'aquifere du "calcaire de Dridrabe" (Maroc)
	Elements secondaires	231	
Edition (N°)	250		
No. Rapport/brevet	300		
Nos. secondaires	310		
ISBN/IPC	320		
Adresse bibliographique	Lieu de publication	401	
	Editeur	402	
	Date de publication	403	
Collation	500		
Langue (s) du texte	600	Fr	
Notes	610		2 tableaux. 5 figs. 3 ref.

**2** 009 **S** NIVEAU

Titre de publication en serie	Titre principal	230	Revue de la Fac
	Elements secondaires	231	
ISSN	320		
Date de publication	403	(1992)	
Collation	500	Bo special p. 254-258	
Notes	610		

3

009

9

/ EN

009

9

/ ES

009

9

/ (FR)

Code de langue des descripteurs (cercher obligatoirement celui qui convient)

	Etiquette	Données (à dactylographier)
Descripteurs AGROVOC pour l'index matières dans Agrindex	800	H.YDROGEOLOGIE; EAU SOUVERRAINE; NAPPE (PRIMAIRE) - SOUVERRAINE; MAROC
Autres descripteurs AGROVOC		(Séparer les descripteurs par un point virgule (;) et un espace. Faire précéder les propositions de nouveaux descripteurs par un point d'interrogation (?)) / (laisser un espace après la barre oblique (/))
Commentaires sur les descripteurs existants ou proposés	810	

4

009

9

/

Code de langue des termes d'indexation

Termes d'indexation du vocabulaire local	820	
--	-----	--

5

009

X

/ FR

Code de langue du résumé

Langue du résumé en clair	850	
Résumé	860	Présentation des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère, état de saturation des eaux souterraines et la relation de ces dernières avec les structures hydrogéologiques.

93-4-1001

93-0265



**FIN**

النهاية

**9**

مشاهد

**VUES**