

MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT

MISSION D'AMÉNAGEMENT DE L'ÉTANG DE BERRE

Gorges de Cabriès – CD. 19 – 13 Vitrolles

Tél.: 02.80.01

CONFIDENTIEL

**RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE
PRÉLIMINAIRE DES ZONES EST ET OUEST
DE L'ÉTANG DE BERRE
(Bouches-du-Rhône)**

par

Ch. GLINTZBOECKEL

Fascicule 7

**ÉTUDE DE LA NAPPE AQUIFÈRE ET DU DÉBIT DE LA CADIÈRE
(Secteur de Vitrolles)**



Service géologique régional
PROVENCE - CORSE



Centre d'études techniques
de l'Équipement-Division laboratoire

N° 70.6.087.46

72 SGN 398 PRC

Marseille, novembre 1972

R E S U M E

La nappe aquifère aux abords du ruisseau de la Cadière a été étudiée par cinq piézomètres équipés de limnigraphes et deux échelles placées dans le lit du cours d'eau.

Le débit du cours d'eau a été jaugé par deux stations aménagées, l'une à l'amont (quartier des Pinchinades) et l'autre à l'aval (pont S.N.C.F.).

Les fluctuations de la nappe ont été représentées sur des graphiques; les enregistrements ont permis de mettre en évidence, d'une part que le niveau hydrostatique situé à 1 m du sol en février et mars 1972 est descendu progressivement jusqu' à 2,5 m en septembre 1972; une remontée brusque du niveau hydrostatique a été enregistrée en octobre 197

L'étude de ces résultats, comparés aux niveaux du cours d'eau, permet de conclure que celui-ci draine la nappe.

Les jaugeages du cours d'eau ont permis de mettre en évidence les variations du débit du cours d'eau (170 à 920 l/s).

S O M M A I R E

Résumé		2
Introduction		5
Chapitre 1	- GENERALITES	6
	11 - But de l'étude	6
	12 - Déroulement des travaux	6
Chapitre 2	- TRAVAUX REALISES	7
	21 - Etude de la nappe	7
	22 - Etude du régime du cours d'eau	8
Chapitre 3	- DONNEES HYDROGEOLOGIQUES	9
Chapitre 4	- INTERPRETATION DES RESULTATS	10
	41 - Etude de la nappe aquifère	10
	42 - Relations nappe-cours d'eau	10
	43 - Régime du cours d'eau	10
Conclusions		12

LISTE DES PLANCHES

	N° enregistrement dessin
Pl. 1 - Plan de position des stations d'observations	9
Pl. 2 - Variations de la piézométrie et du débit	"
Pl. 3 - Relevé des piézomètres.	"
Echelles et résultats des jaugeages	

A N N E X E

- Coupes géologiques des sondages piézométriques : sondages 1 à 5 bis

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

Lors de l'étude géologique et hydrogéologique préliminaire de la zone de Vitrolles, des sondages de reconnaissance réalisés dans la plaine de la Cadière, ont mis en évidence des venues d'eau à la base des formations superficielles.

L'existence d'une nappe aquifère, dans cette petite plaine alluviale destinée à une forte concentration urbaine, a motivé la présente étude.

Chapitre 1

G E N E R A L I T E S

BUT DE L'ETUDE

Cette étude, limitée aux abords du cours d'eau, a comme objet d'avoir une meilleure connaissance des fluctuations de la nappe et en particulier des relations de celle-ci avec la rivière.

Par ailleurs, n'ayant que des données très approchées du régime du cours d'eau il était utile de connaître d'une manière plus précise, les fluctuations de son débit.

DEROULEMENT DES TRAVAUX

L'étude a débuté en novembre 1971; le C.E.T.E. a réalisé les sondages piézométriques et les a équipés de limnigraphes.

Les relevés piézométriques et les jaugeages ont été effectués par J. BARBUT et P. CHABALIER (techniciens B.R.G.M.).

Le calcul des débits a été réalisé par la section Hydrométrie du B.R.G.M. d'Orléans.

L'interprétation des résultats a été réalisée par Ch. GLINTZBOECKEL avec la collaboration de J. PUTALLAZ.

Chapitre 2

TRAVAUX REALISES

21 - ETUDE DE LA NAPPE (P1. 1)

Cinq piézomètres équipés de limnigraphes ont été posés aux abords du cours d'eau et deux échelles nivelées, installées le 29.2. 1972 dans le lit de la rivière à proximité des piézomètres.

L'échelle de Font Blanche a été rattachée au piézomètre S4.

L'échelle du chemin de la Tuillerie a été rattachée au piézomètre S2.

Les échelles sont fixées sur des madriers plantés dans le cours d'eau, le point 0,00 étant le fond supposé de la rivière.

Le nivellement de ces échelles ainsi que des piézomètres S2 et S4, a été effectué le 28 novembre 1972.

Les altitudes (voir planche 2) ont été rattachées au Nivellement Général de la France à partir du repère placé à Saint Victoret (à l'angle du chemin de la Glacière, sur la maison du docteur CESPEDES - cote 34,217 m).

Les mesures piézométriques ont été effectuées simultanément avec les mesures de débit et les relevés d'échelles.

Quatre piézomètres sur 5 sont équipés de limnigraphes, l'enregistrement continu des niveaux a débuté le 31 janvier 1972 sur les piézomètres S1 - S2 - S4 et sur le S3 courant avril.

Le fonctionnement des appareils a été légèrement defectueux au départ mais après changement des tambours les enregistrements ont été corrects; le piézomètre S1 par contre, a eu quelques péripéties tel que l'arrêt d'horlogerie.

Les niveaux ont été relevés à partir du repère qui est la table support du limnigraphe; pour le piézomètre S5, les niveaux ont été relevés par une sonde.

Tous les limnigraphes sont calés suivant ce repère.

Remarque

A noter que la nappe, lors de la grosse crue d'Octobre est venue à la cote 65,70 (au sol) au piézomètre S4 de Font Blanche.

21 - ETUDE DU REGIME DU COURS D'EAU

Deux stations de jaugeages ont été aménagées : l'une en amont (quartier des Pinchinades), et l'autre en aval (pont S.N.C.F.); la première station se situe à environ 700 m de la source du cours d'eau.

Toutes les mesures de débit ont été effectuées au moulinet OTT sur des profils aménagés par les techniciens du B.R.G.M.

Les jaugeages ont débuté en novembre 1971 et se sont étalés sur une période de 1 an; douze mesures ont été réalisées au total.

La première tournée de jaugeages comprenait en plus des mesures amont et aval de La Cadière, une mesure du débit de la source "Les Infernets" qui donne naissance au cours d'eau.

Chapitre 3

DONNEES HYDROGEOLOGIQUES

La Cadière prend sa source au lieu dit les Infernets (quartier des Pinchinades) à environ 2 km à l'amont de la zone étudiée; le débit moyen de la source avait été estimé à 200 l/s.

La formation alluviale est constituée principalement de limons plus ou moins argileux ou sableux et comporte des niveaux de sables, de graviers ou encore de galets à liant argileux en particulier à la base de la formation et dans les dépressions les plus accentuées du substratum.

La formation alluviale a une puissance maxima de 7 m et repose sur un substratum généralement marneux et imperméable.

L'aquifère est localisé à la base des alluvions dans les dépressions et le niveau hydrostatique s'équilibre entre 0,5 et 3 m en dessous de la surface du sol.

La formation alluviale est hétérogène et les niveaux sableux intercalés dans les limons sont très probablement lenticulaires. L'aquifère est alimenté par son bassin versant et par les canaux d'irrigation.

Chapitre 4

INTERPRETATION DES RESULTATS

41 - ETUDE DE LA NAPPE AQUIFERE

L'évolution de la nappe ainsi que les fluctuations du régime du cours d'eau pendant une année sont traduits par des graphiques représentés sur la planche 2.

Les enregistrements ont mis en évidence, d'une part que le niveau hydrostatique situé à un mètre du sol en février et mars 1972 est descendu progressivement jusqu'à 2,5 m; la remontée brusque en octobre 1972 (0,5 à 1,5 m du sol) est consécutive aux fortes précipitations du 11 octobre (110 mm).

42 - RELATION NAPPE-COURS D'EAU

Les piézomètres permettent de connaître avec précision la cote NGF du niveau hydrostatique de la nappe et les échelles la cote réelle du plan d'eau de la rivière.

Les mesures réalisées permettent de conclure que le niveau hydrostatique de la nappe aux abords de la rivière se situe toujours au dessus du plan d'eau du cours d'eau.

En conséquence, l'on peut conclure que la rivière draine la nappe

43 - REGIME DU COURS D'EAU

Vu la proximité de sa source le régime du cours d'eau est en relation directe avec celle-ci; son débit, est par ailleurs, sous l'influence des prélèvements saisonniers pour l'irrigation.

Le 25.11.71, le débit de la source des Infernets était de 181 l/s. Entendu que la précision de toutes les mesures est comprise entre plus ou moins 5 %.

Lors de la tournée de février 1972, il a été constaté des apports par le ruisseau "Le Boudon". Les débits ont été estimés lors de toutes les tournées de jaugeages. Le débit a été nul en août 1972 et a atteint les valeurs approchées de 75 l/s en octobre 1972.

Les grosses crues de février et octobre 1972 n'ont pu être mesurées, mais d'après les traces retrouvées très haut sur les berges de la rivière, on peut conclure que la crue d'octobre 1972 a dû être très importante.

Les débits comparés entre la station 20 et 30 sont généralement croissant (apports de la nappe et du Boudon en période de crues), cependant on peut noter quelques variations décroissantes entre l'amont et l'aval (voir débit novembre 1972) (prises d'eau sur la rivière pour l'irrigation).

Le débit à la station de jaugeage n° 20 (Les Pinchinades) a fluctué lors de la période d'observation entre 170 l/s et 590 l/s.

A la station de jaugeage n° 30 (Pont SNCF) le débit a varié entre 160 et 930 l/s.

C O N C L U S I O N

Cette étude a permis de démontrer que sur la période d'observation d'une année la Cadière draine la nappe et que le débit du cours d'eau varie entre 160 et 930 l/s. L'apport du Boudon en période de crue ainsi que l'influence des prélèvements pour l'irrigation a pu être mis en évidence.

Le niveau hydrostatique de la nappe aquifère s'est situé lors de la période d'observation entre 0,5 et 2,5 m du sol; il semble par ailleurs, qu'il varie rapidement en fonction des précipitations.

La pose et la surveillance de piézomètres dans la plaine alluviale de la Cadière, permettraient d'avoir une meilleure connaissance de la nappe et des essais de pompage de tester ses capacités.



FEUILLE DE SONDAGE

Cote N.G.F Z

(— . — projet)
 $\frac{7}{2}$ nappa phr.

[illegible]



LABORATOIRE

Cote N.G.F Z

[illegible]



FEUILLE DE SONDAGE

Cote N.G.F Z

nappe phr.

[illegible]



DOSSIER N° 71.6.342-46

Lieu dit "Font-Blanche"

N° de sondage 4

Date 7. 10 . 1971

Chef sondeur Turc

Coord. LAMBERT X

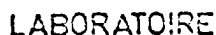
Y

Cote N.G.F Z

Z

(—→ projet)
 — nappé phr.

[illegible]



FEUILLE DE SONDAGE

DOSSIER N° 71-6-342-46

chantier Villes Nouvelles - Vitrolles

N° de sondage 5

Date 11. 10. 1971

Chef sondeur *Turc*

Coord. LAMBERT X

Y

Cote N.G.F Z

Z

[illegible]

MISSION D'AMENAGEMENT DE L'ETANG DE BERRE

RECONNAISSANCE GEOLOGIQUE ET GEOTECHNIQUE
PRELIMINAIRE DES ZONES EST ET OUEST
DE L'ETANG DE BERRE

ETUDE DE LA NAPPE AQUIFERE ET DU DEBIT DE
LA CADIERE

ECHELLE 1/5000

VITROLLES

PLAN DE POSITION DES STATIONS D'OBSERVATION

BRGM
Service géologique régional
Provence - Corse
Novembre 1972

CETE
Centre d'études techniques de
l'Équipement - Division Laboratoire

LEGENDE

GEOLOGIE :

- SONDAGE
- SONDAGE MOTOTARIERE, (H.W.)
- ⊙ SONDAGE EXECUTE POUR L'ETUDE
- ⦿ SONDAGES EQUIPES D'UN PIEZOMETRE
- ⦿ SONDAGE AU PENETROMETRE
- ⦿ ESSAI PRESSIOMETRIQUE
- RECONNAISSANCE DE TRACE ROUTIER
- ETUDE GEOPHYSIQUE
- [] EPAISSEUR DES COLLUVIONS OU ALLUVIONS (D'après sondage.)

HYDROGEOLOGIE :

- PUIS N° 67 (2.3) Profondeur du plan d'eau (46.0) Côte absolue du plan d'eau
- ⊙ SOURCE (Débit en litre/seconde)
- COURBE ISOPIEZE

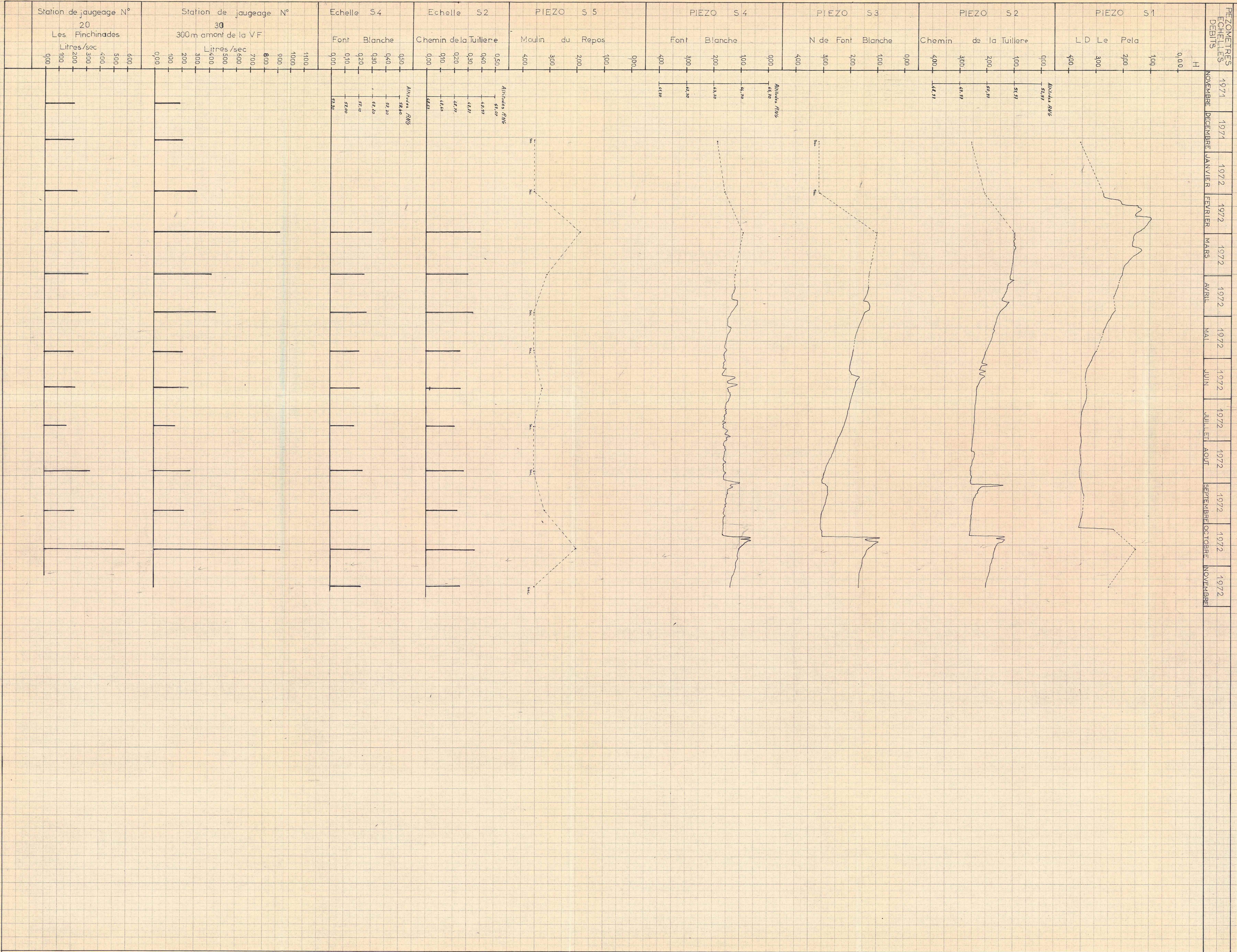
DIVERS : S

- U CARRIERE (Abandonnée)
- RESERVOIR
- LIMITE D'ETUDE

STATIONS D'OBSERVATIONS

- PIEZOMETRES EQUIPES D'UN LIMNIGRAPHE
- STATIONS DE JAUGEAGE
- ECHELLES LIMNIMETRIQUES





DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT
PROVENCE – CÔTE D'AZUR

MISSION D'AMÉNAGEMENT DE L'ÉTANG DE BERRE

RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE ET GÉOTECHNIQUE
PRÉLIMINAIRE DES ZONES EST ET OUEST
DE L'ÉTANG DE BERRE

ETUDE DE LA NAPPE AQUIFERE ET DU DEBIT
DE LA CADIERE

VITROLLES

Relevé des piézomètres - échelles et résultats des jaugeages

Année	1 9 7 1													OBSERVATIONS
	25/11	23/12	31/1	29/2	30/3	28/4	26/5	23/6	21/7	23/8	21/9	19/10	16/11	
Mois et jour														
Piézomètre S1 lieu dit La Pela		3,57	2,71	1,48	2,04	2,38	2,98	3,30	3,51	3,56	3,46	1,51	2,47	Niveau d'eau à partir du repère + 0,75 m du sol
Piézomètre S2 chemin de la Tuilière		2,52	2,08	0,98	1,09	1,44	1,94	2,28	2,47	2,56	2,52	1,66	1,91	" 0,80 "
Piézomètre S3 N. de Font Blanche		3,17 "sec"	3,17 "sec"	1,00	1,28	1,45	1,81	1,78	2,18	2,90	2,94	1,46	1,76	" 0,78 "
Piézomètre S4 Pont Blanche		1,85	1,58	0,90	1,20	1,30	1,55	1,46	1,61	1,58	1,54	1,04	1,35	" 0,72 "
Piézomètre S5 Moulin du Repos		3,55 "sec"	3,55 "sec"	1,85	3,09	3,55 "sec"	3,55 "sec"	3,25	3,55 "sec"	3,55 "sec"	3,17 irriga- tions	1,99	3,55 "sec"	" 0,88 "
Echelle ruisseau La Cadière, che- min de la Tuilière				0,40	0,31	0,34	0,245	0,25	0,21	0,285	0,23	0,36	0,245	20 m amont du pt du che- min de la Tuilière
Echelle ruisseau La Cadière-Font Blanche				0,30	0,25	0,255	0,21	0,21	0,18	0,24	0,20	0,29	0,220	50 m amont du Pont de Font Blanche
Ruisseau La Cadiè- re. Station de jaugeage n° 20 Les Pinchinades	217	208	243	480	317	341	208	228	164	1e 18/8 339	227	579		60 m amont de la route Q exprimé en l/s
Ruisseau La Cadiè- re. Station de ja- geage n° 30. 300m amont de la V.P.	195	219	309	916	427	451	208	262	156	1e 18/8 276	223	909		300 m amont VP Q exprimé en l/s
Ruisseau du Bou- don. Pont RN 113				50	25	50	20	15	15	0	5	75 ^{1/2}	12 ^{1/2} l/s	Q estimé en l/s