





Carrière de l'est Lyonnais Interprétation de suivis piézométriques et qualitatifs

BURGEAP Février 1998

Ref. nº 583-98-R



UNICEM

CARRIERES DE L'EST LYONNAIS INTERPRETATION DES SUIVIS PIEZOMETRIQUES ET QUALITATIFS

Rapport final

UNICEM

CARRIERES DE L'EST LYONNAIS INTERPRETATION DES SUIVIS PIEZOMETRIQUES ET QUALITATIFS

Objet de l'indice	Date	Indice	Réda	ection	Valida	ation
			Nom	Signature	Nom	Signature
Document provisoire	15/01/98		ROGER		MICHELOT	
Document final	2/02/98	а	ROGER		MICHELOT	
		b				
		С				
		d				

Numéro de rapport :	348a
Numéro d'affaire :	5787
N° de contrat :	997311
Domaine technique :	T27
Date :	2/02/98

BURGÉAP REGION CENTRE-EST 19, rue de la Villette 69425 LYON CEDEX 03

Téléphone : 04.72.33.10.05 Télécopie : 04.72.33.09.40

e-mail : burgeap.lyon@asi.fr

1. INTRODUCTION

Depuis 1992, les exploitants de carrières de l'Est Lyonnais disposent d'un dispositif collectif de surveillance de la nappe phréatique du couloir d'Heyrieux.

Ce dispositif mis en place en accord avec la DRIRE visait principalement :

- à assurer une maîtrise des cotes d'exploitation administrativement autorisées et excluant tout risque de mise à nu de la nappe ;
- à vérifier la qualité de l'eau de cette nappe.

Il comporte actuellement 14 ouvrages (puits ou piézomètres) et donne lieu à :

- des relevés de niveaux mensuels, effectués en début de journée le premier lundi de chaque mois ;
- une analyse annuelle de la qualité de l'eau effectuée sur deux prélèvements distincts.

Après cinq ans de fonctionnement, il a paru intéressant de valoriser les données acquises.

Ce rapport présente la méthodologie adoptée par BURGEAP pour cette valorisation et les résultats obtenus.

2. CONTEXTE GENERAL

2.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le secteur d'étude comprend deux grands ensembles géologiques :

2.1.1. Le Tertiaire

Historiquement, le secteur est sujet à une large transgression envahissant tout le Bas-Dauphiné, à partir de l'Helvétien (Miocène moyen).

Les sédiments sont des sables fins, calcaires et micacés de démantèlement de la chaîne alpine, jaune clair ou gris, consolidés en molasse.

L'épaisseur de cette série Miocène dans le secteur qui nous intéresse, avoisinerait 300 m.

2.2.2. Le complexe morainique würmien, et les nappes alluviales fluvio-glaciaires

Lors des glaciations quaternaires, le glacier du Rhône a plus ou moins envahi le Sud-Est Lyonnais. Le dernier glacier, après s'être avancé jusqu'aux vallées du Garon et de la Saône, s'est retiré par saccades en matérialisant différents stades de retrait (Fourvière, Bron, Grenay). Le complexe morainique est constitué de deux faciès principaux : les argiles à blocaux (moraines argileuses), et les moraines caillouteuses à structure litée.

Liées à chacun des stades de retrait du glacier, d'importantes nappes alluviales fluvioglaciaires remplissent toutes les anciennes vallées, formant ce que l'on appelle aujourd'hui des couloirs. Leur composition correspond, de la base vers le sommet, à un passage d'un faciès argileux à blocs erratiques (moraine sub en place), à des dépôts de faciès très irréguliers (glacio-lacustre, fluvio-glaciaire), et se terminant par des dépôts d'alluvions fluvio-glaciaires fines (résultats du lessivage des dépôts inférieurs amont).

Les reliefs formés par les dépôts würmiens sont recouverts partiellement par du loess et des limons.

Les carrières de l'Est lyonnais sont implantées dans le couloir d'Heyrieux, d'orientation Est-Ouest. Celui-ci est limité au Nord par les collines morainiques de Saint Bonnet - Saint Laurent - Grenay, et au Sud par les collines morainiques et molassiques de Saint Pierre de Chandieu.

Ce couloir se divise vers l'aval en deux couloirs secondaires (le Couloir de Corbas au Sud, et le couloir de Vénissieux au Nord).

2.2. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La molasse miocène présente une succession de nappes superposées plus ou moins productives. La molasse assure une réalimentation (néanmoins limitée) de l'aquifère fluvioglaciaire soit latéralement soit par le fond.

Les collines morainiques glaciaires peuvent receler de petits niveaux aquifères localisés, de faible capacité.

La formation fluvio-glaciaire, abrite une nappe qui circule dans l'axe du couloir. L'épaisseur de la formation varie de 35 à 50 m, et l'épaisseur non saturée varie de 15 à 40 m de l'aval vers l'amont.

La quasi absence de ruissellement indique une bonne perméabilité des alluvions, ainsi qu'une forte probabilité de corrélation directe du niveau piézométrique avec la pluviométrie.

La perméabilité moyenne des alluvions fluvio-glaciaires est de l'ordre de 8 à 9.10-3 m/s.

2.3. USAGES DE LA NAPPE

La nappe du couloir d'Heyrieux est exploité pour divers usages (AEP, irrigation, industrie).

Les principaux captages en nappe ont été recensés et reportés sur la figure 1.

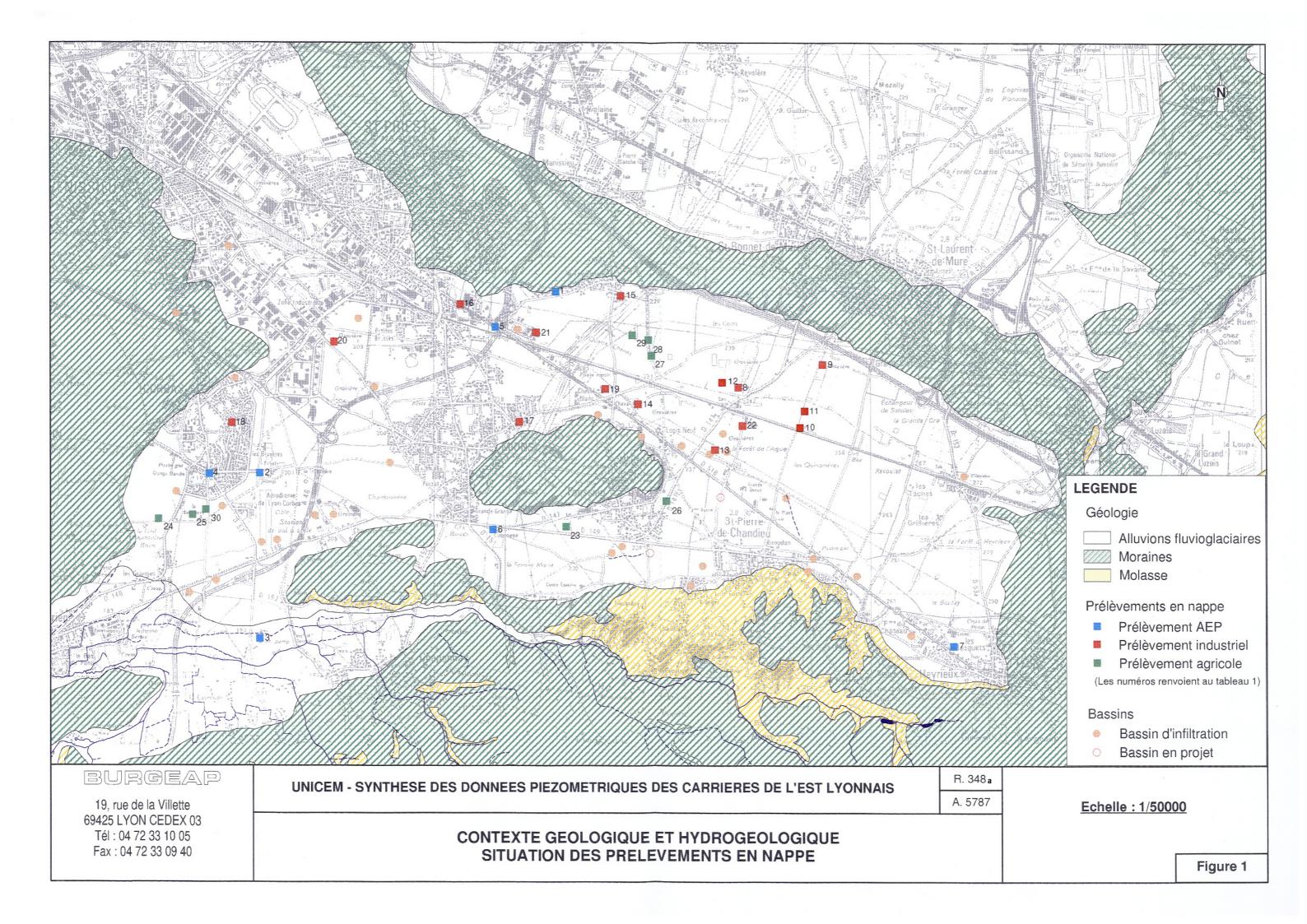
Un descriptif de ces captages est présenté dans le tableau 1.

Les prélèvements les plus importants sont pour l'eau potable avec 7 captages totalisant près de 30 000 m3/j.

3. SUIVI DES CARRIERES

3.1. CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIFS DE SUIVI

Le dispositif de surveillance comporte actuellement 14 puits ou piézomètres répartis sur 9 exploitations gérées par 7 entreprises.



	T	ABLEAU 1 : PRELEVEMEN	ITS EN NAPPE		
Numéro	Commune	Nom	Gestionnaire	Usage	Débit (m3/j)
1	SAINT-PRIEST	Hopital de la Source	Hopital	AEP	?
2	CORBAS	Captage de Troupillière	C.G.E.	AEP	2800
3	MARENNES	Captage de Marennes	S.D.E.I.	AEP	1160
4	CORBAS	Captage de Corbas	S.D.E.I.	AEP	3700
5	SAINT-PRIEST	Captage de St-Priest	S.D.E.I.	AEP	11500
6	MIONS	Captage de Mions	S.D.E.I.	AEP	11150
7	HEYRIEUX	Captage d'Heyrieux	Lyonnaise des Eaux	AEP	850
8	SAINT BONNET DE MURE	Carrière ADR	Agrégats du Rhône	Industriel	600
9	SAINT LAURENT DE MURE	Carrière de St Laurent	GSM	Industriel	500
10	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière de St Pierre	Morillon Corvol	Industriel	1000
11	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière de St Pierre	Morillon Corvol	Industriel	2000
12	SAINT BONNET DE MURE	Carrière EJL	Jean Lefèvre	Industriel	150
13	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Sté DAFFLON	DAFFLON	Industriel	310
14	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière ROMERO	?	Industriel	378
15	SAINT-PRIEST	BENETON	?	?	?
16	SAINT-PRIEST	GALLINO	?	Industriel	54
17	MIONS	LOPEZ	?	?	?
18	CORBAS	SAVOIA		Industriel	
19	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière du Cheval Blanc	Carrière du Cheval Blanc	Industriel	250
20	CORBAS	Carrière de Corbas	PERRIER TP	Industriel	300
21	SAINT-PRIEST	Ilford	ILFORD	Industriel	1909
22	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	BLAGDEN PACKAGING	BLAGDEN PACKAGING	Industriel	7
23	TOUSSIEU	Puits Guinière	EARL les grandes terres	Irrigation	38
24	SAINT SYMPHORIEN D'OZON	Robin Clément	Robin Clément	Irrigation	46
25	CORBAS	Robin Clément	Robin Clément	Irrigation	91
26	TOUSSIEU	Billy Yves	Billy Yves	Irrigation	34
27	SAINT BONNET DE MURE	Forage n°2	SMAHR	Irrigation	1418
28	SAINT BONNET DE MURE	Forage n°1	SMAHR	Irrigation	102
29	SAINT-PRIEST	Forage n°3	SMAHR	Irrigation	486
30	CORBAS	Les Alouettes		Irrigation	49

Les carrières sont séparées en deux groupes :

- le premier à Corbas (2 carrières Perrier)
- le second sur les communes de St Bonnet de Mure, St Laurent de Mure, et St Pierre de Chandieu.

La figure 2 présente la situation des points, et le numéro attribué à chaque point renvoi à une description présentée dans le tableau 2.

Les renseignements fournis par l'UNICEM ont été vérifiés et mis à jour ou corrigés dans la mesure du possible. Les personnes responsables du suivi ont été rencontrées pour préciser certaines données, les ouvrages ont été visités pour affiner la description.

Les mesures sont réalisées les premiers lundi de chaque mois, et comptent pour le mois précédent.

Les mesures sont réalisées en début de journée pour éviter les perturbations liées aux pompages dans certains ouvrages.

Dans la plupart des cas, les mesures sont réalisées au moyen d'une sonde électrique, qui permet d'obtenir une bonne précision. Cependant, ceci est l'état actuel, et au début du suivi, certains exploitants ne disposaient pas de sonde, aussi, les mesures étaient effectuées à l'aide d'un appareil rudimentaire (décamètre, ficelle avec boulon). Ce mode de mesure est toujours utilisé pour quelques points (41 et 61).

Dans le tableau 2 nous avons indiqué le type d'appareil de mesure utilisé et la date depuis laquelle il est utilisé.

Lors de la vérification des données fournies par l'UNICEM, plusieurs anomalies sont apparues :

- Certaines cotes NGF étaient fausses (Point 11, 12, 91, 92,).
- Certaines cotes étaient en NGF Orthométrique (Points 71, 72, 81), elles ont été corrigées en NGF Normal (IGN 69).
- Certaines cotes NGF sont approximatives car déterminées au moyen d'un plan topographique et non nivelées par un géomètre (Points 31, 32, 33), d'où certainement des erreurs de mesure de quelques dizaines de centimètres.
- Certains ouvrages n'étaient pas reportés sur le plan de situation (points 32, 33 et 82) et d'autres étaient reportés alors qu'abandonnés (points 31 et 81).
- Enfin, les diamètres et profondeurs des ouvrages ne correspondaient pas toujours à l'existant.

Ces anomalies ou imprécisions ont été pour la plupart corrigées, sauf pour les cotes NGF approximatives (points 31, 32, 33), et pour les points 11 et 12, dont les cotes sont a priori fausses.

Certaines cotes n'ont pas pu être vérifiées (points 41 et 61), et il conviendrait de le faire pour disposer d'un réseau fiable.

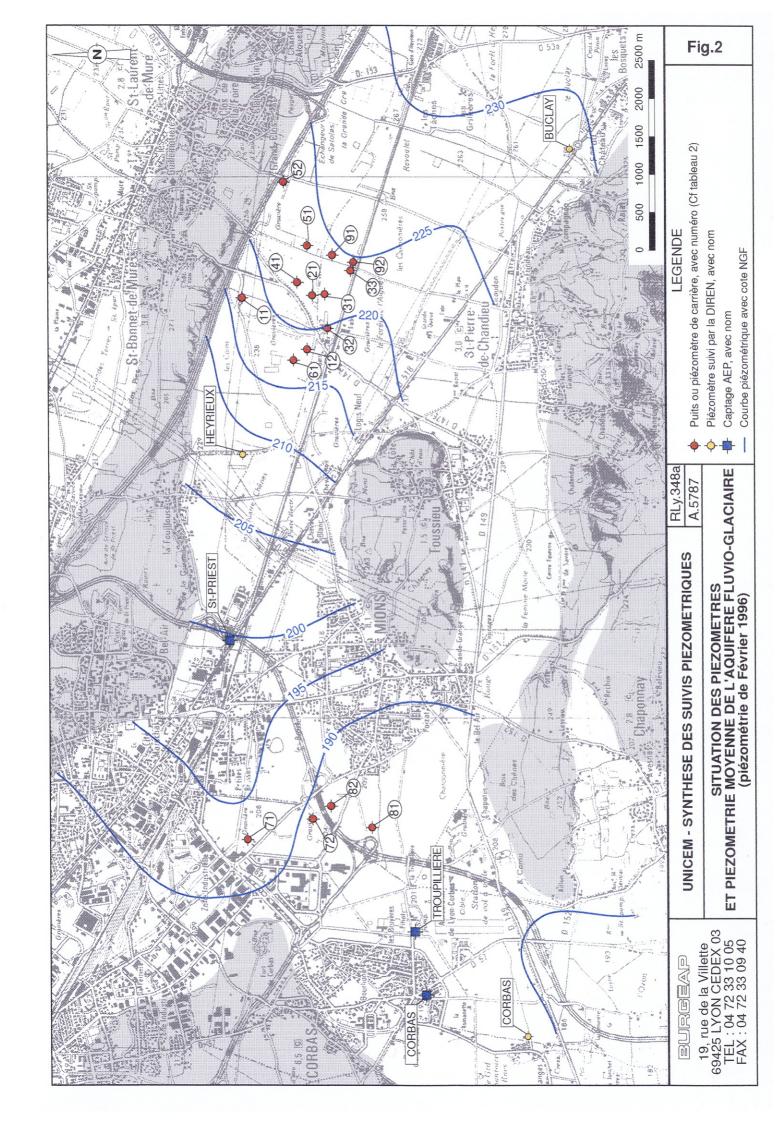


TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES DU DISPOSITIF DE SUIVI DE LA NAPPE AU NIVEAU DES CARRIERES

Entreprise	Carrière	Opérateur mesure	Appareil de mesure	N° point	Diamètre	Matériau	Prof. totale	Repère	Cote repère	Hauteur rep/sol	Débit instantané	Volume prélevé	Observations
	St Bonnet de M.		Sonde	11	60 mm	PVC	38,60 m ?	Tube	242.75	~1 m	0	0	
ADR	St Bonnet de M.	M Chanel	électrique	12	120 mm	PVC	24,40 m ?	Tube	223.95	0,70 m	0	0	
7.211	St Laurent de M.		depuis 1994	21	145 mm ?	PVC	31,65 m ?	Tube	247.02	?	0	0	
Carrière	St Pierre de Ch.		Sonde	31	150 mm	PVC	31 m	Sol	~247,20	0	0	(1)	Puits abandonné depuis mars 1995
du Cheval Blanc	St Pierre de Ch.	M. Hortail	électrique depuis	32	100 mm	Acier	28 m	Sol	~243,40	0	0	()	Piézomètre relevé depuis avril 1995
	St Pierre de Ch.		1992	33	100 mm	Acier	30,70 m	Sol	~250,98	0	0	Λ	Piézomètre relevé depuis avril 1995
СММ	St Laurent de M.	M. Sabot	Décamètre	41	55 mm	PVC	25,20 m	tube métal	244.87	0.65 m	0	0	
GSM	St Laurent de M.	M. Drevet	Sonde électrique	51	40 mm	PVC	38,11 m	Tube métal	254.99	-0,05 m	0	0	
	St Laurent de M.	Mme Lachenal	depuis 1992	52	40 mm	PVC	37,90 m	Tube métal	249.54	-0,10 m	0	0	
J Lefèvre	St Bonnet de M.	M. Dumoulin	Décamètre	61	500 mm	Acier	20 m	Tube métal	229.77	~ 0,15 m	60 m3/h	~160 m3/i	Puits de pompage de la carrière
	Corbas			71	220 mm	Acier	40 m ?	Buse béton	199.35	0,45 m	30 m3/h		Puits de pompage carrière de Corbas
Perrier	Corbas	M. Querrec	Sonde électrique	72	1000 mm	Béton	4,40 m ?	Buse béton	190.05	?	0	0	PUITS DETRUIT depuis Août 1997
	Mions		depuis 1996	81	1000 mm	Béton	7,00 m	Buse béton	188.57	0,70 m	5/10 m3/h 0		Pompage en 1990/91 Actuellement arrêté
	Mions			82	1000 mm	Béton	7,50 m	Buse béton	192.91	0,50 m	5/10 m3/h	,	Pompage pour arrosage
Morillon	St Pierre de Ch.	M. Galay	Sonde électrique	91	400 mm	Acier	40 m ?	Tube Acier	242,17	~ 0	90 m3/h		Depuis Janvier 1997 De Mars 92 à Déc. 96
Corvol	St Pierre de Ch.		depuis au moins 1994	92	400 mm	Acier	50 m ?	Tube Acier	251,29	~ 0	90 m3/h		Depuis Janvier 1997 De Mars 92 à Déc. 96

Caractères en italique = données qui n'ont pas pu être vérifiées

3.2. SUIVI PIEZOMETRIQUE

3.2.1. Mise en forme des données

Les résultats du suivi piézométrique ont été saisis sur tableur par la DRIRE qui nous a communiqué le fichier.

A partir de celui-ci, les côtes ont été éventuellement corrigées en fonction des vérifications apportées au nivellement des ouvrages, et des courbes d'évolution ont été tracées.

Les valeurs sont présentées dans le tableau 3, et les courbes d'évolution sont reportées sur les figures 3 à 9.

Ces figures comportent chacune:

- ① un graphique présentant :
 - les évolutions piézométriques pour deux ou trois ouvrages situés dans le même secteur,
 - l'évolution piézométrique sur un des trois ouvrages suivi par la DIREN dans le couloir d'Heyrieux (Cf fig.2).
- ② un graphique présentant la pluviométrie journalière à la station de Corbas.

3.2.2 Interprétation des courbes de suivi

3.2.2.1. Résultats d'ordre général

Les courbes d'évolution appellent tout d'abord des commentaires d'ordre général.

- L'évolution de la piézométrie au niveau des points des carrières est similaire à celle observée sur les piézomètres suivis par la DIREN. On peut noter en particulier le faible battement saisonnier, qui ne dépasse apparemment pas le mètre.
- La recharge de la nappe à la suite des fortes précipitations de la fin de l'année 1993 est bien visible sur l'ensemble des points suivis. Cette recharge est de l'ordre de 1,50 à 2,00 m en moyenne.
- Depuis cette recharge, le niveau de la nappe a tendance à baisser lentement.
- Le piézomètre d'Heyrieux (DIREN) est fortement influencé par les pompages d'irrigation du SMHAR situés à proximité, et un fort rabattement de nappe est observé tous les ans au mois d'Août (environ 2 mètres). En revanche, les points des carrières ne subissent pas cette influence.
- On peut noter également que le niveau de la nappe n'est pas influencé par les pompages au niveau des carrières. Ce phénomène est certainement dû aux faibles débits effectivement pompés (la majeure partie des volumes pompés étant réinfiltrée après décantation), et au fait que les mesures sont réalisées hors pompages dans les carrières.

TABLEAU 3 : COTES DE NAPPE MESUREES AU NIVEAU DES CARRIERES DE JANVIER 1992 A OCTOBRE 1997

Maia da	D-4-	A.F.	ND.	OFDI AND	CI.	EVAL DI A	NO	CMM	00	214	F.II		DED	DIED		DA	10
Mois de valeur	Date exacte	A[12	GERLAND 21	31	EVAL BLA 32	NC 33	CMM 41	51	5M 52	EJL 61	71	72	RIER 81	82	91	92
janv-92	03-févr-92				220.40	02	- 00		219.34	218.78	0.	193.10	188.15	186.77	02	0.	- 02
févr-92	02-mars-92	214.21	210.11	219.31	220.25			219.27	219.35	218.66	217.11	192.92	187.95	186.57		224.17	220.79
mars-92	06-avr-92	214.84	210.37	220.50	219.96			217.57	219.41	218.73	216.84	193.04	187.85	186.47		221.77	221.49
avr-92	04-mai-92	214.80	212.00	221.00	220.20			217.97	219.22	218.46	217.17	193.34	188.15	186.37		222.06	221.03
mai-92	01-juin-92	216.07	213.20	224.00	219.40			218.07	219.24	218.56	217.10	193.24	188.15	186.37		222.31	221.03
juin-92	06-juil-92	217.20	215.20	225.70	220.20			218.37	219.21	218.56	217.32	191.64	188.45	186.97		222.26	219.73
juil-92	03-août-92 07-sept-92	216.50	215.00	224.60	220.30			217.67	219.27	218.67	217.30	193.44	188.45	186.97		225.26	221.13
août-92 sept-92	07-sept-92 05-oct-92	217.70 220.40	216.40 219.00	224.60 227.50	220.30 220.30			217.77 217.77	219.27 219.29	218.68 218.75	217.32 217.55	192.94 193.84	189.35 188.45	186.87 187.07		222.41	221.03 221.13
oct-92	03-001-92 02-nov-92	215.30	212.50	219.40	220.25			217.77	219.30	218.81	217.57	193.94	188.55	187.07		222.31	220.98
nov-92	07-déc-92	214.48	210.61	217.10	220.40			218.32	219.19	218.93	217.96	194.34	189.45	187.57		222.41	221.33
déc-92	04-janv-93				220.20			218.37	219.43	219.15		194.44	189.55	187.77		222.61	221.53
janv-93	01-févr-93	214.48	210.61	217.10	221.00			218.47	219.62	219.47	218.11	193.84	189.35	186.77		222.91	222.33
févr-93	01-mars-93	215.18	210.98	219.71	221.10			218.37	219.72	219.75	218.16	194.34	189.65	187.77		222.76	222.23
mars-93	05-avr-93	215.18	210.98	219.71	221.00			218.67	219.79	219.84	217.97	193.84	189.15	187.47		223.01	222.33
avr-93	03-mai-93	215.18	210.98	219.71	220.00			218.57	219.78	219.66	217.92	193.74	188.95	187.47		223.11	222.33
mai-93 juin-93	07-juin-93 05-juil-93	215.18	210.98	219.71 219.71	221.00 221.10			218.07 217.92	219.83 219.77	219.66 219.36	218.05 217.84	193.84 193.74	188.65 188.45	187.37 187.17		222.91 223.11	222.43
juil-93	02-août-93	215.15	210.95	219.71	221.00			218.47	219.39	218.96	217.92	193.64	188.15	186.87		223.41	222.73
août-93	06-sept-93	214.68	211.54	217.12	221.10			217.67	219.59	218.86	217.92	193.74	188.25	186.97		223.51	222.93
sept-93	04-oct-93	215.05	211.95	217.32	221.05			217.02	219.69	219.16	218.52	194.54	188.45	187.17	_	223.91	222.83
oct-93	01-nov-93	216.25	213.00	218.52	222.80			220.57	220.19	220.06	218.52	194.45	190.57	190.54		223.91	222.83
nov-93	06-déc-93	213.05	211.35	217.32	222.90			220.47	221.39	221.66	219.77	194.95	190.07	190.76		225.21	224.53
déc-93	03-janv-94	216.85	213.95	219.32	222.70			220.87	221.54	221.86	219.17	195.45	190.57	191.11		225.21	224.53
janv-94	07-févr-94	216.85	213.95	219.32	223.30			221.07	221.59	222.11	219.76	195.64	192.71	189.37		220.31	220.03
févr-94	07-mars-94	217.75	213.65	219.72	223.30			221.27	221.81	222.06 222.36	219.57	195.94	192.41	189.27		226.05 225.02	224.96 224.33
mars-94 avr-94	04-avr-94 02-mai-94	217.65 217.55	213.75 213.85	219.62 219.32	223.25 223.20			220.97 221.27	222.09	222.36	219.77 219.84	195.64 194.89	192.11 191.61	188.91 187.22		225.02	224.43
mai-94	06-juin-94	217.35	213.75	219.32	223.30			220.27	222.14	222.26	219.47	194.69	191.31	186.31		224.71	224.43
juin-94	04-juil-94	217.45	214.45	216.42	222.70			219.67	222.14	222.16	219.29	194.64	191.01	186.06		224.61	224.03
juil-94	01-août-94	216.95	213.85	218.72	222.65			220.07	222.19	222.06	219.33	194.54	191.01	187.57		224.51	223.93
août-94	05-sept-94	216.75	213.75	218.62	222.60			221.37	222.14	221.98	219.12	194.24	190.51	187.47		219.21	223.98
sept-94	03-oct-94	216.75	213.73	218.72				221.57	222.44	222.06	219.27	194.44	190.61	187.66		224.71	224.03
oct-94	07-nov-94	216.75	213.55	218.62	222.50			221.37	222.19	221.91	219.10	194.54	190.71	187.86		224.51	223.85
nov-94	05-déc-94	216.75	213.65	218.42	222.10			220.57	222.24	221.81	219.27	194.75	190.81	188.66		222.11	223.23
déc-94 janv-95	02-janv-95 06-févr-95	216.65 216.55	213.65 213.55	218.42 218.42	222.30 222.20			221.47 221.92	222.19 222.14	221.81 221.76	218.97 219.07	194.54 194.54	190.61 190.71	188.46 188.66		224.31 224.31	223.63 223.13
févr-95	06-nevi-95	216.55	213.35	218.32	222.60			221.92	222.14	221.76	219.07	194.54	190.71	188.86		224.51	223.73
mars-95	03-avr-95	216.55	213.35	220.52	222.50			221.17	222.16	221.84	219.07	194.94	190.81	188.56		224.31	223.53
avr-95	01-mai-95	216.75	212.95	220.42		218.30	223.98	221.37	222.17	221.84	219.12	195.04	190.91	188.76		224.71	223.93
mai-95	05-juin-95	216.85	213.55	220.22		218.30	224.38	221.57	222.21	221.91	219.25	194.84	191.11	189.06		224.61	224.03
juin-95	03-juil-95	217.15	213.65	221.62		218.30	223.88	221.52	222.06	221.91	219.29	194.94	191.11	189.06		224.81	223.93
juil-95	07-août-95							221.42	222.36	222.04	219.09	194.74	190.87	188.86		224.41	223.63
août-95	04-sept-95	216.55	213.75	221.12		218.20	224.38	221.47	222.38	222.06	219.02	194.24	190.47	188.66		224.71	223.93
sept-95 oct-95	02-oct-95 06-nov-95	216.65	213.75 213.85	221.52		218.10	224.08	221.27 221.38	222.39	222.09	219.19	194.54 194.54	190.37 190.47	188.66 188.76		224.61 224.61	223.88
nov-95		216.55 216.55	213.85	221.42 221.22		218.07 218.10	224.03 224.18	221.38	222.36	222.06	219.20 219.17	194.39	190.47	188.46		224.61	223.83
déc-95	01-janv-96	216.65	213.55	221.22		218.02	224.10	221.29	222.32	222.01	219.08	194.39	190.15	188.36		224.51	223.83
janv-96	05-févr-96	216.65	213.55	221.22		215.80	225.58	221.25	222.26	221.94	219.03	194.44	190.27	188.46		224.31	223.73
févr-96		216.55	213.60	221.32		215.70	225.50	221.29	222.28	221.88	219.14	194.49	190.17	188.41		224.21	223.63
mars-96	01-avr-96	216.65	213.55	221.22		218.10	223.98	221.30	222.26	221.91	219.02	194.54	190.37	188.66		224.51	223.73
avr-96	06-mai-96	216.55	213.65	221.32		217.80	223.88	221.28	222.19	221.83	218.97	194.19	190.27	188.56		224.41	223.83
mai-96		216.55	213.55	221.22		217.70	223.48	221.29	222.15	221.78	218.84	194.34	190.47	188.47		223.91	223.43
juin-96	01-juil-96	216.55	213.45	221.22		216.70	223.08	221.14	222.19	221.13	218.77	194.24	190.37	188.61		224.41	223.73
juil-96 août-96	05-août-96 02-sept-96	216.35 216.35	213.35 213.30	221.12 221.12		217.70 217.60	224.08 223.98	221.16 221.06	222.10 221.99	221.77 221.04	218.72 218.52	194.34 194.14	190.37 190.07	188.56 188.46		224.21 224.21	223.43 223.53
sept-96		216.05	213.30	220.92		217.60	222.98	220.95	221.99	221.04	218.52	194.14	189.87	188.36		223.61	223.23
oct-96	04-nov-96	216.05	213.00	220.82		217.70	223.58	220.85	221.86	221.48	218.47	193.94	189.57	188.06		223.81	222.83
nov-96	02-déc-96	216.10	212.95	220.92		217.10	222.58	220.93	221.79	221.37	218.90	194.64	190.17	188.35		224.11	223.43
déc-96	06-janv-97	216.25	213.00	221.02		217.90	223.98	221.00	221.81	221.42	218.99	194.84	190.37	188.46		224.11	223.43
janv-97	03-févr-97	216.35	213.10	221.02		217.40	222.38	221.09	221.82	221.37	218.80	194.94	190.47	188.46		224.67	223.89
févr-97	03-mars-97	216.35	213.05	221.02		217.60	223.98	221.30	221.92	221.48	219.09	194.74	189.97	188.26		222.97	223.69
mars-97	07-avr-97	216.55	213.25	221.42		216.98	223.20	221.39	222.05	221.70	218.90	194.59	189.77	188.26		224.77	223.49
avr-97	05-mai-97	216.45	213.25	221.32		216.30	223.68	221.27	222.08	221.84	219.07	194.34	189.47	188.06		224.87	223.69
mai-97 juin-97	02-juin-97 07-juil-97	216.45 216.35	213.20 213.15	221.22 221.17		216.80 216.80	223.10 224.05	221.22 221.11	222.02 221.89	221.77 221.59	218.97 219.40	194.14 194.14	189.27 189.21	187.91 188.16	189.26	224.17 224.67	223.89 223.99
juin-97 juil-97	07-juii-97 04-août-97	216.25	212.95	221.17		216.60	223.80	221.11	221.89	221.59	218.82	194.14	189.21	188.06	189.26	224.67	223.99
août-97		216.35	213.10	221.12		217.10	223.28	220.96	221.77	221.49	218.65	194.14	189.13	188.26	189.16	223.67	223.39
sept-97	06-oct-97	216.40	213.10	221.12		217.20	223.50	220.78	221.70	221.26	218.62	194.04	189.03	188.16	189.06	224.77	223.59
oct-97	03-nov-97	215.85	212.75	220.62		217.10	223.40	220.73	221.63	221.16	218.40	193.64	188.11	187.46	188.16	224.07	223.39
nov-97																	
déc-97																	

221.85 Valeurs pour lesquelles les cotes altimétriques des ouvrages ont été vérifiées 214.00 Valeurs pour lesquelles les cotes altimétriques des ouvrages n'ont pas pu être vérifiées 214.00 Valeurs douteuses (erreur de mesure, de calcul) 221.85 Valeurs douteuses (plusieurs valeurs identiques successives)

3.2.2.2. Analyse par carrière

① Carrière Agrégats du Rhône (points 11 et 12)

La cote de l'ouvrage 12 est a priori fausse, car on observe une cote de nappe inférieure de 5 mètres à celle de l'ouvrage 61 situé à proximité.

Les relevés sur cette carrière montrent tout de même une bonne corrélation de l'évolution avec le piézomètre DIREN Heyrieux. Cependant on note quelques valeurs aberrantes, de Mai à Octobre 1992 (pic piézométrique) et en Novembre 1993 (piézométrie anormalement basse).

Ces anomalies sont vraisemblablement dues à des erreurs de mesures ou de calcul, car les phénomènes enregistrés ne sont pas observés sur les piézomètres alentour (carrière Jean Lefèvre et piézomètre DIREN Heyrieux). Les niveaux anormalement bas sont peut-être dus également à une mesure de niveau pendant le pompage sur les puits des carrières.

Une autre anomalie est la présence, sur les deux ouvrages, de 5 mesures identiques, de Février à Juin 1993.

Le reste du suivi est conforme à l'évolution observée par la DIREN.

On note également que les valeurs sont données avec une précision de 10 cm, les cotes se terminant presque toujours par la même unité (5 pour les points 11 et 12).

② Carrière Gerland (point 21)

De début 1992 à mi-1995, les niveaux relevés sur ce point ne sont pas conformes à l'évolution observée de la nappe. On retrouve l'anomalie de Mai à Octobre 1992 observée sur les points 11 et 12, ce qui peut s'expliquer par le fait que le même opérateur effectue les relevés sur ces trois points. Par ailleurs, les valeurs mesurées sur le point 21 sont très irrégulières par moments, ou très constantes par d'autres (6 mesures identiques de Février à Juillet 1993), ce qui atteste d'une mauvaise fiabilité des mesures.

De mi-95 à aujourd'hui, les valeurs sont plus conformes à la réalité, et beaucoup plus régulières. Ce phénomène peut sans doute s'expliquer par un changement dans la méthode de prise du niveau de la nappe.

On note comme pour les points précédents que les mesures sont effectuées avec une précision de 10 cm, les cotes se terminant presque toujours par 2.

3 Carrière du Cheval Blanc (points 31, 32 et 33)

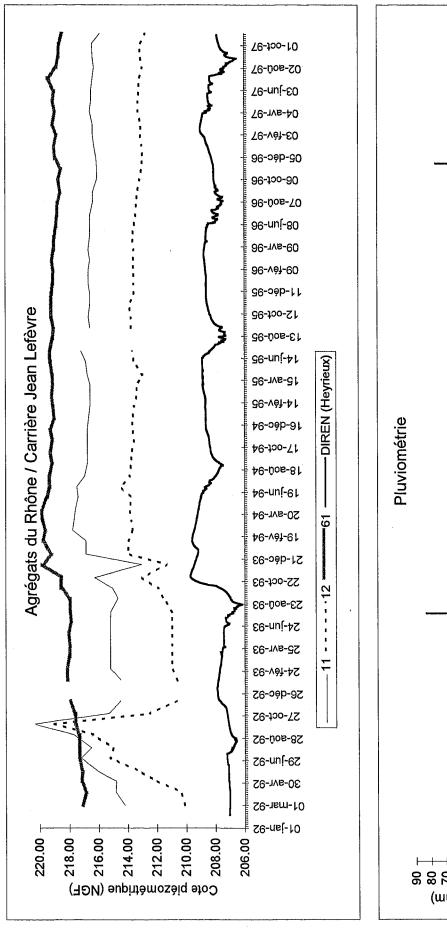
Trois points ont été suivis sur ce site, mais pas simultanément.

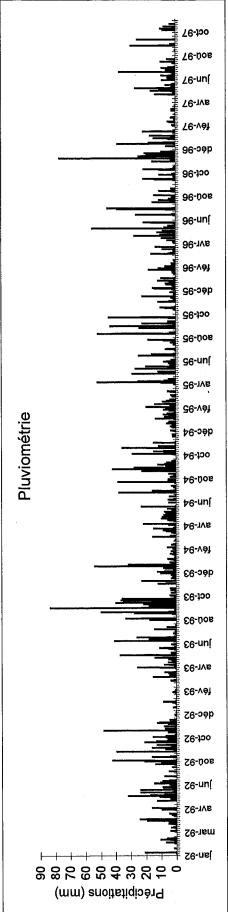
Le point 31 a été suivi de Janvier 1992 à Mars 1995, puis a été abandonné au profit des deux nouveaux ouvrages 32 et 33, suivis parallèlement depuis Avril 1995 (à noter : dans les tableaux de valeurs fournis par l'UNICEM et la DRIRE, les valeurs du point 32 étaient mises à la suite de celles du point 31).

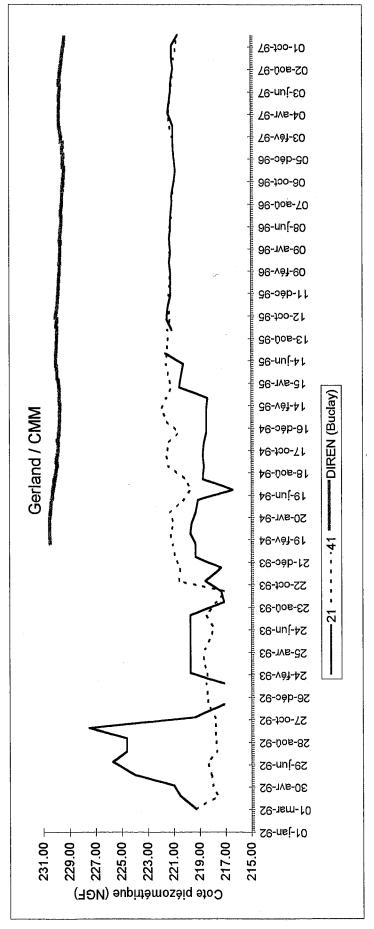
L'allure générale des courbes de suivi de ces points est conforme à l'évolution réelle du niveau piézométrique. Cependant, dans le détail, les valeurs sont très irrégulières et des variations inexplicables de l'ordre du mètre sont régulièrement observées.

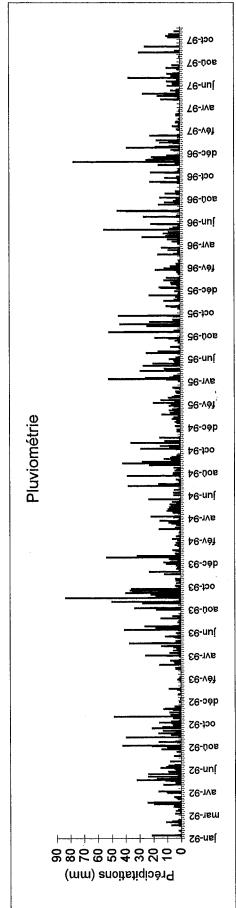
Ceci tient vraisemblablement au fait que la mesure ou les calculs ultérieurs ne sont pas réalisés avec suffisamment de rigueur.

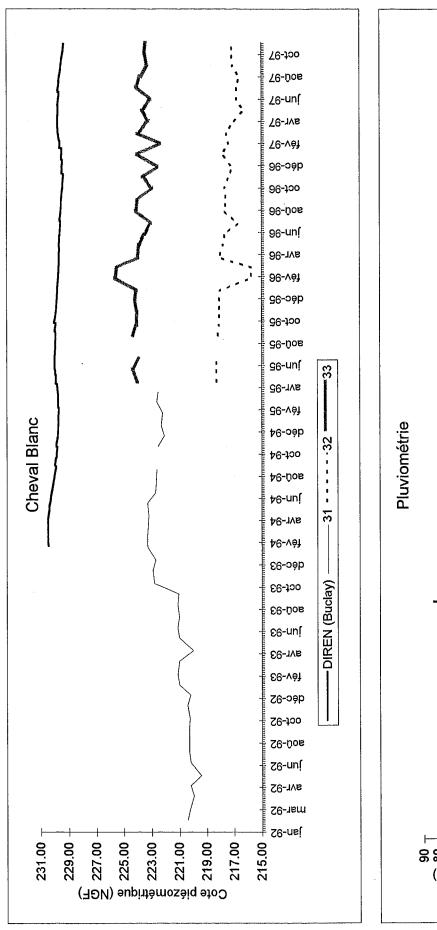
On note comme pour les points précédents que les mesures sont souvent arrondies à la dizaine la plus proche ; les cotes se terminant presque toujours par 0 (pour les points 31 et 32), et par 8 (pour le point 33).

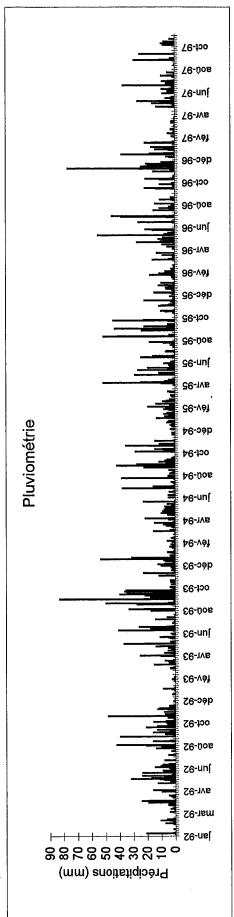












29/01/1998

4 Carrière CMM (point 41)

L'évolution du niveau piézométrique sur ce point est assez conforme à la réalité, malgré le fait que la mesure soit réalisée avec un décamètre lesté.

Les mesures sont cependant plus irrégulières de Janvier 1992 à Février 1995, qu'après cette date où elles deviennent plus conformes à la réalité.

De Janvier 1992 à Juillet 1995, les mesures sont souvent arrondies à la dizaine la plus proche ; les cotes se terminant presque toujours par 7.

⑤ Carrière GSM (points 51 et 52)

Les mesures réalisées sur ces ouvrages sont très fiables, et les courbes d'évolution sont très proches de celle du piézomètre DIREN Buclay.

On ne note pas d'anomalies importantes durant tout le suivi.

© Carrière Jean Lefèvre (point 61)

Comme pour les ouvrages précédents (GSM), on note une très bonne corrélation entre les mesures sur le point 61 et l'évolution réelle de la nappe. Bien que la courbe soit un peut moins régulière que pour GSM, on constate une bonne fiabilité du suivi.

② Carrière Perrier TP (points 71, 72, 81 et 82)

La société Perrier exploite plusieurs sites entre Corbas et Mions.

Les points 71 et 72 sont sur la commune de Corbas, les points 81 et 82, sur la commune de Mions.

Le point 72 a été détruit après la mesure d'octobre 1997, et il est remplacé par le point 82 en service depuis Juin 1997 et implanté dans le même secteur.

Concernant les suivis sur ces points, l'évolution générale mesurée est conforme à l'évolution observée sur le piézomètre DIREN Corbas.

Dans le détail, on note de nombreuses anomalies dont la plus importante date de Mai/Juin 1994 pour le point 81(piézométrie anormalement basse).

Les autres courbes sont assez irrégulières avec des écarts de l'ordre du mètre.

On note également que de Janvier 92 à Septembre 93, les valeurs sont données avec une précision de 10 cm (les cotes se terminent toujours par la même unité). Après cette date les cotes semblent être plus précises (1 à 5 cm).

8 Carrière Morillon Corvol (point 91 et 92)

Les points suivis par cette société sont les deux puits de pompage de la carrière de Saint-Pierre de Chandieu.

Les cotes des ouvrages étaient erronées, si bien que les cotes de nappe étaient trop basses de près de 8,50 m par rapport à la réalité. Ces ouvrages ont été renivelés, et les cotes corrigées.

Les relevés effectués sur ces points montrent une assez bonne corrélation avec le piézomètre DIREN Heyrieux. Cependant on note plusieurs valeurs aberrantes pour le point 91 (Février-Juillet 1992, Janvier-Août-Novembre 1994, Février 1997) et pour le point 92 (Juin 1992 et Janvier 1994). Ces anomalies s'expliquent sans doute par des erreurs de mesures et/ou de calcul, ou par des mesures pendant le pompage sur les points (pour les niveaux

anormalement bas). On note que, de Janvier 1992 à Décembre 1996, les mesures se terminent

presque toujours par 4, et que depuis Janvier 1997, les mesures se terminent

toujours par 0. Cela veut dire que les mesures sont arrondies, à la dizaine la plus proche.

76-ûos 76-100

76-nui

76-1VB

76-v81

96-9p

96-100

96-ŋoɐ

36-1vs 36-nu[

86-√91

96-99p

26-too

36-ûos

96-un

36-1vg

26-vét

46-94b

p6-100

200-94

⊅6-un[

46-1VB

₽6-vəj

66-99b

66-too

aoû-93

£6-un(

avr-93

€6-v81

76-9p

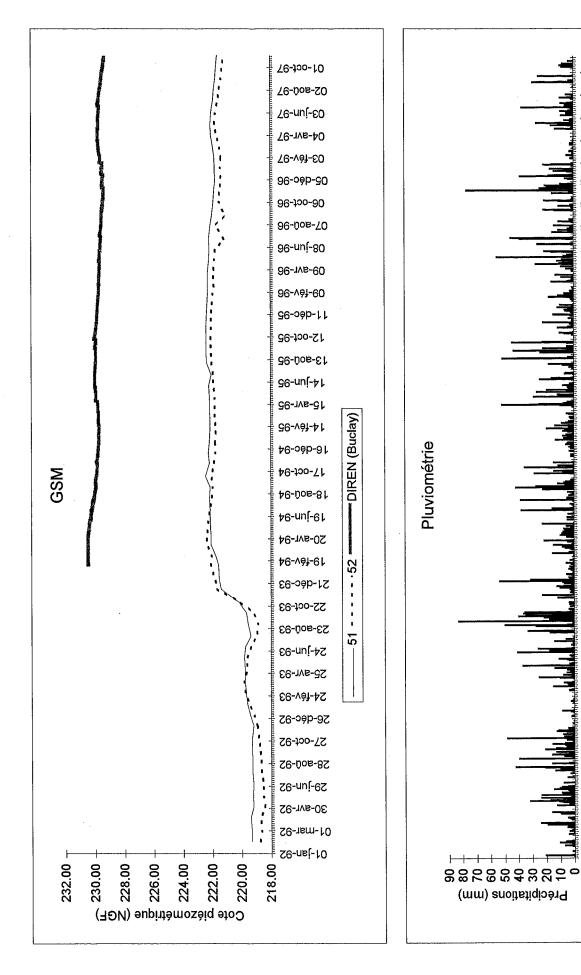
26-120

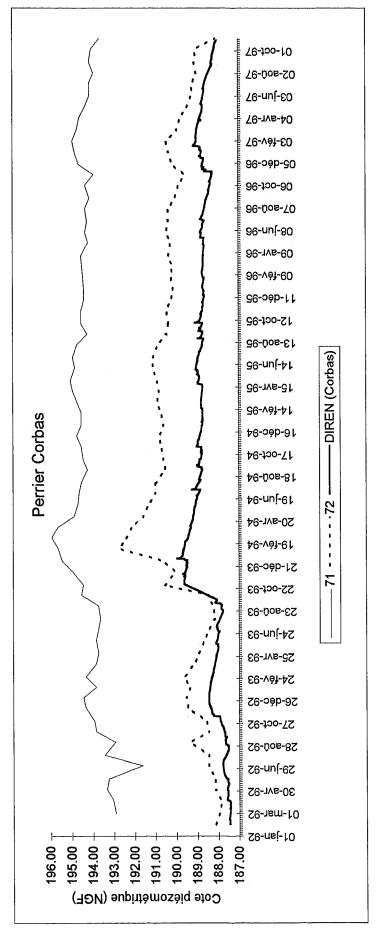
300-95

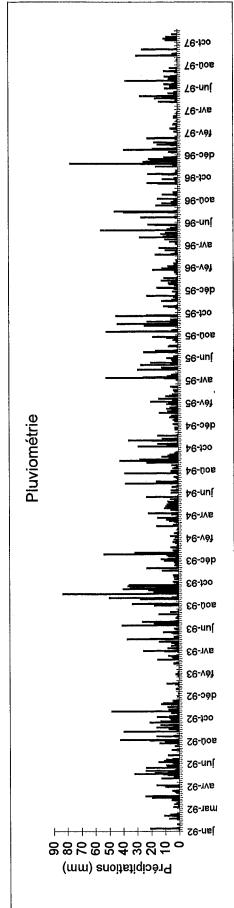
26-nul

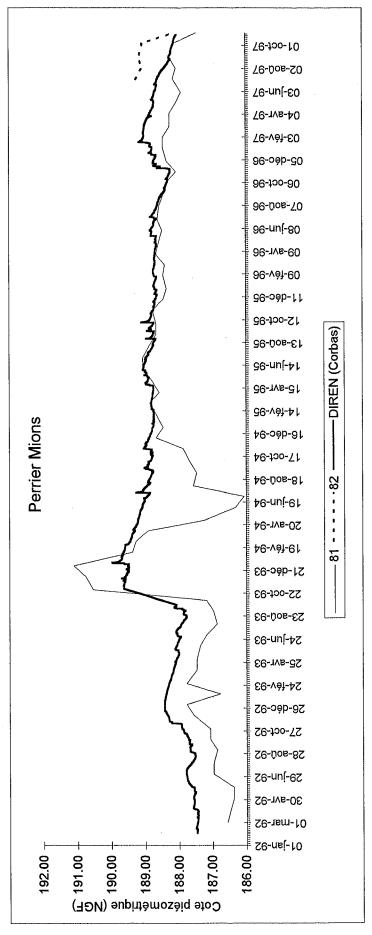
36-1VE

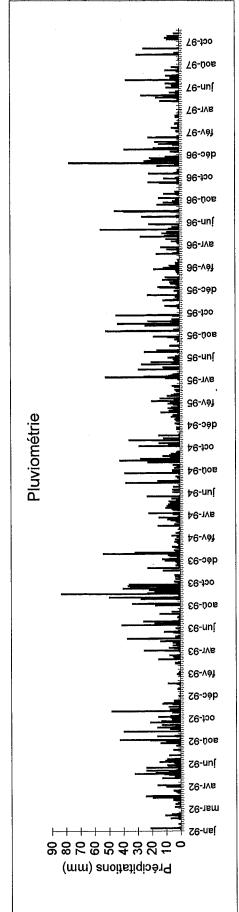
mar-92

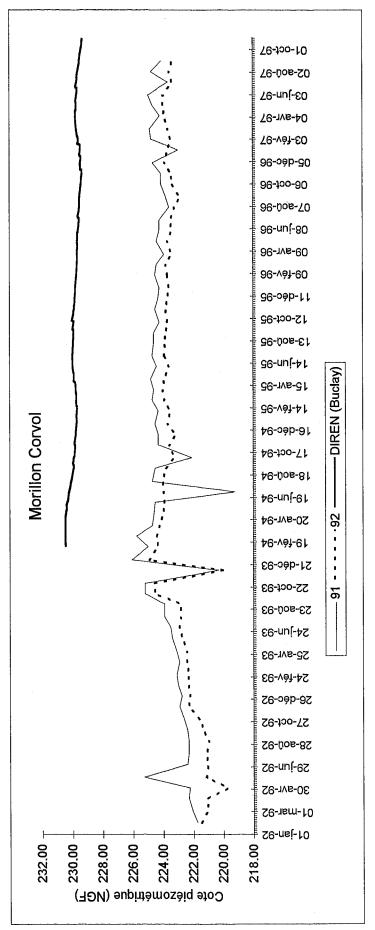


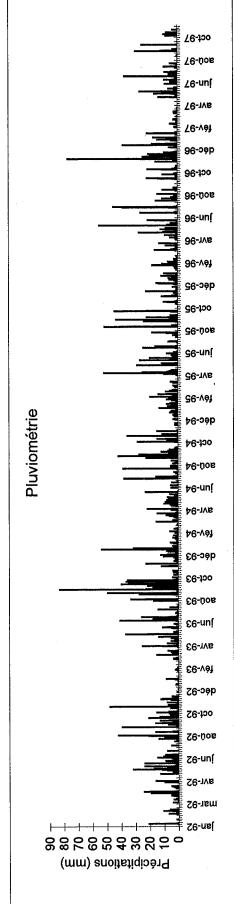












3.2.3. Piézométrie

A partir des données du suivi et des données DIREN, une carte piézométrique de la nappe des alluvions fluvio-glaciaires a été tracée (Cf fig.2).

Cette carte a été élaborée pour un niveau moyen de la nappe (niveau de Février 1996), à partir des mesures les plus fiables du réseau UNICEM complétées par les piézomètres DIREN.

En l'absence de cotes de nappe fiables sur l'ensemble des points, il est difficile de faire une étude fine de la piézométrie locale au niveau des carrières.

En revanche, de façon plus générale, la piézométrie montre un écoulement dans l'axe du couloir d'Heyrieux, entre Heyrieux et Saint-Priest, puis lorsque le couloir se divise, les écoulements divergent et partent dans les directions des couloirs secondaires.

Le gradient moyen de la nappe entre Heyrieux et Saint-Priest est de l'ordre de 4 à 5 ‰. Il diminue à 1,5 ‰ dans le couloir de Corbas.

Pour une porosité efficace de 30%, les vitesses de circulation des eaux dans l'aquifère sont d'environ 10 à 12 m/j entre Heyrieux et Saint-Priest, et de 3 à 4 m/j dans le couloir de Corbas.

3.3. RESULTATS DU SUIVI QUALITATIF

Le suivi de la qualité de la nappe au niveau des exploitations prend la forme d'une analyse annuelle sur deux points (points 71 et 91).

Depuis 1994, L'UNICEM a donc réalisé 4 analyses, dont les résultats ont été synthétisés dans le tableau 4. En parallèle nous avons indiqué les résultats analytiques du captage de Saint-Priest.

L'analyse du tableau 4 n'appelle pas de commentaires particuliers ; la qualité de la nappe est "normale" pour le secteur, et on ne note pas de présence de composés indésirables ou toxiques (métaux, hydrocarbures, pesticides) sur les points des carrières.

Les teneurs en nitrates élevées 40 à 70 mg/l, sont à mettre en relation avec la forte activité agricole dans le couloir d'Heyrieux.

La comparaison des données qualité mesurées sur les captages d'eau potable de la COURLY (captages de Saint Priest, Mions et Corbas, dont les résultats sont fournis en annexe 1), avec celles de l'UNICEM ne montre pas d'anomalies particulières ; les compositions chimiques des eaux étant assez semblables. Sur le captage de Saint-Priest apparaissent par moment des solvants chlorés, mais ceux-ci a priori à mettre en relation avec les sites industriels et décharges existant entre les carrières et le captage.

Ces résultats sont toutefois à prendre avec précaution car les points suivis sont situés plutôt à l'amont des carrières. La qualité de la nappe à l'aval immédiat des carrières n'est donc pas connue.

TABLEAU 4 : RESULTATS DES ANALYSES D'EAU

		16/0	03/1994	12/04/1994	09/0	06/1995	11/04/1995	20/	11/1995	13/11/1995	28/0	01/1997	02/10/1996
Paramètre	unité		M. Corvol (91)	St-Priest		M. Corvol (91)	St-Priest		M. Corvol (91)	St-Priest	Perrier (71)		St-Priest
Bactériologie	unito	T OTHER (7 1)	W. COIVOI (01)	Ot 1 1100t	Tomor (TT)	W. COIVOI (C1)	Ot 1 1100t	T OTTION (7 T)	III. GOLVOI (G1)	00111000	T OTHER (7 1)	W. COLVOT (CT)	Ot 1 Hoot
Germes totaux à 37°C	n/ml	0	0		0	0		0	0		0	0	
Germes totaux à 20°C	n/ml	0	U		0	0		1	1		0	11	
Coliformes totaux	n/100ml				U	0		2	·		0	0	
Coliformes fécaux à 44°C	n/100ml	0	0		0	0		1			0		
Streptocoques fécaux	n/100ml	0	0		0	0		0			0	0	
Streptocoques recaux	11/1001111	U	U		U	0		U	0		U	U	
Paramètres majeurs													
рH		7.89	7.90	7.40	7.50	7.50	7.50	7.50	7.70	7.75	7.50	7.50	7.65
Turbidité	NTU	0.10	0.10		<0.10	<0.10		<0.10	0.50		<0.10	<0.10	
Conductivité	μg/l	496.00	474.00	567.00	609.00	588.00	575.00	507.00	467.00	562.00	543.00	563.00	613.00
Dureté totale	°F	28.96	27.30	33.50	28.70	26.60	33.50	28.70	26.30	33.70	26.30	26.40	32.90
TAC	°F	21.30	18.70		21.80	16.90		20.90	17.10		21.00	18.90	
0.11													
Cations	,	07.50	404.50	440.00	00.00	100.40	445.00	00.40	404.00	445.00	04.00	400.00	
Ca	mg/l	97.50	104.50	116.00	96.90	102.40	115.00	98.40	101.20	115.00	91.00	102.00	
Mg	mg/l	11.00	2.90	11.60	10.50	2.30	11.50	9.70		12.00		2.10	
NH4	mg/l	0.00	0.00	<0.10	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	<0.01	<0.01	<0.05
Na	mg/l	18.40	1.61	6.10	4.70	2.10	5.70	4.10		5.70		2.10	
K	mg/l	0.78	0.78	1.40	<1	<1	1.60	<1	<1	1.50	<1	<1	
Al	mg/l	<0.02	<0.01	-									
Anions													
CO3	mg/l	0.00	0.00	-	<1	<1		<1	<1		<1	<1	
HCO3	mg/l	259.80	228.10	-	266.00	206.20	331.95	255.00	208.60	338.66	256.20	230.60	331.91
Cl	mg/l	11.50	14.60	13.60	7.50	12.00	13.30	7.70	13.10	13.90	8.90	14.40	
SO4	mg/l	30.00	17.00	22.30	23.00	20.00	21.80	27.00	15.00	21.40	26.00	14.00	
NO2	mg/l	0.00	0.00	-	<0.01	< 0.01	21.00	< 0.01	< 0.01	20	< 0.01	< 0.01	22.20
NO3	mg/l	44.00	60.00	40.20	42.00	72.00	37.00	43.00	69.00	37.00	45.00	72.00	37.00
PO4	mg/l	<0.10	<0.10		12.00		01.00	10.00	55.55	01.00	10.00	12.00	01.00
SIO2	mg/l	11.00	9.00										
0102	mg/i	11.00	5.00										
Substances indésirables													
Indice phénols	μg/l	<10	<10	-									
Agents de surface	μg/l	<10	<10	-									
Fluorures	μg/l	80.00	116.00	-									
Substances toxiques													
As	μg/l	<5	<5										
Cd	μg/l	<5	<5		<5	<5		<5	<5		<5	<5	
CN	μg/l	N	N		.0								
Cr total	μg/l	11			<5	<5		<5	<5		<5	<5	
Cr6+	μg/l	<5	<5		, o	,,		,,			10	٠,	
Hg	μg/l	<1	<1										
Cu	μg/l	<10	<10		<5	<5		<5	<5		<5	<5	
Ni	μg/l	10	10		<5	<5		<5			<5		
Pb	μg/l	<5	<5		<5	<5		<5			<5		
Zn	μg/l μg/l	<20	<20		<5	14.00		<5 <5			<5		
Se	μg/l μg/l	<5	<5		70	14.00		\0	\3		-5	\ <u>`</u>	
○ ₹	μg/I	\ 0											
Hydrocarbures													
Hydrocarbures légers	μg/l	<ld< td=""><td><ld><ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld><ld< li=""></ld<></ld></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></td></ld<></ld></td></ld<>	<ld><ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld><ld< li=""></ld<></ld></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></td></ld<></ld>		<ld< td=""><td><ld><ld< li=""></ld<></ld></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<>	<ld><ld< li=""></ld<></ld>							
Hydrocarbures lourds	μg/l	<ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld><ld< li=""></ld<></ld></td><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld><ld< li=""></ld<></ld></td><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>		<ld< td=""><td><ld><ld< li=""></ld<></ld></td><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld><ld< li=""></ld<></ld>		<ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td></td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td></td></ld<></td></ld<></td></ld<>		<ld< td=""><td><ld< td=""><td></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td></td></ld<>	
OHV	μg/l	<ld< td=""><td><ld< td=""><td>8.90</td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td>1.80</td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td>8.90</td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td>1.80</td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	8.90	<ld< td=""><td><ld< td=""><td>1.80</td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td>1.80</td><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	1.80	<ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td><ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td><ld< td=""></ld<></td></ld<>	<ld< td=""></ld<>
HAP	µg/l	<ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<>										
Destinistes													
Pesticides		ا. ار	1.1										
Organochlorés	µg/l	<ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<>										
Organophosphorés	μg/l		<ld><ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></ld>										
Fongicides	μg/l	<ld< td=""><td><ld><ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></ld></td></ld<>	<ld><ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></ld>										
Autres	μg/l	<ld< td=""><td><ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<></td></ld<>	<ld< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></ld<>										

La localisation des points est donnée sur la figure 2

4. CONCLUSIONS

La synthèse des données du suivi piézométrique et qualitatif réalisé sur les carrières de l'Est Lyonnais est dans l'ensemble conforme aux suivis réalisés par d'autres services (DIREN et COURLY).

Les évolutions piézométriques ont la même allure générale, même si certains ouvrages sont "perturbés" par des pompages voisins (irrigation).

Dans le détail en revanche, les suivis piézométriques manquent de fiabilité et sont pour certains trop irréguliers, en raison sans doute d'un manque de méthode dans la prise de mesure et dans les calculs des cotes de nappe.

On observe tout de même une amélioration de la représentativité des valeurs mesurées, sans doute en raison d'une plus grande rigueur dans la prise de mesure, et par l'acquisition par certains carriers qui en étaient dépourvus, de sondes de niveau électriques.

Par contre, les mesures sont très souvent arrondies à la dizaine la plus proche.

Concernant l'évolution du niveau de la nappe, celle-ci est principalement commandée par les précipitations, et l'épisode pluvieux de la fin de l'année 1993 est très représentatif de ce phénomène. Par ailleurs, on ne constate pas d'évolution anormale du niveau de la nappe dans les secteurs d'exploitation des carrières.

En revanche, les pompages d'irrigation présents à proximité du piézomètre DIREN "Heyrieux" provoquent un rabattement de nappe très significatif dans la zone d'appel des puits.

Du point de vue qualitatif, la comparaison des analyses d'eau de nappe réalisées par les carriers sur leurs sites, et par la collectivité sur les captages d'eau potable situés en amont ou en aval (regroupés en annexe 1), ne montre pas de différence significative dans la composition des eaux. Aucune anomalie n'a été détectée pour les substances indésirables ou toxiques notamment.

Cependant, les points de contrôle sont situés plutôt à l'amont des exploitations.

La synthèse des données du suivi piézométrique et qualitatif a donc mis en évidence deux points importants :

- Les points de contrôle des carrières du secteur de Saint Pierre de Chandieu, Saint Bonnet et Saint Laurent de Mure d'une part et du secteur de Mions et Corbas d'autre part, ne semblent pas montrer d'impact qualitatif sur la nappe dû aux exploitations; mais, étant situés à l'amont des exploitations, ils ne permettent pas réellement d'apprécier cet éventuel impact.
- Les pompages en nappe réalisés au niveau des carrières n'ont a priori pas d'impact significatif sur le niveau de la nappe. Aucun rabattement significatif n'a été observé durant la période de suivi. Ceci sera tout de même à confirmer lorsque l'ensemble des piézomètres aura été renivelé, et qu'une piézométrie fine aura été tracée.

5. **RECOMMANDATIONS**

Les conclusions de cette étude amènent à formuler les recommandations suivantes :

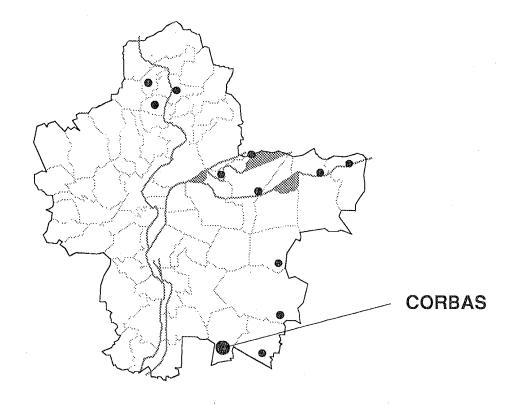
- ① Cette synthèse a montré un manque de fiabilité; en particulier sur les cotes des ouvrages, sur la prise des mesures, sur le calcul des cotes de nappe. Pour que ce suivi acquière toute son efficacité, il conviendrait d'augmenter la fiabilité:
 - L'ensemble des points suivis devra être renivelé, afin d'obtenir un réseau de surveillance exploitable. Pour chaque ouvrage la cote du sol et la cote du repère utilisé pour la mesure devra être mesurée et reportée dans le système NGF Normal (IGN.69). La position en X, Y pourra également être vérifiée.
 - L'ensemble des cotes de nappe calculées depuis le début du suivi devra être corrigé en fonction des nouvelles altitudes (Dans certains cas, il ne faudra pas hésiter à repartir des mesures brutes effectuées par les carriers).
 - Nous recommandons que les mesures soient réalisées au moyen d'un appareil de mesure précis et fiable, permettant d'obtenir une précision du centimètre (par exemple avec une sonde électrique). Lors de la prise du niveau dans un ouvrage, on vérifiera bien que la mesure n'a pas pu être perturbée par une oxydation de l'électrode de la sonde, ou par des particules flottant sur le toit de la nappe. Un entretien régulier de la sonde devra donc être réalisé, et la mesure vérifiée plusieurs fois de suite.
 - Les mesures devront être réalisées hors pompage, après un temps de repos de la nappe d'au moins 24 heures (comme cela est normalement fait actuellement).
 En cas "d'oubli" et de mise en route des pompes avant de faire la mesure, il est préférable de ne pas faire cette mesure, de la reporter d'une semaine, et de bien le préciser sur le carnet de relevés.
 - Lors de la prise du niveau de la nappe, une comparaison avec les deux ou trois dernières mesures devra être faite afin de contrôler la vraisemblance de la mesure. Pour les carrières disposant de plus d'un point de contrôle, on pourra éviter ainsi les inversions de mesures entre deux points.
 - Le calcul de la cote de nappe sera simplifié par le fait que le repère aura été nivelé ; et la cote de nappe s'obtiendra donc en ôtant directement la valeur donnée par la sonde de mesure, à la cote NGF du repère (on évitera d'arrondir les mesures pour tendre vers une précision de l'ordre du centimètre).
- ② Le nombre de points suivis doit être conservé. Même si certains points sont très proches les uns des autres, la multiplication des mesures permet d'augmenter la fiabilité du suivi, les mesures erronées étant plus facilement détectables par comparaison avec les points voisins.
- 3 La fréquence des relevés (mensuelle) est satisfaisante compte tenu de l'inertie de la nappe du couloir d'Heyrieux. Il ne nous semble donc pas nécessaire de la modifier.
- ① Le suivi qualité de la nappe est également satisfaisant du point de vue des paramètres analysés, et ne nécessite donc pas de modifications.
 - En revanche, la position des points suivis nous semble à corriger. En effet, il serait judicieux de connaître la qualité de la nappe à l'aval immédiat des carrières. Pour cela, nous recommandons de réaliser en plus des analyses sur les points 71 et 91, le suivi qualitatif sur le point 61, qui est situé à l'aval des carrières de Saint-Bonnet/Saint-Laurent.
 - Concernant les carrières de Mions/Corbas, la qualité de la nappe à l'aval des exploitations peut être connue grâce aux analyses réalisées sur les captages de Corbas et de Troupillière. Néanmoins, si les carrières de Mions s'étendent vers le Sud, ces points ne seront plus représentatifs de la qualité de nappe à l'aval.

ANNEXES

BURGÉAP RLy 348a

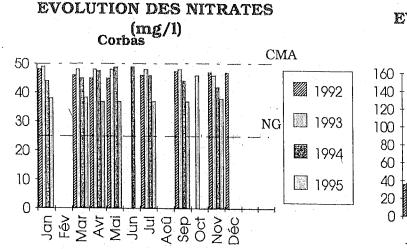
ANNEXE 1

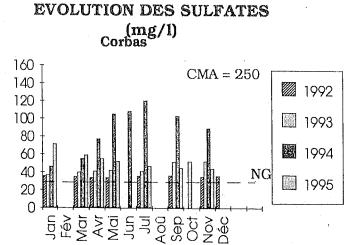
SUIVI ANALYTIQUES SUR LES CAPTAGES AEP DE LA COURLY



Paramètres	C.M.A.*	1992	1993	1994	1995
pН	6.5≤pH≤9	7.6	7.4	7.4	7.3
Cond μ S/cm		621.6	665.5	764.8	653.0
TH .°F		36.8	38.1	42.5	37.0
NO3 mg/1	51	46.4	47.6	45.8	0.5
Na mg/l	X50	13.6	13.0	16.2	15.1

*C.M.A. Concentration Maximale Admissible





1994

CORBAS

	Moudana	-				20/00			
Paramètres	1994	04/01	14/03	12/04	17/05	20/06	19/07	28/09	1/9
Hd.	7.41	7.1	7.4	7.45	7.45	9.7	7.3	7.35	7.65
	1	671	869	753	826	832	829	780	729
L °	42.49	38.1	33	43	41.9	47.6	47.1	42.6	40.6
COT mg/I C	C 0.65	/	0.65	0.65	/	/			
Na mg/l	T	14.3	13.8	13.5	15	15.6	18	20	19
K mg/l	2.35	_	2.3	2.4		_			/
NH4 mg/l	00.00	<0,1	<0.10	<0.1	<0.10	<0.02	<0.05	<0.05	<0.05
Ca mg/l	143.00	_	136	150	_				
Mg mg/I	9.95		12.4	7.5	/	/			
NO3 mg/l	45.80	44	45	47.5	48.8	49	46	1.44	42
CI mg/I	38.65	23.3	30.5	43.5	52.4	51	45	34.9	28.6
SO4 mg/l	87.88	46	55	77	105	108	120	103	68
Solvants chlores µ g/l		/	/		\				
Bromochlorométhane							•		
Chloroforme						***************************************			
1,2 - Dichloroéthane		PP OPARAGE				**************************************	Cy i v i o a l		
1,1,1 -Trichloroéthane					WOODERS II.	2.5			
Tétrachlorure de carbone		-							
Dichlorobromométhane		T-COLUMN A				4.0			
Trichloréthylène		·		7	· ·		Pintuga a sange		
Dibromochlorométhane	ti di mana			-		-	The plant of the same and the		
Tétrachloréthylène					***************************************		noonaga ay		
Pesticides ng/l		/	/						
Triazine				100		······································	***********		
Atrazine				W Group account		**********			
Anomalies									
MES mg/I				7		***************************************			
Phénols détectabilité			Positive				,		
N° Analyse	Φ	046	058	048	084	087 059	0.58	083	0.50
				2			000	000	032

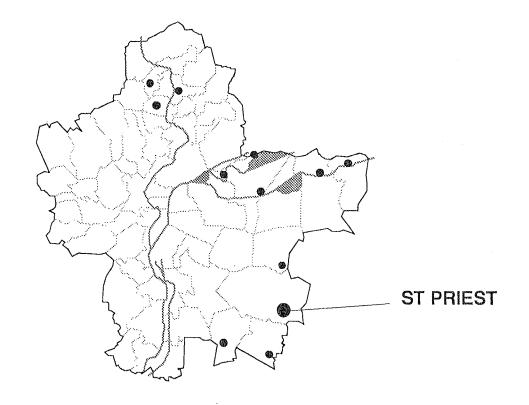
CORBAS

Total S

1996

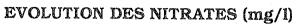
CORBAS

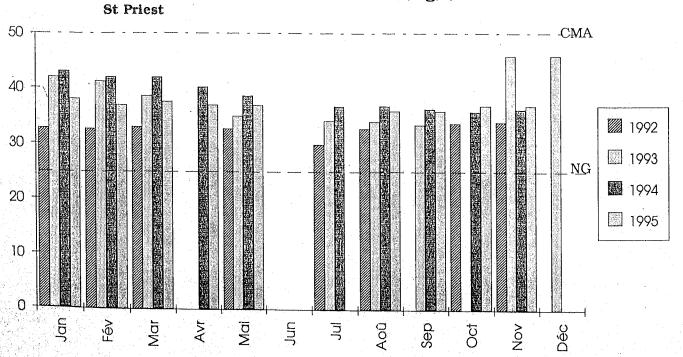
11/01			Mononpo							5/07				
1	Paramètres	-	1996	<u> </u>		12/03	09/04	10/05	90/90	26/07	12/09		-	
1	Hd		7.33	7.3		7.35	7.4	7.4	/	7.3	7.25			*****
° F 36.53 36.8 35.2 36 7 36.7 mg/l 11.86 /		S/cm	702.67	707		703	695	694	`	720	169			
mg/l 11.86		11	36.53	36.8		35.2	38	36	`	36.7	36.5			
mg/l 11.86		3/I C	09.0	/		9.0	9.0	/	/					
mg/l 2.15 /			11.86	_	nici form cane, wecom	11.7	11.4	12.4		12.1				
mg/l 129.40 /		1/1	2.15	_		Ŋ	2.3		_	_	_			
mg/l 129.40 / 111.25 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7 / 7 /			0.00	< 0.05		< 0.05	< 0.05	< 0.05	`	<0.05	> 0.05		 ,-	
mg/l 36.83 39 37 36 / 36 / 36 / 36 / 36 / 36 / 36 / 36 / 36 / 36 / 36 / 40 / <t< td=""><td></td><td></td><td>129.40</td><td>\</td><td>***************************************</td><td>125.8</td><td>133</td><td>_</td><td>`</td><td></td><td>_</td><td></td><td></td><td></td></t<>			129.40	\	***************************************	125.8	133	_	`		_			
mg/l 36.83 39 37 36 36 7 36 7 36 mg/l 22.20 22.20 22.70 22.10 22.20 7 22.10 22.20 7 22.10 22.20 7 22.10 22.20 7 22.10 22.20 7 349.03 34.03 34.03 35.20 34.03 35.20 34.03 35.20 34.03		1/1	11.25	/		7	11.5		/	/	/			
mg/l 41.83 45 21.7 21.2 20.9 / 22.1 40 40 40 40 40 40 40 40 41.83 45 45 353.31 350.25 / 349.03 34 34 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40 40		1/1	36.83	39		37	36	36	_	36	37		-	
mg/l 41.83 45 43 41 / 40 µ g/l 352.09 355.75 354.53 350.25 / 349.03 µ g/l / / / / / 349.03 µ g/l / / / / / / / µ g/l / / / / / / / µ g/l µ g/l / / / / / / / µ g/l / / / / / / / µ g/l / / / / / / / µ g/l / / / / / / / N° Analyse / / / / / / / µ g/l / / / / / / / µ g/l / / / /			22.20	22.7	Problem de co	21.7	21.2	20.9		22.1	24.6		•	
mg/l 352.09 355.75 353.31 350.25 / 349.03 μ g/l / / / / 0.8 0.8 ng/l / / / / / / μ g/l / / / / / / μ g/l / / / / / / / μ g/l / / / / / / / / μ g/l γ /			41.83	45		43	14	4	/	40	4			
µ g/I I <td>į</td> <td>/I</td> <td>352.09</td> <td>355.75</td> <td></td> <td>354.53</td> <td>353.31</td> <td>350.25</td> <td>/</td> <td>349.03</td> <td>349.64</td> <td></td> <td></td> <td></td>	į	/I	352.09	355.75		354.53	353.31	350.25	/	349.03	349.64			
Paralyse		M		1		/		/						
detectabilité De Analyse De	ochlorométhane					77	nesember en w							
detectabilitie	Chloroforme		Made whiteway					** de receivade a		0.8	TOTAL POLICE AND A STATE OF THE			
ng/l 2 3 2.4	Dichloroéthane		W. Ed & 3	Ordens men er g	***************************************			***************************************			77 de de			
ng/l	Trichloroéthane	<u> </u>		10°73'-14'-14'-14'-14'-14'-14'-14'-14'-14'-14	***************************************	**************************************	N		ო	2.4		V		
ng/l / <td>ure de carbone</td> <td></td> <td>121 - 1 - 1 - 1</td> <td></td> <td>,</td> <td></td> <td>,</td> <td></td> <td>0.2</td> <td></td> <td>va.r=to</td> <td></td> <td></td> <td></td>	ure de carbone		121 - 1 - 1 - 1		,		,		0.2		va.r=to			
ng/l / / / / / détectabilité / / / / u g/l / / / / N° Analyse 040 083 054 047 157 83	bromométhane								0.2					
ng/l / <td>Frichloréthylène</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>P</td> <td>· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •</td> <td></td> <td></td> <td>·····</td> <td></td> <td>W</td>	Frichloréthylène							P	· • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			·····		W
ng/l / <td>ochlorométhane</td> <td></td> <td></td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>7.5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>*</td> <td></td>	ochlorométhane			-					7.5				*	
détectabilité u g/l N° Analyse ng/l 040 083 054 047 157 83 019	rachloréthylène								0.2	0.2				
détectabilité μ g/l N° Analyse N° Analyse σ 040 083 054 047 157 83 019									***************************************					
détectabilité µ g/l N° Analyse N° Analyse N° Analyse	Triazine						******				- 1			
détectabilité μ g/l N° Analyse N° Analyse	Atrazine													
détectabilité Company Company<	Anomalies			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	(Tan da da gangangangangangangangangangangangangang					***************************************				
μ g/l 83 N° Analyse 040 083 054 047 157 83 019		bilité		and the second	J	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-						1-70-212.	
040 083 054 047 157 83 019	•		-											
	N° Anal	llyse	And the second second	040	WY	083	054	047	157	83 019	039			



Paramètres	C.M.A.*	1992	1993	1994	1995
pН	6.5≤pH≤9	7.4	7.4	7,4	7,4
Cond μS/cm		503	551	599	562
TH °F		30.8	32.3	33.2	33.5
NO3 mg/l	50	32.7	38.9	38.8	37.0
Na me <i>ll</i>	150	6.2	\$3.53	6.3	55.77

*C.M.A. Concentration Maximale Admissible





ST PRIEST

28/09 27/10 16 2														
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Paramètres	-	Moyenne 1994	4/01	21/02	17/03	12/04	17/05	20/06	19/07	16/08	28/09	27/10	16/11
μ S/cm 548.30 575 401 569 567 545 7 564 568 570 568 570 568 570 568 570 568 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570 588 570	Hd		7.44	7.15	7.8	7.45	7.4	7.45	_	7.45	7.4	7.5		7.45
F F F F F F F F F F	Cond	μ S/cm	548.30	575	401	569	267	545	_	564	568	570	569	555
mg/l 6.06 6.6 6.4 6.3 6.1 6 7 5.8 5.7 5.7 5.7 5.7 mg/l 6.00 6.6 6.4 6.3 6.1 6 7 5.8 5.7 5.7 5.7 5.7 5.7 5.7 5.7 5.7 5.7 5.7	E	<u>Ц</u> .	33.24	33.6	33.1	32.9	33.5	33.1	_	33.5	33.2	33	33	33.5
mg/l 1.65 / 1.6 / 1.4 / 7 / 7 1.5 /	COT	mg/I C	0.65	/	0.65	/	<0.5		/	\	\	< 0.5	\	<0.5
mg/l 115.00	Na	l/gm	9.00	6.6	6.4	6.3	6	9	_	5.8	5.7	5.7	5.7	5.7
mg/l 115.00	×	mg/l	1.65		6.	_	4.	`	\	`	_	1.5		2.1
mg/l 11.65 / 11.4 / 11.6 / / / 11.8 / 11.8 / 11.8 / 11.8 / 11.6 / / / / 11.8 /	NH4	l/gm	0.00	<0.10	<0.10	<0.10	<0.1	<0.10	_	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
mg/l 38.82	Ca	l/gm	115.00	_	114		116	_		\		114	/	116
mg/l 38.82 43 42 42 40.2 38.6 / 36.8 36.9 36.4 35.9 mg/l 13.56 13.7 14 13.9 13.6 13.8 / 13 13.3 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13	Mg	mg/I	11.65		4.11	·	11.6	/		/	/	11.8	/	11.8
mg/l 13.56 13.7 14 13.9 13.6 13.8 / 13.1 13.1 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13 13	NO3	mg/l	38.82	43	42	42	40.2	38.6		36.8	36.9	36.4	35.9	36.4
mg/l 21.69 23 23.1 22.8 22.3 21.4 / 21.1 21.1 21 19.6 μ g/l	5	mg/l	13.56	13.7	7	13.9	13.6	13.8	\	<u>.</u>	13.3	13	13	14.3
μg/l	SO4	l/gm	21.69	23	23.1	22.8	22.3	21.4		21.1	21.1	21	19.6	21.5
ng/l	Solvants chlores	l/g rl		_						_		**************************************		_
ng/l / / / / / / / / / / / / / / / / / /	Bromochlorométhane			i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	november 40	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	***********			matiki da di ance da		·		
ng/l	Chloroforme				Problet Longston		·		6.			0.2	olikon alia, mag jama	
ng/l / / / / / / / / / / / / / / / / / /	1,2 - Dichloroéthane						Minima y sa duma y y							
ng/l	1,1,1 -Trichloroéthane				mine de la como	**************************************	7.9	,	က			7.		
ng/l	Tétrachlorure de carbone			**************************************	The state of the s					T		**************************************		
ng/l /	Dichlorobromométhane		***************************************			16	MOVA (V. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	·					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
ng/l /	Trichloréthylène			***************************************		-	Y							
ng/l / / / / / / / / / / / / / / / / / /	Dibromochlorométhane	-			************	TINE PARAMETER	Tell and to the to-con						***************************************	
S ng/l /	Tétrachloréthylène													
s N° Analyse 048 057 032 047 083 058 052 063 082 042	Pesticides	l/gu			/	/		/		/	/		/	\
N° Analyse 057 032 047 083 058 052 063 082 042	Anomalies				1	***************************************								
048 057 032 047 083 058 052 063 082 042	phénols								· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1070 A 114				-
	Š	° Analyse		048	057	032	047	083	058	052	063	082	042	051

10000

Section 2

200000

100 mm

Age of the second

Service Constitution

Control of the contro

Wind Street of the

- Action

Parametres		Moyenne 1995	25/01	1/02	23/03	11/04	9/02	12/06		30/08	21/09	5/10	13/11	
Hd		7.42	7.7	7.4	7.25	7.5	7.1	/		7.4	7.4	7.3	7.75	
Cond	р S/ст	562.11	559	222	563	575	573	<u></u>		292	562	541	299	
Ξ.	L °	33.46	33.6	83	33.6	33.5	33.6	_		33	33.9	33.2	33.7	
COT	mg/I C	0.50		0.5	- /	< 0.5	/			_	< 0.5	_	< 0.5	
Na	l/gm	5.67	5.6	5.8	5.6	5.7	5.5	_		5.8	5.6	5.7	5.7	
¥	mg/l	1.50	_	4.	_	1.6	_		***************************************	_	.5	_	1.5	
NH4	mg/l	0.00	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05			< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
Ca	mg/l	114.50	-	112	_	115	`	_			116	_	115	
Mg	mg/l	11.85	/	12	`\	11.5	_	\			11.9	/	12	
NO3	l/gm	36.96	38	37	37.6	37	37	1		36	36	37	37	
5	l/gm	13.36	13.7	13.3	13.4	13.3	12.9		*	13.2	13.3	13.2	13.9	
SO4	mg/l	21,50	22.1	21.4	22.3	21.8	21.6	_		20.8	20.9	21.2	21.4	
HCO3	mg/I	332.76	332.56	333.78	330.73	331.95	327.68	/		333.17	333.17	333.17	338.66	
Solvants chlores	h g/I		_									_		
Bromochlorométhane		-			· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			*****						
Chloroforme					, , , , , , , , , , , , , , , , , , , 				······································					
1,2 - Dichloroéthane			***************************************											
1,1,1 -Trichloroéthane			-14			<u></u> <u>8</u> .		4	***************************************		4.4	\ \\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\		
Tétrachlorure de carbone							***************************************			**************************************	···········		Park Park Park Albertan	
Dichlorobromométhane				TO BE SELECTED AND ASSESSMENT OF THE SELECTED AND ASSESSMENT OF THE SELECTED AND ASSESSMENT OF THE SELECTED ASSESSMENT OF THE SEL								min v _e ta magamam		
Trichloréthylène		ant el les avegas al ec	**************************************	, and the state of	- 4-4-4		***************************************	***************************************				***************************************		
Dibromochlorométhane			*		Province and Assessed	<u> </u>		0.2				- Control of the Cont		
Tétrachloréthylène														
Pesticides	l/gu		/		,		/			/		/		
Anomalies									***************************************	- Armanigas	water Street or managering		7 to 10 to 1	
phénols			h.k j	Positive	·									
°Z	N° Analyse		051	090	760	064	075	063		044	057	035	032	

Sign Is

Ha		1996	6 6	1/02	12/03	9/04	10/05	90/9	26/07	29/08	12/08	2/10		
		7.43	7.4	7.45	7.5	7.5	7.45	_	7.35	7.3	7.25	7.65		
	u S/cm	620.78	622	631	625	619	620	_	989	612	609	613		
	<u>ш</u> .	33.83	33.5	34.4	33.35	34.6	33.4	_	33.2	32.5	36.65	32.9		
COT	mg/I C	0.55		0.5	/	0.6	/	/	/	\	< 0.5	/		
	mg/l	5.72	5.6	5.9	5.7	5.4	5.9	/	5.9	5.6	5.7	2.8		
	mg/l	1.40	_	4.1		4.	_	_	_	_	4.1			
NH4 m	mg/l	00.0	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	/	<0.05	<0.05	V	<0.05		
Сап	mg/l	121.33	_	118		119		_	_	_	127	_		
	l/bu	11.97	_	12	/	11.9	/	/	/	_	12	_		
	l/gm	37.00	38	37	38	38	37		36	36	36	37		
5	mg/l	13.71	13.9	13.6	13.7	13.5	13.6	_	13.7	13.6	13.7	14.1		
S04 m	mg/l	22.12	22.1	22.2	22.1	22.3	22.4		21.9	21.8	22.1	22.2		
	mg/l	333.84	338.05	339.27	336.83	334.9	333.17	/	330.73	329.51	330.12	331.95		
Solvants chlores µ	µ g/I	Whomagaan a com		`			_				and the second second second			
Bromochlorométhane		***************************************		Unavertable.		h o m main								
Chloroforme						2.8					•			
1,2 - Dichloroéthane						************								
1,1,1 -Trichloroéthane								3.8	4		က			
Tétrachlorure de carbone						····					-			
Dichlorobromométhane			**************************************					0.4			0.7			
Trichloréthylène			******				······································							
Dibromochlorométhane					***************************************		•	***************************************						
Tétrachloréthylène														
Pesticides no	l/bu		\		/		/			\		/		
Anomalies		Notes of Agency Control				·					~		·	
phénols														
	N° Analyse		920	990	085	055	045	161	084	060	041	073		