



Suivis piézométriques et qualitatifs de l'Est lyonnais

BURGEAP
Décembre 2002
Réf : E-B7-02-R

UNICEM RHONE-ALPES

**Suivis piézométriques et
qualitatifs des carrières de
l'Est Lyonnais (69)
Est Lyonnais**

Rapport final

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK – AR	
Date 24/12/02	Page : 1/13

UNICEM RHONE-ALPES

Suivis piézométriques et qualitatifs des carrières de l'Est Lyonnais

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport final	24/12/02		M. KORN		A. ROGER	
		a				
		b				
		c				
		d				

Numéro de rapport :	RLy. 940
Numéro d'affaire :	A. 5787
N° de contrat :	C. 902486
Domaine technique :	T 12

BURGÉAP
AGENCE DE LYON
19, rue de la Villette
F-69425 LYON CEDEX 03

Téléphone : 04.37.91.20.50

Télécopie : 04.37.91.20.69

e-mail : agence.de.lyon@burgeap.fr

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK - AR	
Date 24/12/02	Page : 2/13

SOMMAIRE

1 - Introduction	4
2 - Contexte général	4
2.1 Contexte géologique	4
2.1.1 Le Tertiaire	4
2.1.2 Le complexe morainique würmien et les nappes alluviales fluvioglaciales	4
2.2 Contexte hydrogéologique	5
2.3 Usages de la nappe	5
3 - Suivi des carrières	6
3.1 Caractéristiques du dispositif de suivi	6
3.2 Suivi piézométrique	7
3.2.1 Mise en forme des données	7
3.2.2 Interprétation des courbes de suivi	7
3.2.3 Piézométrie	9
3.3 Résultats du suivi qualitatif	10
4 - Conclusion	11
5 - Recommandations	12

1 - Introduction

Depuis 1992, les exploitants des 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 18 ouvrages (piézomètres et puits) et donne lieu à :

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

En 1997, BURGÉAP a réalisé une valorisation des données acquises sur 5 ans de fonctionnement (cf. Rly348a, BURGÉAP, Fév.1998), de janvier 1992 à octobre 1997.

Le présent rapport fait suite au précédent et présente le bilan quinquennal des données relatives aux 18 ouvrages (puits et piézomètres) répartis sur 9 sites, entre novembre 1997 et août 2002.

NB : l'interprétation des données effectuée dans le présent rapport se concentre sur la période 1998-2002, pour la période précédente, se reporter à l'étude effectuée en 1997.

2 - Contexte général

2.1 Contexte géologique

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.

2.1.2 Le complexe morainique würmien et les nappes alluviales fuvio-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 blocs (moraines argileuses), et les moraines caillouteuses à structure litée.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK - AR	
Date 24/12/02	Page : 4/13

Liées à chacun des stades de retrait du glacier, d'importantes nappes alluviales fluvio-glaciaires 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 hydrogéologique

La molasse miocène présente une succession de nappes superposées plus ou moins productives. La molasse assure une réalimentation (néanmoins limitée) de l'aquifère fluvio-glaciaire 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 $8 \text{ à } 9.10^{-3} \text{ m/s}$.

2.3 Usages de la nappe

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

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

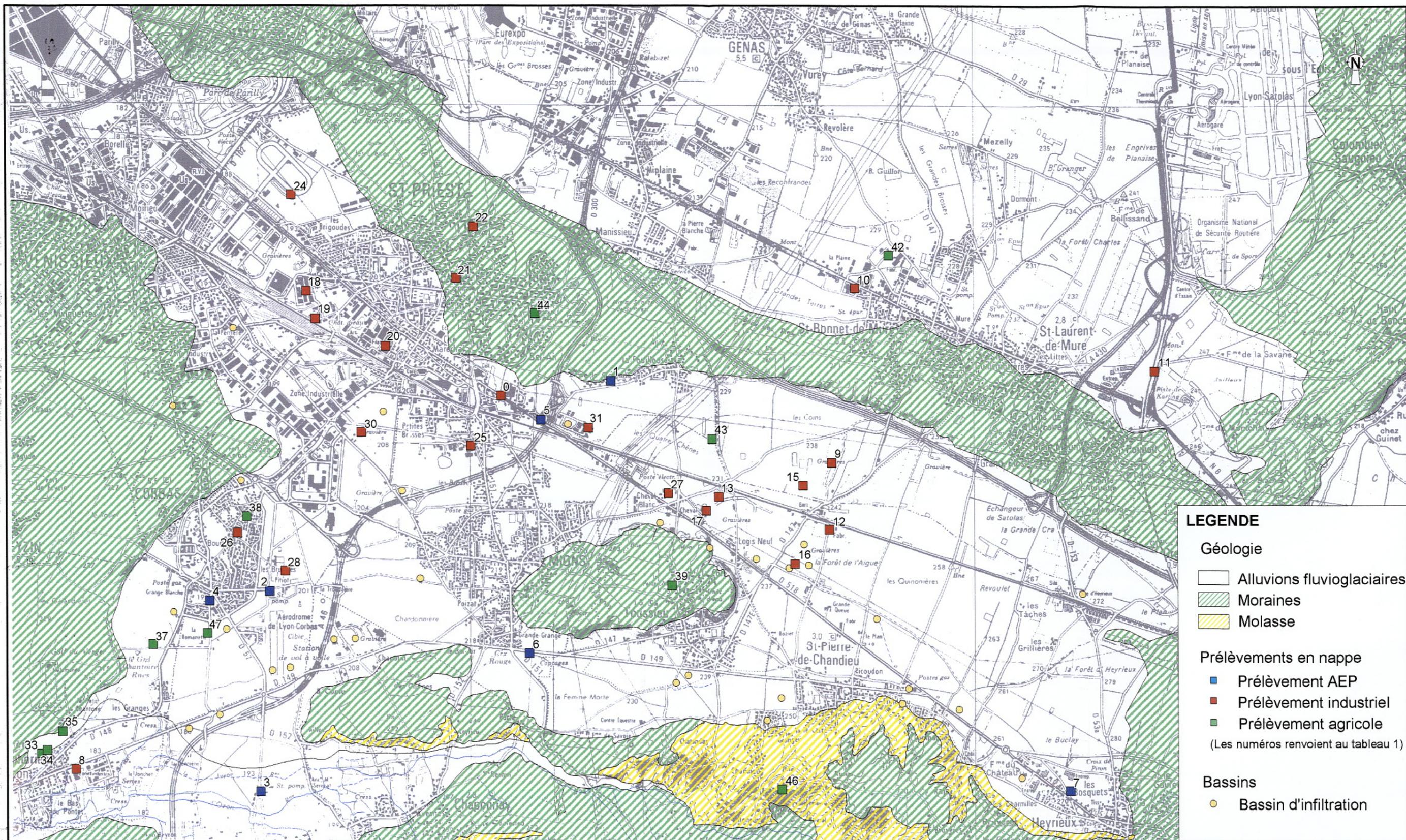
Un descriptif de ces captages est présenté dans le tableau 1.

La répartition des prélèvements entre les trois grands usages a évolué depuis 1997. Les prélèvements les plus importants sont les prélèvements pour usage industriel, avec 25 ouvrages totalisant plus de 9000 m³/j.

En ce qui concerne l'évolution des prélèvements par usage, la nappe phréatique apparaît moins sollicitée qu'en 1997. Le total des prélèvements, tous usages confondus, s'élève à 21718.5 m³/j, contre 40882 m³/j il y a 5 ans (source : fichier redevance prélèvement de l'agence de l'eau).

Dans le détail, cette baisse est due à la diminution des prélèvements pour eau potable (passant de 31160 m³/j en 1997 à 7378 m³/j en 2000), alors que les prélèvements pour industrie et pour irrigation ont augmenté dans la même période (de 7458 m³/j à 9188.2 m³/j et de 2264 m³/j à 5152.3 m³/j respectivement).

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK – AR	
Date 24/12/02	Page : 5/13



LEGENDE

Géologie

- Alluvions fluvioglaciaires
- Moraines
- Molasse

Prélèvements en nappe

- Prélèvement AEP
- Prélèvement industriel
- Prélèvement agricole
(Les numéros renvoient au tableau 1)

Bassins

- Bassin d'infiltration



19, rue de la Villette
69425 LYON CEDEX 03
Tél : 04 37 91 20 50
Fax : 04 37 91 20 69

UNICEM - SYNTHÈSE DES DONNÉES PIEZOMETRIQUES DES CARRIERES DE L'EST LYONNAIS

RLy. 940
A. 5787

Echelle : 1/50000

**CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE
SITUATION DES PRELEVEMENTS EN NAPPE**

Figure 1

TABLEAU 1 : PRELEVEMENTS EN NAPPE					
Numéro	Commune	Nom	Gestionnaire	Usage	Debit (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	1177
4	CORBAS	Captage Romanette	COURLY	AEP	1286
5	SAINT-PRIEST	Captage de St-Priest	S.D.E.I.	AEP	409
6	MIONS	Captage de Mions	S.D.E.I.	AEP	856
7	HEYRIEUX	Captage d'Heyrieux	Lyonnaise des Eaux	AEP	850
					Total des prélèvements pour AEP (m3/j)
					7378
8	SAINT SYMPHORIEN D'OZON	MOTEURS LEROY SOMER	MOTEURS LEROY SOMER	Industriel	914
9	SAINT BONNET DE MURE	Carrière St Bonnet	CSL	Industriel	0
10	SAINT BONNET DE MURE	Magasin But	Magasin But	Industriel	918
11	SAINT LAURENT DE MURE	Carrière de Petite Craz	CSL	Industriel	93.7
12	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	BLAGDEN PACKAGING LYON	BLAGDEN PACKAGING LYON	Industriel	2.2
13	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière de St Laurent	AGS	Industriel	378
14	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière de St Pierre	Morillon Corvol	Industriel	780
15	SAINT BONNET DE MURE	Carrière EJJ	Jean Lefèvre	Industriel	150
16	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Sté DAFFLON	DAFFLON	Industriel	310
17	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière St Pierre	CSL	Industriel	378
18	SAINT-PRIEST	Vertal	Société Vertal	Industriel	888
19	SAINT-PRIEST	SOTRAGAL	SOTRAGAL	Industriel	52.6
20	SAINT-PRIEST	FED MOGUL SEALING SYSTEMS	FED MOGUL SEALING SYSTEMS	Industriel	913
21	SAINT-PRIEST	Service Dpt incendie	Sap. Pompiers St Priest	Industriel	51
22	SAINT-PRIEST	Mérial	Mérial	Industriel	195
23	SAINT-PRIEST	Piscine du Clairon	Mairie de St Priest	Industriel	15
24	SAINT-PRIEST	Renault VI	Renault VI	Industriel	409
25	MIONS	Roth	Société Roth	Industriel	156
26	CORBAS	SAVOIA		Industriel	
27	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Carrière du Cheval Blanc	Carrière du Cheval Blanc	Industriel	250
28	CORBAS	Stade des taillis	?	Industriel	193
29	CORBAS	Lavarhone	Lavarhone	Industriel	116
30	CORBAS	Carrière de Corbas	PERRIER TP	Industriel	116.7
31	SAINT-PRIEST	Ilford	ILFORD	Industriel	1909
					Total des prélèvements pour industrie (m3/j)
					9188.2
32	TOUSSIEU	Puits Guinière	EARL les grandes terres	Irrigation	28.8
33	SAINT SYMPHORIEN D'OZON		Nicole Boucharat	Irrigation	41
34	SAINT SYMPHORIEN D'OZON	GOLF DE LYON VERGER	GOLF DE LYON VERGER SARL	Irrigation	160
35	SAINT SYMPHORIEN D'OZON	EARL Robin	Marc Robin	Irrigation	253
36	SAINT SYMPHORIEN D'OZON	EARL de la Coupière	Gaec de la Coupière	Irrigation	16.4
37	SAINT SYMPHORIEN D'OZON	Robin Clément	Robin Clément	Irrigation	46
38	CORBAS	Robin Clément	Robin Clément	Irrigation	112
39	TOUSSIEU	Billy Yves	Billy Yves	Irrigation	37.5
40	SAINT BONNET DE MURE	Buisson Maurice	Buisson Maurice	Irrigation	58
41	SAINT BONNET DE MURE	Gaec Nicollet	Gaec Nicollet	Irrigation	178
42	SAINT BONNET DE MURE	Peyronnet	Etablissement Peyronnet	Irrigation	34
43	SAINT BONNET DE MURE	Forages du bois des chênes	SMAHR	Irrigation	3946
44	SAINT-PRIEST	Piscine du Clairon	Mairie de St Priest	Irrigation	23
45	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Puits GAEC Thomas	Gaec Thomas	Irrigation	38.6
46	SAINT PIERRE DE CHANDIEU	Puits Albert Peillet	Albert Peillet	Irrigation	131
					Total des prélèvements pour irrigation (m3/j)
47	CORBAS	Les Alouettes	?	Irrigation	49
					5152.3

3 - Suivi des carrières

3.1 Caractéristiques du dispositif de suivi

Le dispositif de surveillance comporte actuellement 18 puits ou piézomètres répartis sur 9 exploitations gérées par 6 entreprises.

Les carrières sont séparées géographiquement en deux groupes :

- le premier entre Corbas et Mions (carrières Perrier)
- le second sur les communes de St Bonnet de Mure, St Laurent de Mure, et St Pierre de Chandieu. (Carrières C.S.L., C.M. Matériaux, J. Lefèvre, Morillon Corvol et carrière du cheval blanc).

La figure 2 présente la situation des points de suivi, le numéro attribué à chacun 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 (visite de terrain du 9/10/2002).

Les mesures sont réalisées les premiers lundi de chaque mois, et comptent pour le mois précédent. Elles 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). A ce jour, seul le point 41 est encore suivi à l'aide d'un décamètre.

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

Depuis l'étude de 1997, la majorité des points ont été renivellés. Plusieurs anomalies subsistent malgré tout dans les données fournies par l'UNICEM :

- Certaines cotes NGF sont fausses (points 11 et 12) ou douteuses (points 3, 32, 33, 51, 52 et 61). Le point 93 a été renivellé en janvier 2001, l'erreur de cote de nappe pour les mesures antérieures a été corrigée.
- Certaines cotes sont toujours en NGF Orthométrique (la cote repère du point 71 a diminué de 1 cm à la suite du nivellement de janvier 1998, par rapport aux 26 cm d'écart entre le NGF Orthométrique et le NGF 69). 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 (remarque déjà faite dans l'étude précédente). Les cotes repère des points 32 et 33 ont de plus été inversées. En effet, la nappe s'écoulant globalement de l'est vers l'ouest, le point 33 se situe à l'amont hydraulique du point 32, ce qui n'est pas vérifié par les données fournies par l'UNICEM (la différence de cote de la nappe est de 4 mètres, mais elle est plus élevée pour le point 32 que pour le point 33). Cette erreur a été corrigée en intervertissant les données fournies par l'UNICEM pour ces deux points.
- les diamètres et profondeurs des ouvrages ne correspondaient pas toujours à l'existant.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK - AR	
Date 24/12/02	Page : 6/13

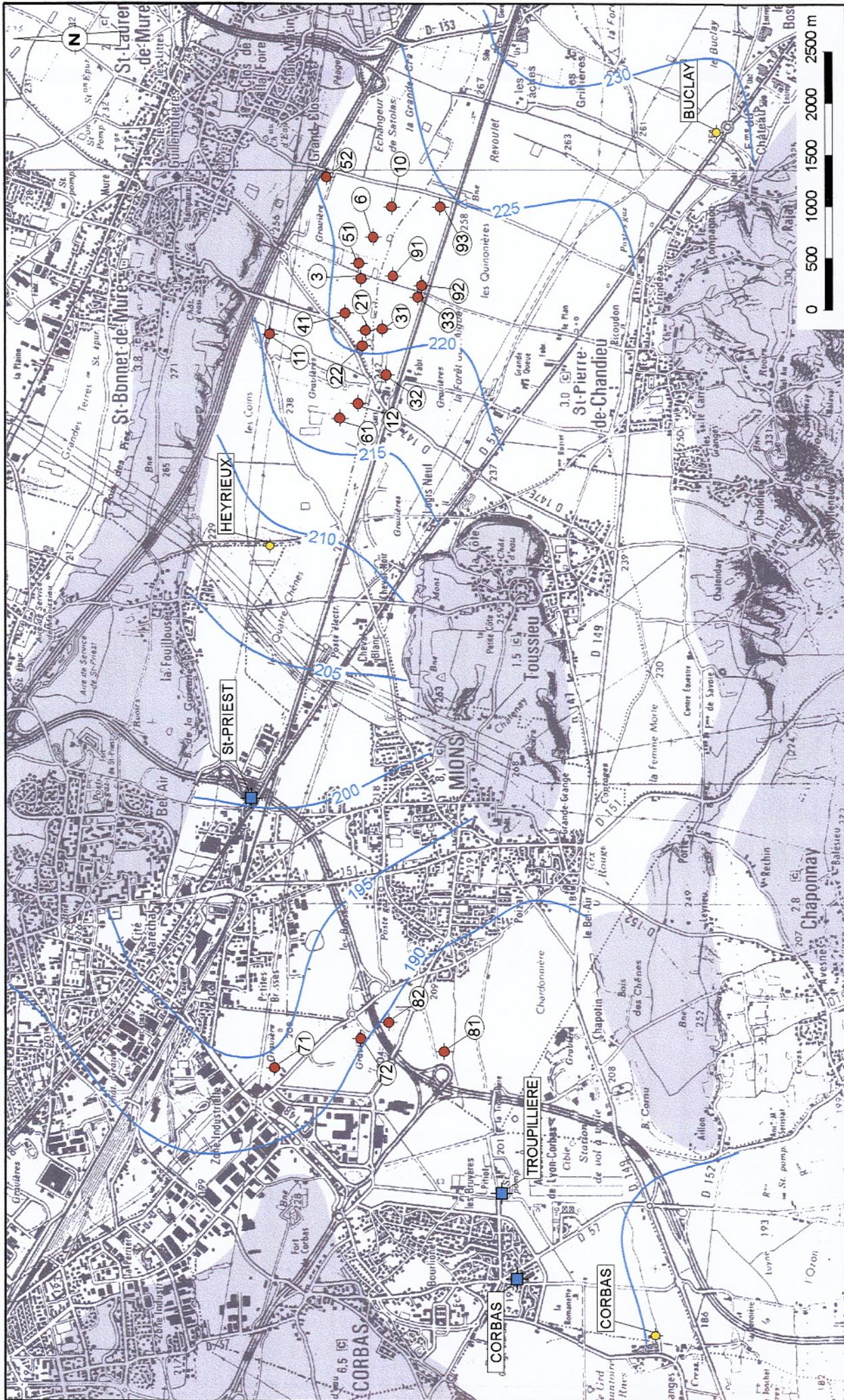


Fig.2	
LEGENDE	
●	Puits ou piézomètre de carrière, avec numéro (Cf tableau 2)
●	Piézomètre suivi par la DIREN, avec nom
■	Captage AEP, avec nom
—	Courbe piézométrique avec cote NGF
Rly.940 A.5787	UNICEM - SYNTHÈSE DES SUIVIS PIÉZOMÉTRIQUES
SITUATION DES PIÉZOMÈTRES ET PIÉZOMÉTRIE MOYENNE DE L'AQUIFÈRE FLUVIO-GLACIAIRE (piézométrie de Février 2001)	
BURGEAP 19, rue de la Vilette 69425 LYON CEDEX 03 TEL : 04 37 91 20 50 FAX : 04 37 91 20 69	

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		
C.S.L. Lafarge	La petite Craz	M. Laurent	Sonde électrique	3	115 mm	PVC	38 m	Tube métal	250.20	0.68 m	0	0	mis en service en janvier 2001		
	La petite Craz			6	115 mm	PVC	37 m	Tube métal	252.48	0.6 m	0	0			
	La petite Craz			10	115 mm	PVC	51 m	Tube métal	255.21	0.7 m	0	0			
	St Bonnet de M.		M. Laurent	Sonde électrique depuis 1994	11	60 mm	PVC	39.7 m	Tube métal	243.81	0.92 m	0	0		
	St Bonnet de M.				12	120 mm	PVC	35 m	Tube PVC	233.34	~1 m	0	0		
	St Laurent de M.				21	145 mm ?	PVC	31,65 m ?	Tube	247.02	?	0	0		Abandonné depuis décembre 2000
	St Laurent de M.				22	115 mm	PVC	39 m	Tube métal	245.00	0.37 m	0	0		Depuis janvier 2001
	La petite Craz		M. Laurent	Sonde élec. depuis 1992	51	40 mm	PVC	38,11 m	Tube métal	250.12	0.35 m	0	0		
La petite Craz	52	40 mm			PVC	37,90 m	Tube PVC	254.99	0.3	0	0				
Carrière du Cheval Blanc	St Pierre de Ch.	M. Hortail	Sonde électrique depuis 1992	31	150 mm	PVC	31 m	Sol	~247,20	0	0	0	Puits abandonné depuis mars 1995		
	St Pierre de Ch.			32	100 mm	Tube métal	28 m	Sol	250.98	0.86	0	0	Piézomètre relevé depuis avril 1995		
	St Pierre de Ch.			33	100 mm	Tube métal	30,70 m	Sol	243.30	0.8	0	0	Piézomètre relevé depuis avril 1995		
CMM	St Laurent de M.	M. Sabot	Décamètre	41	55 mm	PVC	25,20 m	tube métal	244.86	0.65 m	0	0			
J Lefèvre	St Bonnet de M.	M. Dumoulin	Sonde pressio installée depuis 1998	61	600 mm	Acier	>80 m	Tube métal	230.03	0.24 m	60 m3/h	~150 m3/j	Puits de pompage de la carrière		
Perrier	Corbas	M. Fratzis	Sonde électrique depuis 1996	71	220 mm	Acier	18.2	Buse béton	199.34	0,45 m	30 m3/h	~300 m3/j	Puits de pompage carrière de Corbas		
	Corbas			72	1000 mm	Béton	4,40 m ?	Buse béton	190.05	?	0	0	PUITS DETRUIT depuis Août 1997		
	Mions			81	1000 mm	Béton	7,00 m	Buse béton	193.10	~3 m	0	0	Pompage en 1990/91 Actuellement arrêté		
	Mions			82	500 mm	Acier	7,50 m	Tube métal	196.85	-0,5 m	5/10 m3/h	~ 50 m3/j	Pompage pour arrosage		
Morillon Corvol	St Pierre de Ch.	M. Galay	Sonde électrique depuis au moins 1994	91	400 mm	Acier	35.5 m	Tube Acier	242,17	~ 0	90 m3/h	~ 90 m3/j	Pompe d'appoint depuis 1999		
	St Pierre de Ch.			92	400 mm	Acier	40 m	Tube Acier	251,29	~ 0	90 m3/h	1000 m3/j	Depuis Janvier 1997 De Mars 92 à Déc. 96		
	St Pierre de Ch.			93	115 mm	PVC	50 m	Tube métal	255.84	0.67	0	0	Depuis janvier 1999		

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

Ces anomalies ou imprécisions ont été pour la plupart corrigées, sauf pour les cotes NGF approximatives (points 31, 32, 33). La plupart des points de suivi ont été renivellés depuis l'étude de 1997, il conviendrait de le faire pour les derniers points douteux afin de disposer d'un réseau fiable.

3.2 Suivi piézométrique

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 par l'intermédiaire de l'UNICEM.

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 différentes courbes d'évolution tracées appellent tout d'abord des résultats d'ordre général.

- Comme lors de la précédente étude, l'évolution de la piézométrie au niveau des points des carrières est, dans l'ensemble, similaire à celle observée sur les piézomètres suivis par la DIREN. On note également le faible battement saisonnier qui dépasse rarement le mètre.
- Les périodes de recharge de nappe suivant des périodes de fortes précipitations sont bien visibles sur l'ensemble des points suivis. En particulier à la fin des années 1993 (recharge de la nappe de l'ordre de 1,50 à 2,00 m en moyenne) et 2000 (recharge de l'ordre du mètre en moyenne).
- Entre deux périodes de recharge importante, le niveau de la nappe a tendance à baisser lentement.
- Le piézomètre d'Heyrieux suivi par la DIREN est fortement influencé par les pompages d'irrigation du SMAHR situés à proximité, et un fort rabattement de nappe est observé tous les ans au mois d'août (2 m en moyenne). En revanche, les points des carrières ne subissent pas cette influence.
- Tout comme lors de la précédente étude, le niveau de la nappe n'est pas influencé par les pompages au niveau des carrières. Ceci s'explique par les faibles débits effectivement pompés (la majeure partie des volumes pompés étant réinfiltrée après décantation), et au fait que les mesures sont prises hors pompage dans les carrières et après deux jours de repos de la nappe.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK – AR	
Date 24/12/02	Page : 7/13

TABLEAU 3 : COTES DE NAPPE MESUREES AU NIVEAU DES CARRIERES DE JANVIER 1992 A AOUT 2002

Mois de valeur	C.S.L. (Lafarge)								CSL			CHEVAL BLANC			CMM	EJL	PERRIER				M.C.R.M.		
	3	6	10	11	12	22	51	52	21	31	32	33	41	61	71	72	81	82	91	92	93		
janv-92							218.31	218.75					220.40			193.13	188.15	186.57					
févr-92				214.21	210.11		212.35	218.68	219.31				220.25		219.27	217.11	192.92	187.95	186.57	224.17	220.79		
mars-92				214.84	210.37		219.41	218.73	220.50	219.96				217.57	216.84	193.04	187.85	186.47	221.77	221.49			
avr-92				214.80	212.00		219.22	218.46	221.00	220.20				217.97	217.17	193.34	188.15	186.37	222.06	221.03			
mai-92				216.07	213.20		219.24	218.56	224.00	219.40				218.07	217.10	193.24	188.15	186.37	222.31	221.03			
juin-92				217.20	215.20		219.21	218.56	225.70	220.20				218.37	217.32	191.64	188.45	186.97	222.26	219.73			
juil-92				216.50	215.00		219.27	218.67	224.60	220.30				217.67	217.30	193.44	188.45	186.97	225.26	221.13			
août-92				217.70	216.40		219.27	218.68	224.60	220.30				217.77	217.32	192.94	189.35	186.87	222.41	221.03			
sept-92				220.40	219.00		219.29	218.75	227.50	220.30				217.77	217.55	193.84	188.45	187.07	222.31	221.13			
oct-92				215.30	212.50		219.30	218.81	219.40	220.25				217.77	217.57	193.94	188.55	187.07	222.31	220.98			
nov-92				214.48	210.61		219.19	218.93	217.10	220.40				218.32	217.96	194.34	189.45	187.57	222.41	221.33			
déc-92							219.43	219.15		220.20				218.37		194.44	189.55	187.77	222.61	221.53			
janv-93				214.48	210.61		219.62	219.47	217.10	221.00				218.47	218.11	193.84	189.35	186.77	222.91	222.33			
févr-93				215.18	210.98		219.72	219.75	219.71	221.10				218.37	218.16	194.34	189.65	187.77	222.76	222.23			
mars-93				215.18	210.98		219.79	219.84	219.71	221.00				218.67	217.97	193.84	189.15	187.47	223.01	222.33			
avr-93				215.18	210.98		219.78	219.66	219.71	220.00				218.57	217.92	193.74	188.95	187.47	223.11	222.33			
mai-93				215.18	210.98		219.83	219.66	219.71	221.00				218.07	218.05	193.84	188.65	187.37	222.91	222.43			
juin-93				215.18	210.98		219.77	219.36	219.71	221.10				217.92	217.84	193.74	188.45	187.17	223.11	222.43			
juil-93				215.15	210.95		219.39	218.96	219.71	221.00				218.47	217.92	193.64	188.15	186.87	223.41	222.73			
août-93				214.68	211.54		219.59	218.86	217.12	221.10				217.67	217.92	193.74	188.25	186.97	223.51	222.93			
sept-93				215.05	211.95		219.69	219.16	217.32	221.05				217.02	218.52	194.54	188.45	187.17	223.91	222.83			
oct-93				216.25	213.00		220.19	220.06	218.52	222.80				220.57	218.52	194.45	190.57	190.54	223.91	222.83			
nov-93				213.05	211.35		221.39	221.66	217.32	222.90				220.47	219.77	194.95	190.07	190.76	225.21	224.53			
déc-93				216.85	213.95		221.54	221.86	219.32	222.70				220.87	219.17	195.45	190.57	191.11	225.21	224.53			
janv-94				216.85	213.95		221.59	222.11	219.32	223.30				221.07	219.76	195.64	192.71	189.37	220.31	220.03			
févr-94				217.75	213.65		221.81	222.06	219.72	223.30				221.27	219.57	195.94	192.41	189.27	226.05	224.96			
mars-94				217.65	213.75		222.09	222.36	219.62	223.25				220.97	219.77	195.64	192.11	188.91	225.02	224.33			
avr-94				217.55	213.85		222.09	222.36	219.32	223.20				221.27	219.84	194.89	191.61	187.22	225.76	224.43			
mai-94				217.35	213.75		222.14	222.26	219.12	223.30				220.27	219.47	194.69	191.31	186.31	224.71	224.23			
juin-94				217.45	214.45		222.14	222.16	218.42	222.70				219.67	219.29	194.64	191.01	186.06	224.61	224.03			
juil-94				216.95	213.85		222.19	222.06	218.72	222.65				220.07	219.33	194.54	191.01	187.57	224.51	223.93			
août-94				216.75	213.75		222.14	221.98	218.62	222.60				221.37	219.12	194.24	190.51	187.47	219.21	223.96			
sept-94				216.75	213.73		222.44	222.06	218.72					221.57	219.27	194.44	190.61	187.66	224.71	224.03			
oct-94				216.75	213.55		222.19	221.91	218.62	222.50				221.37	219.10	194.54	190.71	187.86	224.51	223.85			
nov-94				216.75	213.65		222.24	221.81	218.42	222.10				220.57	219.27	194.75	190.81	188.66	222.11	223.23			
déc-94				216.65	213.65		222.19	221.81	218.42	222.30				221.47	218.97	194.54	190.61	188.46	224.31	223.63			
janv-95				216.55	213.55		222.14	221.76	218.42	222.20				221.92	219.07	194.54	190.71	188.66	224.31	223.13			
févr-95				216.55	213.35		222.14	221.84	218.32	222.60				221.57	219.17	194.74	190.91	188.86	224.51	223.73			
mars-95				216.55	213.35		222.16	221.84	220.52	222.50				221.17	219.07	194.94	190.81	188.56	224.31	223.53			
avr-95				216.75	212.95		222.17	221.84	220.42	Abandon	218.30	223.98	221.37	219.12	195.04	190.91	188.76	224.71	223.93				
mai-95				216.85	213.55		222.21	221.91	220.22		218.30	224.38	221.57	219.25	194.84	191.11	189.06	224.61	224.03				
juin-95				217.15	213.65		222.06	221.91	221.62		218.30	223.88	221.52	219.29	194.94	191.11	189.06	224.81	223.93				
juil-95							222.36	222.04						221.42	219.09	194.74	190.67	188.86	224.41	223.63			
août-95				216.55	213.75		222.38	222.06	221.12		218.20	224.38	221.47	219.02	194.24	190.47	188.66	224.71	223.93				
sept-95				216.65	213.75		222.39	222.09	221.52		218.10	224.08	221.27	219.19	194.54	190.37	188.66	224.61	223.88				
oct-95				216.55	213.85		222.38	222.06	221.42		218.07	224.03	221.38	219.20	194.54	190.47	188.76	224.61	223.83				
nov-95				216.55	213.55		222.36	222.04	221.22		218.10	224.18	221.38	219.17	194.39	190.27	188.46	224.21	223.73				
déc-95				216.65	213.55		222.32	222.01	221.22		218.02	224.10	221.29	219.08	194.39	190.15	188.36	224.51	223.83				
janv-96				216.65	213.55		222.26	221.94	221.22		215.80	225.58	221.25	219.03	194.44	190.27	188.46	224.31	223.73				
févr-96				216.55	213.80		222.28	221.88	221.32		215.70	225.50	221.29	219.14	194.49	190.17	188.41	224.21	223.63				
mars-96				216.65	213.55		222.26	221.91	221.22		218.10	223.98	221.30	219.02	194.54	190.37	188.66	224.51	223.73				
avr-96				216.55	213.65		222.19	221.83	221.32		217.80	223.88	221.28	218.97	194.19	190.27	188.56	224.41	223.83				
mai-96				216.55	213.55		222.15	221.78	221.22		217.70	223.48	221.29	218.84	194.34	190.47	188.47	223.91	223.43				
juin-96				216.55	213.45		222.19	221.13	221.22		216.70	223.08	221.14	218.77	194.24	190.37	188.61	224.41	223.73				
juil-96				216.35	213.35		222.10	221.77	221.12		217.70	224.08	221.16	218.72	194.34	190.37	188.56	224.21	223.43				
août-96				216.35	213.30		221.99	221.04	221.12		217.60	223.98	221.06	218.52	194.14	190.07	188.46	224.21	223.53				
sept-96				216.05	213.15		221.90	221.52	220.92		217.70	222.98	220.95	218.71	194.34	189.67	188.36	223.61	223.23				
oct-96				216.05	213.00		221.86	221.48	220.82		217.40	223.58	220.85	218.47	193.94	189.57	188.06	223.81	222.83				
nov-96				216.10	212.95		221.79	221.37	220.92		217.10	222.58	220.93	218.90	194.64	190.17	188.35	224.11	223.43				
déc-96				216.25	213.00		221.81	221.42	221.02		217.90	223.98	221.00	218.99	194.84	190.37	188.46	224.11	223.43				
janv-97				216.35	213.10		221.82	221.37	221.02		217.40	222.38	221.09	218.80	194.94	190.47	188.46	224.67	223.89				
févr-97				216.35	213.05		221.92	221.48	221.02		217.60	223.98	221.30	219.09	194.74	189.97	188.26	222.97	223.69				
mars-97				216.55	213.25		222.05	221.70	221.42		216.98	223.20	221.39	218.90	194.59	189.77	188.26	224.77	223.49				
avr-97				216.45	213.25		222.08	221.84	221.32		216.30	223.68	221.27	219.07	194.34	189.47	188.06	224.87	223.69				
mai-97				216.45	213.20																		

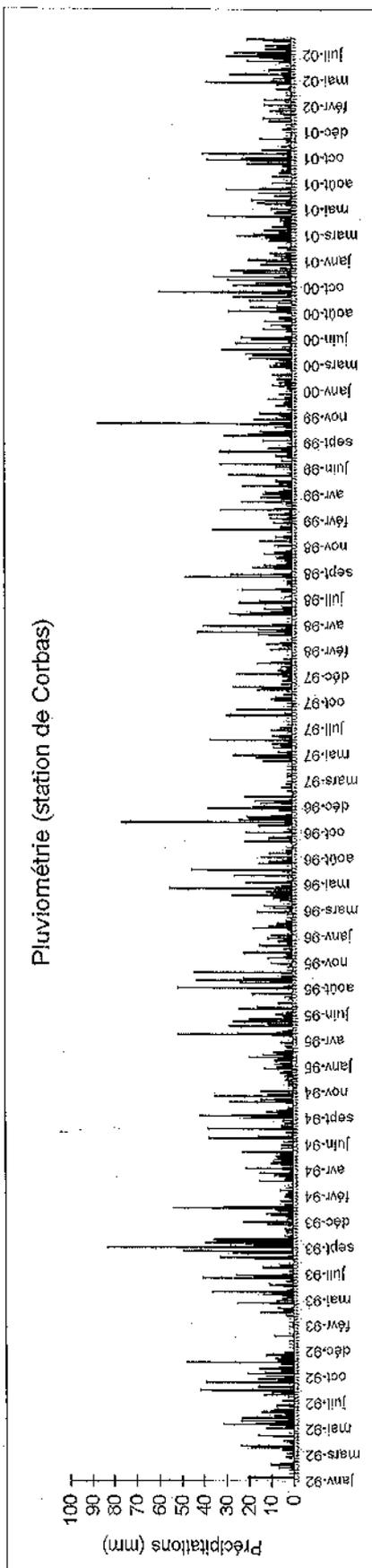
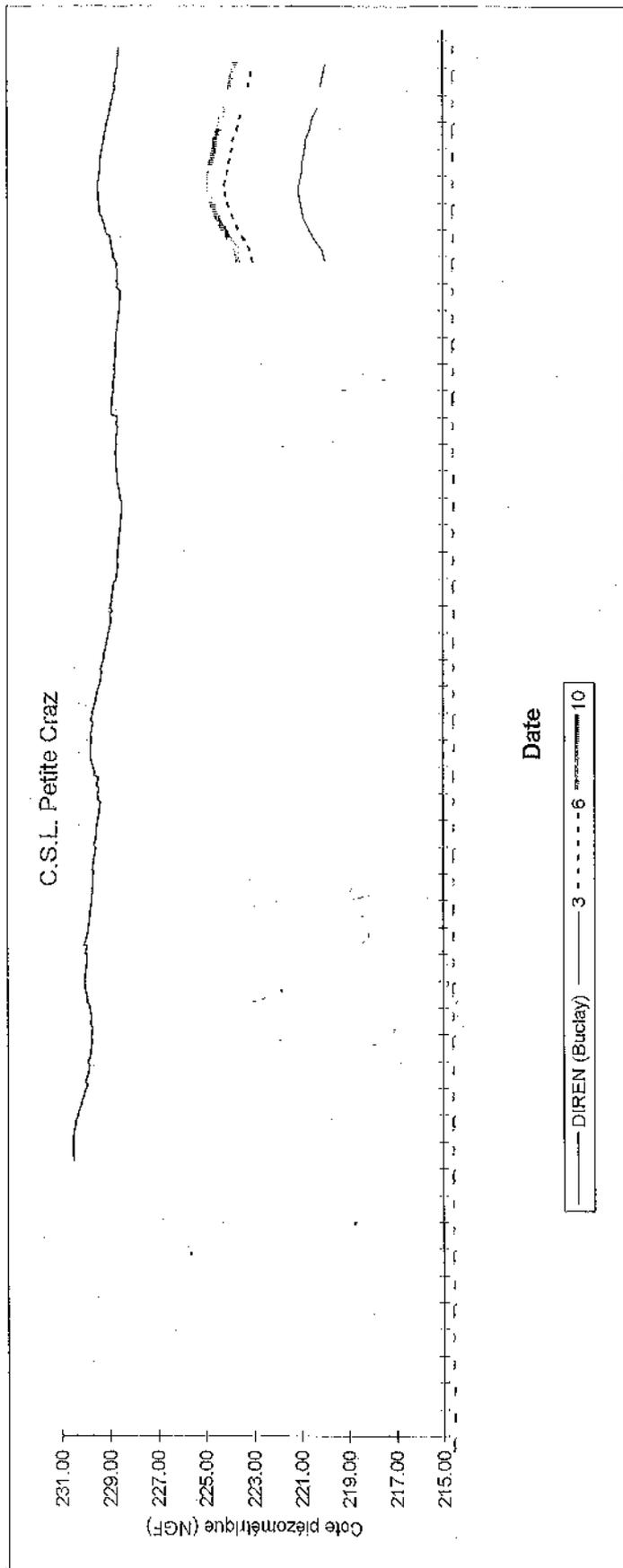
Mois de valeur	C.S.L. (Lafarge)								CSL	CHEVAL BLANC			CMM	EJL	PERRIER				M.C.R.M.		
	3	6	10	11	12	22	51	52		21	31	32			33	41	61	71	72	81	82
oct-98				216.28	213.28		220.18	220.64			216.60	223.80	220.19	218.39	193.79		187.15	187.88	223.17	222.99	
nov-98				216.23	213.83		219.97	220.51			216.80	222.48	220.14	218.29	193.86		187.22	188.03			
déc-98				216.17	212.77		219.96	220.48			216.90	222.70	220.11	218.28	193.65		187.11	187.66			
janv-99				216.17	212.71		219.91	220.41			216.70	222.60	220.09	218.29	193.74		187.20	187.98	222.39	222.71	224.44
févr-99				216.24	212.79		219.74	220.15			216.00	222.58	220.08	218.40	193.78		187.23	188.03	222.67	222.59	224.44
mars-99				216.33	212.76		219.68	220.06	220.05		216.20	222.70	220.18	218.45	193.96		187.31	188.18	222.37	222.39	224.34
avr-99											217.10	222.58	220.28	218.49	194.02		187.38	188.23	223.30	223.04	224.69
mai-99				216.47	212.77		219.80	220.14	220.17		217.00	222.78	220.33	218.52	193.90		187.27	188.68	222.47	222.08	224.64
juin-99				216.49	212.73		219.80	220.12	220.20		216.80	222.70	220.36	218.42	193.82		187.22	188.48	222.77	222.50	224.64
juil-99											217.10	222.90	220.30	218.21	193.58		187.21	188.33	223.17	223.08	224.84
août-99				216.34	212.71		219.77	220.14	220.15		217.00	222.88	220.27	218.19	193.40		187.06	187.88	222.17	222.94	224.59
sept-99				216.44	212.76		219.89	220.24	220.15		217.40	223.38	220.21	218.32	193.50		187.36	188.08	221.27	221.78	224.54
oct-99				216.49	212.81		219.80	220.13	220.26		217.85	223.78	220.44	218.51	193.75		187.22	188.40	222.67	222.29	224.84
nov-99				216.67	212.81		219.94	220.21	220.32		218.00	223.60	220.49	218.55	193.68		187.14	188.25	223.17	222.79	224.64
déc-99				216.71	212.83		219.99	220.24	220.28		217.60	223.50	220.44	218.58	193.72		187.02	188.10	222.47	222.98	224.74
janv-00				216.70	212.87		219.94	220.24	220.27		216.60	222.68	220.41	218.48	193.90		187.18	188.38	223.17	220.29	226.84
févr-00				216.66	212.82		219.87	220.17	220.22		217.30	223.30	220.37	218.48	193.80		187.06	188.23	223.17	222.98	224.22
mars-00				216.66	213.90		219.96	220.25	220.18		217.25	223.18	220.36	218.44	193.60		186.96	188.08	218.67	222.79	224.84
avr-00				216.63	212.81		219.87	220.12	220.21		217.00	222.58	220.34	218.38	194.10		187.11	188.28	222.37	222.79	221.44
mai-00				216.59	212.80		219.91	220.14	220.18		217.10	222.58	220.35	218.33	193.77		186.98	188.05	222.47	222.39	224.84
juin-00				216.48	212.78		219.89	220.10	220.14		217.04	222.40	220.33	218.26	194.00		187.21	188.38	225.57	222.48	224.54
juil-00				216.30	212.69		219.81	220.03	220.04		216.80	222.00	220.27	218.20	193.27		187.06	188.08	220.87	221.79	224.34
août-00				216.19	212.64		219.75	219.99	219.97		217.00	222.10	220.21	218.13	193.50		187.11	188.18	221.17	221.79	224.34
sept-00				216.20	212.61			219.95	219.90		217.60	223.08	220.13	218.00	193.40		187.04	188.12	222.67	222.49	224.14
oct-00				216.37	212.71		220.10	220.12	220.10		217.00	222.58	220.28	217.98	194.30		187.21	188.03	223.47	222.59	
nov-00				216.41	212.63		219.96	220.03	220.11		216.84	222.48	220.30	218.39	193.95		187.16	188.23	223.17	222.59	224.54
déc-00				216.55	212.75		219.98	220.09	220.18		216.90	222.58	220.32	218.49	194.00		187.11	188.33	223.47	222.89	224.44
janv-01	219.98	223.01	223.60	216.70	212.83	220.28	219.95	220.10	Abandon		217.55	222.90	220.43	218.69	194.50		187.96	189.08	223.32	222.84	224.74
févr-01	220.06	223.10	223.67	216.81	212.87	220.37	220.04	220.14			215.10	221.80	220.51	218.74	194.60		188.11	189.38	223.47	223.19	224.89
mars-01	220.41	223.32	223.92	217.02	213.05	220.59	220.36	220.28			215.40	221.90	220.68	218.38	194.65		188.21	189.68	223.72	223.39	225.04
avr-01	220.66	223.60	224.20	217.26	213.18	220.85	220.61	220.46			215.60	221.90	220.88	219.20	194.74		188.12	189.73	223.97	223.59	225.34
mai-01	220.87	223.80	224.46		213.25	220.87	220.80	220.59			215.60	221.85	220.94	219.00	195.00		188.51	189.98	224.12	223.89	225.54
juin-01	220.97	223.98	224.63		213.27	220.88	220.91	220.64			215.60	221.80	220.97	219.02	194.65		188.31	189.73	224.21	223.75	225.60
juil-01	221.07	224.12	224.80		213.29	220.82	221.01	220.72			215.40	221.70	220.96	218.96	194.30		188.11	189.53	224.17	223.79	225.64
août-01	221.06	224.15	224.85		213.30	220.73	220.98	220.76			214.50	221.30	220.85	218.43	194.18		187.98	189.33	224.17	223.79	225.54
sept-01	220.95	224.06	224.79		213.29	220.67	220.89	220.73			215.30	222.00	220.77	218.74	194.10		187.76	188.78	224.17	223.59	225.51
oct-01	220.91	223.99	224.71	217.07	213.30	220.80	220.86	220.73			215.00	222.10	220.72	218.44	194.35		187.86	188.78	224.02	223.51	225.58
nov-01	220.79	223.86	224.60	217.02	213.27	220.50	220.75	220.66			215.10	222.25	220.66	218.79	194.15		187.66	188.71	223.92	223.49	225.34
déc-01	220.77	223.82	224.54	216.95	213.24	220.44	220.71	220.62			217.00	224.78	220.59	218.42	193.95		187.44	188.48	223.84	223.19	225.19
janv-02	220.58	223.64	224.38	216.86	213.20	220.35	220.54	220.52			214.80	222.80	220.50	218.44	193.75		187.32	188.42	223.77	223.30	225.14
févr-02	220.48	223.53	224.28	216.76	213.15	220.28	220.43	220.49			214.78	222.85	220.44	218.50	193.74		187.26	188.38	223.67	223.22	225.04
mars-02	220.27	223.34	224.08	216.59	213.06	220.17	220.24	220.36			214.70	222.80	220.38	218.39	193.75		187.21	188.33	223.37	222.74	224.89
avr-02											214.73	222.84	220.32	218.45	193.93		187.31	188.45	223.44	222.97	224.77
mai-02	220.14	223.19	223.94	216.53	213.01	220.15	218.30	220.08			214.90	222.90	220.32	220.27	194.00		187.41	188.56	223.47	223.04	224.64
juin-02	220.03	223.08	223.81	216.44	212.93	220.06	219.96	220.19			214.48	222.23	220.27	218.00	193.90		187.36	188.48	222.24	222.80	224.62
juil-02	219.94	223.00	223.69	216.40	212.88	220.02	219.90	220.14					220.24	218.23	194.15		187.19	188.29	223.27	222.89	225.84
août-02											214.60	222.45	220.22	218.16	193.98		187.04	188.14	223.20	222.73	224.43

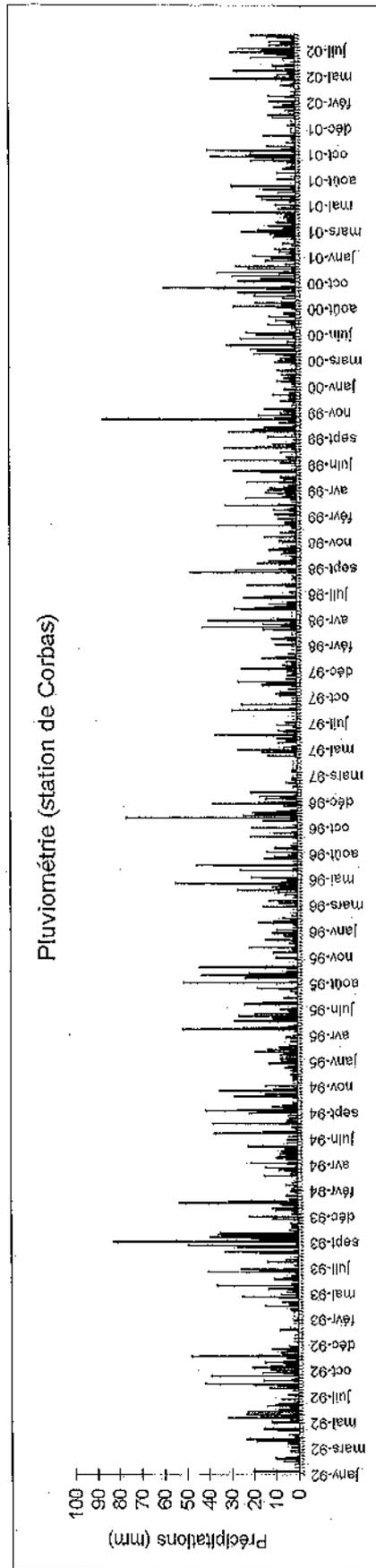
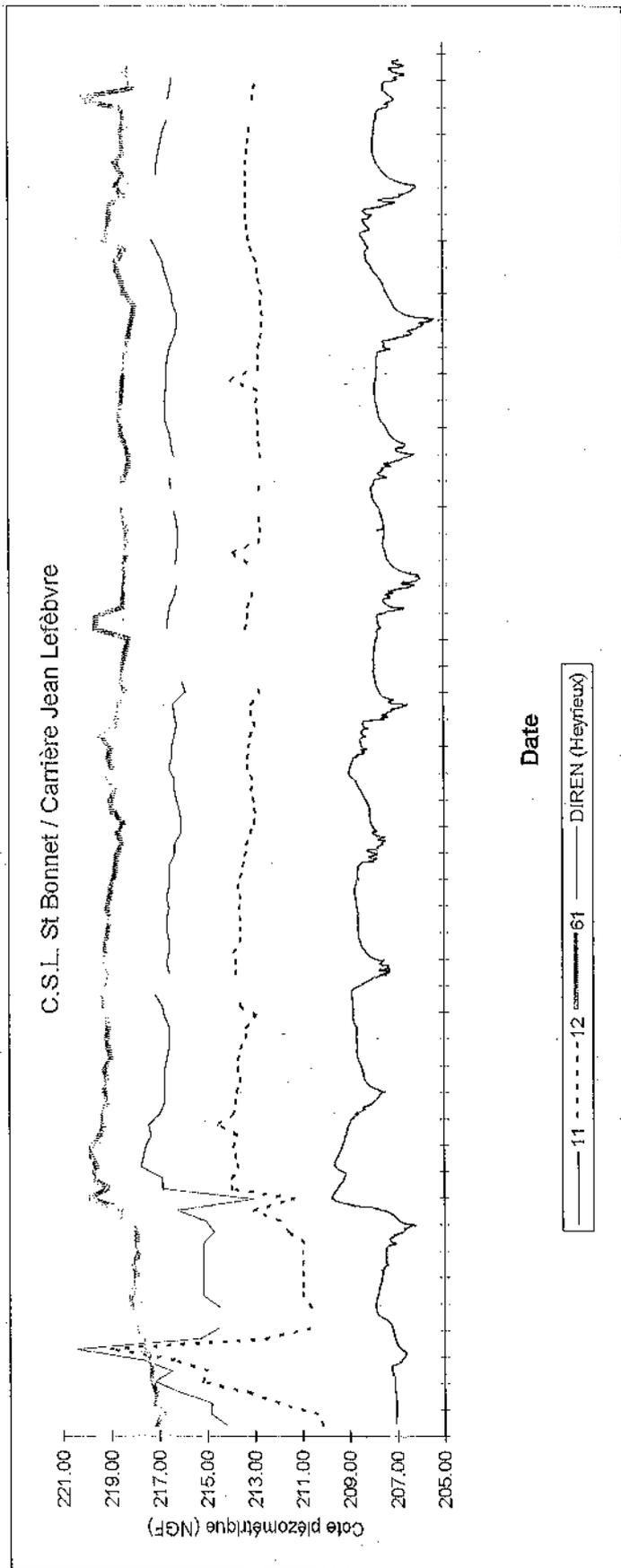
221.85 Valeurs pour lesquelles les cotes altimétriques des ouvrages ont pu être vérifiées

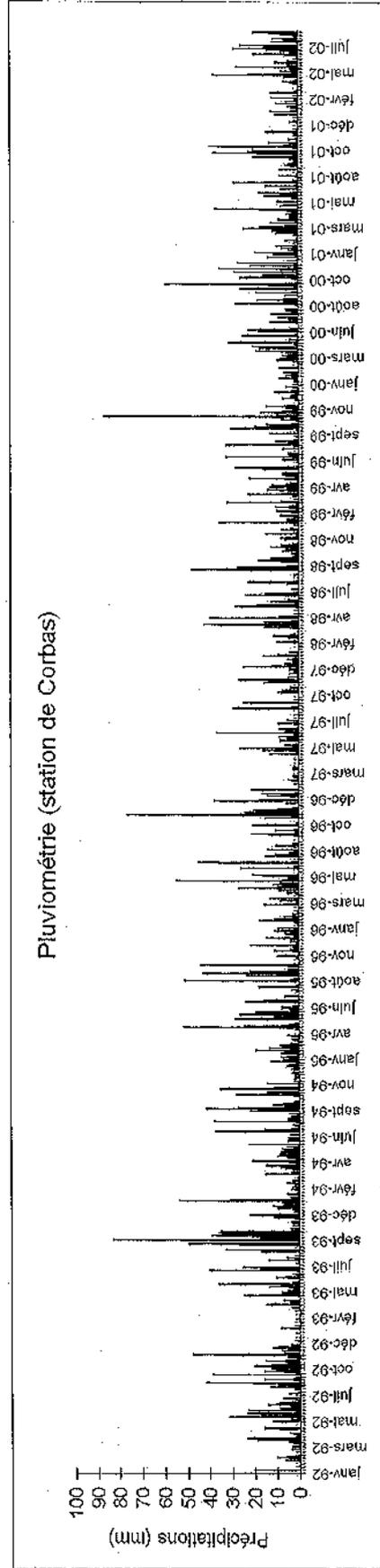
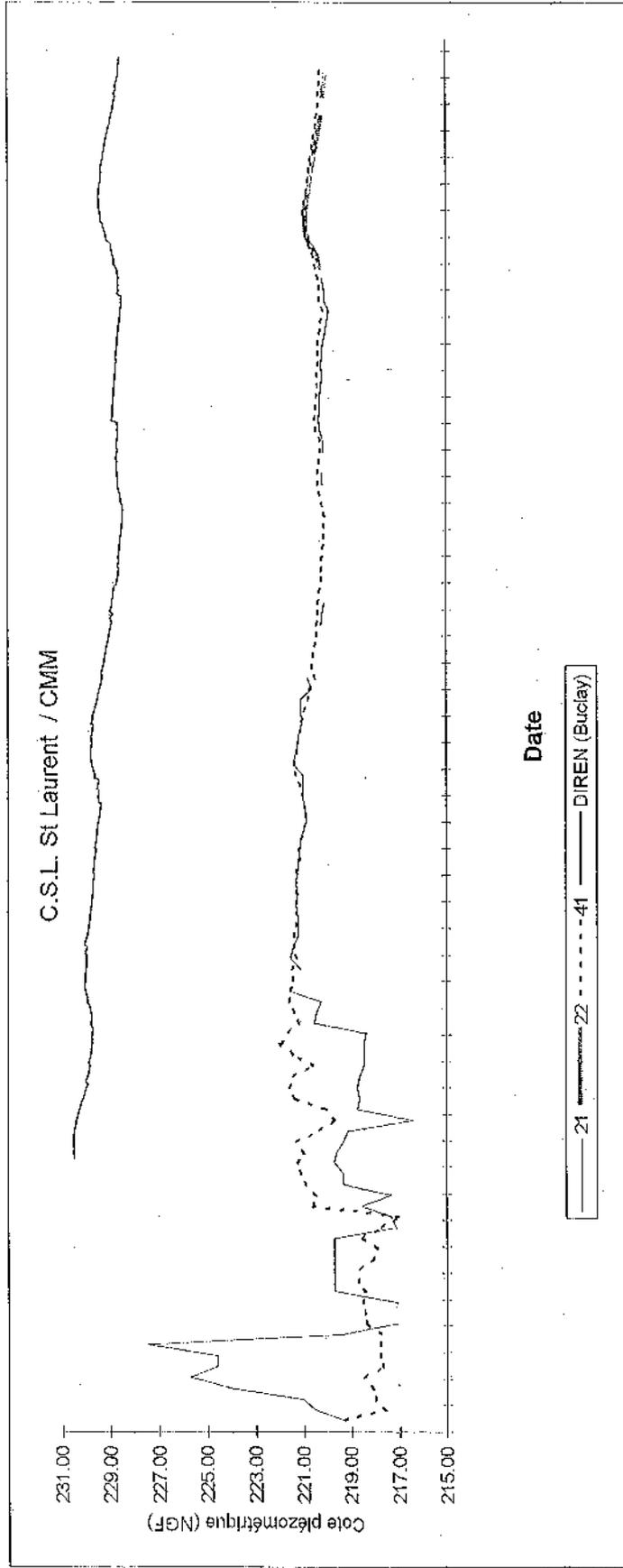
214.00 Valeurs pour lesquelles les cotes altimétriques des ouvrages n'ont pas pu être vérifiées

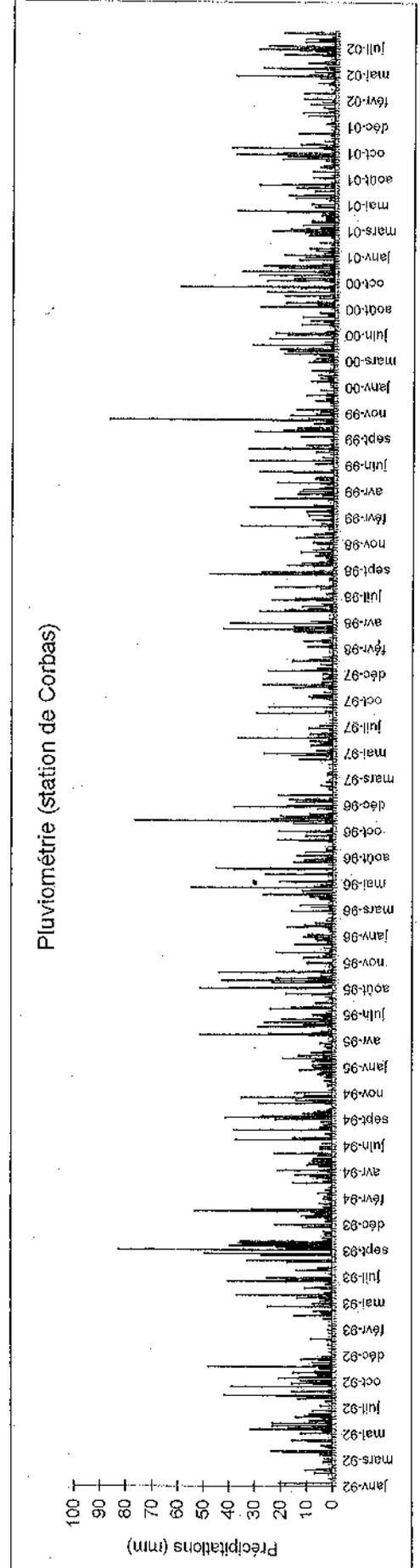
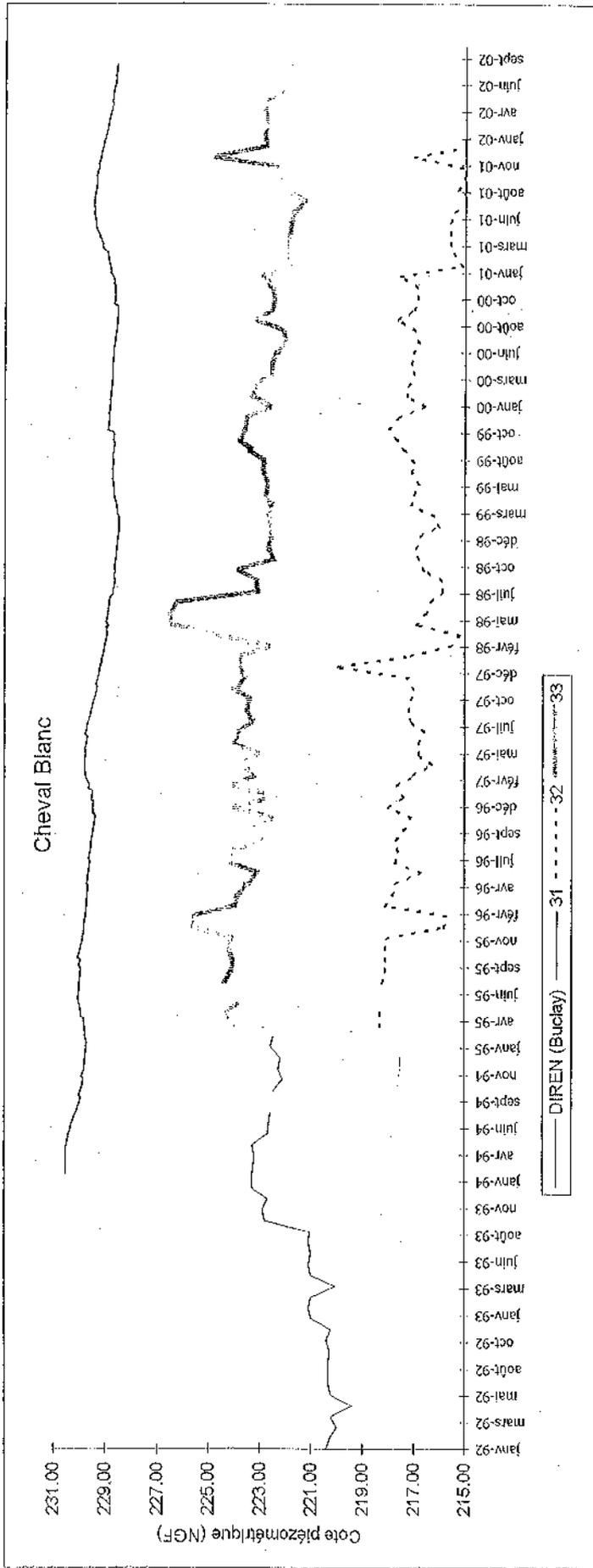
214.00 Valeurs douteuses (erreur de mesure, de calcul)

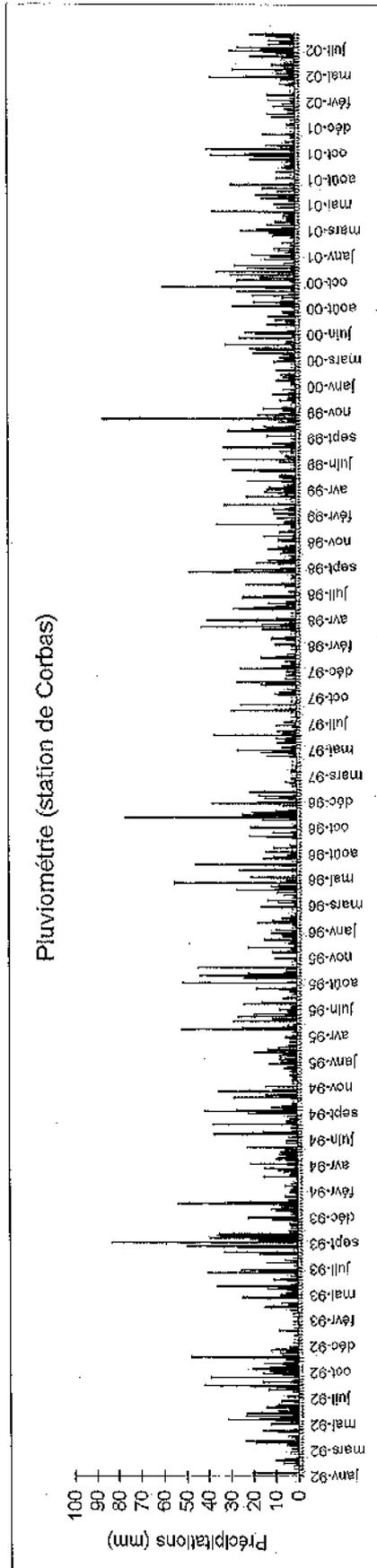
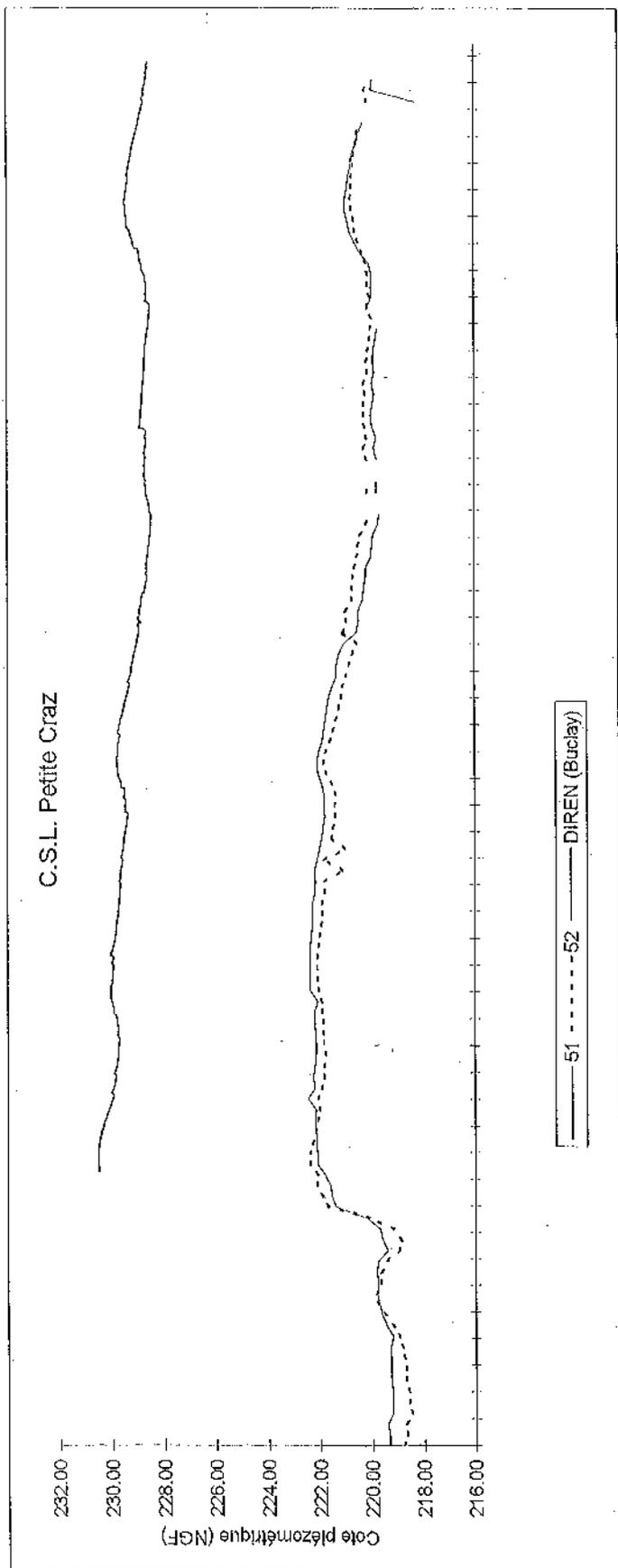
221.85 Valeurs douteuses (plusieurs valeurs successives identiques)

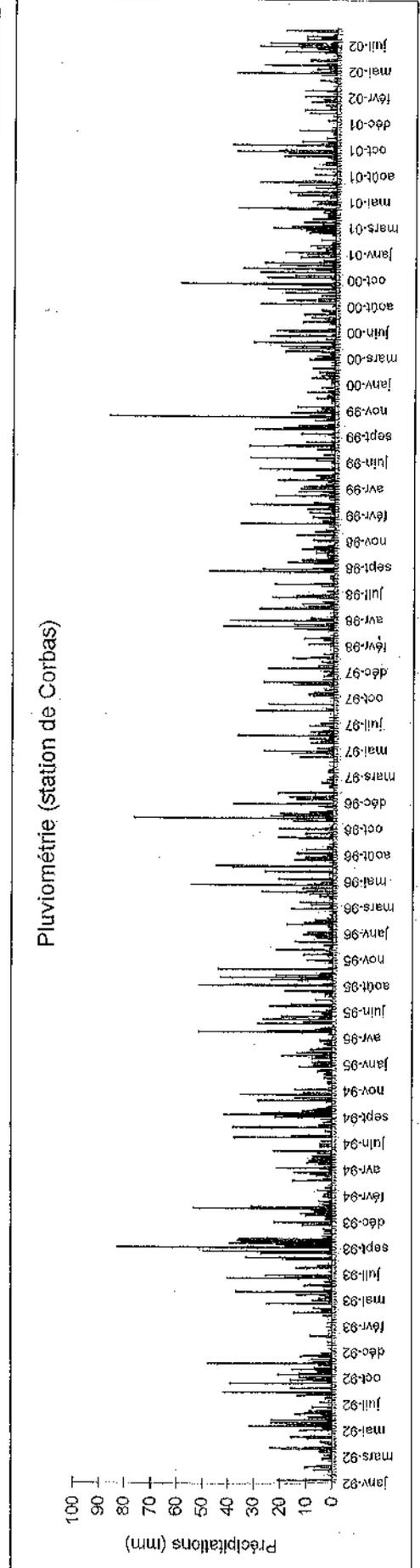
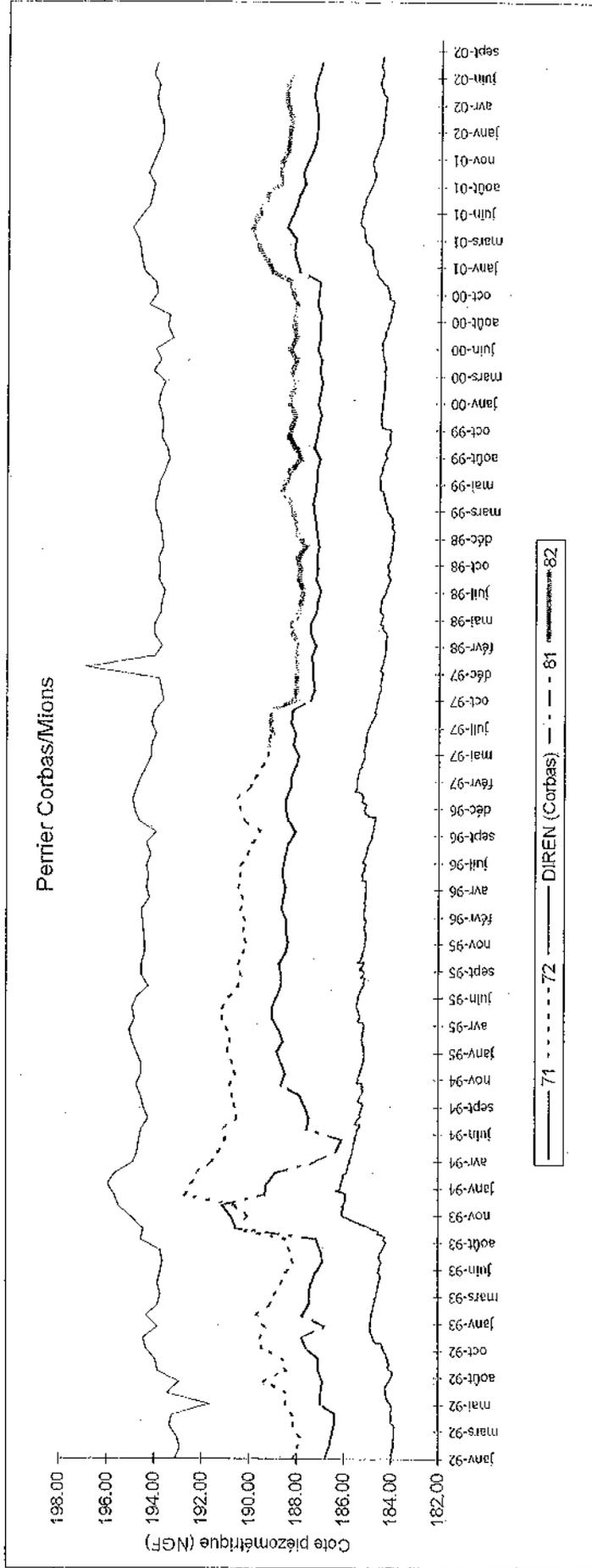


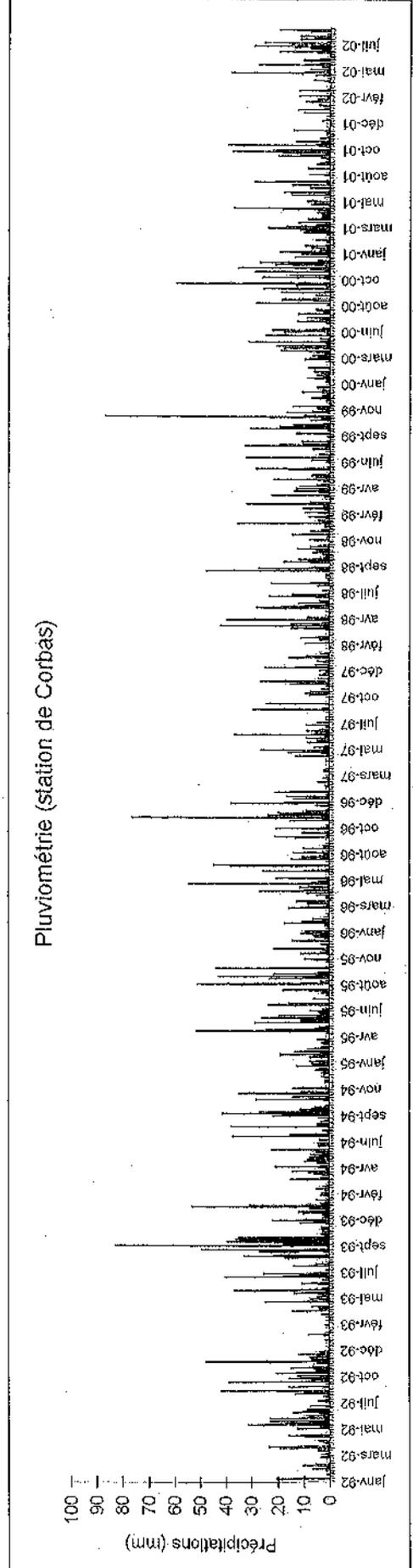
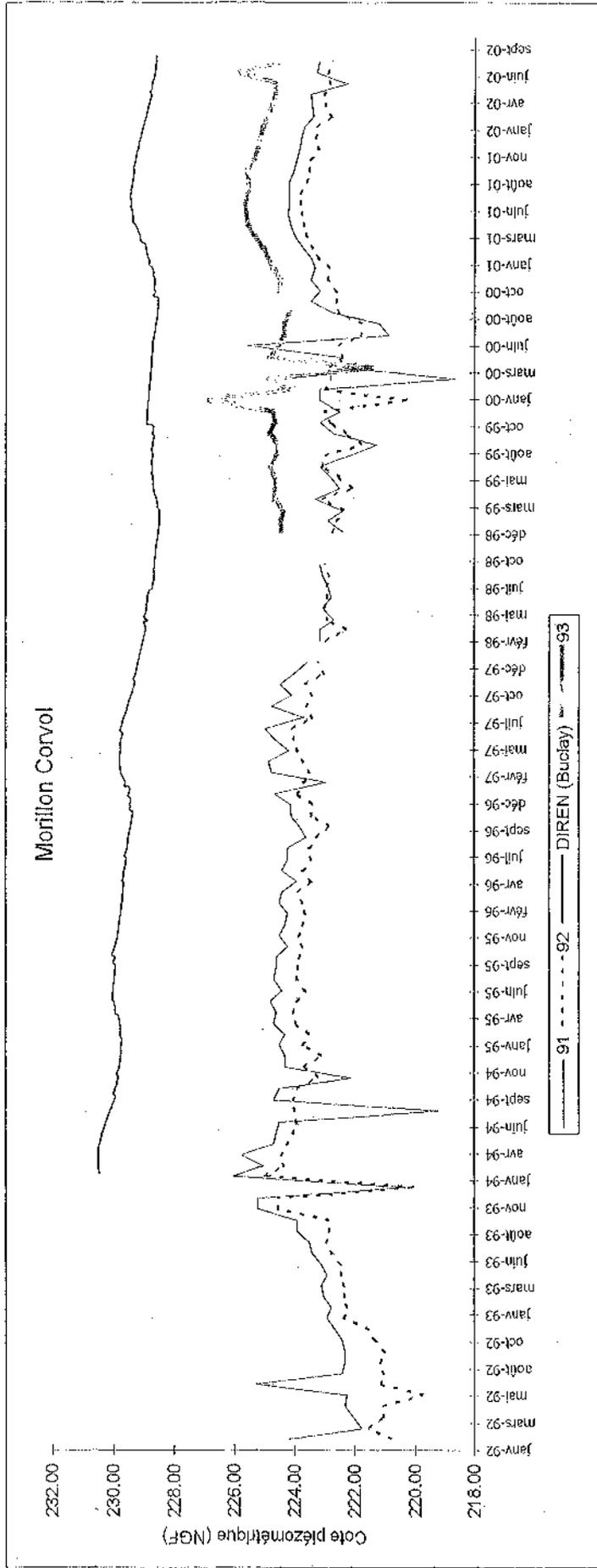












3.2.2.2 Analyse par carrière

① Carrière C.S.L. Lafarge (points 3, 6, 10, 11, 12, 21, 22, 51 et 52)

Depuis l'étude de 1997, le point de suivi 21 a été abandonné (décembre 2000) et remplacé par le point 22. 3 nouveaux piézomètres ont également été forés pour compléter le réseau de suivi (points 3, 6 et 10).

Les relevés des points 3,6 et 10 sont très fiables, les courbes d'évolution sont très proches de celle du piézomètre DIREN Buclay (recharge de la nappe après les fortes précipitations de la fin 2000). On ne note aucune anomalie importante dans le suivi des points 6 et 10. Seul le point 3 présente des valeurs de cote de nappe basses par rapport aux points voisins, ce qui pourrait s'expliquer par une erreur de nivellement.

Le constat est le même pour les points 51 et 52 dont les courbes d'évolution traduisent bien le comportement de la nappe. Seule la valeur du point 51 en mai 2002 paraît anormalement basse. Les cotes de nappe observées sur ces deux points apparaissent également basses par rapport aux points environnants, ceci est sans doute dû à une imprécision du nivellement.

Depuis mi-95 les valeurs de cote de nappe du point 21 sont plus régulières et conformes à la réalité. A partir de janvier 2001, l'évolution de la piézométrie du point 22 prolonge parfaitement celle du point 21, abandonné en décembre 2000. Ce point remplit donc son rôle.

Il subsiste un problème de nivellement au niveau des points 11 et 12. On observe en effet une différence de cote de nappe de 3 à 4 m inexplicable entre ces deux points. D'autre part, il semble que les relevés aient été inversés entre novembre 1997 et avril 1998 (données corrigées dans le tableau 3). De même, on observe toujours sur le point 12 une cote de nappe inférieure de 5 à 6 m à celle de l'ouvrage 61 situé à proximité.

Les relevés de ces points montrent tout de même une assez bonne corrélation de l'évolution avec le piézomètre DIREN Heyrieux. Il subsiste tout de même des valeurs aberrantes à certaines périodes (pics piézométriques en novembre 1998 et mars 2000 pour le point 12). Ces anomalies ne sont pas retrouvées sur les autres points de suivi proches et sont donc vraisemblablement dues à des erreurs de mesure de niveau et/ou de calcul.

② Carrière du Cheval Blanc (points 31, 32 et 33)

Les points 32 et 33 ont pris le relais du point 31, abandonné en 1995, pour le suivi de ce site.

Comme lors de la précédente étude, l'allure générale des courbes de suivi de ces points est conforme à l'évolution réelle du niveau piézométrique. Dans le détail, les mesures sont cependant très irrégulières et des variations inexplicables allant de 1 mètre à près de 4 mètres sont régulièrement observées. Ceci est dû au fait que la mesure et/ou les calculs ultérieurs ne sont pas faits avec suffisamment de rigueur. De plus les mesures sont souvent arrondies à la dizaine la plus proche, ce qui traduit une mauvaise fiabilité des résultats.

③ Carrière CMM (point 41)

L'évolution du niveau piézométrique est assez conforme à la réalité du comportement de la nappe, en particulier depuis fin 1995, ceci malgré le fait que la mesure soit réalisée au décimètre lesté.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK - AR	
Date 24/12/02	Page : 8/13

④ Carrière Jean Lefèbvre (point 61)

Les cotes de nappe mesurées pour cette ouvrage apparaissent relativement élevées par rapport aux points les plus proches. Cette erreur provient probablement d'une erreur de nivellement. On note cependant une assez bonne corrélation entre l'évolution piézométrique de ce point et celle de la nappe. Seuls les pics piézométriques d'avril-mai 1998 et de mai 2002 sont inexplicables et proviennent sans doute d'erreurs de mesures ou de calcul.

⑤ Carrières Perrier TP (points 71, 72, 81 et 82)

La société Perrier exploite deux site : Corbas (points 71 et 72) et Mions (points 81 et 82)
Le point 72 a été détruit en août 1997, il est remplacé par le point 82 situé à proximité.

ON note que les valeurs relevées pour le point 71 se terminent souvent par 4 jusqu'en décembre 1997, et semblent parfois arrondies entre mai 1998 et août 2002 (valeurs se terminant souvent par 0 ou 5), ce qui traduit une mauvaise précision de la mesure. Il en va de même pour le point 81, dont les valeurs se terminent souvent par 7, et pour le point 82 dont les valeurs se terminent souvent par 4 ou 2. L'évolution générale de la piézométrie traduit cependant assez bien le comportement de la nappe. On observe en particulier très bien, sur tous les ouvrages, la recharge de la nappe consécutive aux fortes précipitations de la fin d'année 2000. Le pic piézométrique observé en janvier 1998 au point 71 est vraisemblablement du à une erreur de mesure ou de calcul.

⑥ Carrière Morillon Corvol (points 91, 92 et 93)

Le dispositif de suivi de cette carrière était composé des deux puits de pompage du site de St-Pierre de Chandieu jusqu'en décembre 1998. Il a été complété par un piézomètre (point 93), mis en service en janvier 1999.

L'erreur de nivellement des ouvrages 91 et 92 signalée dans le précédent rapport a été corrigée lors du nouveau nivellement de janvier 1998.

L'aspect général des courbes d'évolution de la piézométrie reflète assez bien la réalité et est relativement bien corrélée à l'évolution observée sur le piézomètre DIREN de Buclay. Dans la détail, les mesures sont souvent irrégulières. On observe des variations inexplicables de la cote de la nappe, allant de 1 à 4 mètres d'un mois au suivant, particulièrement entre janvier 1999 et août 2000. Pour le point 91, on peut citer les chutes du niveau piézométrique en septembre 1999 et mars 2000 (la cote de la nappe diminue de plus de 4 mètres), cette dernière étant suivie d'un pic piézométrique en juin 2000 (la cote de la nappe remonte de plus de 3 mètres). La chute du niveau piézométrique observé en juin 2002 paraît également inexplicable. Pour le point 92, on note en particulier les chutes anormalement brusques de la cote de la nappe en septembre 1999 et janvier 2000. Enfin, pour le point 93, les deux pics piézométriques de janvier 2000 et juillet 2002, ainsi que la chute piézométrique d'avril 2000 sont probablement dus, comme les erreurs précédentes, à un manque de rigueur lors de la mesure et/ou du calcul ou à des mesures faites pendant le pompage (pour les niveaux anormalement bas).

On note également que, depuis janvier 1998, les mesures se terminent souvent par 4 pour le point 91, par 8 pour le point 92, et par 2 ou 4 pour le point 93, ce qui traduit un manque de fiabilité du résultat.

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).

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK - AR	
Date 24/12/02	Page : 9/13

Cette carte a, comme pour la précédente étude, été réalisée pour un niveau moyen de la nappe (niveau de février 2001), à partir des données les plus fiables du réseau UNICEM complétées par les piézomètres DIREN. La fiabilité des mesures s'est améliorée depuis l'étude menée en 1997, mais il est difficile de faire une étude fine de la piézométrie locale au niveau des carrières du fait des incertitudes subsistantes sur certains points.

De façon générale, la carte piézométrique réalisée montre un écoulement dans l'axe du couloir d'Heyrieux entre Heyrieux et St Priest. Lorsque ce couloir se divise, plus à l'ouest, les écoulements divergent et partent dans les directions des couloirs secondaires. Depuis l'étude de 1997, on observe une diminution du niveau moyen de la nappe qui reste toutefois limitée (inférieure à 1 mètre). Les gradients moyens sont semblables à ceux calculés à l'époque, de 4 à 5 ‰ pour la nappe entre Heyrieux et St Priest diminuant à environ 1,5 ‰ dans le couloir de Corbas.

Les vitesses de circulation des eaux dans l'aquifère fluvio-glaciaire sont donc, pour une porosité efficace de 30%, d'environ 10 à 12 m/j entre Heyrieux et St Priest, et de l'ordre de 3 à 4 m/j dans le couloir de Corbas, sans évolution notable depuis 1997.

3.3 Résultats du suivi qualitatif

Le suivi de la qualité des eaux de la nappe au niveau des exploitations consistait, jusqu'en 1997, en une analyse annuelle sur deux points du réseau UNICEM (points 71 et 91). Deux points de prélèvement ont été ajoutés à ce dispositif afin d'améliorer le suivi qualité : le point 61 en 1998, et le point 10 en 2002.

Les résultats des analyses réalisées par l'UNICEM ont été synthétisés dans le tableau 4. En parallèle, nous avons indiqué les résultats analytiques du captage de St Priest. On notera que les analyses de suivi de la qualité des eaux n'ont pas été réalisées en 2001.

L'analyse de ce tableau n'appelle pas de commentaires particulier jusqu'en 1998, la qualité de la nappe est considérée comme « normale » pour le secteur, on ne note pas en particulier de présence de composés indésirables ou toxiques (métaux, hydrocarbures, pesticides). Cependant, les analyses effectuées sur les prélèvements du 10 août 1999 mettent en évidence l'apparition d'une contamination bactériologique de la nappe au niveau des 3 points de suivi : valeur élevée de la flore totale pour les points 61, 71 et 91 ; présence de germes témoins de contamination fécale pour les points 61 et 71. A la suite de ces résultats non satisfaisants, une nouvelle analyse a été effectuée sur le point le plus touché par cette contamination (point 71). Les résultats de cette analyse montrent un retour à la normale et concluent sur une qualité bactériologique satisfaisante de l'eau. La série d'analyses effectuée sur les prélèvements du 4 décembre 2000 confirme le retour à une eau de qualité normale du point de vue bactériologique, à l'exception du point 91 qui présente une valeur élevée de flore totale. On note également une quantité élevée de sulfates au niveau du point 61. Des indices d'une contamination bactériologique des eaux de la nappe au niveau des exploitations situées dans le couloir d'Heyrieux sont à nouveau présents pour les eaux prélevées le 30 août 2002. Le point 10 présente en particulier une valeur élevée de la flore totale et des germes témoins de contamination fécale. Les points 61 et 93 présentent, de même, une valeur élevée de la flore totale. Enfin, on note à nouveau une quantité élevée de sulfates au niveau du point 61.

Les teneurs en nitrates élevées de 40 à 80 mg/l sont à mettre en relation avec la forte activité agricole dans couloir d'Heyrieux.

La comparaison des données du réseau UNICEM avec les données qualités mesurées sur les captages d'eau potable de la COURLY (résultats du captage de St Priest, voir tableau 4) ne montre pas d'anomalies particulières. Les compositions chimiques des eaux sont assez semblables. Cependant, aucune anomalie concernant la qualité bactériologique des eaux des captages de la COURLY n'a été signalée.

L'ajout des points 61 et 93 au réseau de suivi de la qualité de la nappe est particulièrement intéressant car il permet de disposer d'informations qualitatives à l'amont et à l'aval des carrières situées dans le couloir d'Heyrieux.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK – AR	
Date 24/12/02	Page : 10/13

4 - Conclusion

La synthèse des données des suivis piézométrique et qualitatif réalisés 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 apparaissent perturbés par des pompages agricoles voisins. Dans le détail, certaines mesures manquent de fiabilité ou sont trop irrégulières, probablement en raison d'un manque de méthode dans la prise de mesure du niveau de la nappe et/ou lors des calculs des cotes de la nappe. La fiabilité du suivi piézométrique s'est tout de même améliorée depuis l'étude effectuée en 1997, grâce à une plus grande rigueur dans la prise de mesures et à l'équipement progressif des carrières en sondes électriques.

Le niveau général de la nappe est principalement régi par les précipitations, les épisodes pluvieux des fins d'années 1993 et 2000 étant particulièrement représentatifs du phénomène. 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 significatif dans la zone d'influence des puits.

Du point de vue qualitatif, la comparaison des analyses d'eau de la nappe réalisées sur les différents sites de carrières, et par la collectivité sur les captages d'eau potable situés en amont ou en aval (Cf. annexe 1) ne montre pas, pour la majorité des substances analysées, de différence significative dans la composition des eaux. Cependant, les indices d'une contamination bactériologique de la nappe apparaissent de manière répétée sur différents points du réseau UNICEM depuis 1998. Il conviendra donc de porter une attention toute particulière aux résultats des prochaines analyses. Dans le cas où cette contamination se confirmait, il serait intéressant d'en étudier l'origine. Aucune anomalie n'a été détectée pour les substances indésirables ou toxiques notamment.

La synthèse des données du suivi piézométrique et qualitatif permet de mettre en évidence deux points importants :

- Les points de contrôle des carrières du réseau UNICEM font apparaître de manière répétée des **indices d'une contamination bactérienne de la nappe**. Dans l'état actuel des connaissances, il est difficile de conclure quand à l'origine de cette contamination.
- **Les pompages en nappe réalisés au niveau des carrières n'ont, à priori, pas d'impact significatif sur le niveau de la nappe**. Aucun rabattement significatif n'a été observé durant la période de suivi. Malgré l'amélioration globale de la qualité des mesures, il serait intéressant de reniveller les derniers points douteux (points 3, 11, 12, 32, 33, 51, 52 et 61 en particulier) afin de disposer d'un réseau parfaitement fiable.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK – AR	
Date 24/12/02	Page : 11/13

5 - Recommandations

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

① La synthèse des données piézométriques a montré, malgré une amélioration de la qualité du suivi depuis 1997, un manque de fiabilité des mesures sur certains ouvrages (cotes des ouvrages, prise de mesure, calcul du niveau de nappe). Il conviendrait donc d'apporter un soin particulier aux derniers points douteux afin d'obtenir une fiabilité maximale du suivi :

- les points 3, 11, 12, 32, 33, 51, 52 et 61 dont les cotes NGF posent encore des problèmes devront être renivelés. 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). L'ensemble des cotes de nappe calculées depuis le début du suivi devra alors être corrigé en fonction des nouvelles altitudes (dans certains cas, il sera nécessaire de repartir des données brutes effectuées par les carriers).
- Comme recommandé lors de la précédente étude, la très grande majorité des carriers est maintenant équipée de sonde électrique de mesure de niveau (seul l'entreprise CMM (point 41) n'en est pas encore équipée). Rappelons que lors de la prise du niveau dans un ouvrage, il est important de vérifier que la mesure n'est pas 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 h (comme cela est fait actuellement). En cas d'oubli, et de mise en route des pompes, il est préférable de ne pas faire cette mesure, de la reporter d'une semaine tout en le spécifiant 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, 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 Depuis l'étude de 1997, deux points du réseau de suivi qualitatif ont été supprimés (points 21 et 72) et cinq points supplémentaires (points 3, 6, 10, 22 et 93) permettent de compléter et d'affiner ce suivi. Le nombre de points de suivi doit être conservé. La proximité de certains points et la multiplication des mesures permettent une détection plus facile des mesures erronées (comparaison avec les points voisins) ce qui augmente la fiabilité du suivi.

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.

④ Le suivi qualité de la nappe est également satisfaisant du point de vue des paramètres analysés, et ne nécessite donc pas de modifications.

Suite à la synthèse réalisée en 1997, les points 61 et 93 ont été ajoutés au réseau de suivi de la qualité de la nappe. Ces données qualité complémentaires sont particulièrement intéressantes pour connaître la qualité des eaux en amont et en aval des exploitations du couloir d'Heyrieux.

Concernant les carrières Perrier 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.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK – AR	
Date 24/12/02	Page : 12/13

⑤ Comme mentionné dans la conclusion, il faudra être particulièrement vigilant quand à l'évolution de la contamination bactériologique observée sur certains points du réseau de suivi. Il serait en effet important de déterminer l'origine de cette contamination si elle perdurait dans les prochaines analyses.

Rly.940/A.5787/C.902486	
MK – AR	
Date 24/12/02	Page : 13/13

RLy./A./C.	
Pilote - Sapiteur	
Date	Annexes