

*Société des Eaux de Grenoble
Station de captages de Rohefort
Août 1999*


2-4, Allée de Lodz
(près avenue Tony Garnier)
69363 LYON CEDEX 07
Tél. 04 72 71 26 00
Document No *D22862*

Première partie
Etude de la nappe alluviale du Drac
Réalisation de la carte des courbes isopièzes

*Par GIRARD DAVID
Etudiant en maîtrise de Géologie
Institut Dolomieu - Grenoble I*

*Maîtres de stage : J.P. Borel
P. Fiore
R. Blanc Tranchant*

Remerciements

Je tiens à remercier Monsieur Sarrot-Reynauld pour m'avoir proposé ce stage et Monsieur Borel de m'avoir permis de l'obtenir.

Je remercie également Messieurs Fiore, Blanc-Tranchant et Mathieu pour leur aide précieuse et l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail.

Ce stage m'a permis d'approfondir mes connaissances, notamment dans le domaine de l'hydrogéologie (première partie), de l'assainissement et des risques de pollution (deuxième partie), mais également de découvrir l'organisation des captages d'eau potable de Grenoble, les aménagements hydroélectriques et quelques aspects juridiques.

Je remercie enfin Mademoiselle Bernard (ingénieur chargée de l'environnement sur le chantier A51) pour son aide technique ainsi que l'ensemble du personnel du site de Rochefort pour son accueil et sa sympathie.

Avant propos

La ville de Grenoble est l'une des rares villes de France, de plus de 100 000 habitants, à offrir aux usagers de son réseau d'eau potable, à partir de ses installations de captages de Rochefort-Fontagnieux-Les Mollots, une eau naturelle ne subissant aucun traitement. Cette caractéristique unique de la nappe de la vallée du Drac fait d'elle un environnement sensible. Ainsi, ses richesses méritent d'être définies et protégées efficacement en vue de leur conservation dans le temps. C'est dans ce but qu'est établie chaque année depuis 1975 une étude de la nappe alluviale grâce à la **réalisation de sa carte des courbes isopièzes**. Ce travail constitue la première partie du dossier auquel sont également associées les **interprétations des données pluviométriques**.

Table des matières

Remerciements

Avant propos

I- Situation générale de la nappe alluviale du Drac.....p. 1 à 17

- I-1- Cadre géographiquep. 1*
- I-2- Géomorphologie quaternairep. 1 & 3*
- I-3- Contexte géologiquep. 3 & 8*
- I-4- Hydrologie du secteur*
 - I-4-1- Le réseau hydrographiquep. 8*
 - I-4-2- La pluviométriep. 12 & 13*
 - I-4-3- Les zones d'exploitation de la nappep. 13*
 - I-4-4- Les aménagements hydroélectriquesp. 13*

II- Analyse de la carte de la nappe alluvialep. 18 à 21

- II-1- Les directions d'écoulementsp. 18*
- II-2- Les zones d'alimentationp. 18 & 19*
- II-3- Les zones de drainagep. 19 & 20*
- II-4- Morphologie de la nappep. 20 & 21*

III- Analyse des profils et interprétationsp. 22 à 26

- III-1- Analyse du profil 1p. 22 & 23*
- III-2- Analyse du profil 2p. 23 & 24*
- III-3- Analyse du profil 3p. 24 & 25*
- III-4- Bilanp. 25 & 26*

IV- Influence de la pluviométrie sur les variations du niveau de la nappep. 27 à 31

V- Conclusionp. 32

Annexesp. 33 à 40

Liste des figuresp. 41

Liste des annexesp. 42

Référencesp. 43

I- Situation générale de la nappe alluviale du Drac

Il convient dans un premier temps de situer géographiquement et géologiquement le lieu où s'étend la nappe alluviale du Drac avant d'entreprendre l'étude de la carte de la nappe et de ses profils.

I-1- Cadre géographique

La plaine alluviale du Drac se situe au Sud de l'agglomération Grenobloise, depuis Pont de Claix jusqu'à la région de Vif (**figure 1**). Elle correspond en majeure partie à la plaine de Reymure qui est limitée :

- à l'Ouest par les monts calcaires d'Uriol et de Rochefort, constituant le rebord oriental du massif du Vercors. Notons que ces deux crêtes sont séparées par la Trouée de Varcès,
- au Nord par le plateau de Champagnier, composé essentiellement de dépôts quaternaires,
- à l'Est par la montagne de Conest et les collines de Basse-Jarrie,
- au Sud par le verrou rocheux de la Rivoire où un seuil artificiel contribue au maintien d'un niveau moyen de la nappe.

Cette grande zone est divisée longitudinalement par la barre calcaire du Petit Brion / Molots qui détermine ainsi deux dépressions qui communiquent par la Trouée de Reymure :

- à l'est, la dépression de Saint-Georges-de-Commiers / Jarrie où s'écoule actuellement le Drac,
- à l'Ouest, la dépression de Vif / Fontagnieux appelée aussi plaine de Reymure où s'écoule à l'extrémité Ouest la Gresse.

Le Drac et la Romanche confluent au niveau du Saut du Moine puis rencontrent la Gresse qui s'ajoute aux eaux du Drac à la hauteur du Grand Rochefort. C'est au niveau de cette confluence qu'est implantée la station de captage des Eaux de Grenoble.

I-2- Géomorphologie quaternaire

La morphologie de la plaine du Drac et des monts qui l'entourent est étroitement liée à l'histoire géologique de la région, notamment :

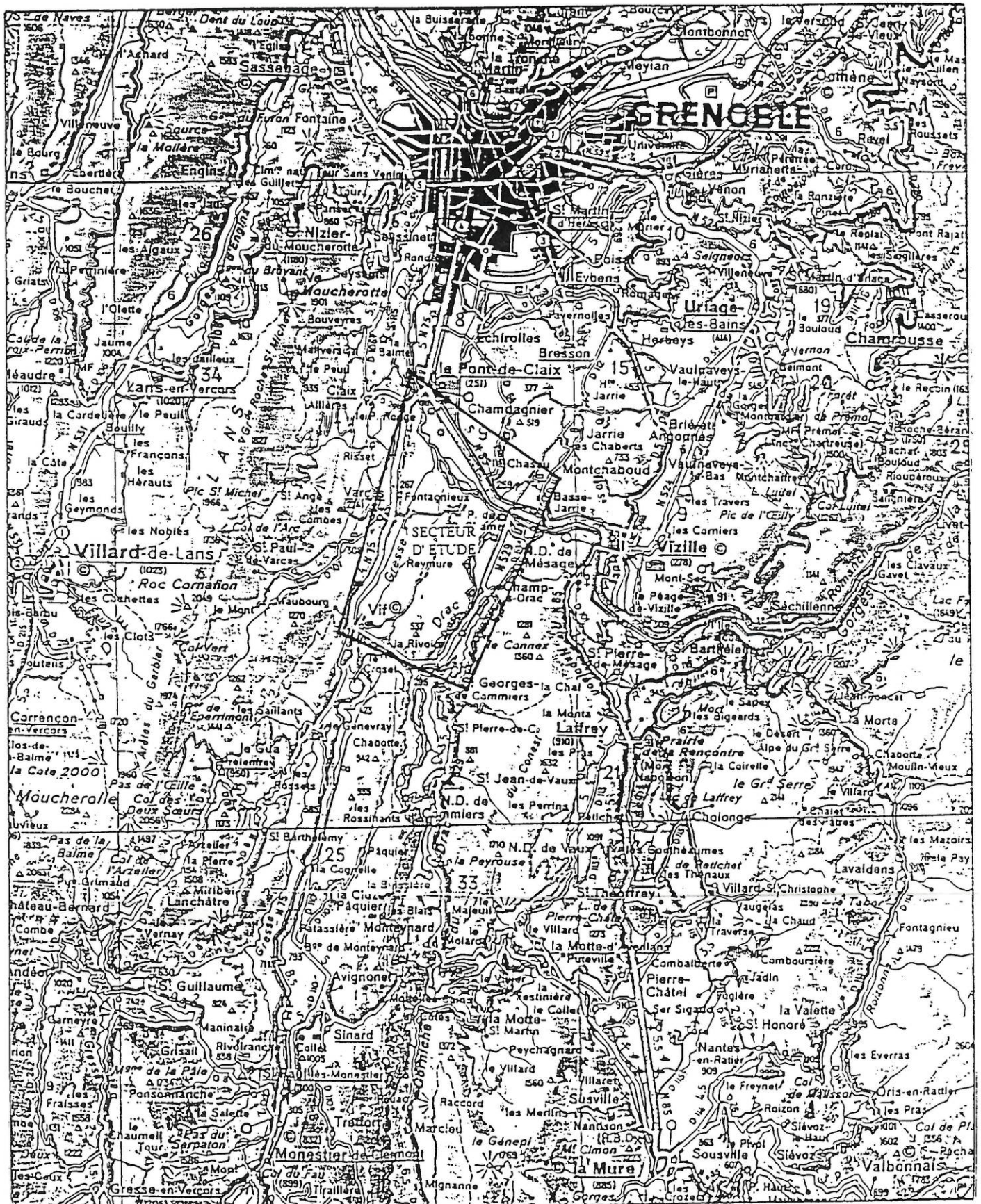
- aux structures géologiques,
- à la composition des terrains,

- à l'action des glaciers,
- à l'érosion fluviale.

Figure 1 : SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA PLAINE ALLUVIALE DU DRAC



Carte Michelin
Echelle : 1/200000



L'observation attentive des cartes topographiques (**figure 2**) permet de noter une orientation Nord-Sud des structures avec une alternance d'Est en Ouest de vallées à remplissage alluvial et de petits chaînons discontinus, constitués de roches plus résistantes appartenant aux formations du Jurassique moyen et supérieur. On peut donc repérer d'Est en Ouest les alignements morphologiques suivant :

- la montagne de Conest,
- la vallée de Saint-Georges-de-Commiers / Jarrie (Vallée du Drac),
- la crête du Petit Brion et des Molots,
- la plaine de Reymure,
- la crête de la montagne d'Uriol et de Rochefort,
- la vallée du Lavanchon, confluent du Drac en aval de Rochefort.

Cette morphologie est le résultat d'une importante érosion glaciaire intervenue au cours des grandes glaciations du quaternaire. Effectivement, durant les périodes du Riss (-250 000 ans à -120 000 ans) et Würm (-80 000 ans et -10 000), les glaciers subalpins et en particulier celui de l'Isère surcreusent profondément le Grésivaudan et l'ombilic grenoblois.

Ces trouées sont d'une importance primordiale au niveau hydrologique. La Trouée de Reymure draine aujourd'hui la majorité des eaux de la nappe et correspond à l'axe d'alimentation le plus important de la plaine.

I-3- Contexte géologique

La plaine alluviale du Drac constitue l'extrémité méridionale de la vallée du Grésivaudan. Cette dernière représente le sillon subalpin séparant les massifs cristallins alpins externes à l'Est (chaîne de Belledonne, Taillefer) des massifs subalpins comprenant une épaisse couverture sédimentaire à l'Ouest (Chartreuse et Vercors). De plus, elle correspond à une profonde auge glaciaire, orientée Nord-Est / Sud-Ouest, entaillé dans les formations sédimentaires du mézozoïque et remplie, par la suite, de dépôts fluvio-glaciaires et fluviatiles d'une épaisseur considérable.

On distingue dans ce secteur deux types de formations :

- les formations du substratum formant les reliefs,
- les formations superficielles dominées par le remplissage alluvial rencontré dans la plaine.

I-3-1- Les formations du substratum

Ce sont des formations sédimentaires qui s'étagent depuis le Trias jusqu'au Sénonien d'Est en Ouest (**fig. 3 et 4**). La coupe géologique (**figure 5**) montre le surcreusement de trois vallées entaillées dans des formations marneuses tendres (la vallée du Drac à l'Est, la vallée de la Gresse et la vallée de Rochefort à l'Ouest) . Ce phénomène est dû à l'action des glaciers lors de leur passage et a provoqué la mise en relief de

massifs durs constitués de formations calcaires qui ont résisté à l'érosion (alignement de Rochefort / Uriol et du Petit Brion / Les Molots).

Figure 2 : CARTE TOPOGRAPHIQUE

0 500 1Km Echelle 1/295000



PONT-DE-CLAIX

UL-CENTRA

PLATEAU DE CHAMPAGNE

CLAIX

GRAND
ROCHEFORT

VALLEE DU LAVANCHON

PETIT ROCHEFORT

COMMUNE DE VARGES
ALLIERES

SAUT DU MOINE

TROUEE DE VARGES

VARGES

FONTAGNIEU

MONTAGNE D'URIOI

LES MOILOIS

CHAMP H

CHAMP SUR DRAC

TROUEE DE REYMURE

VALLEE DE LA GRESSE

VALLEE DU DRAC

MONTAGNE DE CONEST

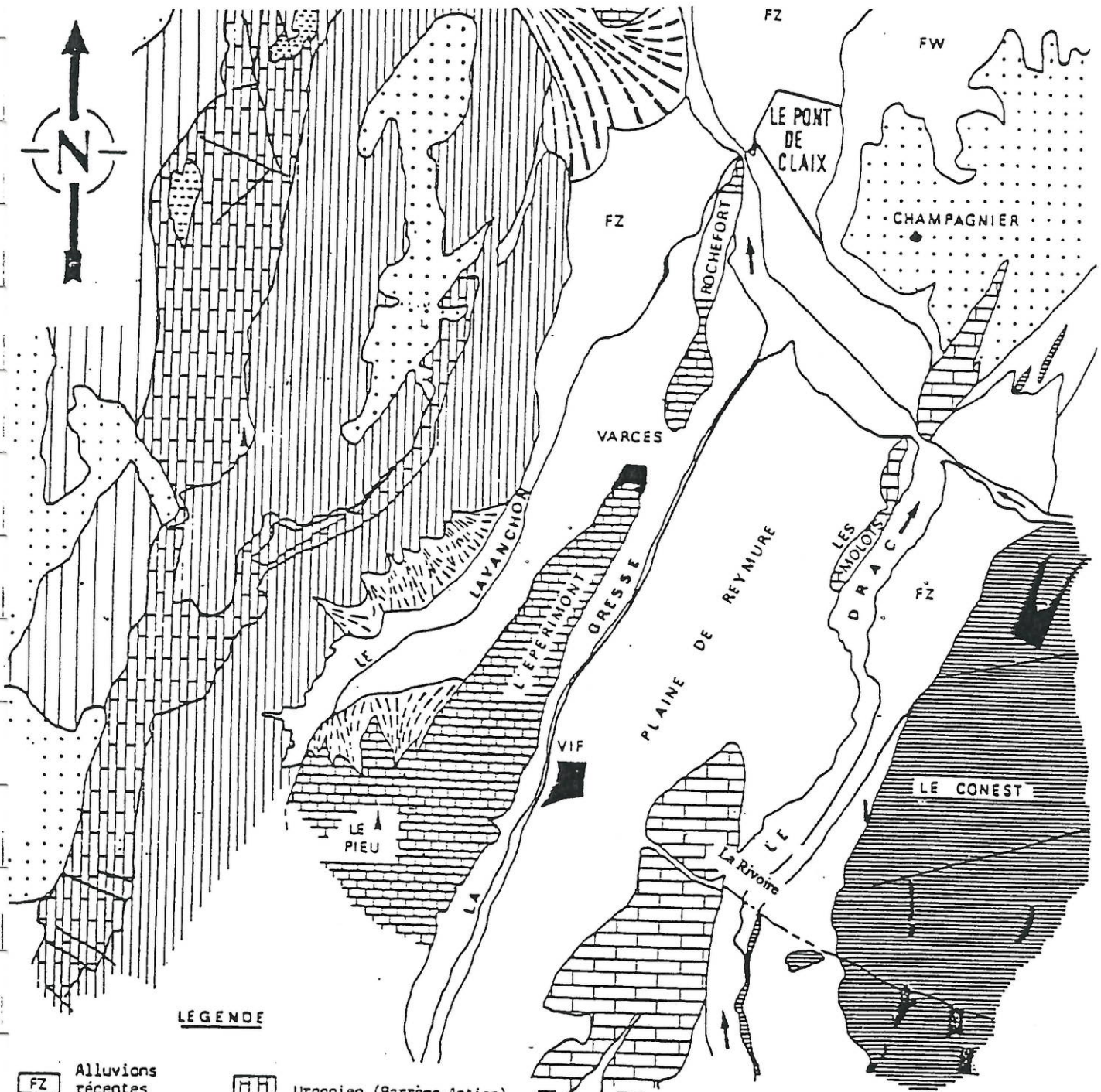
LE PETIT BRION

SEUIL DE LA RIVOIRE

BEAULAY

FAUCON

Figure 3 : CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE DU SECTEUR D'ETUDE



LEGENDE

- | | | |
|-----------------------|----------------------|---------------------------|
| FZ | Alluvions récentes | Urganien (Barrême-Aptien) |
| FW | Alluvions Würmiennes | Crétacé inférieur |
| Moraines Würmiennes | Malm | Dogger |
| Crétacé Supérieur | Lias | Trias |
| "Lumachelle" (Albien) | | Failles |



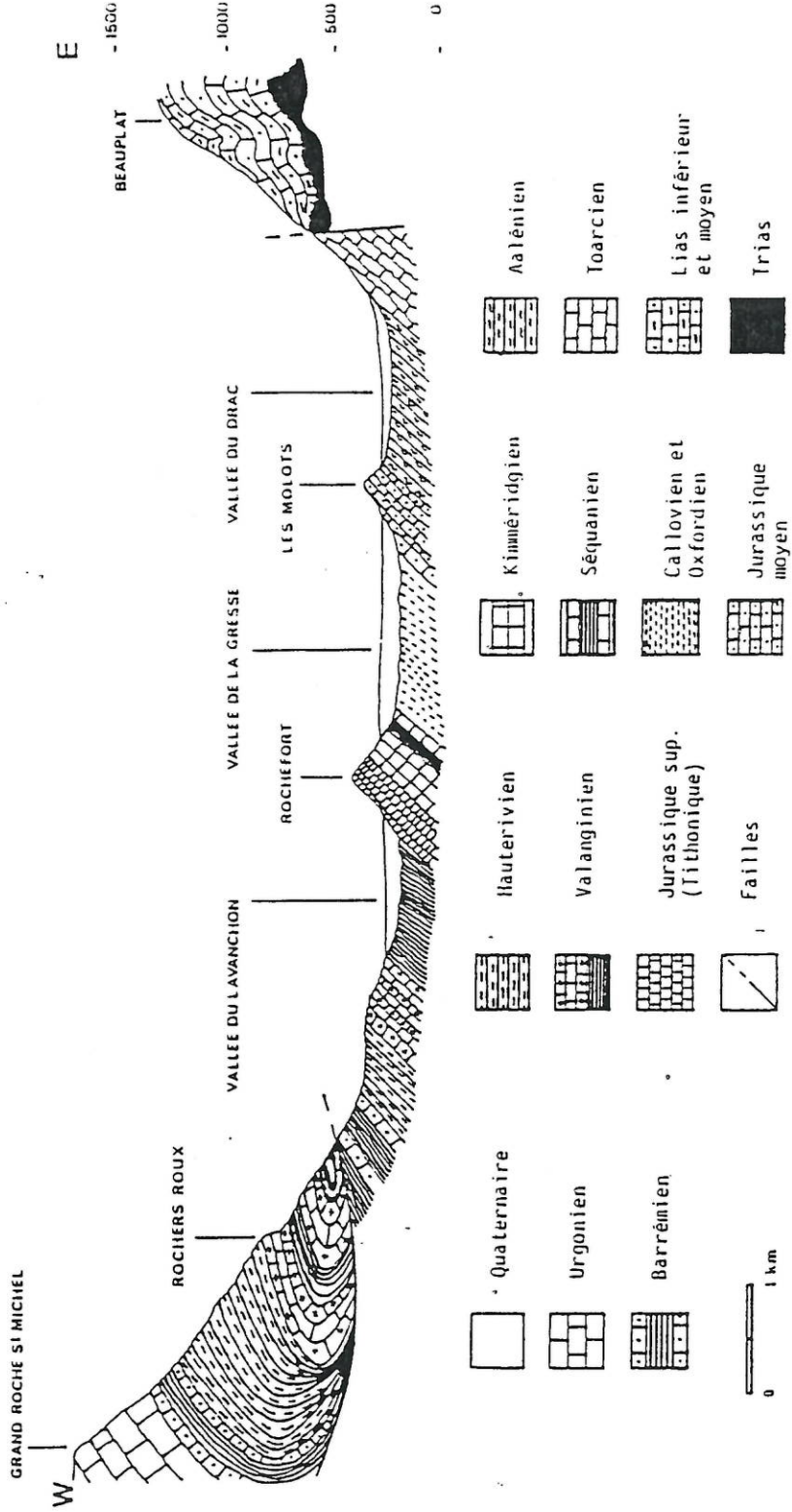
Figure 4: ECHELLE GEOLOGIQUE

M. a.	ÈRE	SYST. PER.	SOUS-SYS. EPOQUE	Étages	Sous-étages et autres dénominations	Cycles	
QUATERNAIRE							
1.64	CÉNOZOÏQUE TERTIAIRE	PLIO-CÈNE	NEOGÈNE	Plaisancien / Astien	Villafranchien inf.	<ul style="list-style-type: none"> • valaque • modanienne • attique 	
3.4				Tabanien = Zancleen			
5.2				Messinien	Pontien		
6.7				Tortonien	Tortonien		
10.4				Serravallien	Vallésien		Vindobonien
14.2				Langhien	Helvétien		
16.3				Burdigalien			
21.5				Aquitanien			
23.3				Chattien			
29.3				Stampien	Stampien s.str.		Rupélien
35.4	Prabonien	Ludien	Lattorien				
38.6	Bartonien (s.str.)	Mannésien					
42.1	Lutétien	Auvervien	Biarritzien				
50.0	Ypresien	Cuisien					
56.5		Sparnacien - Ilerdien					
60.5	Thanétien		Landénien				
65.0	Monténien	Vitrollien	Garumnien				
65.0	Danien						
74.0	CRÉTACE	SENONIEN	Maastrichtien	Rognacien	Aturien		
83.0			Campanien	Béguézien			
86.6			Santonien	Fuvélien			
88.5			Coniacien	Valdonnien			
90.4			Turonien	Emschénien			
97.0			Cénomaniénien	Angoumien			
112.0			Albien	Ligerien			
124.5			Apélien	Vraconien	Gault		
131.8			Barrémien	Clansayésien	Urgonien		
135.0			Hauteriviénien	Gargasien			
140.7	JURASSIQUE	MÉOCOMIEN	Berriasien	Wealdien			
145.6			Valanginiénien				
152.1			Portlandien = Tithonien	Tithonique / Volgien	Purbeckien		
154.7			Kimméridgien	Virgoulien			
157.1			Oxfordien	Pterocérien			
161.3			Callovien	Sequanien	Lusitanien		
166.1			Bathonien	Rauracien			
173.5			Bajociénien	Argovien			
178.0			Aaléniénien	Oxfordien s. str.			
187.0			Toarciénien				
194.5	TRIAS	LIAS	Pliensbachien	Doménien			
203.5			Sinemunien	Canxien			
208.0			Hettangien	Lotharingien			
209.5			Rhétien	Sinemunien	Intratias		
223.4	TRIAS alpin	TRIAS germanique	Nonen	Rhétien			
235.0			Carnien	Keuper			
239.5			Ladinien	Lettenkohle			
241.1			Anisien = Virgoulien	Muscheikalk			
245.0	Werfániénien = Scythien	Buntsandstein	Spathien				
			Nammalien				
			Griesbachien				
			Permo-Trias				

A. Foucault et J.F. Raoult, 1995

Figure 5 : COUPE GEOLOGIQUE INTERPRETATIVE

(d'après M. Gignoux et L. Morel, 1952 et J. Debelmas, 1966)



I-3-2- Le remplissage alluvial (figure 6)

Le creusement du substratum de la vallée du Drac date des grandes glaciations et il se situe à plus de 100 mètres au-dessous du niveau actuel des terrains qui sont constitués :

- de dépôts fluvio-glaciaires, argileux anciens, constituant le mur de la nappe,
- d'alluvions fluviales sus-jacentes (perméabilité entre 0,5 et 2 cm/s), formant l'aquifère de la nappe et dont on distingue :
 - les alluvions anciennes de la plaine de Reymure (**figure 7**), peu argileuses, formées de graviers et sables très perméables, dont l'épaisseur excède en général 60 mètres,
 - d'alluvions modernes, moins perméables, en couche de 25 à 30 mètres d'épaisseur qui décroît progressivement vers le Nord,
 - des limons, formant la couche superficielle, plus ou moins imperméables, dont l'épaisseur varie de 1 à 5 mètres, généralement situés au-dessus du toit de la nappe.

I-4- Hydrologie du secteur

I-4-1- Le réseau hydrographique

La nappe alluviale du Drac est alimentée par un réseau hydrographique important. Le Drac en est le torrent principal. Sa source est localisée dans le Parc des Ecrins, et il draine avec lui une grande partie du Dévoluy et du Trièves. Son bassin versant a une superficie d'environ 3490 km².

Le Drac reçoit un certain nombre d'affluents (**Figure 8**) qui sont :

- la Romanche : en rive droite, vers le Saut du Moines,
- la Gresse : en rive gauche,
- le Lavanchon et La Pissarde en rive gauche à la hauteur de Pont-de-Claix

Finalement, le Drac se jette dans l'Isère en aval de Grenoble.

Figure 6 : COUPE DU REMPLISSAGE ALLUVIAL DE LA VALLEE DU DRAC

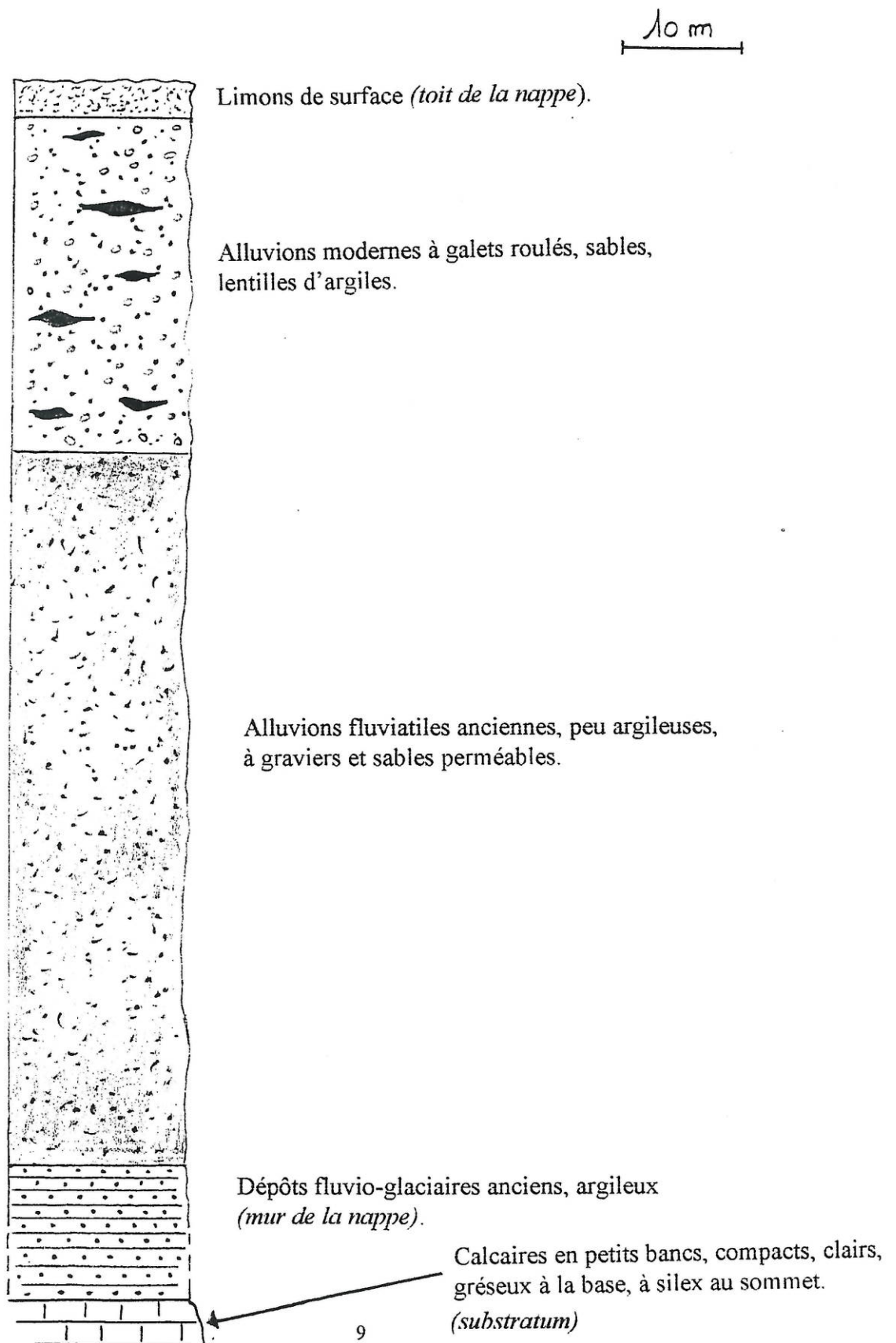


Figure 7 : COUPES GEOLOGIQUES DE LE VALLEE DU DRAC ET DE LA TROUEE DE REYMURE

(d'après Talloni, 1978)

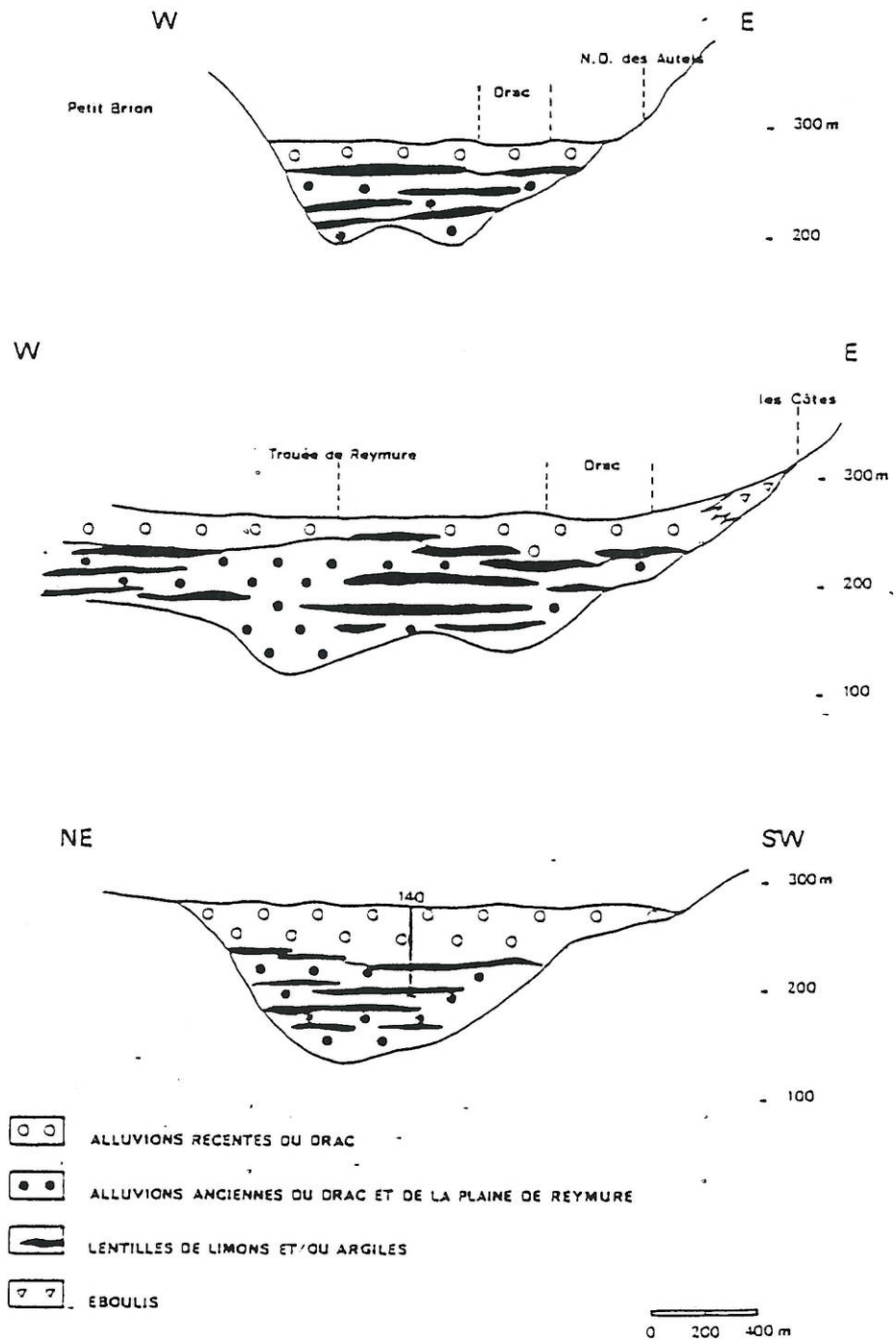
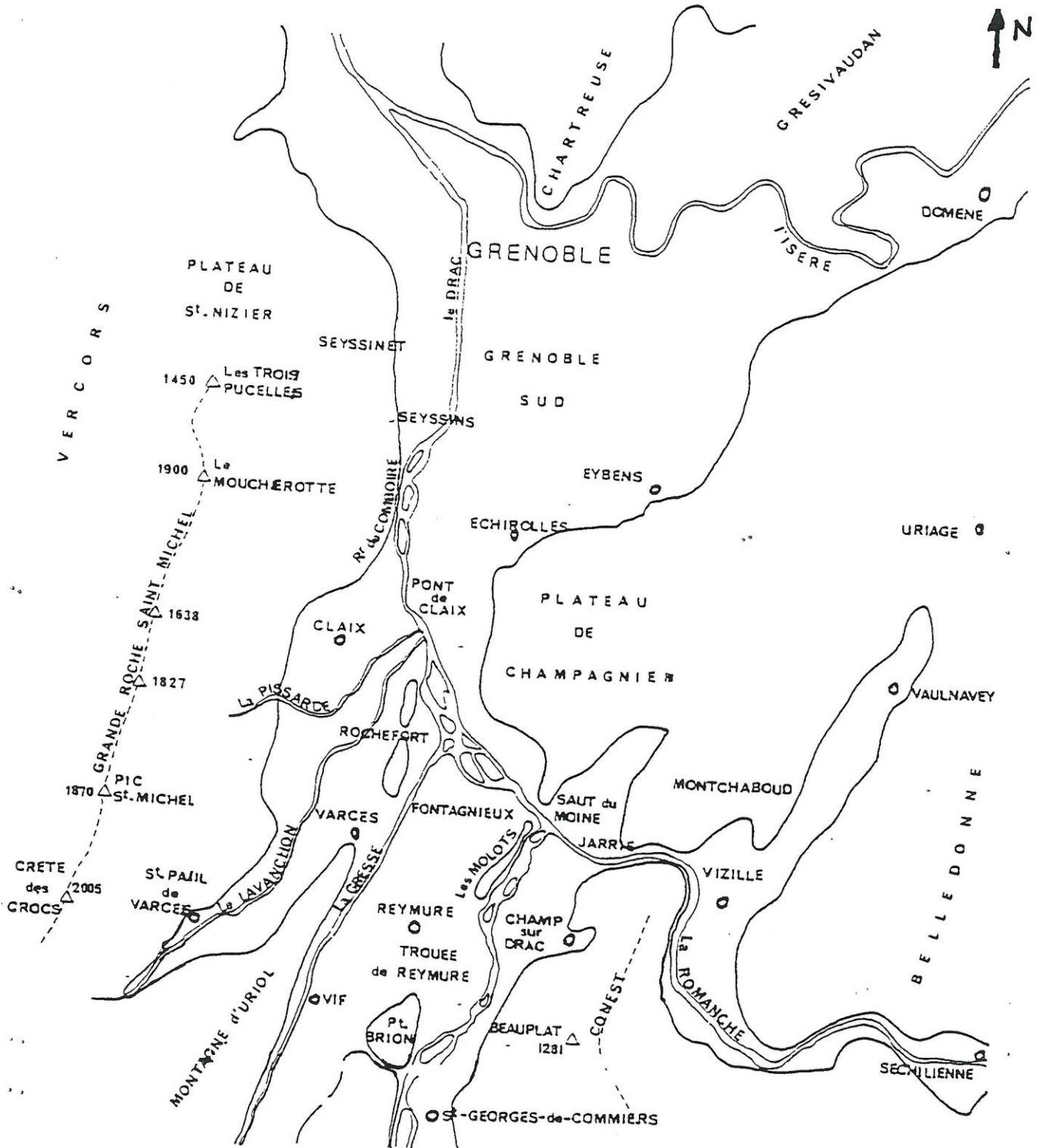


Figure 8 : SCHEMA ORO-HYDROGRAPHIQUE DU SECTEUR D'ETUDE



1-4-2- La pluviométrie

Les précipitations n'ont pas une influence directe et immédiate sur le niveau de la nappe. Effectivement, sur une partie de leur étendue, les terrains alluviaux sont couronnés par une couche de limons rendant difficile la pénétration rapide de l'eau. Par exemple, dans la plaine de Reymure, une couche superficielle d'argiles recouvre les dépôts plus grossiers constituant la nappe. Ces argiles protègent la nappe de variations brutales pouvant être causées par de forts apports météoriques en diminuant la vitesse d'infiltration des eaux de pluie.

Les infiltrations localisées dans les zones de forte perméabilité du lit peuvent cependant favoriser des montés locales du niveau de la nappe lors de forts orages, mais ces variations ponctuelles seraient vite amorties par la nappe.

En revanche à long terme, les précipitations jouent un rôle primordial car les superficies offertes à l'infiltration sont suffisamment vastes. Pour essayer de corrélérer la piézométrie avec la pluviométrie il faut donc étudier cette dernière au moins sur 1 an.

Le tableau récapitulatif des données pluviométriques est présenté en **annexe 1**. La carte piézométrique étant tracée à la fin juillet, on prendra comme relevés pluviométriques ceux des douze mois précédents le tracé.

Dans un premier temps, ces données nous ont permis d'établir une courbe des précipitations depuis 1959, prenant en compte les moyennes annuelles (**figure 9**).

La première remarque que l'on peut observer est la nette augmentation de la moyenne annuelle par rapport à l'année dernière. Elle passe en effet de 69 mm en 1997/1998 à 102.2 mm en 1998/1999. Cette évolution s'oppose à celle des quatre dernières années où la pluviométrie diminuait sensiblement. Une telle moyenne n'a été atteinte et dépassée qu'une seule fois au cours des trente dernières années. Ce fut en 1976/1977 (année pluvieuse de référence) avec une moyenne annuelle de 109.3 mm. On peut donc déjà affirmer que la période août 1998- juillet 1999 affiche une pluviosité importante.

En comparant à présent la pluviométrie de cette année avec la moyenne mois par mois des précipitations depuis 1959 (**figure 10**), on se rend compte que tous les mois de l'année 1998/1999 se situent au-dessus de la moyenne avec des précipitations souvent supérieures à 100 mm. Seuls les mois de décembre avec 29.2 mm et de juillet avec 50.9 mm ont des pics négatifs et se localisent en-dessous de la moyenne. En outre, la transition hiver-printemps a enregistré des précipitations régulières entre 100 et 125 mm (surtout sous forme de neige). Il apparaît donc que l'année 1998/1999 a été pluvieuse avec cependant deux mois assez secs, dont le mois de décembre présentant une pluviométrie estivale qui a chuté de 80 mm par rapport à l'année dernière.

Par rapport aux années précédentes (**figure 11**), l'année 1998/1999 a été nettement plus humide. En effet, six mois de l'année enregistrent des précipitations supérieures aux trois dernières années (il s'agit des mois de septembre et octobre 1998 et des mois de janvier, février, mars et juin 1999). Par contre, les mois de décembre et juillet présentent une pluviométrie inférieure aux trois dernières années.

Enfin, en comparaison avec les années de référence (**figure 12**), on constate qu'un seul mois seulement (février) a des précipitations largement inférieures à 1989/1990 (année sèche). Ceci est dû à un pic extraordinaire de pluviométrie au mois de février 1990. Par rapport à l'année humide de référence (1976/1977), six mois de l'année 1998/1999 ont des précipitations inférieures.

En conclusion, on note que l'année 1998/1999 a été une **année pluvieuse**. Il faut remonter à 1976/1977 (année pluvieuse) pour avoir une moyenne annuelle plus élevée. Pour l'interprétation de la nappe, il faut également prendre en compte le fait que le mois de juin 1999 a été le plus pluvieux depuis dix-sept ans et a pu influencer le niveau de la nappe. De plus, l'évolution en dents de scie des précipitations (mis à part la transition hiver-printemps) marque une répartition inégale des pluies qui sont toutefois abondantes.

I-4-3- Les zones d'exploitations de la nappe

L'exploitation de l'eau dans le secteur de la nappe alluviale du Drac est multiple et répond à deux besoins principaux :

- **les besoins industriels** : des pompages sont effectués dans la zone de Jarrie, mais aussi en rive droite du Drac, de Jarrie jusqu'à Pont-de-Claix notamment pour les usines chimiques de Rhône-Poulenc et Atochem.
- **les besoins en eau potable** : la ville de Grenoble pompe en rive gauche du Drac, entre le Saut du Moine et la crête de Rochefort, l'eau nécessaire à l'alimentation de la ville et d'une partie de celle de Varcès. Les pompages sont réalisés sur trois puits, PR 1, PR 2 et PR 4, notons également l'existence de puits de secours, PS I et PS 2. La capacité maximale de chaque puits est de 2000 m³/h (PR2 et 4) ou 3000 m³/h (PR1).

I-4-4- Les aménagements hydroélectriques

EDF procède au cours de l'année à un certain nombre de lâchages :

- **un lâchage permanent** de 1.5 m³/s au niveau du barrage de Notre-Dame-de-Commiers servant à alimenter continuellement la nappe phréatique.
- **des lâchages supplémentaires** de 1.5 m³/s, quand la cote du piézomètre RE3 descend en dessous de 258.20 m NGF et tant qu'il n'a pas atteint 259.00 m NGF (protocole entre EDF et le service des eaux). Lors de ces lâchages, l'alimentation peut être réalisée en deux points : au barrage de Notre-Dame-de-Commiers, ou au siphon de décharge de la retenue de Champ II.

De plus, une **réalimentation artificielle** de la nappe est réalisée à partir des eaux du canal de fuite de la centrale EDF de Champ II où un débit de 1 m³/s est infiltré dans des canaux creusés à même les alluvions entre le cours inférieur du Drac et les ouvrages de captage de Fontagnieux.

Figure 9 : Mesures pluviométriques enregistrées à la station de Rochefort

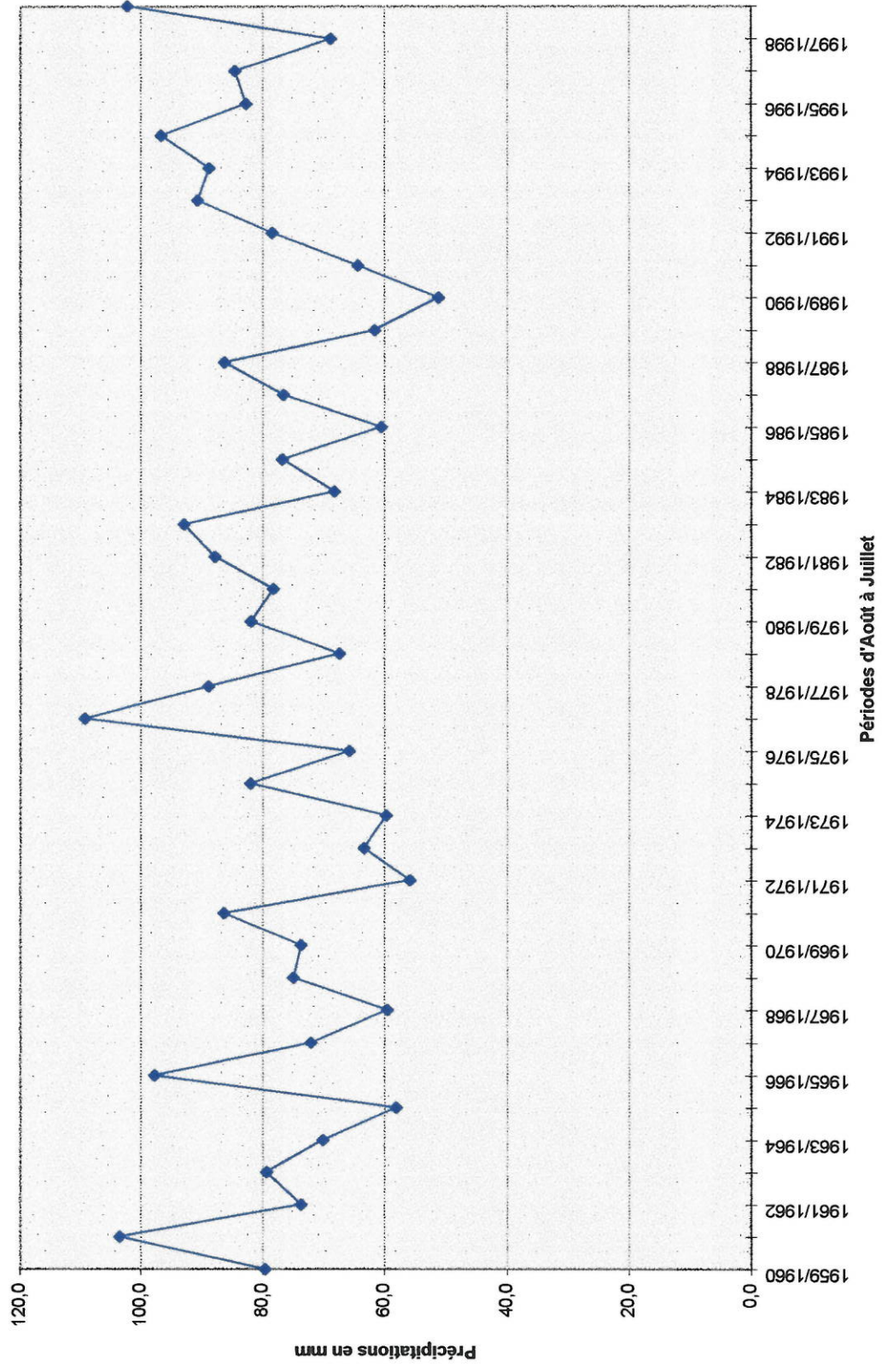


Figure 10 : Comparaison de la pluviométrie entre l'année 1998/1999 et les moyennes mois par mois depuis 1959

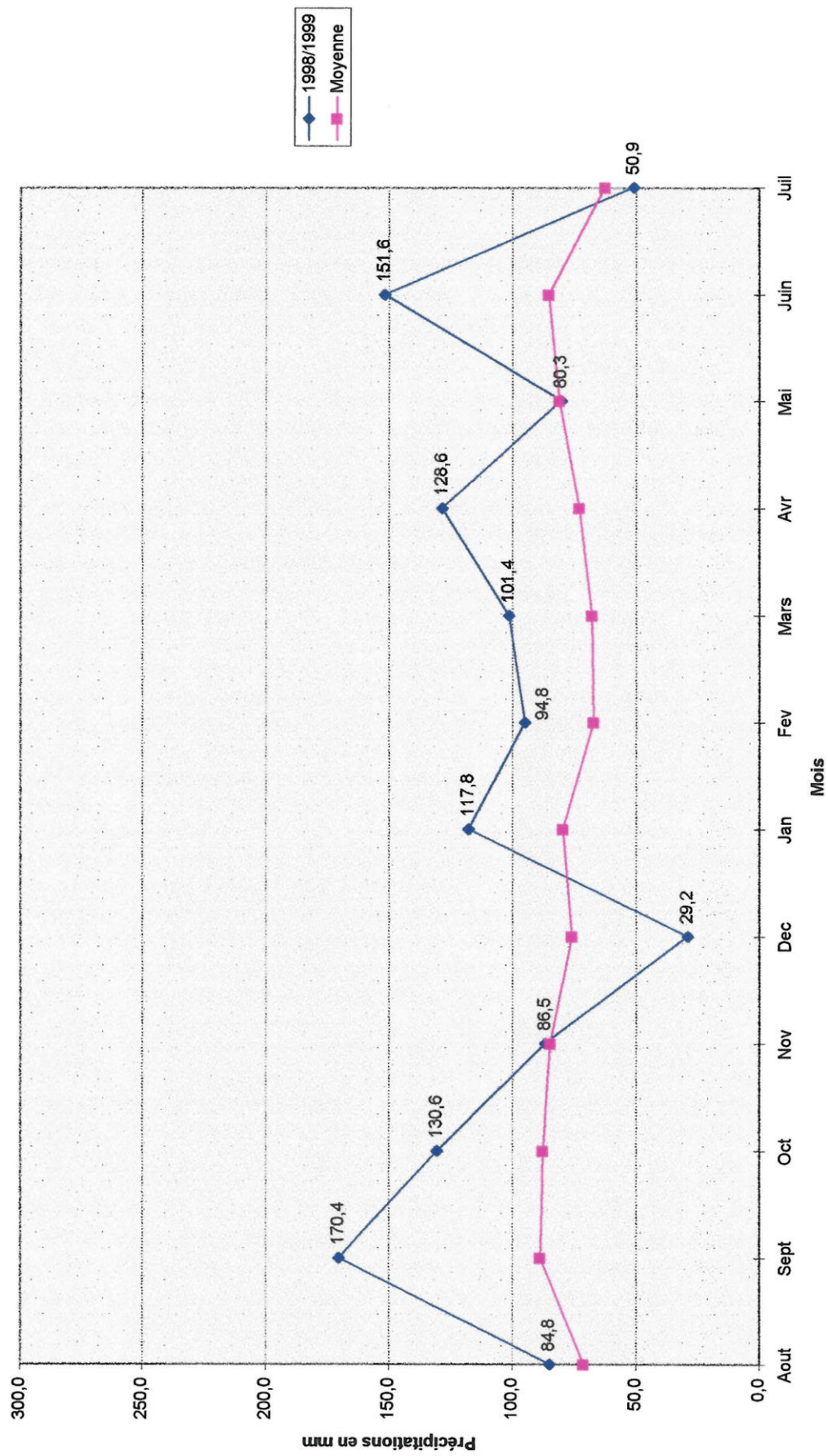
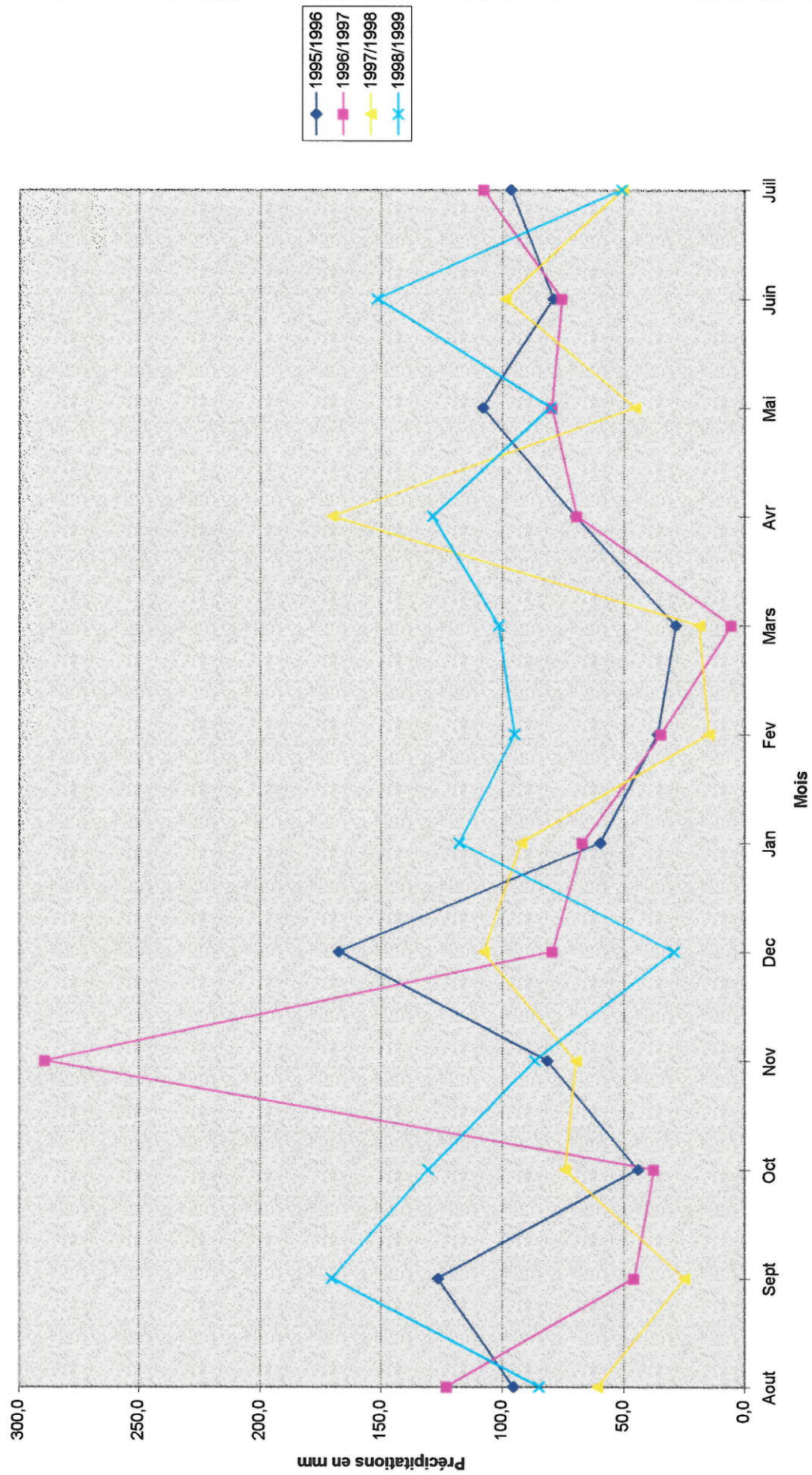
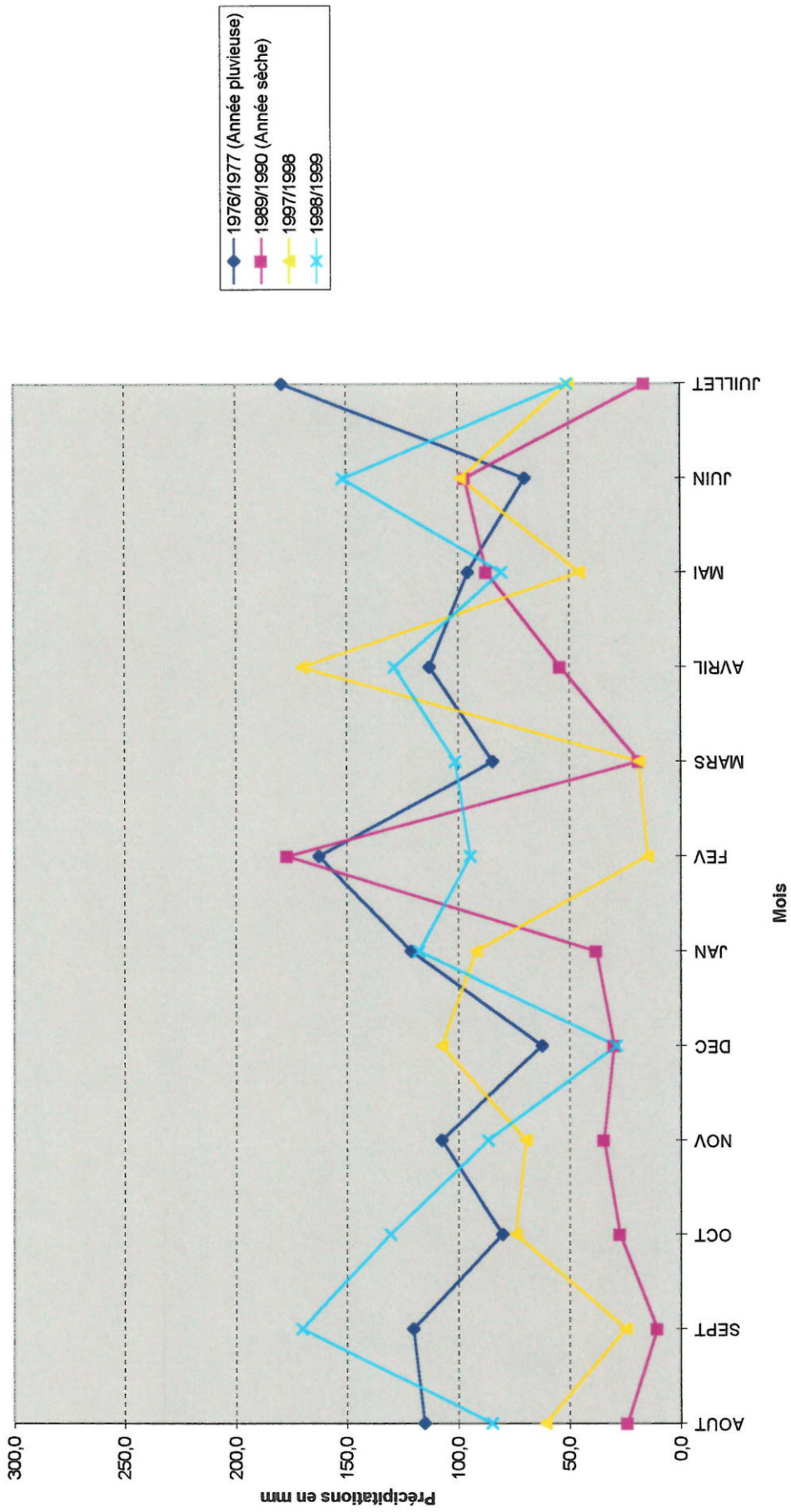


Figure 11 : Pluviométrie des quatre dernières années



**Figure 12 : Précipitations des deux dernières années comparées à celles des années de référence
1976/77 et 1989/90**



II- Analyse de la carte de la nappe alluviale du drac

Les relevés piézométriques effectués le 30 juillet 1999 ont permis de tracer, comme chaque année, la carte des courbes isopièzes de la nappe alluviale du Drac.

La liste des relevés piézométriques avec leur côte correspondante est présentée en **annexe 2**.

II-1- Les directions d'écoulements

Elles correspondent aux lignes de plus grande pente de la nappe. On définit les axes d'écoulement comme étant les normales aux isopièzes

La nappe qui imprègne les alluvions du Drac entre le Petit Brion et le Versant ouest du Conest voit son débit se diviser temporairement en deux écoulements inégaux :

- le plus important emprunte l'axe Saint-Georges-de-Commiers / Reymure / Rochefort. L'écoulement traverse la trouée de Reymure et se déverse sous la plaine qui forme la rive droite de la Gresse. La nappe dans ce secteur, suit l'ancien lit du Drac remblayé par une grande épaisseur de matériaux très perméables. Effectivement, avant de passer à l'Est des Mollots, le Drac les contourne par l'Ouest via la plaine de Reymure.
- l'autre écoulement se poursuit vers le Nord, sous la vallée actuelle du Drac (le long du canal E.D.F) puis vers le Nord-Ouest au niveau de l'étranglement des Mollots / Saut du Moine où cet écoulement secondaire rejoint l'écoulement de la trouée de Reymure.

Ces deux écoulements se joignent, de Pont-de-Claix à Grenoble, selon une direction Nord / Nord-Est. On peut préciser ici qu'un écoulement secondaire dans la plaine de Vif converge avec celui passant dans la trouée de Reymure mais les apports sont assez faibles.

II-2 Les zones d'alimentation

Les zones d'alimentation sont caractérisées sur la carte par des écoulements divergents c'est à dire par des lignes isopièzes à concavité vers l'amont.

Il existe deux sources d'alimentation de la nappe :

- les apports alluviaux de la vallée du Drac en amont ainsi que de faibles apports des alluvions de la Romanche et de la Gresse
- le Drac au niveau de la trouée de Reymure et dans la plaine de Champ-sur-Drac.

Le bombement des courbes isopièzes, observé sur la carte en aval de Saint-Georges-de-Commiers, traduit l'alimentation de la nappe par le Drac. Cette alimentation se réalise par infiltration de l'eau au niveau de la trouée de Reymure, dont les terrains possèdent une importante perméabilité (10 % d'après le Centre d'Etude Nucléaire de

Grenoble) . A cet endroit, on observe sur la carte un resserrement des isopièzes qui traduit un fort gradient hydraulique et un flux important (la perméabilité étant importante). L'écoulement se poursuit en aval vers la plaine de Reymure. On observe alors dans cette zone un étalement des isopièzes signifiant une baisse du gradient hydraulique par rapport à la zone amont.

La trouée de Reymure constitue ainsi l'axe d'alimentation principal. A celui-ci s'ajoute trois autres axes d'importance secondaire :

- le long du canal EDF, en rive droite du Drac. L'obliquité des isopièzes traduit l'alimentation de la nappe par le Drac. Ce-dernier représente donc la source d'alimentation principale au niveau de Saint-Georges-de-Commiers.

- au pied du plateau de Champagnier, du Saut du Moine à Pont de Claix, en rive droite du Drac. On remarque ici que la concavité des isopièzes s'inversent. En effet, le Drac alimente la nappe mais à l'approche de Pont de Claix, il la draine.

- on peut également déceler l'alimentation de la nappe par la Gresse, entre Varcès et Rochefort. On distingue en effet un bombement des isopièzes à leur intersection avec la Gresse.

En amont de Varcès, les échanges semblent quasi inexistantes. Effectivement, la Gresse transporte des alluvions beaucoup plus argileux que le Drac. Ceux-ci ont tendance à colmater le lit du cours d'eau et à empêcher une alimentation de la nappe. Le décolmataje peut être possible en période de crue, entraînant des infiltrations plus conséquentes.

Quant à la Romanche, aucune relation ne semble apparaitre avec la nappe.

II- 3- Les zones de drainage

Elles sont caractérisées par des écoulements convergents qui se traduisent sur la carte par des lignes isopièzes à concavité vers l'aval. On a ainsi pu définir quatre zones de drainage dont deux correspondent aux zones d'exploitations. Ils s'étendent :

- de champ-sur-Drac en direction de la zone industrielle de Jarrie. Cet axe est lié aux pompages des usines du secteur très consommatrices d'eau,

- de la trouée de Reymure, au Sud du massif des Molots, en direction de Fontagnieux puis vers la confluence du Drac et de la Gresse. La première orientation est probablement lié à l'ancien lit du Drac, la seconde résulte sûrement du captage des eaux de Grenoble (pompages des puits PR1 et PR2 entraînant la concavité des isopièzes vers l'aval),

- du Nord-Ouest du Petit Brion, en direction de la Gresse puis vers Varcès. Cet axe pourrait correspondre à un ancien lit de la Gresse, qui longeait le Petit Brion à l'Est de Vif, puis traversait la Trouée de Varcès pour rejoindre le Drac par l'Ouest de Rochefort. Il est d'ailleurs envisageable que ce lit fossile draine des eaux de la Gresse de la même façon que l'ancien lit du Drac dans la trouée de Reymure.

- de la rive droite du Drac après le Saut du Moine et plus en aval après la confluence de la Gresse. Il peut s'agir de l'ancien lit du Drac qui coulait contre le plateau de Champagnier.

Notons un resserrement important des isopièzes en aval du piézomètre CP 12. Ceci pourrait être dû à la présence du canal EDF de Champ II qui à cet endroit est relié par une longrine. En effet, un turbinage important effectué le jour de la tournée piézométrique aurait pu entraîner le drainage local de la nappe. De plus, on remarque par rapport à l'année dernière, une baisse de la nappe dans cette zone de plus de deux mètres. Un pompage actif des piézomètres de ce secteur serait utile afin de vérifier la cause exacte de ce phénomène et de s'assurer du bon fonctionnement (pas de colmatage) de ces piézomètres.

Remarque : dans la région de Jarrie, on peut observer des courbes isopièzes refermées (*des poches*) qui traduisent une dépression de la nappe. Celle-ci serait provoquée par les pompages industriels des usines ATOCHEM.

II-4- Morphologie de la nappe

Grâce au tracé de la carte piézométrique de la nappe, on obtient des renseignements d'une part sur les directions d'écoulement, les zones d'alimentation ou de drainage, d'autre part sur la topographie du toit de la nappe.

En effet, les lignes isopièzes sont à la nappe phréatique ce que les courbes de niveau sont à la carte topographique. On peut donc définir, grâce aux isopièzes, la pente de la nappe que l'on nomme **le gradient hydraulique**.

Des lignes isopièzes resserrées indiquent une forte pente, donc un fort gradient hydraulique et des lignes isopièzes espacées indiquent une faible pente, donc un gradient hydraulique faible.

Les zones de fort gradient hydraulique concernent :

- la trouée de Reymure où le gradient hydraulique atteint 17.3 ‰,
- en aval de Vif, au débouché de la Gresse dans la plaine de Reymure (Calcul impossible en raison de la destruction d'un piézomètre stratégique),
- en amont de Fontagnieux où le gradient est d'environ 10.7 ‰.

Les zones de faible gradient hydraulique concernent :

- la plaine de Reymure où le gradient hydraulique ne dépasse pas 3 ‰,
- le secteur de Champ-sur-Drac (avec une anomalie en aval de CP 12 où on a un gradient hydraulique relatif de 9.1 ‰, qui marque un flux important),
- la plaine alluviale de Pont-de-Claix à Grenoble (3.4 ‰ environ).

Globalement, on observe des variations minimales du gradient hydraulique par rapport à 1998. Seule la baisse du gradient hydraulique au niveau de la trouée de Reymure est sensible sans être toutefois conséquente.

Je rappellerai ici grâce au travail de Marmoëx Gladys (rapport Drac - 1996) qu'en ce qui concerne le fort gradient hydraulique révélé à la trouée de Reymure, on peut remarquer sur la carte de la topographie du substratum des alluvions (**Annexe 3**) que ce dernier présente un surcreusement important, orienté Nord / Nord-Ouest au niveau de la trouée. En comparant cette carte avec celle de la nappe, on constate une véritable similitude entre la disposition des isopièzes et la disposition des courbes de niveau du substratum.

Un complément de quelques forages a mis en évidence l'existence d'un ancien lit du Drac qui empruntait autrefois la trouée de Reymure. Rappelons ici que cette trouée a pour origine majeure un surcreusement glaciaire Riss / Würm complété d'une érosion épigénique fluvio-glaciaire du "paléo-Drac".

III- Analyse des profils et interprétations

La réalisation des profils en travers va nous permettre de comparer les variations de la hauteur de la nappe d'une année sur l'autre ainsi qu'avec les années de références 1976 (année très faiblement pluvieuse) et 1977 (année très humide).

III-1- Analyse du profil 1

Ce profil est globalement orienté Nord-Sud. Il suit dans sa partie amont la direction principale d'écoulement, il emprunte la trouée de Reymure, se dirige vers la confluence Drac-Gresse et se termine juste en aval de Pont-de-Claix.

Observations

Par rapport à l'année 1998 :

On remarque globalement une nappe nettement plus basse :

- en amont, de la trouée de Reymure à la plaine. On observe en effet une baisse du niveau de la nappe aux piézomètres RE07 (-2.79 m), RE18 (-1.19 m) et RE03 (-0.16 m).
- en aval, à proximité de Pont de Claix, où le niveau a baissé de 0.44 m (PX14).

Par ailleurs, ces zones enregistrent une baisse du niveau de la nappe jamais atteinte ces dernières années.

On constate ensuite une légère hausse de la nappe au niveau des piézomètres VS1 (+0.25 m) et F23 (+0.13 m), en rive gauche du Drac.

En rive droite du Drac, le niveau reste stable par rapport à l'année dernière (PX06 et PX11).

Par rapport à l'année 1976 (année sèche de référence) :

Le profil de cette année est plus bas :

- en amont, au droit des piézomètres RE07 (-1.50 m), RE18 (-0.80 m) et RE03 (-0.60m).
- en aval, avec une baisse notable de 2 m environ (PX14).

Seule une légère hausse de la nappe apparaît en rive gauche du Drac entre les piézomètres VS01 et F23 (+0.90 m).

Par rapport à l'année 1977 (année humide de référence) :

Le profil de cette année est nettement plus bas avec notamment des différences de niveau de 3 à 4 m en amont du Drac (RE07, RE18 et RE03) et en aval (PX14). Ces écarts sont moins accentués à proximité du Drac.

Interprétations

On peut dire que ce profil révèle une nappe basse par rapport aux années précédentes. En amont (trouée de Reymure et plaine), cela peut s'expliquer par le fait qu'il n'y a pas eu de lâchers supplémentaires effectués par EDF cette année. En effet, les années précédentes montrent une nappe plus haute, certainement liée à ces lâchers qui influencent le niveau de la nappe. En aval (Pont de Claix), on peut interpréter le bas niveau de la nappe par deux hypothèses :

- les pompages des usines de Rhône-Poulenc qui engendrent un rabattement régulier de la nappe,
- le phénomène d'érosion régressive qui provoquerait l'enfoncement du Drac dans son propre lit et le rabattement de la nappe autour de lui.

De part et d'autre du Drac, le niveau dépasse celui de 1976 (année sèche) et s'approche de la côte de 1977 (année humide). Ceci est probablement dû à l'alimentation de la nappe par le Drac.

III-2- Analyse du profil 2

Ce profil se situe en amont de la confluence du Drac et de la Romanche. Il débute à Saint-Georges-de-Commiers, longe le canal EDF en rive droite du Drac et traverse la Romanche pour se terminer au niveau des usines de Jarrie.

Observations

Par rapport à l'année 1998 :

Sur la quasi-totalité du profil (de SG06 à CP44), le niveau de la nappe a baissé par rapport à l'année dernière. On observe même une très forte baisse au droit du piézomètre CP61 (-3.50 m environ).

A partir de CP44 (rive gauche de la Romanche), le niveau de la nappe devient supérieur à celui de 1998, hausse notamment remarquée au niveau de J15 (+1 m). Au niveau de ce piézomètre, le rabattement (lié aux pompages des usines électrochimiques de Jarrie) est moins marqué que les années précédentes, ceci étant probablement dû au fait que les volumes pompés ont baissé, ou en tout cas, n'ont pas augmenté.

On remarque par ailleurs, qu'entre SG06 et CP61 jusqu'à CP60, le niveau de la nappe est plus bas que les années précédentes.

Par rapport à l'année 1976 (année sèche de référence) :

On note que le tracé de 1999 se situe en-dessous, mis à part en amont au niveau du piézomètre SG06 et en aval de CP60 avec notamment une nappe plus haute de 1.60 m environ (J02).

Par rapport à l'année 1977 (année humide de référence) :

Globalement, la nappe est nettement plus basse sauf au niveau du piézomètre J02 où elle est légèrement plus haute.

Interprétations

On constate que la nappe est plus basse que l'année dernière. Il faut également noter une baisse exceptionnelle au droit du piézomètre CP61 (-3.50 m) par rapport à 1977 et 1998. Sa localisation près du canal EDF et du déversoir peut expliquer une telle variation. Un déversement important d'eau peut engendrer la montée rapide de la nappe. Par contre, s'il n'y a pas de lâchages pendant une certaine période, le niveau de la nappe peut chuter. Le piézomètre CP61 est donc très sensible au fonctionnement du canal, donc pas très fiable pour vérifier le niveau de la nappe phréatique.

Au niveau de Jarrie (J02), la nappe est remontée par rapport à l'année dernière. Ceci est certainement dû à la baisse des pompages en zone industrielle de Jarrie. Néanmoins, à cela peut s'ajouter les travaux de construction de l'échangeur et du viaduc en rive gauche de la Romanche qui ont pu provoquer le décolmatage de son lit et ainsi engendrer la hausse du niveau de la nappe.

III-3- Analyse du profil 3

Ce profil orienté Est-Sud-Est / Ouest-Nord Ouest longe la rive gauche du Drac entre le Saut du Moine et la confluence Drac-Gresse. Il suit le canal de réalimentation artificielle de la nappe. Il débute au niveau du piézomètre F 28 au Nord des Molots et se termine, après avoir traversé la Gresse au piézomètre RT 01 au niveau de la station de captage de Rochefort.

Observations

Par rapport à l'année 1998 :

On peut remarquer tout d'abord que la nappe est plus haute cette année. Seul le piézomètre RT01 à l'extrémité Ouest du profil montre une baisse significative du niveau de la nappe de 0.90 m. En général, le profil de 1999 se calque sur celui de 1998. De plus, on observe que les écarts du niveau de la nappe par rapport à 1998 décroissent vers Rochefort. En effet, ils passent de 2 m (F04) à 0.30 m (RT02). On a donc des variations moindres du niveau de la nappe à l'approche de Rochefort et de la confluence Drac-Gresse.

Par rapport à l'année 1976 (année sèche de référence) :

On note un profil nettement plus bas dans la zone de Fontagnieux et un profil largement plus haut dans la zone de Rochefort, de part et d'autre de la Gresse.

Par rapport à l'année 1977 (année humide de référence) :

Le profil de 1999 est nettement plus bas sur quasiment tout le tracé et vient se confondre avec le profil de 1977 en rive gauche de la Gresse, au niveau du piézomètre RT01.

Interprétations

On note principalement une nappe plus haute que l'année dernière mais relativement basse par rapport aux autres années dans la zone de Fontagnieux. Ceci pourrait être lié à la présence d'un axe de drainage dans cette zone, certainement dû aux pompages réalisés à la station de captage de Rochefort. L'apparition de cet axe serait également la conséquence d'un autre phénomène apparenté à une anomalie morphologique qui révélerait en période de basses eaux un axe drainant (rapport 1998), qui provoquerait la baisse anormale du niveau de la nappe.

Dans la zone de Rochefort, la nappe atteint la cote de 1977. Ceci est probablement dû aux apports de la Gresse (axe d'alimentation entre Varcès et Rochefort).

III-4- Bilan

On observe globalement une baisse du niveau de la nappe par rapport à l'an dernier et l'on peut même ajouter par rapport aux années précédentes. Cette évolution est dû à plusieurs facteurs :

- absence de lâchages supplémentaires depuis le début de l'année 1999 provoquant une baisse de la nappe dans la zone de Reymure,
- pompages des usines chimiques de Rhône-Poulenc abaissant le niveau de la nappe dans la zone de Pont de Claix,
- absence de déversement au niveau du siphon de décharge de Champ II engendrant une baisse importante du niveau de la nappe dans la zone amont de Champ-sur-Drac,
- présence d'un axe drainant dans la zone de Fontagnieux qui maintiendrait la nappe à un niveau assez bas,
- dépression de la nappe due aux pompages en zone industrielle de Jarrie.

Remarque : l'analyse de la carte de la nappe nous a permis d'observer une baisse de la nappe dans la zone de Champ-sur-Drac (à proximité du piézomètre CP12) qui n'est pas visualisable sur le profil 2. Elle serait due au drainage local de la nappe par le canal EDF (voir le chapitre concernant l'analyse de la carte).

Notons que ces **facteurs** sont **variables** et qu'ils influencent grandement le niveau de la nappe. L'absence de déversement durant une certaine période avait par exemple provoqué en juillet 1996 (rapport 1996) une baisse considérable du niveau de la nappe dans la zone amont de Champ-sur-Drac. Inversement, le lâchage supplémentaire effectué le 20 juillet 1998 au barrage de Notre-Dame-de-Commiers avait engendré une hausse importante de la nappe dans la zone de Reymure.

Par ailleurs, ces zones où la nappe a vu son niveau baissé enregistrent des côtes inférieures à celles de l'année 1976 (année sèche de référence)

Notons enfin que certaines zones montrent une hausse sensible du niveau de la nappe par rapport à l'année dernière. Ces zones se situent sur les rives du Drac et de la Gresse (profils 1 et 3), avec des côtes approchant et atteignant même celles de l'année 1977 (année humide de référence). Cette évolution est certainement liée à l'alimentation de la nappe par le Drac et la Gresse.

IV-Influence de la pluviométrie sur les variations du niveau de la nappe

L'analyse des profils a permis de mettre en évidence les variations du niveau de la nappe dans certaines zones. En effet, les zones de Reymure, Saint-Georges-les-Commiers, Champ-sur-Drac et Pont-de-Claix ont enregistré une baisse du niveau de la nappe par rapport à l'année dernière. Cette évolution est la conséquence de nombreux paramètres cités précédemment. L'inclusion de la pluviométrie dans ces paramètres semblent aléatoires. La diminution du niveau de la nappe paraît en contradiction avec le fait que l'année 1998/1999 soit présentée comme une année pluvieuse. En effet, elle enregistre une moyenne annuelle de précipitations de 102.2 mm contre 69 mm pour l'année précédente.

Cependant, on observe d'autres zones (**figure 13 et annexe 4**), notamment à Varcès et à Vif, où la nappe est remontée respectivement de 0.56 m et 0.97 m. L'augmentation de la pluviométrie enregistrée cette année a donc pu avoir un impact sur la hausse importante du niveau de la nappe dans ces zones, d'autant que le mois de juin a été très pluvieux (151.6 mm) . De même, la remontée sensible de la nappe constatée dans les zones de Jarrie (+0.31m) et Champagnier (+0.19m) peut être reliée avec les précipitations conséquentes de cette année. Néanmoins, la possible baisse des pompages en zone industrielle de Jarrie peut également expliquer la hausse de la nappe car le rabattement observé sur le profil 2 est moins marqué par rapport à l'année dernière. Par ailleurs, les travaux effectués en rive gauche de la Romanche ont également pu jouer un rôle important dans la remontée de la nappe.

Par ailleurs, les zones de Fontagnieux et de Rochefort présentent elles-aussi une légère hausse de la nappe (+0.11m). La pluviométrie peut être l'origine de cette évolution, mais il faut admettre que le niveau de la nappe dans cette zone est globalement assez stable par rapport à l'année dernière.

La pluviométrie semblent donc jouer un rôle important dans la position basse de la nappe (Varcès, Vif et Champagnieux), où elle influence les variations piézométriques. Par contre, les autres zones qui enregistrent une forte baisse du niveau de la nappe, à savoir :

- Reymure -0.82 m,
- Saint-Georges-de-Commiers -0.11 m,
- Champ-sur-Drac -1.17 m,
- Pont-de-Claix -0.13,

elles sont surtout influencées par les paramètres « artificels » que l'on a énoncés lors de l'interprétation des profils, à savoir les lâchures effectuées par EDF au barrage de Notre-Dame-de Commiers, les déversements au niveau du siphon de décharge du canal de Champ II et les pompages industriels à Pont-de-Claix.

La forte pluviométrie de cette année a conduit EDF à ne pas effectuer de lâchures supplémentaires et de déversements, ce qui a provoqué la baisse de la nappe dans les zones énumérées ci-dessus.

En outre, les variations du niveau de la nappe constatées dans les piézomètres de référence, qui sont les témoins des variations de la nappe, reproduisent tout à fait ce qui a été dit (**figure 14**).

En effet, dans la zone de Reymure, le niveau des piézomètres de référence RE07 et RE03 a baissé respectivement de 2.79 m et 0.16 m. Dans la zone de Varcès, le niveau du piézomètre de référence VS1 est remonté de 0.25 m.

De plus, si l'on compare les variations observées au piézomètre de référence RE03 et la pluviométrie depuis 1967 (**figure 15**), on constate que la courbe de RE03 suit parfaitement celle de la pluviométrie jusqu'en 1996. Mais à partir de cette date, on observe une évolution antagoniste des deux courbes avec une baisse du niveau du piézomètre RE03 et une augmentation de la pluviométrie. Cette remarque rejoint alors ce qui a été dit précédemment, à savoir le peu d'influence de la pluviométrie sur la zone de Reymure. L'absence de lâchages a conditionné le niveau de la nappe dans ce secteur.

En conclusion, si on effectue la moyenne des remontées et des descentes par rapport à l'année dernière (**figure 13**), il en résulte que la nappe est restée à un niveau stable mais ceci n'est qu'une moyenne car on a observé de nombreuses variations du niveau de la nappe d'une amplitude supérieure au mètre.

Figure 13 : Variations piézométriques du niveau de la nappe entre 1998 et 1999

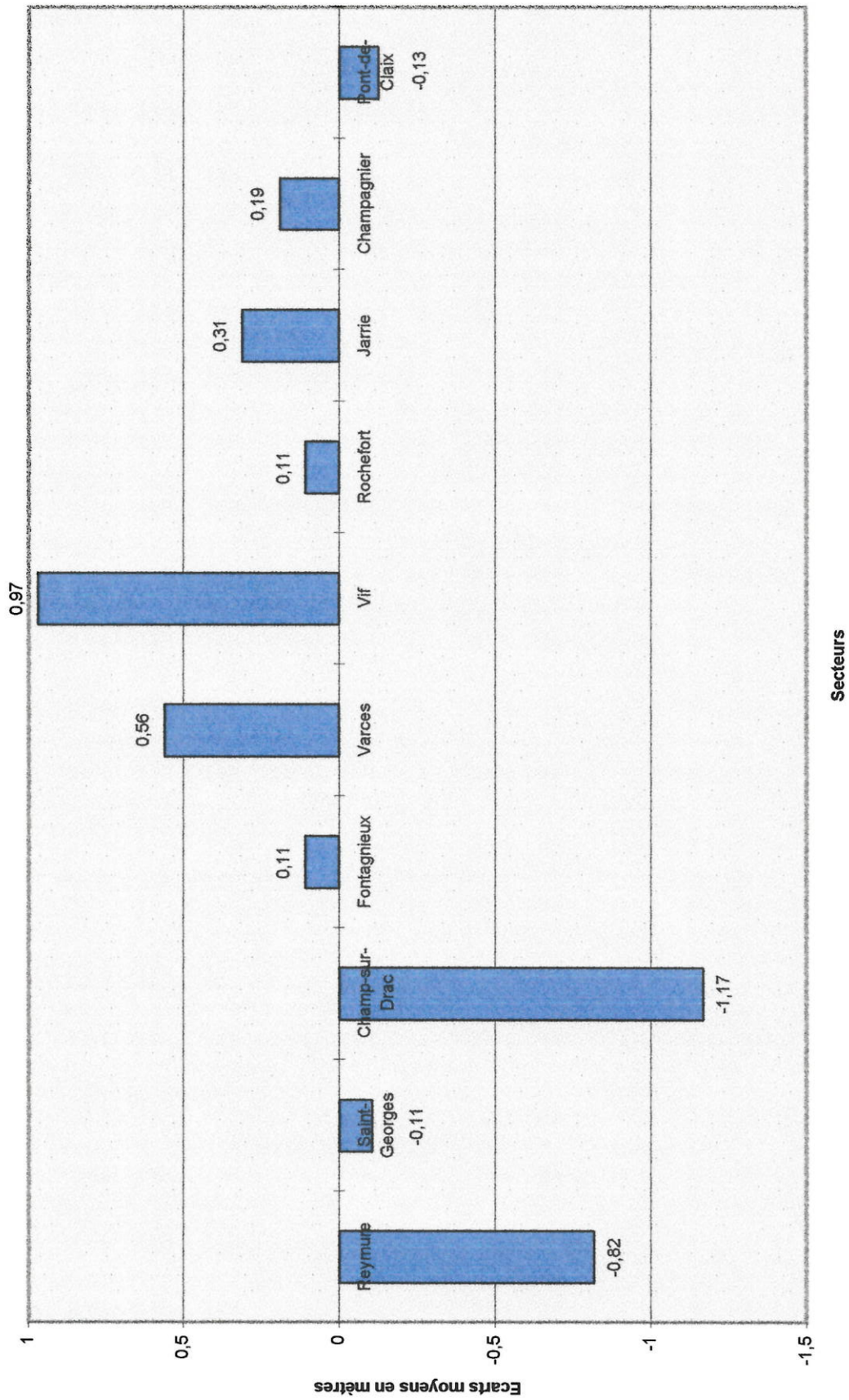
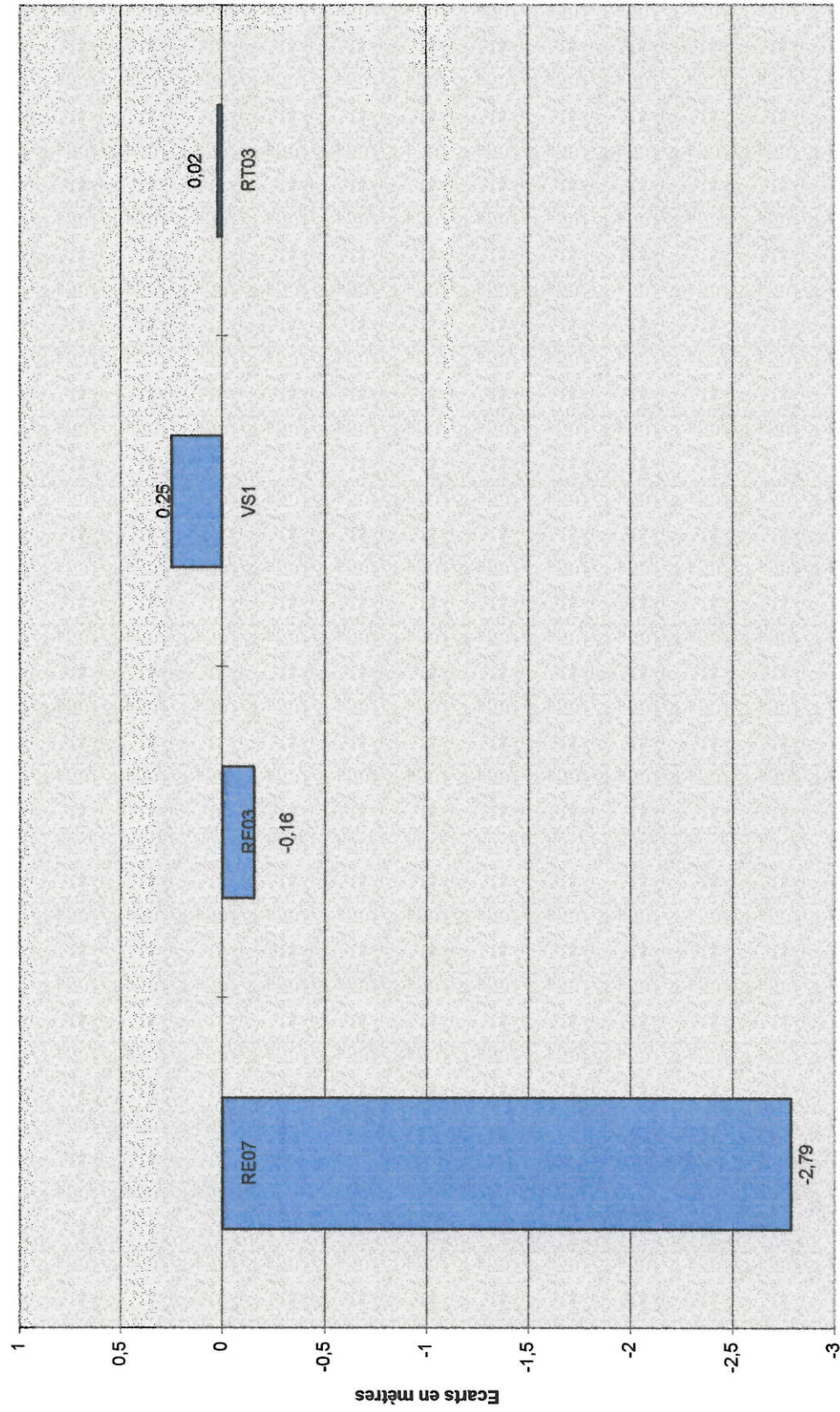
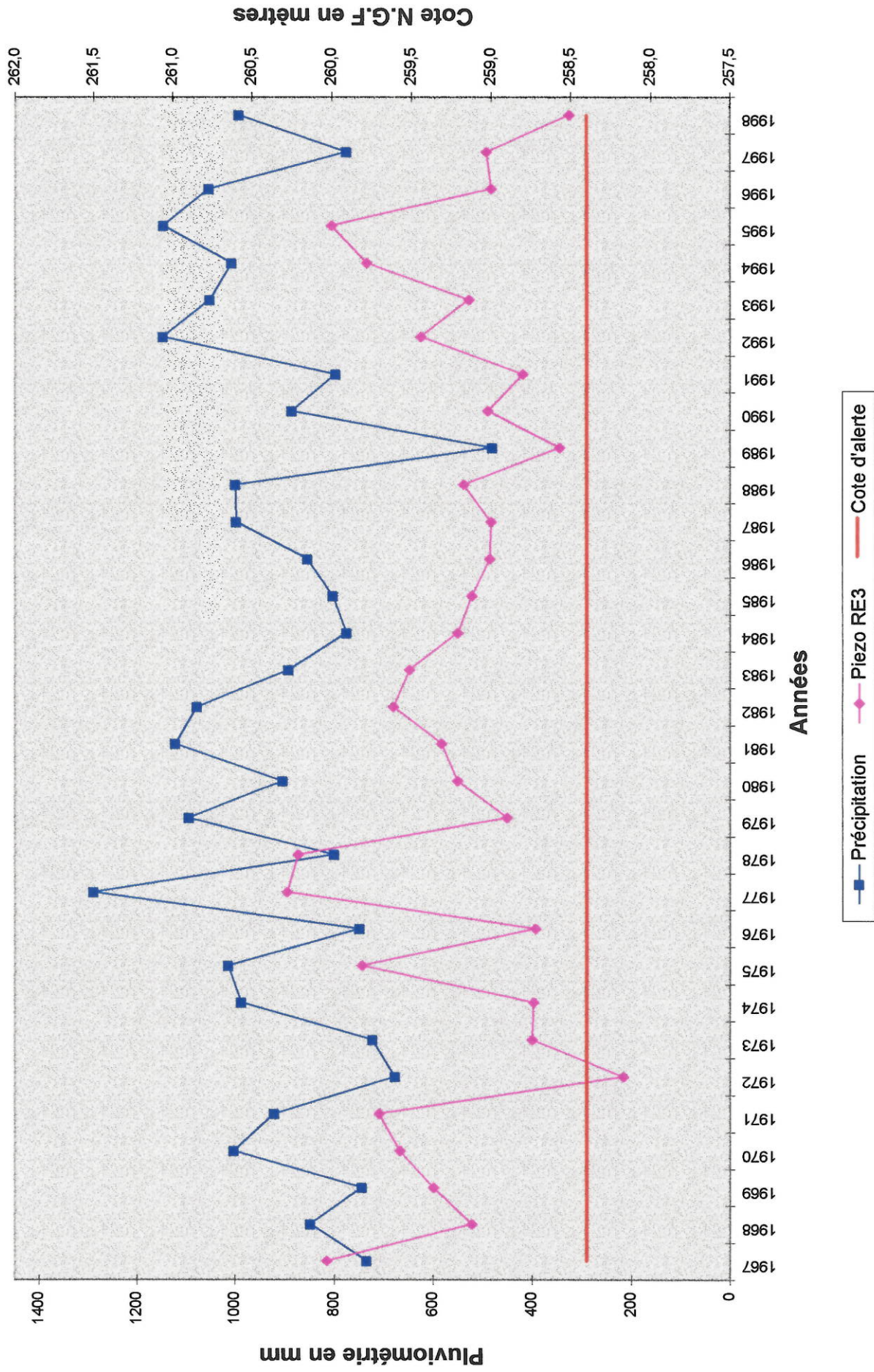


Figure 14 : Variations piézométriques du niveau des piézomètres de références entre 1998 et 1999



Piezomètres de référence

Figure 15 : Evolution du piézomètre RE 3 et de la pluviométrie depuis 1967



V-Conclusion

Grâce à l'établissement de la carte de la nappe alluviale du Drac, aux tracés des profils et aux données pluviométriques, cette première partie a permis de mettre en évidence quelques caractéristiques importantes concernant les variations du niveau de la nappe.

Il faut ainsi noter la stabilité du niveau de la nappe par rapport à l'année dernière.

Cette évolution semble mettre un terme à la baisse régulière de la nappe depuis quelques années. Elle est essentiellement liée à la forte pluviométrie enregistrée cette année. Les précipitations importantes ont permis la remontée de la nappe dans certaines zones (Vif, Varcès, Fontagnieux, Rochefort et Champagnier) qui a compensé la baisse constatée dans d'autres secteurs (Reymure, Champ-sur-Drac, Saint-Georges-de-Commiers et Pont-de-Claix), conséquence de l'absence de lâchages supplémentaires durant l'année.

ANNEXES

ANNEXE 1 : LISTE DES DONNEES PLUVIOMETRIQUES

ANNEE	AOUT (mm)	SEPT (mm)	OCT (mm)	NOV (mm)	DEC (mm)	JAN (mm)	FEV (mm)	MARS (mm)	AVRIL (mm)	MAI (mm)	JUIN (mm)	JUILLET (mm)	MOYENNE (mm)
1959/1960	63,6	36,4	153,8	43,0	125,0	92,3	91,9	105,5	13,4	33,3	96,0	101,7	79,7
1960/1961	127,2	201,5	181,2	124,1	50,1	105,2	88,9	9,3	86,5	84,8	42,1	141,3	103,5
1961/1962	37,4	18,9	172,5	51,7	140,6	93,6	89,2	97,0	67,4	57,7	38,8	20,9	73,8
1962/1963	21,8	61,3	61,4	23,8	193,1	36,4	71,0	136,0	82,6	69,0	107,6	88,5	79,4
1963/1964	146,1	83,1	37,8	113,9	27,8	2,9	50,3	176,6	42,6	57,6	44,2	59,8	70,2
1964/1965	117,9	47,9	56,7	37,6	45,7	72,3	6,9	84,9	48,8	78,9	38,9	61,6	58,2
1965/1966	101,1	186,6	20,0	120,8	173,7	72,4	117,4	40,2	105,7	82,2	52,6	100,8	97,8
1966/1967	61,0	8,2	95,4	143,6	110,6	53,8	74,5	57,3	22,1	114,5	69,8	55,8	72,2
1967/1968	23,0	58,0	51,5	101,4	53,1	96,6	60,6	12,0	44,7	85,0	73,4	56,1	59,6
1968/1969	123,7	119,3	30,7	81,9	65,1	68,7	65,9	40,0	73,3	61,6	131,4	39,6	75,1
1969/1970	50,1	42,3	1,4	118,5	50,8	76,9	162,6	132,3	105,0	53,5	79,4	13,3	73,8
1970/1971	61,4	70,4	85,5	103,9	57,4	64,2	33,9	127,1	118,6	89,0	153,9	71,0	86,4
1971/1972	54,7	34,5	17,7	151,7	4,8	50,4	90,1	50,3	44,3	51,4	79,4	41,9	55,9
1972/1973	31,1	49,3	68,2	74,1	45,7	54,2	43,0	22,0	53,2	48,6	85,8	186,0	63,4
1973/1974	32,2	68,4	54,0	45,4	29,0	53,2	111,6	57,4	54,2	55,2	116,2	40,4	59,8
1974/1975	39,2	154,0	103,8	149,4	52,0	103,6	8,6	79,6	60,4	132,0	62,8	39,2	82,1
1975/1976	78,2	207,2	55,2	102,6	84,2	14,2	49,2	68,0	20,4	13,2	10,6	87,6	65,9
1976/1977	115,4	120,4	80,2	107,6	62,4	121,2	162,6	84,4	113,0	95,6	69,8	179,2	109,3
1977/1978	106,4	15,0	169,4	68,6	103,4	115,4	147,0	127,4	41,8	82,6	40,6	48,4	88,8
1978/1979	82,4	22,0	15,0	6,2	71,6	106,2	91,2	103,6	60,4	83,2	137,2	31,2	67,5
1979/1980	105,2	42,2	171,4	56,2	105,4	74,2	61,2	101,6	38,4	71,2	86,4	69,2	81,9
1980/1981	61,4	34,4	163,2	78,4	63,8	143,0	38,6	71,8	24,4	108,4	71,4	81,2	78,3
1981/1982	33,0	186,0	109,6	53,0	200,6	87,0	16,0	66,0	19,0	64,0	164,0	56,0	87,8
1982/1983	139,0	102,0	124,0	134,0	106,0	63,0	57,0	79,0	98,0	155,0	45,0	13,0	92,9
1983/1984	49,0	59,0	108,0	84,0	82,0	118,0	97,0	62,0	18,0	64,0	69,0	10,0	68,3
1984/1985	44,0	119,0	87,0	53,0	34,0	54,9	61,0	154,6	47,5	126,7	117,2	23,2	76,8
1985/1986	120,0	1,0	5,0	47,4	44,8	142,0	67,5	31,1	140,3	55,1	37,0	35,6	60,6
1986/1987	80,3	47,1	60,5	38,7	119,2	51,7	43,7	51,2	80,3	114,0	110,9	122,7	76,7
1987/1988	103,7	42,2	140,8	76,8	59,5	80,7	79,9	149,5	65,8	128,5	51,4	55,8	86,2
1988/1989	84,0	62,0	148,5	29,7	63,3	9,2	48,7	54,4	134,4	44,5	15,6	46,2	61,7
1989/1990	24,1	10,8	27,4	34,7	30,1	38,0	177,0	19,0	54,0	87,0	97,0	16,0	51,3
1990/1991	36,0	71,0	96,0	104,0	91,0	31,0	31,0	104,0	32,0	45,0	83,0	50,0	64,5
1991/1992	11,0	114,0	129,0	60,0	107,0	22,7	49,8	81,1	59,4	51,0	145,4	111,7	78,5
1992/1993	117,5	105,7	210,8	142,0	49,6	27,2	9,3	9,4	99,7	105,6	111,4	99,2	90,6
1993/1994	80,6	209,1	130,4	26,4	142,6	147,9	19,0	12,8	119,0	73,1	57,7	46,4	88,8
1994/1995	30,9	308,2	75,9	54,3	61,1	201,5	90,2	64,3	83,5	137,0	30,5	23,3	96,7
1995/1996	95,4	126,6	44,1	81,4	167,6	59,7	36,2	28,6	69,8	108,1	79,0	96,4	82,7
1996/1997	123,1	45,8	37,5	289,3	79,4	66,9	34,7	5,4	69,2	79,5	75,3	107,8	84,5
1997/1998	60,8	24,9	74,1	69,6	107,6	92,1	15,0	18,9	170,2	45,4	98,7	50,3	69,0
1998/1999	84,8	170,4	130,6	86,5	29,2	117,8	94,8	101,4	128,6	80,3	151,6	50,9	102,2
Moyenne	73,7	85,0	88,6	84,2	83,6	76,0	67,9	71,2	68,8	79,3	78,9	66,1	

ANNEXE 2 : RELEVES PIEZOMETRIQUES AU 30/07/1999

NOM	Z-repère	Lecture	Z-nappe
J20B	265,04	4,97	260,07
J21	264,91		
J17	265,07	4,65	260,42
6	255,43	3,46	251,97
10	254,6	3,46	251,14
11	254,3	3,46	250,84
12	254,59	4,09	250,5
13	255,06	4,85	250,21
RE05	292,68	6,36	286,32
EC15	266,03	7,1	258,93
J15	266,21	7,06	259,15
J13	266,13		
PR1	249,98	2,91	247,07
PR2	255,2	4,42	250,78
PR4	262,98	5,51	257,47
OS06	255,64	3,52	252,12
OS07	255,56	3,68	251,88
OS08	256,12	4,46	251,66
OS09	255,28	3,91	251,37
CP13	277,11		
CP44	267,6	7,49	260,11
CP45	284,44	8,37	276,07
CP46	281,69		
CP47	280,66	10,2	270,46
CP48	269,44		
CP49	269,24	8,04	261,2
CP50	266,45	6,17	260,28
CP51	267,8	7,15	260,65
CP52	266,78	6,33	260,45
CP54	262,56	2,68	259,88
CP55	264,22	4,26	259,96
CP60	270,49	9,3	261,19
CP61	279,79	11,26	268,53
S05	256,83		
S12	257,14		
S13	256,58		
ON12	253,59	3,13	250,46
ON13	254,55	4,68	249,87
J02	263,93	4,25	259,68
F23	253,76	4,18	249,58
F18	253,9	2,66	251,24
F20	256,42	5,12	251,3
F22	256,14	5,16	250,98
F24	256,44	5,98	250,46
F13	255,08	3,29	251,79
F35	255,75	3,75	252
F14	258,27	6,12	252,15
F34	259,27	6,55	252,72
F09	258,1	5,14	252,96
F11	261,73	9,07	252,66
CP36B	267,24	6,63	260,61
CR01B	252,24	5,97	246,27

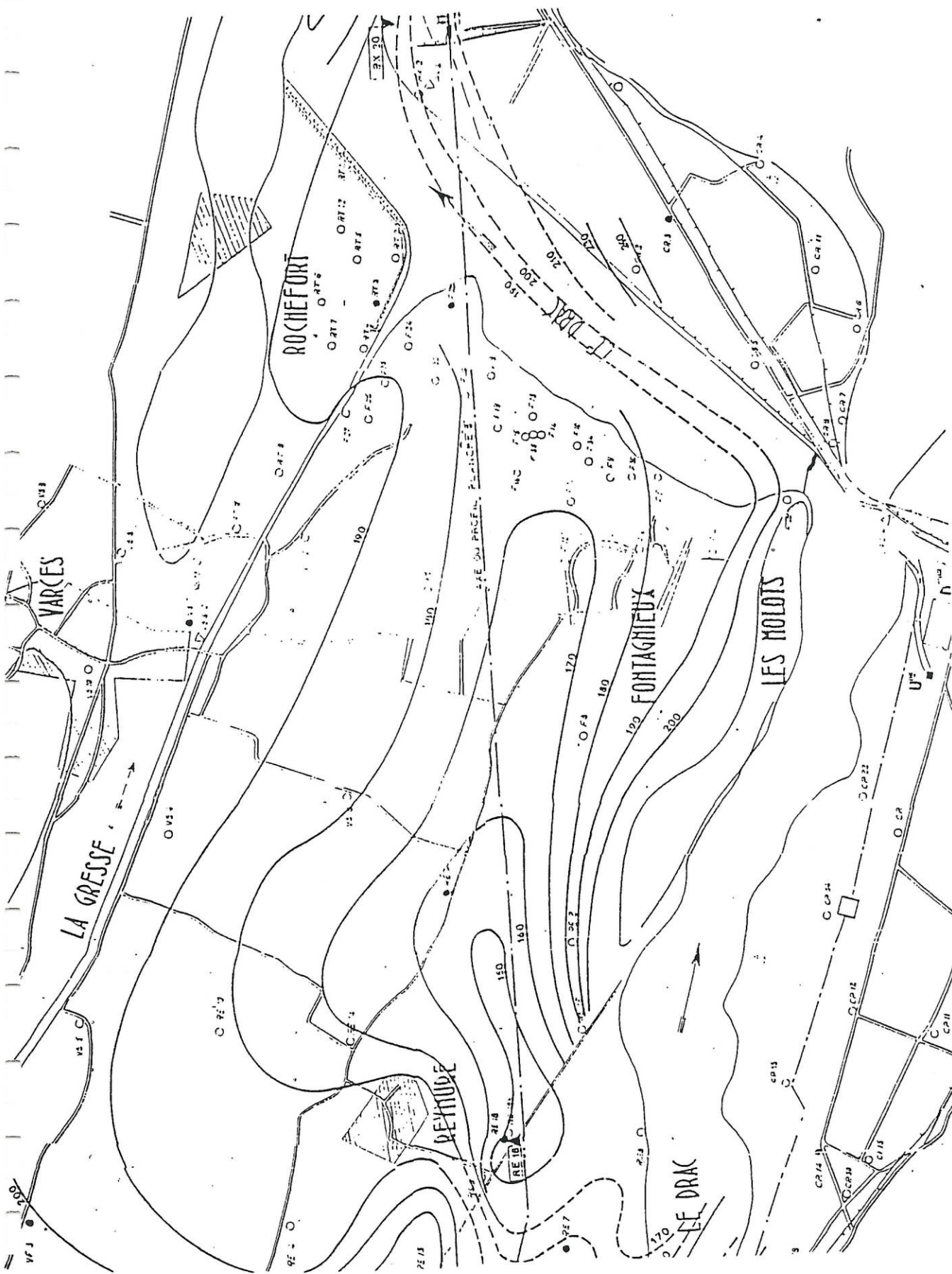
ANNEXE 2 : RELEVES PIEZOMETRIQUES AU 30/07/1999

NOM	Z-repère	Lecture	Z-nappe
CR03	255,6	5,34	250,26
CR06	259,83	6,5	253,33
CR08	260,77	3,6	257,17
CP35	271,52	10,28	261,24
CP36	266,63	5,9	260,73
CP37	265,15	4,65	260,5
SG01	304,59	7,95	296,64
SG02	298,84	4,14	294,7
SG06	293,67	5,4	288,27
CP01	268,43	4,57	263,86
CP03	268,34	8,56	259,78
CP06	270,41	8,26	262,15
CP07	269,41	8,14	261,27
CP12	276,42	11,32	265,1
CP14	279,81	11,69	268,12
CP15	279,08	11,65	267,43
CP22	268,75		
CP25	289,9	6,5	283,4
CP26	287,88	8,27	279,61
CP33	277,37		
CP34	272,34	9,6	262,74
F33	271,98	15,3	256,68
F31B2	275,27	11,92	263,35
F30	257,69		
F28	260,57	6,81	253,76
F27	260,74	8,97	251,77
F25	260,58	9,32	251,26
F19	257,4	5,63	251,77
F17	270,75	15,01	255,74
F16	262,66	10,41	252,25
F15=PS2	258,85	6,86	251,99
F12	264,1	10,89	253,21
F10=PS1	259,73	7,28	252,45
F08B	267,66	13,21	254,45
F07	266,91	13	253,91
F06	261,97	8,6	253,37
F05	257,77	4,72	253,05
F04	261	7,26	253,74
VS01	265,73	11,87	253,86
VS02	266,01	11,84	254,17
VS03	270,24	14	256,24
VS07	271,09		
VS09	270,25	15,23	255,02
VS10	273,62	17,07	256,55
VF04	306,77	29,46	277,31
RT01	249,16	3,89	245,27
RT02	251,9	4,15	247,75
RT03	254,76	5,46	249,3
RT04	257	6,84	250,16
RT05	251,82	3,88	247,94
RT06	252,36	3,84	248,52
RT07	260,12	10,31	249,81

ANNEXE 2 : RELEVES PIEZOMETRIQUES AU 30/07/1999

RT08	264,48	10,87	253,61
NOM	Z-repère	Lecture	Z-nappe
RT10	268,63	13,24	255,39
RT11	262,2		
RT12	251,6	4,43	247,17
RE03	276,37	18,02	258,35
RE04	290,26	26,08	264,18
RE07	284,44	8,96	275,48
RE10	283,38	23,33	260,05
RE12	284,75	6,53	278,22
RE13	288,52	14	274,52
RE14	281,76		
RE15	279,87	14,47	265,4
RE18	282,01	16,38	265,63
10R	249,97	2,73	247,24
PX14	246,17	11,47	234,7
PX06	247,61	9,8	237,81
PX07	236,14	11,51	224,63
PX09B	235,93	11	224,93
PX10	236,82	11,55	225,27
PX11	246,87	6,52	240,35
PX12	244,7	11,53	233,17
PX14	240,73	12,74	227,99
PX17	233,48	10,59	222,89
PX19	230,7	8,05	222,65
J16	268,16	8,33	259,83
RE09	278	12,57	265,43
F03	261,27	9,52	251,75
VF05	287,98	26,59	261,39
VS13	278,95	21,45	257,5
VS11	283,84	23,76	260,08
VF03	295,58	29,87	265,71
RE08	279,72	8,92	270,8
SG07	292,38	3,26	289,12
RE11	279,37	18,11	261,26
VF01	296,02		
VF02	298,61	32,24	266,37
VF06	288,18		
VS08	288,19		
VS12	280,99	15,26	265,73
VS05	280,26		
RE04B	291,03	26,72	264,31
RE10B	285,18	24,09	261,09
CR20	253,42	7,19	246,23
CR21	254,82	4,54	250,28
CR22	260,16	5,63	254,53
CR23	264,33	4,44	259,89
S12B	257,26	5,93	251,33
φ 800	267	5,84	261,16
RE14B	280,12	19,21	260,91
RT11B	262,01	10,31	251,7
VS07B	270,62	14,6	256,02

ANNEXE 3 : CARTE DE LA TOPOGRAPHIE DU SUBSTRATUM DES ALLUVIONS



ANNEXE 4 : VARIATIONS PIEZOMETRIQUES DU NIVEAU DE LA NAPPE ENTRE 1998 ET 1999

Piézos	Côte NGF (m)	Côte NGF (m)	Ecart (m)
	31/07/1998	30/07/1999	

Champ-sur-Drac

CP01	264,12	263,86	-0,26
CP06	262,97	262,15	-0,82
CP07	261,58	261,27	-0,31
CP12	266,82	265,1	-1,72
CP14	270,96	268,12	-2,84
CP15	269,83	267,43	-2,4
CP25	284,15	283,4	-0,75
CP26	282,1	279,61	-2,49
CP36B	260,79	260,61	-0,18
CP44	260,01	260,11	0,1
CP45	278,96	276,07	-2,89
CP47	274,28	270,46	-3,82
CP49	261,75	261,2	-0,55
CP50	260,71	260,28	-0,43
CP51	260,96	260,65	-0,31
CP52	260,6	260,45	-0,15
CP54	259,73	259,88	0,15
CP55	259,74	259,96	0,22
CP60	261,63	261,19	-0,44
CP61	272,06	268,58	-3,48

Ecart moyen
-1,17

Saint-Georges-de-Comniers

SG01	296,69	296,64	-0,05
SG02	294,71	294,7	-0,01
SG06	288,47	288,27	-0,2
SG07	289,3	289,12	-0,18

Ecart moyen
-0,11

Zone de Reymure

RE03	258,51	258,35	-0,16
RE04	263,65	264,18	0,53
RE04B	263,54	264,31	0,77
RE05	286,76	286,32	-0,44
RE07	278,27	275,48	-2,79
RE08	273,59	270,8	-2,79
RE09	267,37	265,43	-1,94
RE10	259,96	260,05	0,09
RE10B	259,76	261,09	1,33
RE11	261,73	261,26	-0,47
RE12	280,78	278,22	-2,56
RE13	274,75	274,52	-0,23
RE15	267,1	265,4	-1,7
RE18	266,82	265,63	-1,19

Ecart moyen
-0,82

Piézos	Côte NGF (m) 31/07/1998	Côte NGF (m) 30/07/1999	Ecart (m)
--------	----------------------------	----------------------------	-----------

Zone de Fontagnieux

F23	249,45	249,58	0,13
F18	251,14	251,24	0,1
F20	251,19	251,3	0,11
F22	250,86	250,98	0,12
F24	250,27	250,46	0,19
F13	251,68	251,79	0,11
F35	251,8	252	0,2
F14	252,28	252,15	-0,13
F34	252,54	252,72	0,18
F09	252,85	252,96	0,11
F11	252,53	252,66	0,13
F33	256,75	256,68	-0,07
F31B	264,91	263,35	-1,56
F28	253,59	253,76	0,17
F27	251,49	251,77	0,28
F25	251,07	251,26	0,19
F19	251,62	251,77	0,15
F17	255,92	255,74	-0,18
F16	252,11	252,25	0,14
F15 = PS2	251,81	251,99	0,18
F12	252,94	253,21	0,27
F10 = PS1	252,26	252,45	0,19
F08B	254,35	254,45	0,1
F07	253,79	253,91	0,12
F06	253,22	253,37	0,15
F05	252,9	253,05	0,15
F04	253,33	253,74	0,41
OS06	252,23	252,12	-0,11
OS07	251,05	251,88	0,83
OS08	251,56	251,66	0,1
OS09	251,26	251,37	0,11
ON12	250,33	250,46	0,13
ON13	250,02	249,87	-0,15
6	251,78	251,97	0,19
10	251,08	251,14	0,06
11	250,61	250,84	0,23
12	250,36	250,5	0,14
13	250,12	250,21	0,09

Ecart (m)
0,11

Zone de Rochefort

RT03	249,28	249,3	0,02
RT04	249,91	250,16	0,25
RT05	247,99	247,94	-0,05
RT06	248,34	248,52	0,18
RT07	249,7	249,81	0,11
RT08	253,3	253,61	0,31
RT10	255,05	255,39	0,34
RT12	247,17	247,17	0
RT01	245,45	245,27	-0,18
RT02	247,68	247,75	0,07

Ecart moyen
0,11

Piézos	Côte NGF 31/07/1998	Côte NGF 30/07/1999	Ecart (m)
--------	------------------------	------------------------	-----------

Zone de Jarrie

J20B	259,95	260,07	0,12
J17	260,18	260,42	0,24
J15	258,71	259,15	0,44
J02	259,44	259,68	0,24
J16	259,43	259,83	0,4
EC15	258,5	258,93	0,43

Ecart (m)
0,31

Zone de Champagnier

CR01B	246,28	246,27	-0,01
CR03	249,91	250,26	0,35
CR06	252,62	253,33	0,71
CR08	257,14	257,17	0,03
CR20	246,28	246,23	-0,05
CR21	249,97	250,28	0,31
CR22	254,48	254,53	0,05
CR23	259,79	259,89	0,1

Ecart moyen
0,19

Zone de Pont-de-Claix

PX06	237,89	237,81	-0,08
PX07	224,81	224,63	-0,18
PX09B	225,31	224,93	-0,38
PX10	225,56	225,27	-0,29
PX11	240,32	240,35	0,03
PX12	233,57	233,17	-0,4
PX14	228,43	227,99	-0,44
PX17	222,22	222,89	0,67
PX19	222,76	222,65	-0,11

Ecart moyen
-0,13

Zone de Vif

VF05	260,61	261,39	0,78
VF03	264,88	265,71	0,83
VF02	265,08	266,37	1,29

Ecart moyen
0,97

Zone de Varcés

VS01	253,61	253,86	0,25
VS02	253,85	254,17	0,32
VS03	255,22	256,24	1,02
VS09	254,53	255,02	0,49
VS10	255,89	256,55	0,66
VS13	256,99	257,5	0,51
VS11	259,41	260,08	0,67

Ecart moyen
0,56

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la plaine alluviale du Drac	p. 2
Figure 2 : Carte topographique	p. 4
Figure 3 : Carte géologique simplifiée du secteur d'étude	p. 5
Figure 4 : Echelle géologique	p. 6
Figure 5 : Coupe géologique interprétative	p. 7
Figure 6 : Coupe du remplissage alluvial de la vallée du Drac	p. 9
Figure 7 : Coupes géologiques de la vallée du Drac et de la Trouée de Reymure	p. 10
Figure 8 : Schéma oro-hydrographique du secteur d'étude	p. 11
Figure 9 : Mesures pluviométriques enregistrées à la station de Rochefort	p. 14
Figure 10 : Comparaison de la pluviométrie entre l'année 1998/1999 et les moyennes mois par mois depuis 1959	p.15
Figure 11 : Pluviométrie des quatre dernières années	p.16
Figure 12 : Précipitations des deux dernières années comparées à celles des années de référence 1976/77 et 1989/90	p. 17
Figure 13 : Variations piézométriques du niveau de la nappe entre 1998 et 1999	p. 29
Figure 14 : Variations piézométriques du niveau des piézomètres de référence entre 1998 et 1999	p. 30
Figure 15 : Evolution du piézomètre RE3 et de la pluviométrie depuis 1967	p. 31

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des données pluviométriques	p. 33
Annexe 2 : Relevés piézométriques au 31/07/1999	p. 34 à 36
Annexe 3 : Carte de la topographie du substratum des alluvions	p. 37
Annexe 4 : Variations piézométriques du niveau de la nappe entre 1998 et 1999
.....	p. 38 à 40

Références

- * **MONJUVENT G. (1978)** : Le Drac : Morphologie, Stratigraphie et Chronologie quaternaires d'un bassin alpin. CNRS Grenoble. 433 pages.
- * **FOURNIER M. (Août 1985)** : Etude de la nappe alluviale du Drac. Rapport de stage. *Société des Eaux de Grenoble*.
- * **MARMOEX G. (Août 1996)** : Etude de la nappe alluviale du Drac. Rapport de stage. *Société des Eaux de Grenoble*.
- * **MARMOEX G. (1996-1997)** : Etude de simulations réalisées sur un logiciel de modélisation de la nappe alluviale du Drac : SAGA (Essai de pompage et propagation d'une pollution). Rapport de stage SEG-SGEA.
- * **SIRY L. (Août 1998)** : Etude de la nappe alluviale du Drac. Rapport de stage. *Société des Eaux de Grenoble*.