

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE	4
PRESENTATION HYDROGEOLOGIQUE DE LA CHAINE DES PUYs.....	6
1 GEOLOGIE	7
2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE.....	8
2.1 Aspect quantitatif.....	8
2.2 Aspect qualitatif.....	10
APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE	11
3 INTRODUCTION.....	12
4 BASSIN DE LA VEYRE.....	20
4.1 Synthèse bibliographique	20
4.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	21
4.3 Points de mesure du bilan	21
4.4 Bibliographie.....	22
5 BASSIN VERSANT DE L' AUZON.....	23
5.1 Synthèse bibliographique	23
5.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	23
5.3 Points de mesure du bilan	24
5.4 Bibliographie.....	25
6 BASSIN VERSANT DE LA TIRETAINE.....	26
6.1 Synthèse bibliographique	26
6.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	26
6.3 Points de mesure du bilan	27
6.4 Bibliographie.....	28
7 BASSIN VERSANT DE NOHANENT.....	29
7.1 Synthèse bibliographique	29
7.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	29
7.3 Points de mesure du bilan	29
7.4 Bibliographie.....	30
8 BASSIN D' ARGNAT.....	31
8.1 Synthèse bibliographique	31
8.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	31
8.3 Points de mesure du bilan	32
8.4 Bibliographie.....	33
9 BASSIN VERSANT DE VOLVIC	34
9.1 Synthèse bibliographique	34
9.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	34
9.3 Points de mesure du bilan	35
9.4 Bibliographie.....	36
10 BASSIN VERSANT DE CHEZ PIERRE.....	39
10.1 Synthèse bibliographique	39
10.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	40
10.3 Points de mesure du bilan	40
10.4 Bibliographie.....	41
11 BASSIN VERSANT DE MAZAYES.....	42
11.1 Synthèse bibliographique	42
11.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	43
11.3 Points de mesure du bilan	43
11.4 Bibliographie.....	44
12 BASSIN VERSANT DE COME ET LOUCHARDIERE	45
12.1 Synthèse bibliographique	45
12.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin.....	47
12.3 Points de mesure du bilan	47
12.4 Bibliographie.....	48

INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET REALISATION DU BILAN HYDROGEOLOGIQUE DE LA CHAINE DES PUYs..... 50

13	INTRODUCTION.....	51
14	PERIODE DE MESURE DANS SON CONTEXTE HYDROLOGIQUE.....	52
	14.1 Période des mesures.....	52
	14.2 Période de mesure dans son contexte hydrologique.....	53
15	RESULTATS DES MESURES.....	59
	15.1 BASSIN DE LA VEYRE.....	64
	15.1.1 Bilan hydrogéologique du bassin de la Veyre.....	64
	15.1.2 Mesures sur les sous bassins versant.....	66
	15.1.3 Tableaux de synthèse.....	68
	15.2 BASSIN DE L'AUZON.....	69
	15.2.1 Bilan hydrogéologique.....	69
	15.2.2 Mesures sur les sous bassins.....	71
	15.2.3 Tableau de synthèse.....	73
	15.3 BASSIN DE LA TIRETAINE.....	74
	15.3.1 Bilan hydrogéologique de la Tiretaine.....	74
	15.3.2 Mesures sur les sous bassins.....	76
	15.3.3 Tableau de synthèse.....	77
	15.4 BASSIN DE NOHANENT-DURTOL.....	78
	15.4.1 Bilan hydrogéologique du bassin de Nohanent-Durtol.....	78
	15.4.2 Mesures sur les sous bassins.....	79
	15.4.3 Mesures complémentaires à l'aval de Nohanent-Durtol (ND3).....	80
	15.4.4 Tableaux de synthèse.....	81
	15.5 BASSIN d'ARGNAT.....	82
	15.5.1 Bilan hydrogéologique du bassin d'Argnat.....	82
	15.5.2 Mesures sur les sous bassins.....	85
	15.5.3 Mesure complémentaire et commentaires.....	86
	15.5.4 Tableaux de synthèse.....	88
	15.6 BASSIN DE VOLVIC.....	89
	15.6.1 Bilan hydrogéologique du bassin de Volvic.....	89
	15.6.2 Mesures sur les sous bassins.....	93
	15.6.3 Tableau de synthèse.....	95
	15.7 BASSIN DE CHEZ PIERRE.....	96
	15.7.1 Mesures sur les sous bassins et commentaires.....	99
	15.7.2 Tableaux de synthèse.....	101
	15.8 BASSIN DE MAZAYES.....	102
	15.8.1 Bilan hydrogéologique du bassin versant de Mazayes.....	102
	15.8.2 Mesures sur les sous bassins.....	105
	15.8.3 Tableaux de synthèse.....	108
	15.9 BASSIN DE COME ET LOUCHADIERE.....	109
	15.9.1 Bilan hydrogéologique du bassin versant de Come et Louchadière.....	109
	15.9.2 Mesures sur les sous bassins.....	112
	15.9.3 Tableaux de synthèse.....	114
16	PRELEVEMENTS.....	115
	16.1 Mode opératoire.....	115
	16.2 Résultats.....	115
	16.2.1 Données générales.....	115
	16.2.2 Données par bassin versant.....	118
	16.3 Conclusions.....	123
17	BILAN.....	125
	17.1 Commentaires.....	127
	17.2 Comparaison avec le bilan réalisé en octobre 1990.....	128
	17.2.1 Bassin de Volvic.....	129
	17.2.2 Bassin d'Argnat.....	129
	17.2.3 Bassin de Nohanent - Durtol.....	129
	17.2.4 Bassin de la Tiretaine.....	130
	17.2.5 Bassin de l'Auzon.....	130
	17.2.6 Bassin de la Veyre.....	131
	17.2.7 Synthèse.....	131
18	DEFINITION DES POINTS DE MESURE POUR LA REALISATION D'UN OBSERVATOIRE.....	132
	18.1 Sur la façade Est.....	132
	18.2 Sur la façade Ouest.....	133
19	ESTIMATION DES TRAVAUX, DE L'ENTRETIEN, DU SUIVI.....	134

CONCLUSION GENERALE	135
ANNEXES	138
20 ANNEXE 1 : RESULTATS D'ANALYSES	139
20.1 <i>Sioule amont</i>	139
20.2 <i>Sioule aval</i>	140
20.3 <i>Captages de Peschadoires</i>	141
20.4 <i>Sortie STEP de Pongibaud</i>	142
21 ANNEXE 2 : FICHES SYNTHETIQUES DES OUVRAGES DE PRELEVEMENTS	143

INTRODUCTION GENERALE

Le bassin versant de l'Allier est concerné par cinq Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Parmi eux figurent le SAGE « Allier aval » et le « SAGE Sioule ». Ces deux documents partagent une problématique commune : la gestion de la ressource en eau souterraine de la Chaîne des Puys. Cette ressource est reconnue pour la qualité de son eau et, d'un point de vue quantitatif, pour l'importance et la relative constance de ses débits.

Le SDAGE Loire Bretagne classe la Chaîne des Puys comme nappe à préserver en priorité pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) et il préconise la mise en place d'actions de préservation et de gestion de ces aquifères.

Dans le cadre de la réalisation du SAGE Allier aval, le Syndicat Mixte pour l'Aménagement et le Développement des Combrailles (SMAD des Combrailles) souhaite caractériser au mieux cette ressource afin de définir une gestion équilibrée. C'est dans cette perspective que la présente étude a été réalisée, avec deux objectifs :

1. Établir un bilan « prélèvement / ressource » en période d'étiage des 10 sous-bassins versants volcaniques de la Chaîne des Puys.
2. Définir un réseau de suivi quantitatif de la ressource en eau de la Chaîne des Puys.

Le présent rapport se décompose en trois parties.

Dans une première partie, la structure géologique de la Chaîne des Puys est présentée ainsi que les bassins versants hydrogéologiques concernés.

La seconde partie fait la synthèse, par sous bassin versant, des données bibliographiques relatives à l'hydrogéologie de la Chaîne des Puys. Cette partie correspond à la phase 1 de l'étude. Elle a été réalisée en amont des investigations de terrain (juin 2008) et avait pour but de les définir.

Enfin, la troisième partie détaille par sous-bassin versant les mesures réalisées afin de définir la ressource résiduelle ainsi que les prélèvements effectués. La synthèse de ce travail a permis de réaliser le bilan hydrologique demandé. Ce travail a été achevé en janvier 2009.

**PRESENTATION HYDROGEOLOGIQUE DE
LA CHAINE DES PUY**

1 GEOLOGIE

Le site remarquable de la Chaîne des Puys est constitué par près de 80 édifices volcaniques qui se sont construits suivant une orientation générale Nord-Sud (voir

Figure 1).

La Chaîne des Puys s'est bâtie sur un horst cristallin (granite et gneiss), localisé entre le grand fossé d'effondrement de la Limagne à l'Est et la vallée de la Sioule à l'Ouest (voir Figure 2).

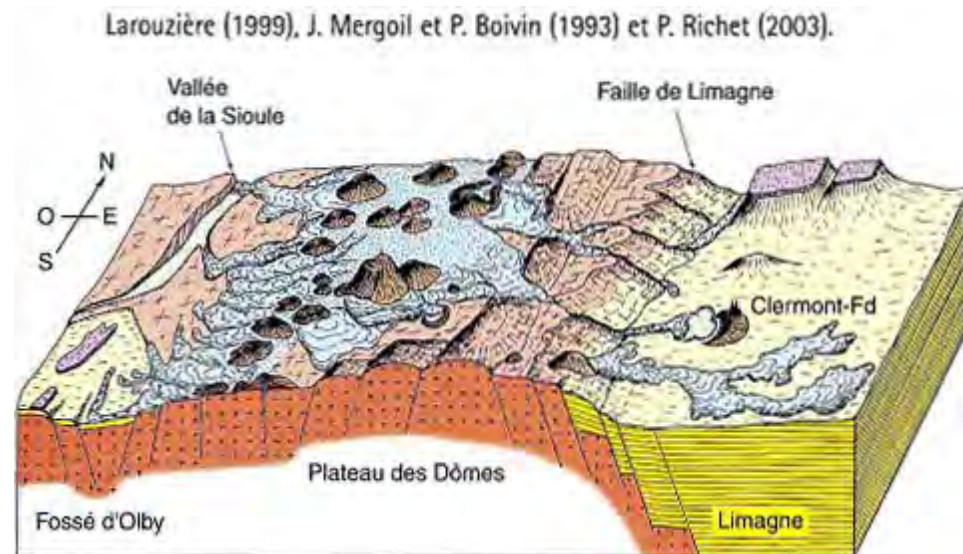


Figure 2 : Schéma structural de la Chaîne des Puys (source : hydrogéologie de la Chaîne des Puys)

Avant la mise en place du volcanisme de la Chaîne des Puys (entre -80000 ans et -8000 ans), le relief était semblable à celui que l'on peut actuellement observer au Nord de la Chaîne des Puys, au niveau de Charbonnières-les-Vieilles : un plateau drainé par des cours d'eau qui, à l'Est, entaillent fortement le relief pour rejoindre la plaine de la Limagne et qui, à l'Ouest, s'écoulent dans des vallées plus évasées, orientées grossièrement Est-Ouest ou Est-Sud-Est / Ouest-Nord-Ouest avant de rejoindre la vallée de la Sioule. Les volcans sont venus recouvrir en très grande partie cette structure cristalline par une succession de phases de projections et d'épanchements. Les vallées ont alors été partiellement ou complètement comblées.

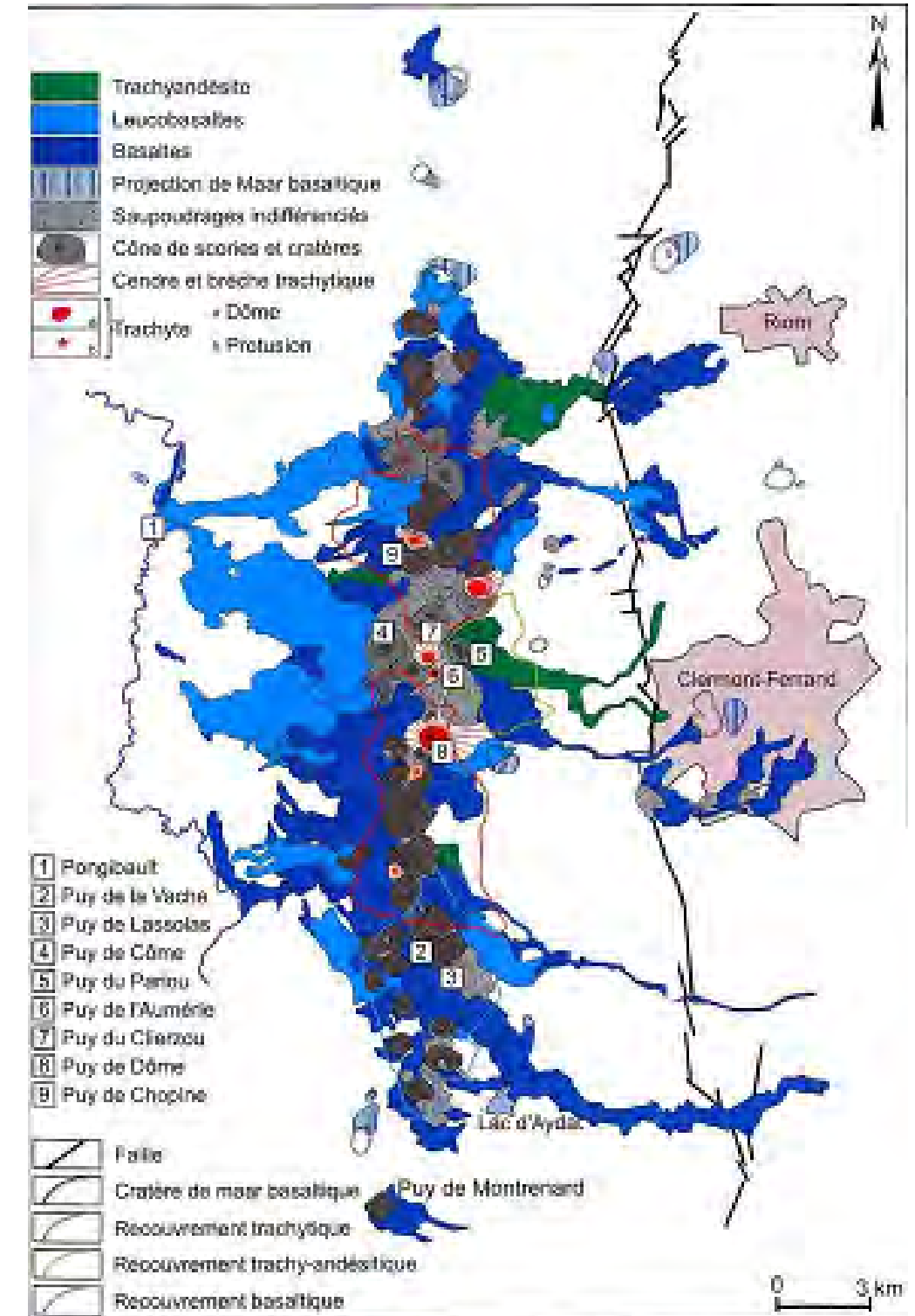


Figure 1 : Carte simplifiée du volcanisme de la Chaîne des Puys (source : hydrogéologie de la Chaîne des Puys)

2 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

2.1 Aspect quantitatif

Les aquifères en milieu volcanique sont souvent complexes du fait de la variété des matériaux volcaniques qui les composent (basaltes, scories...) et de la structuration engendrée par la chronologie des différents épisodes volcaniques.

Des nombreuses études réalisées dans la Chaîne des Puys, il ressort d'une façon générale que les matériaux volcaniques sont fortement perméables, permettant ainsi une infiltration importante. Au contraire, le socle cristallin (granite ou gneiss) est considéré comme imperméable, sauf peut-être dans sa partie superficielle altérée (arène) ou par l'intermédiaire de jeux de failles. Dans le détail cependant, si les scories présentent effectivement une forte porosité et perméabilité, les basaltes, malgré leur fracturation peuvent jouer le rôle de niveau imperméable donnant alors un caractère captif à certains aquifères.

Quoi qu'il en soit, la plupart des nappes situées dans la Chaîne des Puys se constituent selon le paléorelief cristallin : les précipitations s'infiltrent dans les matériaux volcaniques en surface pour rejoindre le substratum cristallin. De là, l'eau emprunte la direction de plus grande pente jusqu'à arriver au cœur de la paléovallée. C'est là que la nappe peut alors acquérir une épaisseur importante (voir schéma Figure 3).

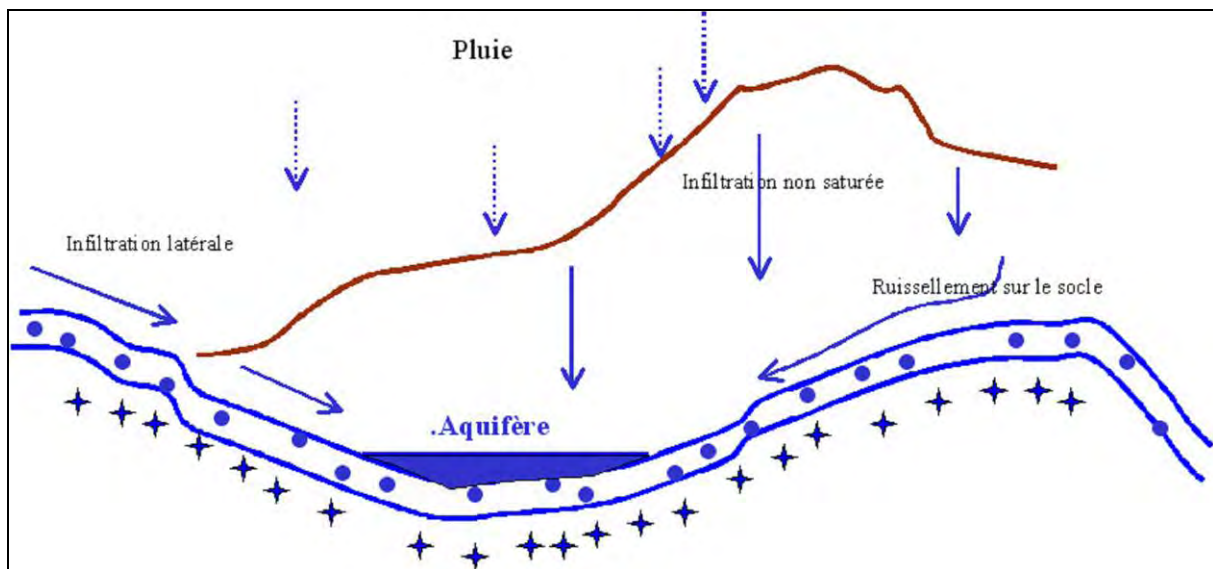


Figure 3 : Schéma de principe de la formation des nappes dans la Chaîne des Puys

Les exutoires de ces nappes se font généralement en terminaison de coulée basaltique, ou à la faveur d'un resserrement de la paléovallée et d'une topographie favorable.

Sur ce principe, dix bassins versant hydrogéologiques ont été mis en évidence. Ils sont présentés Figure 4. Leurs limites restent encore incertaines par endroit dans la mesure où, au droit des terrains volcaniques, la limite des bassins dépend pour beaucoup du paléo-relief cristallin sous-jacent. Or ce paléo-relief est souvent méconnu.

L'objet de la présente étude est donc de définir les prélèvements et la ressource disponible en période d'étiage au droit de chacun de ces sous-bassins versant hydrogéologique.

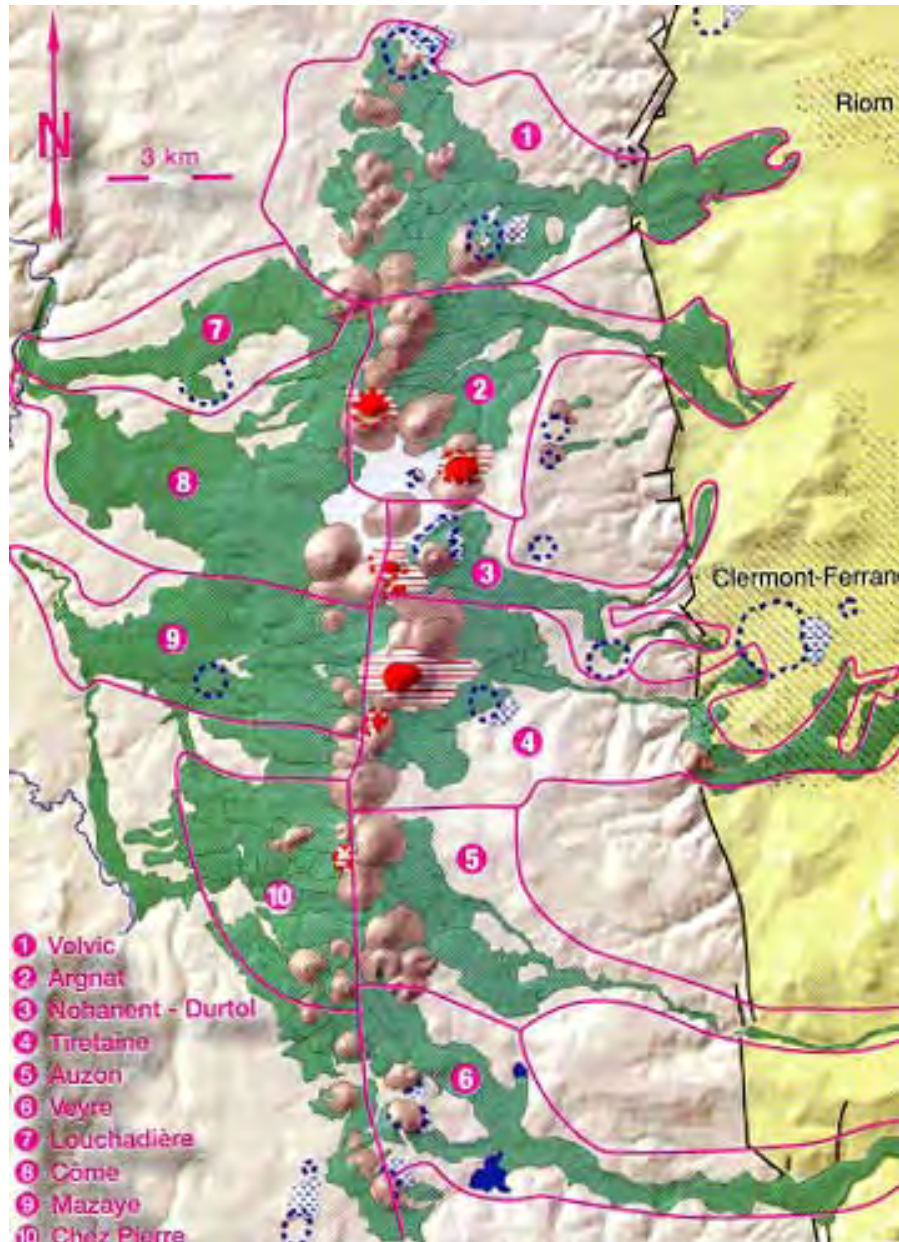


Figure 4 : Limite schématique des bassins versants de la Chaîne des Puys

2.2 Aspect qualitatif

La qualité des eaux souterraines est relativement constante à l'échelle de la Chaîne des Puys. Il s'agit d'eaux de bonne qualité, à faciès calco-sodique, faiblement minéralisées (100 mg/l à 150 mg/l) avec des conductivités de 150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ à 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. La température de l'eau est relativement stable, de l'ordre de 9 °C et les concentrations en nitrates sont faibles (généralement inférieures à 10 mg/l).

La pureté des eaux de la Chaîne des Puys est due en partie à une quasi-absence d'activités anthropiques (avec un couvert forestier dans la partie haute de la chaîne, comme c'est le cas sur une grande partie des terrains intéressant notre étude) et par le rôle de filtre que jouent les formations scoriacées, notamment dans la partie non saturée.

APPROCHE BIBLIOGRAPHIQUE

3 INTRODUCTION

Les plus anciennes mesures de débit sur les différents versants de la Chaîne des Puys sont données par Glangeaud en 1908 et 1913.

Dans ces données, les mesures sur le bassin de Chez Pierre, faites dans le cadre d'un projet d'exploitation de la ressource, sont probablement les plus fiables. Pour les autres bassins, l'auteur fait référence à des mesures faites par les Ponts et Chaussées.

La ville de Clermont-Ferrand a entamé un suivi de la Tiretaine et des différentes émergences qu'elle exploite à partir de 1926 jusqu'à aujourd'hui. Ces données mériteraient un important travail de dépouillement, d'analyse critique. Ces mesures sont numérisées depuis 1992.

Des mesures systématiques de la Chaîne des Puys ont été entreprises par le SRAE-BRGM de 1965 à 1978. Elles ont été poursuivies par le SRAE puis la DIREN sur deux bassins versants, celui de Volvic et de Chez Pierre.

Ce suivi présente cependant des lacunes :

- Absence ou perte de toutes informations précises sur les sites de mesures et les mesures elles-mêmes.
- La position rigoureuse des stations de mesures n'est pas connue. Seule une carte, peu précise (1/100 000), donnée dans le mémoire de DESS de R. Belkessa, donne les positions des points de mesure en faisant la distinction entre station de jaugeage (J) avec limnigraphe J(L), mesures mensuelles ou occasionnelles (J1).
- Les mesures exactes (dates, valeurs relevées) ne sont pas mieux connues. Seules les évolutions mensuelles des débits font l'objet d'un graphique présenté dans le mémoire de Belkessa pour la période de 1965 – 1974.
- De 1974 à 1978, les résultats ne sont présentés que partiellement dans deux rapports BRGM.
- Le choix des points de mesure est discutable. Plusieurs bassins versants ont fait l'objet d'un bilan partiel.

L'exemple du bassin de l'Auzon est symptomatique de ce genre de situation. Les mesures aux résurgences du château de Theix occultent tout le sous écoulement basaltique que l'on retrouve totalement ou partiellement au moulin de Flory.

Les mesures sur le bassin de la Veyre, en excluant les débits du moulin de Pagnat, donnent également un bilan tronqué de ce bassin.

Il en est de même avec la mesure de Chez Pierre dans le bassin versant de Ceysnat.

La poursuite des mesures en automatique par le SRAE puis le SEMA (DIREN) sur le bassin de Ceyssat (Source de Chez Pierre) et de Volvic (Source de St Genes Champanelle) prolonge l'incertitude voire l'aggrave sur ce dernier bassin avec l'abandon du suivi des émergences du Gargouilloux et de Pale.

Des mesures ponctuelles ont été faites dans le cadre des travaux de recherche de Bouchet sur la Veyre, Joux sur le bassin de Volvic ou à l'occasion de situation hydrologique marquée (LRPC-BRGM) sur les bassins de la façade Est de la Chaîne des Puys.

Signalons enfin l'existence d'un suivi automatique des débits des galeries de Volvic, Argnat, Louchadière, Mazayes, Rouillas-Bas, dont il faudrait préciser la chronologie.

Hormis les mesures faites sur la galerie de Louchadière, celles sur les autres ouvrages ne sont représentatives que d'un bilan partiel du bassin versant. En effet, seule la galerie de Louchadière atteint le cœur de la paléovallée et contrôle l'ensemble des écoulements en provenance de l'amont du bassin versant.

On trouvera ci-après :

1. la carte des points de mesures donnée par Belkessa (Figure 5) ;
2. le graphique des débits mensuels des différents bassins in Belkessa (Figure 6) ;
3. les fiches de synthèse de la banque hydro pour les stations de « Chez Pierre » (Figure 7) et « St Genes l'Enfant » (Figure 8).

Ce chapitre présente, pour chaque bassin hydrogéologique, une synthèse bibliographique, les estimations de débits existant dans la littérature, la proposition des points de mesure de débit et une bibliographie exhaustive concernant le bassin. Une carte de synthèse présentée Figure 9 permet de localiser les points de prélèvements recensés ainsi que les points de mesure proposés.

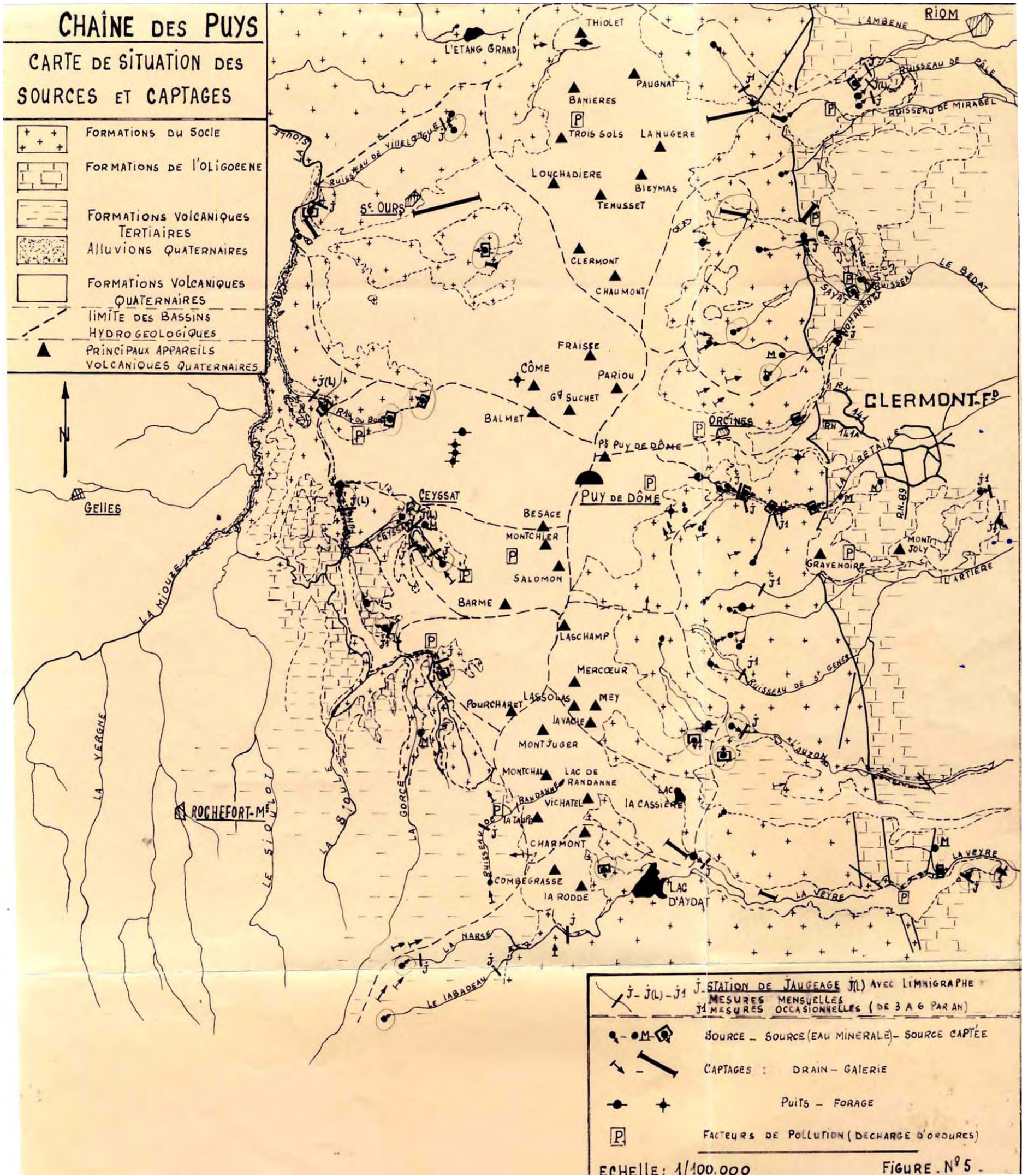
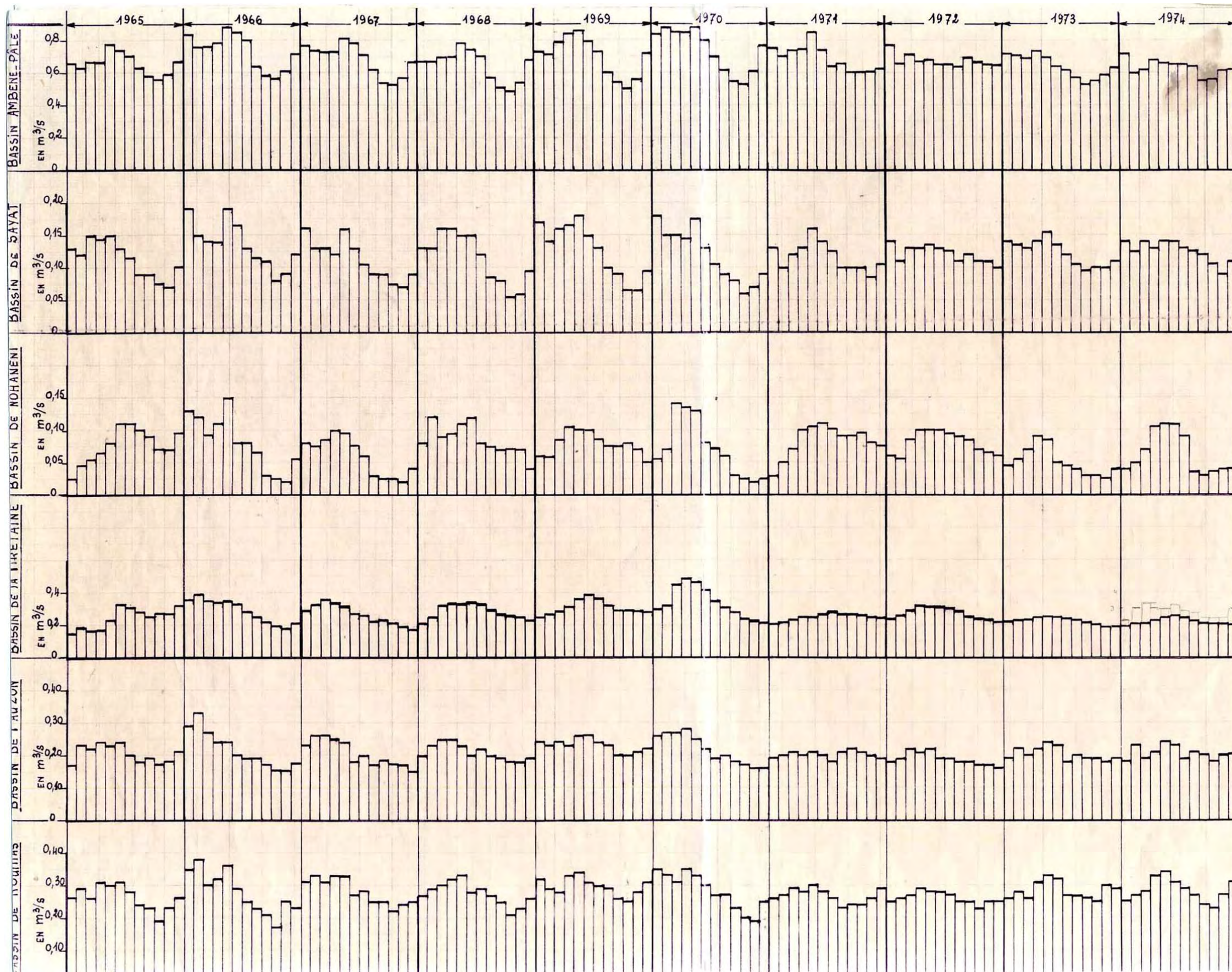


Figure 5 : Carte des points de mesures SRAE-BRGM donnée in Belkessa



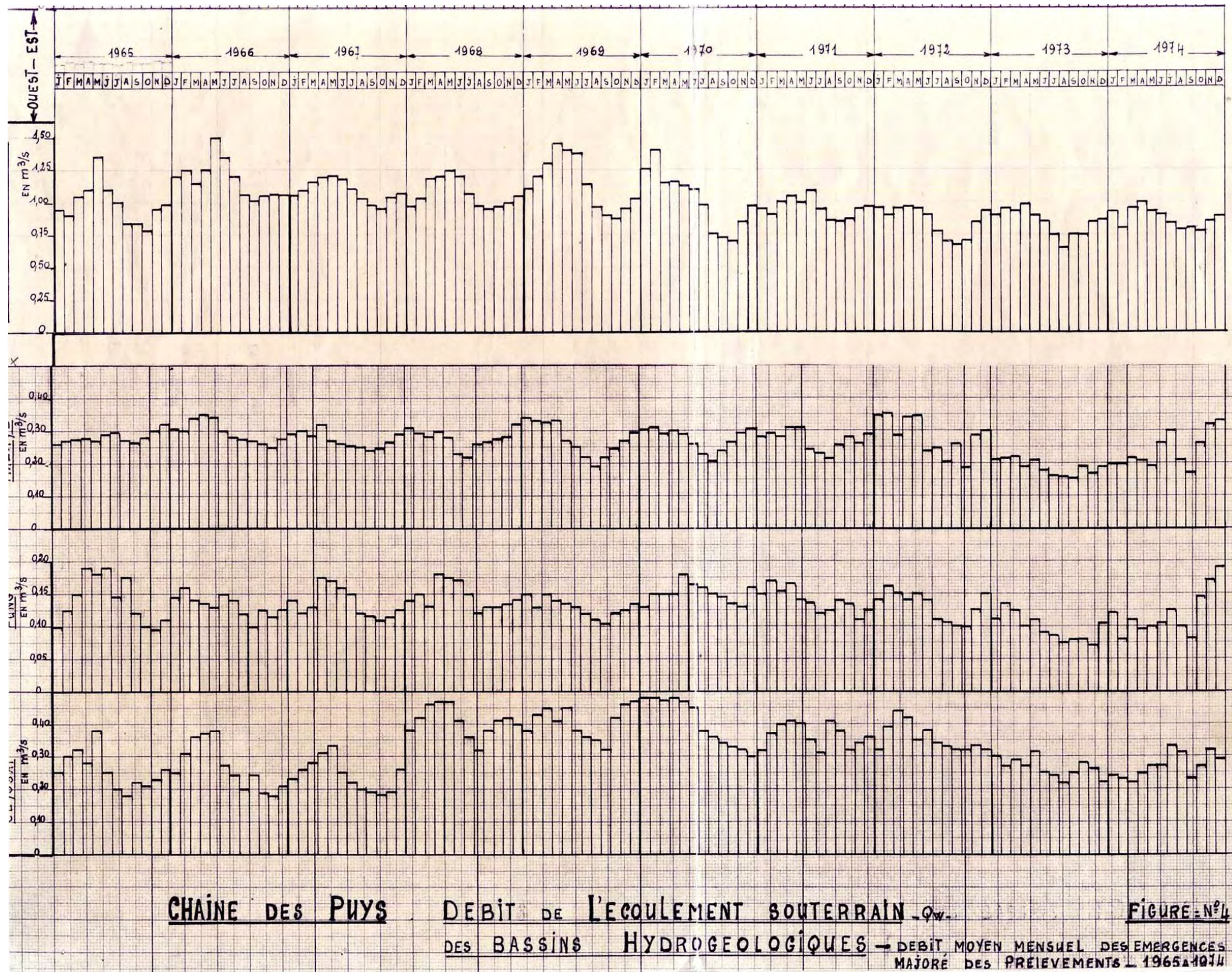


Figure 6 : Variation des débits mensuels des différents bassins entre 1965 et 1974 in Belkessa



LA SOURCE-DE-CHEZ-PIERRE à CEYSSAT

Code station : K3206010 Bassin versant : km²

Producteur : DIREN Auvergne E-mail : dominique.lenne@auvergne.ecologie.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1976 - 2009)
Calculées le 14/02/2009 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

données calculées sur 34 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Année
Debits (m ³ /s)	0.270 #	0.278 #	0.287 #	0.289 #	0.295 #	0.286 #	0.276 #	0.267 #	0.256 #	0.255 #	0.267 #	0.281 #	0.276
Qsp (l/s/km ²)	36.0 #	37.1 #	38.3 #	38.5 #	39.3 #	38.1 #	36.8 #	35.6 #	34.1 #	33.9 #	35.6 #	37.5 #	36.7
Lame d'eau (mm)	96 #	92 #	102 #	99 #	105 #	98 #	98 #	95 #	88 #	90 #	92 #	100 #	1161

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- f : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 34 ans

module (moyenne)	frequence	quinquennale seche	mediane	quinquennale humide
0.276 [0.254;0.297]	debits (m ³ /s)	0.220 [0.190;0.240]	0.280 [0.250;0.300]	0.340 [0.310;0.360]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 34 ans

frequence	VCN3 (m ³ /s)	VCN10 (m ³ /s)	QMNA (m ³ /s)
biennale	0.200 [0.190;0.220]	0.210 [0.190;0.220]	0.220 [0.210;0.240]
quinquennale seche	0.160 [0.150;0.180]	0.170 [0.150;0.180]	0.190 [0.170;0.200]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 32 ans

frequence	QJ (m ³ /s)	QIX (m ³ /s)
biennale	0.380 [0.350;0.410]	0.410 [0.390;0.440]
quinquennale	0.480 [0.450;0.540]	0.520 [0.490;0.580]
décennale	0.560 [0.510;0.640]	0.590 [0.550;0.680]
vicennale	0.630 [0.570;0.730]	0.660 [0.610;0.770]
cinquantennale	0.710 [0.640;0.850]	0.750 [0.680;0.890]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	45.4	18 juin 2006 15:47
débit instantané maximal (m ³ /s)	0.745	1 juin 1981 00:00
débit journalier maximal (m ³ /s)	0.745	29 juin 1981

débits classés

données calculées sur 12086 jours

frequence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (m ³ /s)	0.552	0.501	0.435	0.398	0.336	0.303	0.271	0.253	0.237	0.223	0.208	0.192	0.182	0.171	0.167



24-02-2009 <http://hydro.eaufrance.fr/> - Page 1/1

Figure 7 : Fiche de synthèse de la station de Chez Pierre



LA SOURCE à MALAUZAT [ST-GENES-L'ENFANT]

Code station : K2778010 Bassin versant : km²

Producteur : DIREN Auvergne E-mail : dominique.lenne@auvergne.ecologie.gouv.fr

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1973 - 2009)
Calculées le 14/02/2009 - Intervalle de confiance : 95 %

écoulements mensuels (naturels)

données calculées sur 37 ans

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Année
Debits (l/s)	156.0 #	151.0 #	165.0 #	171.0 #	173.0 #	172.0 #	158.0 #	144.0 #	135.0 #	139.0 #	149.0 #	149.0 #	155.0
Qsp (l/s/km ²)	312.0 #	302.9 #	330.3 #	341.4 #	345.7 #	343.1 #	316.9 #	287.9 #	270.9 #	277.7 #	298.1 #	298.4 #	310.5
Lame d'eau (mm)	835 #	758 #	884 #	884 #	926 #	889 #	848 #	771 #	702 #	743 #	772 #	799 #	9817

Qsp : débits spécifiques

Codes de validité :

- (espace) : valeur bonne
- ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- # : valeur estimée (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine



modules interannuels (loi de Gauss - septembre à août)

données calculées sur 37 ans

module (moyenne)	fréquence	quinquennale sèche	médiane	quinquennale humide
155.0 [129.0;181.0]	débits (l/s)	78.00 [45.00;110.0]	160.0 [130.0;190.0]	230.0 [210.0;270.0]

basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre)

données calculées sur 37 ans

fréquence	VCN3 (l/s)	VCN10 (l/s)	QMNA (l/s)
biennale	82.00 [68.00;98.00]	85.00 [70.00;100.0]	92.00 [77.00;110.0]
quinquennale sèche	48.00 [38.00;58.00]	50.00 [39.00;60.00]	54.00 [43.00;65.00]

crues (loi de Gumbel - septembre à août)

données calculées sur 35 ans

fréquence	QJ (l/s)	QIX (l/s)
biennale	230.0 [200.0;270.0]	430.0 [380.0;500.0]
quinquennale	360.0 [320.0;420.0]	670.0 [600.0;800.0]
décennale	440.0 [390.0;530.0]	830.0 [730.0;1000.]
vicennale	520.0 [460.0;630.0]	990.0 [860.0;1200.]
cinquantennale	620.0 [540.0;770.0]	1200. [1000.;1500.]
centennale	non calculé	non calculé

maximums connus (par la banque HYDRO)

hauteur maximale instantanée (cm)	39.7	18 décembre 2001 09:00
débit instantané maximal (l/s)	1110. #	31 mai 2001 00:00
débit journalier maximal (l/s)	626.0	23 août 1977

débits classés

données calculées sur 13181 jours

fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
débit (l/s)	435.0	410.0	363.0	308.0	246.0	192.0	158.0	114.0	95.20	82.00	70.90	58.00	51.40	43.10	38.60



25-02-2009 <http://hydro.eaufrance.fr/> - Page 1/1

Figure 8 : Fiche de synthèse de la station de Saint Genes l'Enfant

Figure 9 : Position des points de mesure proposés pour la réalisation du bilan hydrogéologique de la Chaîne des Puys

4 BASSIN DE LA VEYRE

4.1 Synthèse bibliographique

L'alimentation du bassin de la Veyre se résume à :

1. Des apports dans la partie sommitale par trois bassins versant granitiques de tailles très contrastées s'infiltrant dans la coulée :
 - le bassin versant du Lac d'Aydat d'une superficie de 18 km².
 - le bassin versant du ruisseau de Randanne qui s'infiltré dans le Puy de Vichatel par le biais du petit plan d'eau situé face au château de Montlosier. Sa superficie est de 5 km².
 - le très modeste plan d'eau du bassin versant de la Cassière.
2. La pluie sur l'impluvium volcanique.
3. Des apports dans la partie aval du système volumique, par de grands bassins versant granitiques ou marno-calcaires, s'infiltrant au contact de la coulée.

La cartographie de l'ensemble des bassins versant de la Chaîne des Puys présente le fonctionnement hydrologique et hydrogéologique du bassin de la Veyre.

Les très nombreux apports extérieurs à l'impluvium volcanique doivent être regardés de manière circonstanciée.

Une part importante des écoulements en provenance du bassin d'Aydat ne s'infiltré que tardivement dans la coulée, l'écoulement gardant un caractère superficiel pendant plusieurs kilomètres à même le toit de la coulée. Le rôle de régulateur du système volcanique n'est donc pas aussi évident qu'il ne l'est dans d'autres bassins versants vis-à-vis des apports externes.

Cette remarque n'est probablement pas valable pour les apports du ruisseau de Randanne qui se manifeste beaucoup plus à l'amont et s'infiltré en totalité.

Enfin, les nombreuses résurgences qui se manifestent à l'aval d'Aydat reflètent le ou les débordements de la coulée qui rejoignent temporairement le milieu superficiel avant de se réinfiltrer un peu plus à l'aval.

Le débit de l'émergence principale du système de la Veyre, les sources de Pagnat, qui ne se situent pas totalement en extrémité de coulée, est augmenté en période de forte hydraulicité par des apports superficiels amont qui n'ont pu s'infiltrer, et notamment le bassin versant de Chadrat.

Le bilan hydrogéologique du système volcanique du bassin de la Veyre n'est donc pas totalement représentatif du bilan hydrologique de son bassin versant. Le caractère transitoire des apports, par leur mode d'écoulement pour partie en superficiel, ne permet peut être pas une régulation optimum.

Les études et notamment la thèse de Bouchet concordent à dire que l'ensemble du débit du système Veyre est contrôlé par trois voire quatre sources : source de Pagnat, St Amant Tallende, Fontgerines.

4.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1913) : 600 l/s (chiffre fourni par les Ponts et Chaussées),
- Belkessa (1965-1974) : réalisé au niveau de Rouillas-Bas, St Amant et Fongerines sous Paugnat.
- Bouchet : 14 août 1985 : 420 l/s à 470 l/s (non corrigé des prélèvements).
- CETE et BRGM (8-10 au 17-10 1990) : 326 l/s (corrigé des prélèvements)

4.3 Points de mesure du bilan

Ils sont les suivants :

Vey 1 : mesure sur la Veyre au niveau de la RD 8.

Les sources de Pagnat sont difficilement mesurables (8 émergences) se mêlant rapidement avec le cours d'eau ; les sources de Tallende émergeant de manière dispersées, nécessitent de nombreux points de mesure.

C'est pourquoi nous proposons de grouper cet ensemble de sources en un seul point au droit du franchissement de la Veyre par la route située à l'aval de la RD8.

Vey 2 : la mesure sur la source de Fongérine complètera le bilan.

Les points de mesures 3 à 5 n'ont d'autres objectifs que de corriger le bilan des apports extérieurs

Vey 3 : une mesure sur le ruisseau de Chadrat donnera un ordre de grandeur des débits spécifiques d'étiage des bassins granitiques ou marno-calcaires en bordure de Limagne, et d'assurer une correction éventuelle du bilan.

Vey 4 : une mesure en entrée du Lac d'Aydat.

Vey 5 : une mesure sur le ruisseau de Randanne.

Ces deux dernières mesures compléteront l'estimation des apports extérieurs au système volcanique de la Veyre en période d'étiage, sans cependant qu'elles soient prises en compte en correction du bilan.

4.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Louis L. Stanudin B. (1957)	Recherches hydrogéologiques des vallées sous basaltiques par sondages électriques. Cheires de Côme et d'Aydat. Rapport BRGM 57A 1078, 12 p.
Auriat S. (1957)	Etude des sondages et captages dans quelques coulées de la Chaîne des Puys – Revue Scientifique et Naturelle d'Auvergne, 23, pp 97 – 142.
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits. Rapport BRGM 79SGN621 AUV
Bouchet C. (1987)	Hydrogéologie en milieu volcanique. Le bassin de la Veyre (Chaîne des Puys. Massif Central). Analyse et modélisation du bassin versant du lac d'Aydat, étude d'un aquifère fissuré basaltique. Thèse Université d'Avignon.
CETE – BRGM (1990)	Bilan hydrogéologique de la façade Est de la Chaîne des Puys en période de sécheresse exceptionnelle. (dossier CETE : 63/90/2893 . BRGM : R 31717 AUV. 4590).
Boivin et al (2004)	Volcanologie de la Chaîne des Puys. Carte géologique à 1/2500e et guide. EAVUC. Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
Frémion M. (2005)	Mise en conformité des périmètres de protection de points de prélèvements d'eau potable. Avis sur les mesures de protection. Ligne Nord, galerie et forage de Rouillas Bas sur la commune d'Aydat.

5 BASSIN VERSANT DE L'AUZON

5.1 Synthèse bibliographique

La particularité du bassin de l'Auzon tient à l'existence dans sa partie sommitale de deux vallées dont une seule a fait l'objet d'un remplissage total par les coulées, la deuxième n'ayant été affectée que par des débordements en provenance de la première vallée ou des soubouffrages volcaniques qui noient pour partie le substratum granitique subaffleurant.

Ici, hormis pour des pluies de forte intensité, la totalité de la lame d'eau s'infiltré. Le ruisseau de Pardon ne rejoint les plans d'eau du château de Theix que par fortes pluies. En période d'étiage, il s'infiltré à l'amont des captages de Fontfreyde.

Pendant très longtemps, les sources alimentant les plans d'eau du château de Theix ont été considérées comme l'exutoire principal de ce système. Quelques émergences à l'aval de la RN 89 étaient censées compléter le bilan de ce bassin (source du Sivom, captage Toury).

Les cartographies géologiques de la Chaîne des Puys expliquent en partie ce fait. En effet, à l'aval immédiat de Theix, les géologues avaient cartographié le socle granitique avec ici ou là quelques lambeaux résiduels de coulées basaltiques que l'on retrouvait de manière continue au-delà de la faille de Limagne. Ce sont les études et mesures du L.R.P.C. qui ont montré que la ou les coulées basaltiques devaient se prolonger de manière continue au travers de la gorge à l'aval de Theix, souvent masquées par des colluvions. Par conséquent, une part du débit du bassin versant pouvait échapper aux débordements au niveau de Theix et s'écouler vers l'aval au sein de ce niveau basaltique. Des mesures de débit au niveau du rebord de faille (Moulin Flory) devaient confirmer cette hypothèse (cf. études et mesures étiage 1990).

5.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1913) : 200 l/s ;
- Belkessa (1965-1974) : 200 l/s ;
- CETE/LRPC : 90 l/s (18 décembre 1984 – 12 octobre 1985) : Château Auzon non corrigé des prélèvements ;
- CETE-BRGM (8.10 au 17.10.1990) : 233 l/s corrigé des prélèvements ;
- BRGM : 76 l/s (1976 à 1980) Château d'Auzon non corrigé des prélèvements.

5.3 Points de mesure du bilan

Les points de mesures nécessaires pour estimer le bilan du bassin versant sont :

A1 : une mesure au moulin Flory.

A2 : une mesure à l'aval immédiat de Chanonat. Cette deuxième mesure n'a jamais été faite à ce jour, elle aura pour mérite de vérifier la pérennité ou non d'une part des écoulements dans la coulée entre le Moulin Flory et Chanonat.

Ces deux points seront complétés par :

A3 : une mesure des sources du château de Theix.

A4 : une mesure de l'Auzon à l'aval immédiat de Theix.

A5 : une mesure sur le ruisseau de Pardon.

Les mesures 3 et 4 ont pour objectif de faire la part du débordement de la coulée au niveau de Theix.

5.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
d'Arcy (1977)	Enquête hydrogéologique. Région du Puy de la Vache et du hameau de Fonfreyde, Commune de St Genès Champanelle. Rapport BRGM 77 SGN 447 MCE
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits BRGM 79SGN621 AUV
LRPC Clermont-Ferrand (1984)	Etude hydrogéologique pour la protection des captages de Fontfreydes (dossier PD84203)
CETE et BRGM (1990)	Bilan hydrogéologique de la façade Est de la Chaîne des Puys en période de sécheresse exceptionnelle (dossier CETE : 63/90/2893 . BRGM : R 31717 AUV. 4590).
Frémion M. (mars 1992)	Impact des prélèvements des puits Toury sur l'aquifère de l'Auzon
Frémion M. (juin 1992)	Avis sur la protection sanitaire des puits des établissements Toury
Frémion M. (1994)	Usine de Theix : analyse des conditions d'alimentation en eau, société Toury, Theix
Viala D. (1996)	Etude du bassin de l'Auzon (Chaîne des Puys, Massif Central Français, interprétation des forages et détermination de la paléovallée par la méthode de la polarisation spontanée). Travail d'Etude et de Recherche de maîtrise (T.E.R.), Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand
CEH (1997)	Etude préliminaire à la définition des périmètres de protection des captages de la commune de Saint Genès Champanelle
CEH (1998)	Synthèse faisant suite à l'avis de l'hydrogéologue agréé sur la délimitation des périmètres de protection des forages de Tourtour
Saunier Environnement (2001)	Forage d'eau de la source de Tourtour. Compte rendu des travaux et essais . Commune de Saint Genès Champanelle
Boivin et Al (2004)	Volcanologie de la Chaîne des Puys. Carte géologique à 1/2500e et guide. EAVUC. Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
Livet	Avis hydrogéologique

6 BASSIN VERSANT DE LA TIRETAINE

6.1 Synthèse bibliographique

Le bassin versant de la Tiretaine est probablement un des plus difficiles à jauger en raison de l'étagement des émergences tout au long de la gorge entre la Font de l'Arbre et Chamalières, et au fait que les extrémités des coulées se perdent sous l'agglomération clermontoise, alimentant en eaux parasites le réseau d'assainissement de l'agglomération.

L'essentiel des venues d'eau émergent cependant entre la Font de l'Arbre et Fontanas.

La partie sommitale du bassin versant est essentiellement volcanique, les apports par des bassins versants granitiques sont limités et n'ont pas le temps de se constituer en cours d'eau bien identifiés. C'est donc un ruissellement superficiel diffus qui vient à s'infiltrer au contact du volcanisme.

La structure de la partie sommitale de ce bassin, et notamment son soubassement anté-volcanique n'est pas clairement défini. Il semblerait (cf. BRGM) que la topographie de ce dernier soit à l'origine de trois paléovallées confluant au niveau de la Font de l'Arbre.

La vallée la plus méridionale a subi la mise en place d'un maar, celui d'Enval, exploité par la commune d'Orcines pour son alimentation en eau potable.

C'est avec la réduction brutale de la section d'écoulement due à la rupture de pente qu'apparaissent les premières émergences à l'aval de la Font de l'Arbre.

A partir de là interviennent des apports par les flancs de la gorge ou des bassins versant plus ou moins importants. Le principal est celui de la pépinière avec une surface de de l'ordre de 5 km².

6.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1912) : 310 l/s à Royat.
- Belkessa (1965-1974) : 270 l/s (point mesure aval confluence avec le ruisseau de la pépinière).
- CETE BRGM (1990) : 254 l/s.
- Mesures de la ville de Clermont-Ferrand sur les sources et plusieurs points de la Tiretaine de 1926 à aujourd'hui : important travail de dépouillement à réaliser.

6.3 Points de mesure du bilan

L'estimation des débits de la Tiretaine sera faite à partir de quatre mesures :

T1 : Moulin Penny à l'aval de Fontanas.

T2 : Avant la confluence avec le ruisseau de la pépinière (point n° 13 de l'étude de 1990).

T3 : mesure sur le ruisseau de la pépinière. Cette mesure permettra de corriger les mesures des apports par les flancs granitiques.

T4 : Mesure à l'entrée de Royat (point n° 14 de l'étude de 1990 qui montrait une perte de débit entre les points n° 13 et 14.

Ce dernier point correspond à la mesure la plus aval, au-delà il est à craindre que les apports parasites par le milieu urbain (eaux pluviales, themes etc.) puissent fausser l'estimation du bilan.

Le résiduel d'écoulement dans la coulée sera approché au travers des débits de source connues se rejetant dans le réseau (ex: source vive, etc...) et des bilans d'eau parasites dans le réseau d'assainissement de Clermont-Ferrand. Il restera malgré tout une incertitude difficile à lever à ce niveau-là.

6.4 Bibliographie

Glangeaud P. (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Glangeaud P. (1913)	Etude des sondages et captages dans quelques coulées de la Chaîne des Puys – Revue Scientifique et Naturelle d'Auvergne, 23, pp 97 – 142.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
SGR Massif Central (1977)	Recherche d'eau en terrain cristallin. Sondage de reconnaissance de Manson. Rapport BRGM 77 SGN 449 MCE
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits. Rapport BRGM 79SGN621 AUV
Aubert M. et Fournier C. (1981)	Etude géophysique du Maar d'Enval (63). Document de travail n°81.16 Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand
Gagnière. G (1980)	Reconnaissance des ressources en eau souterraine des formations granitiques et volcaniques à l'Ouest de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). Rapport BRGM 80 SGN 144 Auv.
Frémion M. (1987)	AEP Commune d'Orcines. Forage d'Enval (piézomètre) Etude préliminaire. Commune d'Orcines.
Frémion M. (1988)	Réalisation de deux puys d'exploitation. Essais de pompage. Commune d'Orcines.
Frémion M. (1992)	Captage de Bonnefond. Avis sur la protection sanitaire du captage de Bonnefond. Commune de Royat.
Frémion M. (1996)	Source Velledat. Avis sur les mesures de protection. Régie municipale des eaux minérales de Royat.
Frémion M. (2001)	Captage de Marpon. Avis sur les périmètres de protection. Commune de Clermont-Ferrand
Frémion M. (2001)	Captage de la Chaîne des Puys. Avis sur les mesures de protection des captages : Siméoni, les Eaux, Kuhn, Puys de la Vacherie, les Combes. Commune de Clermont-Ferrand
Frémion M. (2001)	Captage de Bonnefond. Mis à jour de l'avis de 1992. Commune de Royat.
Boivin et al (2004)	Volcanologie de la Chaîne des Puys. Carte géologique à 1/2500e et guide. EAVUC. Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
Safege (2007)	Etude de recherche de nouvelles ressources pour l'alimentation en eau potable. Etude complémentaire, réalisation d'un forage d'essai. Ville de Clermont-Ferrand
Poitevin	Avis hydrogéologique sur le maar d'Enval

7 BASSIN VERSANT DE NOHANENT

7.1 Synthèse bibliographique

C'est le plus petit versant de la Chaîne des Puys.

Il présente la particularité de se diviser dans sa partie aval en deux branches. Les coulées issues du Puy de Pariou ont débordé du thalweg principal en direction d'un thalweg adjacent dont l'extrémité amont est occupée par le maar de Villars, si bien qu'une partie des coulées s'est épanchée en direction du cœur de Clermont-Ferrand alors que l'autre partie s'en est allée en direction de Nohanent-Durtol.

L'écoulement au sein de ces formations emprunte les deux branches. La mise en charge à l'amont avant la rupture de pente du plateau permet l'alimentation de deux thalwegs. Le partage entre les deux issues de ce bassin versant est peu précis. L'essentiel de la ressource emprunte cependant le thalweg principal en direction de Nohanent-Durtol pour ressurgir au niveau du site historique des lavoirs de Nohanent.

7.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1913) : 60 l/s à Royat ;
- Belkessa (1965 – 1974) : 70 l/s ;
- CETE BRGM (1990) : 35 l/s (valeur corrigée des prélèvements) : étiage exceptionnel.

7.3 Points de mesure du bilan

L'estimation du débit du bassin versant de Nohanent-Durtol sera appréhendée au travers des mesures suivantes :

Branche principale dite de Nohanent-Durtol

N1 : une mesure au niveau des lavoirs de Nohanent-Durtol qui contrôlent la totalité de l'écoulement du bassin versant de cette branche.

N2 : une mesure sur le ruisseau de la Razette qui draine un bassin versant granitique qui s'infiltré en période de crue à l'amont immédiat de Durtol dans une « perte » en bordure de la coulée.

N3 : une mesure sur le ruisseau de la Razette en entrée de Nohanent pour vérifier que ce dernier ne s'infiltré ou ne draine pas la coulée.

Branche secondaire dite de Vilard

N4 : une mesure sur les deux sources en extrémité du système volcanique.

7.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits BRGM 79SGN621 AUV
CETE – BRGM (1990)	Bilan hydrogéologique de la façade Est de la Chaîne des Puys en période de sécheresse exceptionnelle (dossier CETE : 63/90/2893 . BRGM : R 31717 Auv. 4590).
LRPC (1986)	Étude du réseau d'assainissement de Durtol (traçage). Dossier 86/63/669
Boivin et al (2004)	Volcanologie de la Chaîne des Puys. Carte géologique à 1/2500e et guide. EAVUC. Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
Frémion M. (2004)	Captage des Combes. État actuel et moyens à mettre en œuvre pour sa réhabilitation. Commune de Durtol

8 BASSIN D'ARGNAT

8.1 Synthèse bibliographique

C'est un bassin versant dont les limites sont assez difficiles à donner avec précision. Emboîté entre le bassin Volvic au Nord, Louchadière et Côme à l'Ouest et Nohanent-Durtol au Sud, seul l'affleurement du plateau des Dômes à l'Est permet à ce niveau de dessiner sa limite.

Les épanchements volcaniques ont emprunté la gorge du Mas d'Argnat et se sont étalés en pied de relief au contact du volcanisme tertiaire de Chateaugay qu'ils ont partiellement recouvert.

Là, à la faveur de la vallée creusée entre le socle et le relief du plateau de Chateaugay, les coulées se sont, dans un premier temps, dirigées vers le Sud puis ont repris une direction Ouest-Est orchestrée par la gravité.

Si la totalité de l'écoulement du bassin versant emprunte la gorge à l'amont du Mas d'Argnat, il n'en est plus de même à l'aval où les études ont montré un étagement de l'écoulement et l'existence de deux voire trois axes de circulation. Le plus profond emprunte la paléovallée d'axe Nord-Sud entre le relief granitique et le plateau de Chateaugay et alimente différentes sources étagées dans le bourg de Sayat : source de la Vernède, source de la fromagerie, ou, en extrémité de coulée : sources des Vergnes ou de Saint-Vincent.

Le plus superficiel franchit l'extrémité Ouest du plateau de Chateaugay, ressurgit superficiellement au niveau de Reillat à la faveur d'une réduction de section de la paléovallée.

Une partie de l'écoulement poursuit son cheminement en souterrain et alimente quelques sources en extrémité de coulée dans Blanzat.

Le troisième axe de circulation, insignifiant à notre avis, alimente une source au niveau de Malauzat, captée historiquement pour Châtelguyon.

8.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1913) : 460 l/s.
- Belkessa (1965-1974) : 130 l/s.
- CETE et BRGM (1990) : 201 l/s (valeur corrigée des prélèvements).

8.3 Points de mesure du bilan.

L'estimation du bilan hydrologique de ce bassin versant mérite de croiser plusieurs mesures :

B1 : mesure du Bédât au niveau du Moulin de Sayat (limite de la coulée).

B2 : mesure du ruisseau l'Adrienne, bassin granitique, à des fins de correction des apports des bassins versant granitiques (mesure au niveau du CD941).

B3 : mesure du ruisseau de l'Adrienne en limite de coulée.

B4 : mesure de la source les Vergnes (au niveau du franchissement du CD2).

B5 et B6 : mesure aux Grosliers (2 points) le long du CD2.

B7 : mesure de la source Reillat au niveau du bassin de régulation.

B8 : une mesure sur le Bédât avant la confluence avec le ruisseau de Nohanent Durtol.

B9 : une mesure sur le Bédât à l'entrée de Cébazat.

B10 : Source de Malauzat.

N5 : une mesure sur le ruisseau de Nohanent Durtol à l'entrée du bassin de régulation pluviale.

N5 : une mesure sur ruisseau de la Vergne.

Les mesures 1, 4, 5, 6 et 7 suffisent à elles seules pour donner le bilan de la ressource du bassin versant du Bédât.

Les autres mesures serviront à croiser l'estimation du bilan en corrigeant les mesures des apports des bassins versant granitiques. Mais surtout elles permettront de consolider le bilan.

8.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits BRGM 79SGN621 AUV
SRAE (1986)	Commune de Sayat. Observation du Captage d'Argnat et des Sources à l'aval . Note D.D.A.F.
Frémion M. (1988)	Bassin d'Argnat et de Volvic. Etude hydrogéologique préliminaire. DDAF du Puy de Dôme.
Gaubl E.(1989)	Etude hydrogéologique de l'extrémité aval du bassin d'Argnat (Chaîne des Puys – Massif Central français). Mémoire de DEA national d'hydrogéologie Science de l'eau et de l'Aménagement. Université de Franche-Comté 88p.
Aubert M., Dana I.N. et Livet M. (1990)	Vérification des limites de nappes aquifères en terrains volcaniques par la méthode polarisation spontanée. C. R. Acad. Sci. paris, t. 311, Série II, pp.999-1004.
CETE – BRGM (1990)	Bilan hydrogéologique de la façade Est de la Chaîne des Puys en période de sécheresse exceptionnelle. (dossier CETE : 63/90/2893 . BRGM : R 31717 Auv. 4590).
Ruin I. (1996)	Etude géophysique par méthode PS du système volcanique Gouttes-Chopine (Chaîne des Puys). Travail d'Etude et de Recherche de maîtrise (T.E.R.), Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand.
Frémion M. (1999)	Captages de Vinzelle et d'Egaules. Avis sur les mesures de protection. Commune de Volvic
Livet M. (2001)	Captage d'Argnat et des Grosliers. Avis sur les mesures de protection. Rapport technique. Syndicat Basse Limagne. Maringues.
Boivin et al (2004)	Volcanologie de la Chaîne des Puys. Carte géologique à 1/2500e et guide. EAVUC. Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
Bertrand G. et Celle-Jeanton H. (2007)	Apport du traçage chimique à la reconnaissance des circulations d'eau souterraine en milieu volcanique. Application au bassin d'Argnat. Université de Clermont-Ferrand
Bertrand G. (2008)	Thèse à paraître

9 BASSIN VERSANT DE VOLVIC

9.1 Synthèse bibliographique

C'est un bassin versant « historique » par son poids dans l'alimentation en eau potable de Riom depuis le 12^{ème} siècle, mais également par l'eau minérale depuis les années 1960.

Sa superficie est estimée à 45 km² ; ce bassin versant a fait l'objet de nombreuses reconnaissances dans le cadre des recherches en eau potable, eaux minérales et tracé de l'A 89. Il n'est que très peu soumis à l'influence de bassins versant granitiques.

Le bassin versant amont, celui du Lambertèche, d'une superficie de 4 km² s'infiltré intégralement dans les formations volcaniques. Celui de la Rivaux, qui s'infiltrait pour une grande part dans l'extrémité des coulées à l'amont immédiat de Volvic, a fait l'objet d'une chenalisation imperméabilisée pour des raisons de protection sanitaire de la ressource.

Les écoulements issus de ce bassin empruntent un tracé superficiel qui enjambe la coulée sous Volvic pour confluer avec le ruisseau de Mirabel entre Marsat et Volvic. A ce niveau, des infiltrations vers les grandes sources d'extrémité de coulée ne sont pas à exclure.

Les reconnaissances ont mis en évidence la structure du bassin constitué par trois palléovallées (Nord, Sud, Luzet), un diverticule en direction du maar de Beaunit. Les vallées Nord et Sud confluent à l'aval de la Nugère au lieu-dit Le Goulot. Le Luzet rejoint les deux premières vallées à l'amont immédiat de Volvic.

L'ensemble de la ressource surgit au niveau des trois grandes émergences de front de coulée que sont :

- les sources de St Genest L'Enfant ;
- la source du Gargouilloux ;
- la source de la Pâle.

9.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1913) : 750 à 800 l/s ;
- Belkessa (1965 – 1974) : 680 l/s ;
- DIREN : station unique sans Gargouilloux et Pale sur Saint Genest : 156 l/s ;
- CETE BRGM (1990 à l'étiage) : 419 l/s (valeur corrigée des prélèvements) ;

- Joux (calculs théoriques) : 445 – 517 l/s.

9.3 Points de mesure du bilan

Les points de mesures pour l'estimation du bilan hydrologique sont les suivants :

V1 : le ruisseau du Rivaux à l'amont de Volvic.

V2 : le ruisseau du Rivaux à sa confluence avec le Mirabel.

V3 : le Pâle à l'amont de Marsat.

V4 : les sources de St Genest au niveau de la Station DIREN.

V5 : le Gargouilloux à l'aval de l'enclos de St Genest.

Trois autres points de mesure viendront compléter ce dispositif afin de croiser les résultats précédents :

V6 : le ruisseau des Moulins Blancs avant sa confluence avec le ruisseau du Chancet.

V7 : le ruisseau de la Pâle à l'aval immédiat du CD 446.

V8 : le ruisseau des Moulins à Marsat avant sa confluence avec le Mirabel.

9.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Aubignat A. (1973)	Le gisement hydrominéral de Volvic. Revue Scientifique et Naturelle d'Auvergne 29-32
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits. Rapport BRGM 79SGN621 AUV
Aubert M., Roux and Lénat J.F. (1979)	Etude géophysique du maar de Beaunit, I.O.P.G. Clermont-Ferrand
Camus G. (1979)	Commune de Volvic (Puy-de-Dôme). Protection des sources captées. Rapport géologique
Rocher P. (1983)	Etude géologique de la région de Volvic – Puy de la Nugère (Chaîne des Puys) Volcanologie et Pétrographie – Mémoire DEA Laboratoire de l'Université de Pétrographie volcanologie, Centre d'Orsay
Barbaud J.Y. (1983)	Étude chimique et isotopique des aquifères du Nord de la Chaîne des Puys : temps de transit et vulnérabilité des systèmes de Volvic et d'Argnat – Thèse 3ème cycle Faculté des Sciences et Techniques du Languedoc Montpellier
Fournier C. (1983)	Méthode géoélectriques appliquées à l'hydrogéologie en région volcanique (Chaîne des Puys, Massif Central Français). Développement de la méthode des potentiels spontanés en hydrogéologie. Thèse de doctorat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II, 157 p.
LRPC CETE (1988)	Autoroute Est-Ouest. Etude hydrogéologique du franchissement de la Chaîne des Puys. Dossier 63-86/0181
Aubert M., Camus G. and Fournier C. (1984)	Resistivity and magnetic surveys in ground water prospecting in volcanic areas – Case history maar of Beaunit, Puy de Dôme, France. Geophys. Prospecting, 32, 4, 554-563.
Lachassagne P. (1987)	La méthode de polarisation spontanée appliquée à l'hydrogéologie en région volcanique. Bassins versants d'Argnat et de Volvic (Chaîne des Puys, Massif Central Français). Mémoire de DEA, Université Blaise Pascal, Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand
Livet M. et Blavoux B (1988)	Autoroute Périgueux / Clermont-Ferrand. Dossier d'étude préliminaire. Etude hydrogéologique de la Chaîne des Puys. Dossier 63/88/5089/1
Lachassagne P. et Aubert M. (1990)	Etude des phénomènes de polarisation spontanée (PS) enregistrés dans un sol lors de transferts hydriques verticaux. Hydrogéologie, n°1 ; pp.7-17.
Aubert M., Nurrahmat Dana I, Livet M. (1990)	Vérification de limites de nappes aquifères en terrain volcanique par la méthode de polarisation spontanée. CRAS Série 2, vol 311, n° 8, pp 999- 1004
d'Arcy, Belin, Blavoux, Camus, Héraud, Livet, Rat (1990)	Morphologie du substratum granitique sous la partie Nord de la Chaîne des Puys (Massif Central Français) – Conséquences hydrogéologiques CRAS Série 2 , vol 311 , n° 13, pp 1553-1556

d'Arcy D, Belin J.M. Héraud H., Livet M , Blavoux (1990)	Hydrogéological basin of Volvic, taking into account the pollution hazards induced by a motorway design Comptes rendus 6 ^{ème} congrés international
CETE – LRPC (1990)	Etude de l' Autoroute A 89 tracé de la Nugère
CETE et BRGM (1990)	Bilan hydrogéologique de la façade Est de la Chaîne des Puys en période de sécheresse exceptionnelle (dossier CETE : 63/90/2893 . BRGM : R 31717 Auv. 4590).
LRPC CETE (1990)	Choix d'un site d'extraction de la trachyandesite de la Nugère et protection des eaux du bassin versant de Volvic pour le compte de la commune de Volvic. Dossier 63/90/2827
LRPC CETE (1991)	Autoroute A89 Bordeaux / Clermont-Ferrand. Recherche des contraintes géotechniques et hydrogéologiques dans l'aire comprise entre Volvic – Combronde, Charbonnière –Pongibaud. Dossier 63/91/3000
LRPC CETE (1991)	Autoroute A89 Bordeaux / Clermont-Ferrand, section Lussat le Chavanon. Solution tunnel entre la Nugère et le Puy de Tressous. Dossier 63/91/2867
LRPC CETE (1992)	Renforcement de la ressource en eau du bassin de Volvic. Commune de Volvic. Dossier 63/92/4483
Besse A, Folliot M, Mercier F. (1992)	Evaluation du captage du Gargouilloux, St Genest l'Enfant (Puy-de-Dôme) SIVOM de Riom R 35210 AUV 4 S 92
Rongère A. Guyon J. (1992)	Bilan sommaire des ressources et des usages de l'eau du bassin de Volvic. Note de synthèse.
LRPC CETE (1993)	Autoroute A89. Étude spécifique des conditions hydrogéologiques d'alimentation du maar de Beaunit. 63/93/6124
LRPC CETE (1993)	Eléments participant à la démonstration d'une absence de relation entre le maar de Beaunit et l'Ambène
Debatisse O. (1993)	Détermination des écoulements souterrains du bassin versant de Volvic par la méthode de la polarisation spontanée (PS) I.O.P.G.
Antraygues P. et Aubert M. (1993)	Recherche de circulations d'eau souterraine en amont du Goulet de Volvic. Note OPGC n°123, Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand
Monce J.F. et Aubert M. (1995)	Etude synthétique du bassin versant des Eaux de Volvic, limites et axes de circulation souterraine. Université Blaise Pascal, Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand
Coron C. (1996)	Tomographie du socle de la zone du Col de la Nugère. Travail d'Etude et de Recherche de maîtrise (T.E.R.), Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand
Frémion M. (1996)	Puits de Penguot. Avis hydrogéologique sur le renouvellement d'une carrière de pouzzolane. SO. POU. LE
Joux M. (1998)	Synthèse hydrogéologique du bassin de Volvic, étude du fonctionnement hydrodynamique et conséquences pour sa protection, D.E.A. Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse – L.R.P.C. de Clermont-Ferrand
Frémion (2000)	Forage de Moulet-Marcenat. Avis sur les mesures de protection d'un point d'eau potable.
Livet et al (2000)	Capture et emmagasinement sous coulée au site volcanique de Beaunit. CRAS Série II Sciences de la terre et des Planètes , vol 330, n° 1, pp 47-52
LRPC CETE (2001)	Etude du renforcement de la ressource en eau pour le compte du SMUERR. Maar de Beaunit. Dossier 63/01/14847

Poitrinal D. et Vigouroux P. (2002)	Rapport d'expertise sur les études hydrogéologiques relatives au projet de l'Autoroute A 89 – Section St Julien – Puy-Lavèze – Combronde (Puy-de-Dôme)
Boivin et al (2004)	Volcanologie de la Chaîne des Puys. Carte géologique à 1/2500e et guide. EAVUC. Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
Josuin J.Y. Livet M., Besson J.C. (2007)	Characterizing unsaturated flow from packed scoriated lapilli : application to strombolian cone hydrodynamic behavior – Journal of hydrology, 335, 225 – 239
CETE – LRPC (1998)	Traçage de la galerie de Volvic pour le compte du SMUERR. Dossier 63/98/12277
Héno B. (sans date)	Étude hydrogéologique et d'environnement des captages d'eau potable. Commune de Charbonnières-les-Varenes.

10 BASSIN VERSANT DE CHEZ PIERRE

10.1 Synthèse bibliographique

Il s'agit du bassin versant le moins bien connu quant à ses limites.

Les quelques études disponibles tendent à montrer que, contrairement aux autres bassins hydrogéologiques de la Chaîne des Puys dont les axes de drainage s'organisent suivant une direction essentiellement Est-Ouest, ce bassin versant présenterait la particularité de se drainer suivant une direction S.S.E.- N.N.W. Cette orientation résulte de l'organisation du réseau hydrographique anté-volcanique à ce niveau du plateau des Dômes.

Le drainage de ce système rejoint cependant celui d'autres bassins. A la faveur d'un « étroit » de la paléovallée, une grande partie de l'écoulement vient à surverser localement au lieu-dit « Chez Pierre ». Cependant, plus à l'aval, la poursuite de la coulée en direction de Ceysnat n'exclut pas qu'une partie de l'écoulement échappe à ce débordement et resurgit plus à l'aval (Glangeaud)

Plusieurs sources et venues diffuses émergent de part et d'autre de la coulée, alimentant le ruisseau de Ceysnat.

Au droit même de Ceysnat, on se situe à la rencontre entre la ou les extrémités des coulées issues du bassin de Chez Pierre et un diverticule basaltique en provenance du bassin de Mazayes. A cet endroit, il n'est pas aisé de savoir si des écoulements en provenance de ce dernier bassin sont envisageables.

L'hypothèse d'une paléovallée de direction NE – SW entre Ceysnat et Mazayes, barrée par les coulées de Mazayes, militerait au contraire pour la possibilité de fuites dans cette direction.

Le régime hydrologique du bassin versant de « Chez Pierre » est suivi depuis 1965, au lieu-dit « Chez Pierre » (1965-1974 mesures BRGM, 1976-2008 SRAE-DIREN). La station de mesure concerne la principale venue mais ne prend pas en compte de nombreuses venues secondaires ou diffuses qui émergent à proximité de la venue principale. Les nombreuses sources à l'aval de « Chez Pierre » ne sont, bien entendu, pas prises en compte.

En 1908, le Professeur Glangeaud avait déjà souligné, au travers de plusieurs mesures, l'importance des écoulements à l'aval de « Chez Pierre ».

10.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1908) : 300 l/s pour les sources de Chez Pierre et 90 l/s pour les sources aval, soit 390 l/s.
- Glangeaud (1913) : 170 l/s à 200 l/s, sans indication, apparemment pour tout le bassin.
- Belkessa (1965-1974) : 170 à 200 l/s (point de mesure non précisé).
- SRAE-DIREN : 156 l/s (émergence principale source de Chez Pierre).

10.3 Points de mesure du bilan.

Le bilan hydrologique de « Chez Pierre » sera approché au travers de quatre mesures. Nos efforts ne porteront pas sur le site de « Chez Pierre », en raison de la complexité des écoulements et de leur usage ou détournement à diverses fins dont l'irrigation.

P1 : le premier point se situe à mi-distance entre Ceysnat et « Chez Pierre » au pied de l'extrémité terminale de l' « ultime coulée ». La mesure sera faite à l'amont du chemin communal sur le ruisseau de Ceysnat.

P2 : elle sera complétée par une mesure sur le droit d'irrigation en provenance de « Chez Pierre » qui, après s'être écoulee sur le toit de la coulée, conflue ici avec le ruisseau de Ceysnat à l'aval immédiat du chemin communal.

P3 : la troisième mesure sera faite au niveau du pont du C.D. 554. Cette mesure rajoute à la première des écoulements en provenance de la Ribeyre (rive gauche de la coulée de Ceysnat).

P4 : la quatrième mesure, implantée sur le socle, cumulera les mesures précédentes majorées des derniers sous-écoulements de la coulée de Ceysnat et des hypothétiques apports en provenance du diverticule de Mazayes.

10.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Glangeaud (1913)	Etude des sondages et captages dans quelques coulées de la Chaîne des Puys – Revue Scientifique et Naturelle d'Auvergne, 23, pp 97 – 142.
Glangeaud (1908)	Projet d'eau des Sources dites de « Chez Pierre » - Rapport général présenté par M. Cl. Chaussegros, Ingénieur, Conseiller municipal Clermont-Ferrand – Imprimerie Moderne, A. Dumont, D' 15 rue du Port
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Auriat S.Lienhardt, Roques M. (1966)	Rapport d'implantation d'un sondage de reconnaissance à Ceysnat dans la Chaîne des Puys (Puy-de-Dôme). Rapport BRGM 66 SGN 164 AUV
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
Camus G. (1975)	Délimitation des périmètres de protection des sources de Chez Pierre.
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits BRGM 79SGN621 AUV
Frémion M. (1991)	Projet de captage des sources de Chez Pierre, commune de Ceysnat. Avis sur les mesures de protection
Livet M. (1993)	Projet de captage de Chez Pierre, avis sur les mesures de protection
Frémion M. (1995)	Renforcement de la ressource en eau potable de la commune de Chamalières par captage d'une fraction des sources de « Chez Pierre » sur la commune de Ceysnat. Etude hydrogéologique.
Monce J.F., Verdier B. (1995)	Études géophysiques et hydrogéologiques du milieu volcanique. Application aux aquifères de Mazayes et d'Olby (Ouest de la Chaîne des Puys, Massif Central Français) Mémoire de D.E.S.S. Université J. Fourier, Grenoble
Frémion M. (1996)	Fonctionnement hydrogéologique à partir de 30 ans de travaux de recherche
Livet M. (1996)	Captage de Chez Pierre, avis sur les mesures de protection
Géopal (1996)	Avis hydrogéologique sur les circulations d'eau souterraine au droit de parcelles au lieu-dit « Chez Pierre » .
Landry (1997)	Rapport d'expertise, T.A. de Clermont-Ferrand Ordonnance n°901050 du 24 septembre 1996. M. et Mme Bonjean c/ Commune de Chamalières
Géopal (1997)	Avis sur l'étude hydrogéologique par traçage (expertise Landry)
Géopal (1997)	Compléments sur les conclusions du rapport Géopal 97 PDD01 de février 1997
Boivin et al (2004)	Volcanologie de la Chaîne des Puys. Carte géologique à 1/2500e et guide. EAVUC. Université Blaise Pascal Clermont-Fd.
LRPC-CETE (2005)	Etude hydrogéologique du site du Puy de Barme. Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne. Dossier 63/05/1831

11 BASSIN VERSANT DE MAZAYES

11.1 Synthèse bibliographique

Ce bassin versant est relativement bien individualisé dans la moitié inférieure de celui-ci. Les bords de l'ancien paléothalweg affleurent largement tant au Nord qu'au Sud. Les limites sommitales sont par contre beaucoup plus incertaines et se calent autour des cônes de Puy Balmet, le Grand Suchet – Grand Sault.

Ce bassin versant a la particularité de présenter deux exutoires s'écoulant en sens diamétralement opposés.

Cette situation découle du fait que les coulées de Mazayes ont barré dans leurs extrémités une vallée (paléovallée de la Sioule selon Glangeaud) et que la mise en charge du système volcanique de Mazayes permet un débordement de celle-ci vers l'amont, au niveau de l'étang de Fung. Ce cours d'eau ainsi formé emprunte à contre-sens la vallée originelle pour rejoindre la Sioule, déportée vers l'Ouest (cf. Glangeaud).

La partie terminale de la coulée se situe à Mazayes où de grosses sources jaillissent en front de coulée. Au niveau de Fung, le barrage volcanique comblé n'autorise les émergences que sous la forme per ascencum au travers d'un marais.

Si ces deux exutoires constituent l'essentiel de la ressource, il n'en demeure pas moins l'existence de petites sources de bordure de coulée comme celle de « Chambois-Champille » dont l'origine s'explique aisément par le débordement des coulées dans de petits thalwegs adjacents à la vallée principale.

Le bilan hydrologique du bassin versant de Mazayes a fait l'objet d'un suivi durant les années 1964-1975, à l'aval de l'étang de Fung et à l'aval de Mazayes.

Contrairement à d'autres stations de mesures, celles-ci contrôlaient l'essentiel de la ressource du bassin versant.

Au niveau de Mazayes, malgré une position de la station de mesure assez éloignée des principales émergences, il demeurait l'hypothèse d'un sous-écoulement se prolongeant dans la coulée, pratiquement jusqu'à Saint Pierre le Chastel et échappant par conséquent à la mesure.

Le forage de Chamalières sous Mazayes démentirait cette hypothèse avec des débits médiocres pour une épaisseur de terrain volcanique limitée. Il n'est cependant pas avéré que cet ouvrage soit au coeur du thalweg.

Il y a enfin des dires relatant l'existence de venues d'eau au coeur des étangs situés au niveau de Mazayes Basse.

11.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1913) : 250 l/s.
- Belkessa (1965-1974) : 800 l/s.

11.3 Points de mesure du bilan.

Notre estimation du bilan hydrologique d'étiage de ce bassin versant s'appuiera sur deux mesures majeures :

M1 : la première sur le ruisseau de Mazayes à l'amont immédiat de St Pierre le Chastel. Cette mesure se situe au contact de la partie terminale de la coulée. L'idéal était de la réaliser quelques centaines de mètres plus à l'aval, cependant la perte totale de pente interdit toute mesure.

M2 : la deuxième, à l'aval de l'étang de Fung. Cette mesure est particulièrement délicate en raison des conditions topographiques. L'absence de pente dans toute la zone marécageuse qui prolonge l'étang de Fung interdit toute mesure car elle nécessiterait d'inonder de grandes surfaces. Un point de mesure potentiel a été identifié dans une zone de resserrement de la vallée (350 m à l'amont de la confluence avec le ruisseau de Ceyssat au droit d'une ancienne digue.) Les hauteurs de berge sont cependant faibles et la mesure n'est pas avérée.

Si la mesure se révélait impossible, nous proposons de réaliser une mesure après la confluence avec le ruisseau de Ceyssat au niveau d'un ouvrage routier au lieu-dit Les Bernardes (point P5).

Les apports de Fung seront alors déduits de ceux du ruisseau de Ceyssat (bassin de Chez Pierre).

Quelques mesures complémentaires permettront de préciser l'information globale acquise au travers de ces deux mesures :

M3 : mesure du débit du bassin versant de Champille à sa confluence avec le ruisseau de Mazayes, avec des mesures sur les sources participant à son alimentation.

M4 : mesure sur la source de Chambois.

M5 : mesure sur la source des Gardes.

M6 : mesure sur la source de Mazaye.

M7 : mesure de débit à l'aval immédiat des plans d'eau de Mazayes Basse avec pour objectif de vérifier d'éventuels écoulements sous-basaltiques (par différence avec la mesure la plus à l'aval). Cette mesure est cependant délicate en raison de la pente faible et des hauteurs peu élevées de berge.

11.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Auriat S. (1957)	Etude des sondages et captages dans quelques coulées de la Chaîne des Puys – Revue Scientifique et Naturelle d'Auvergne, 23, pp 97 – 142.
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits BRGM 79SGN621 AUV
Monce J.F. et Verdier B. (1995)	Étude géophysique et hydrogéologique du milieu volcanique. Application aux aquifères de Mazayes et d'Olby (Ouest de la Chaîne des Puys, Massif Central Français). Mémoire de DESS « Eaux souterraines », Université Joseph Fourier de Grenoble.
Livet M. (2002)	Commune de Mazayes, sources de la Fontaine du Bois et des Gardes. Avis sur les Protections

12 BASSIN VERSANT DE CÔME ET LOUCHADIÈRE

12.1 Synthèse bibliographique

Ces deux bassins ne sont pas individualisés car la superposition de leur partie terminale est à l'origine d'une confusion des ressources.

Pourtant, ces deux bassins versant sont particulièrement contrastés. Le bassin de Côme est le plus important de la façade Ouest, avec une superficie qui est estimée à 39 km².

Celui de Louchadière est le plus petit avec une superficie de 11 km².

La distinction entre ces deux bassins est sans équivoque jusqu'à leur rencontre au niveau de Pontgibaud. Le substratum granitique affleure largement entre ces deux bassins, mais également au Sud de Côme et au Nord de Louchadière.

La mise en place des coulées de Côme est à l'origine d'un barrage d'une hauteur de l'ordre de 60 mètres derrière lequel s'est formé dans un premier temps un lac puis, par comblement, la plaine alluviale à l'amont de Pontgibaud.

La Sioule en franchissant cet obstacle s'est coulée en rive gauche au contact entre le socle et les formations volcaniques. Ultérieurement, la mise en place du système de Louchadière s'est surimposée à celui de Côme et s'est épanché dans la Sioule au-delà de la confluence avec le ruisseau de Villelongue.

La structure de ces deux bassins versant est relativement bien connue. Celle de Louchadière est élémentaire avec une paléovallée unique parfaitement reconnue au niveau du profil transversal à la vallée, à la faveur de sondages et de puits qui ont prévalu à la réalisation de la galerie de Louchadière.

Cette paléovallée présente quelques antennes dans sa partie sommitale comme l'ancien thalweg orienté Nord-Sud en direction de Chazelles, abandonné aujourd'hui au profit du bassin de Volvic.

Le rôle pratiquement exclusif du Puy de Louchadière dans la mise en place de ce bassin hydrogéologique facilite la délimitation amont de ce bassin.

Les mesures de débit au niveau du captage de Louchadière contrôlent pratiquement sans perte la totalité de l'écoulement amont et confortent au travers d'un bilan hydrologique les limites précédentes.

La coulée de Côme présente en apparence une structure relativement simple. La célèbre coupe géologique au travers de la vallée de Simone Auriat (1955) construite à partir des sondages du génie rural abonde dans ce sens. Les reconnaissances ultérieures au droit de Vulcania et pour l'alimentation en eau de ce site ont laissé entrevoir l'existence d'une paléovallée adjacente à la vallée principale, également d'un maar.

Il semble donc que le bassin amont de Côme puisse être plus complexe qu'il n'y paraît au premier abord.

Toutes ces considérations ne changent cependant pas grand chose à notre objectif de mesure des débits, puisque plus à l'aval, à l'amont immédiat de Pontgibaud, l'ensemble des reconnaissances faites par le Syndicat Sioule et Bouble pour la substitution des captages de Peschadoires ont parfaitement mis en évidence l'allure d'une paléovallée unique.

Les exutoires de ces deux systèmes se cantonnent en extrémités de coulées et c'est à ce niveau que l'interférence entre les deux systèmes volcaniques et la superposition avec l'écoulement de la Sioule compliquent l'analyse.

Au préalable, il faut préciser que ces deux bassins versant ne sont le siège d'aucun débordement intermédiaire. Ce n'est que de manière exceptionnelle, lors de bilans hydrologiques excédentaires et de longues durées, que l'on assiste à des débordements de la coulée de Louchadière, qui inondent le CD 418.

La totalité de la ressource de Côme et Louchadière ressort au contact de la Sioule dans l'ancien moulin et pisciculture sous Peschadoires à deux nuances près :

- une galerie de longueur très modeste (~ 10 mètres) réalisée au niveau d'une émergence qui est liée à la coulée de Louchadière (cf. traçage) et qui ressort altimétriquement sur la coulée de Côme. Cette galerie se situe au-dessus des puits de Peschadoires. Elle draine des débits modestes, ce qui est cohérent avec le fait que la galerie de Louchadière dérive l'essentiel de la ressource.

On ignore cependant si avant la réalisation de ce dernier ouvrage, cette émergence était l'exutoire ou un des exutoires majeurs du système de Louchadière.

- la source Donnet, intermittente et polluée par les anciens terrils au débit de quelques litres par seconde et dont l'origine (Côme ?) n'est pas avérée.

L'essentiel de la ressource de Côme et Louchadière ressort donc au contact avec la Sioule.

A ce niveau, se pose un problème qui ne se rencontre nulle part ailleurs, celui d'un éventuel apport d'eau dans la coulée, en provenance de la Sioule.

En l'état initial de fonctionnement hydrogéologique de cette extrémité de coulée, la pertinence de cette question était moins avérée (Sioule et Morge). En réalisant un puits de pompage à l'amont de l'exutoire originel et en captant les eaux par rabattement de la nappe, on a modifié les conditions d'écoulement, à telle enseigne que la ligne d'eau dans le puits en fonctionnement est à une cote inférieure à celle de la ligne d'eau de la Sioule.

Les quelques expérimentations ou études destinées à apporter une réponse à cette question n'ont pas été convaincantes.

12.2 Mesures de débit disponibles sur le bassin

Les mesures débitométriques disponibles dans la littérature sont les suivantes :

- Glangeaud (1913) : 400 l/s.
- Belkessa (1965-1974) : 990 l/s.

12.3 Points de mesure du bilan

CL1 : la mesure de débit du système Côme et Louchadière se fera en un point unique, l'extrémité de la coulée de Peschadoires. Cette mesure difficile sera faite au moyen d'un traçage chimique de la Sioule à l'amont de Pontgibaud et de deux prélèvements à l'aval après dilution homogène, le premier à l'amont de Peschadoires, le second à l'aval des résurgences.

CL2 : ces mesures s'appuieront autant que possible sur une estimation, ou une mesure, du débit amont à partir de la prise d'eau E.D.F.

CL2 : une mesure sur le ruisseau de Villelongue permettra une correction des apports extérieurs à la coulée.

12.4 Bibliographie

Glangeaud P (1913)	Les régions volcaniques du Puy-de-Dôme, II – La Chaîne des Puys et la petite Chaîne des Puys – Bull.Serv. Carte géologique de la France, 135, XXII, 256 p.
Glangeaud (1913)	Etude des sondages et captages dans quelques coulées de la Chaîne des Puys – Revue Scientifique et Naturelle d'Auvergne, 23, pp 97 – 142.
Van Der Min J. (1945)	Etude hydrogéologique des grands captages d'eau potable dans les coulées de lave des environs de Clermont-Fd. Thèse de Docteur – Ingénieur, Fac des Sciences de Clermont-Fd.
Auriat S. (1957)	Etude des sondages et captages dans quelques coulées de la Chaîne des Puys – Revue Scientifique et Naturelle d'Auvergne, 23, pp 97 – 142.
Auriat S., Lienhardt G., Tixeront J. (1965)	Programme d'étude hydrogéologique de la Chaîne des Puys BRGM 65 SGN 132 AUV
Cochet A (1971)	Alimentation en eau du village de Fontêtes, Commune de Saint-Ours (Puy-de-Dôme) Etude hydrogéologique Rapport BRGM 71 SGN 055 MCE
Camus G. (1975)	La Chaîne des Puys, étude structurale et volcanologique – Thèse de Doctorat es Sciences, Clermont-Fd, 320 p.
Gagnière G. (1977)	Renforcement de l'alimentation en eau potable du hameau des Fontêtes. Commune de St Ours les Roches Rapport BRGM 77 SGN 448 MCE
Belkessa (1977)	Hydrogéologie de la Chaîne des Puys – DESS Université de Clermont-Ferrand, 130 p.
Belkessa (1979)	Jaugeage des sources de la Chaîne des Puys (période 1975 – 1978). Effet de la sécheresse de 1976 et de 1978 sur les débits Rapport BRGM 79SGN621 AUV
LRPC – CETE (1979)	Déviations de Pongibaud : Etude hydrologique et hydrogéologique. Dossier PO 79/353
Peterlongo (1980)	Rapport géologique sur les captages d'eau de Pechadoires
Atangana Q. Yene et Aubert M. (1990)	Recherche de circulations d'eau souterraines au lieu-dit La Plaine. Note OPGC, Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand
BRGM Auvergne (1991)	Reconnaissance géophysique et hydrogéologique en vue d'augmenter la ressource du SIAEP Sioule et Morge Rapport R32942AUV4591
BRGM Auvergne (1991)	Reconnaissance par des forages des Cheires de Louchardière et de Côme Rapport R34010AUV4591
BRGM Auvergne (1992)	Reconnaissance hydrogéologique des coulées du Puy de Côme en amont de Pongibaud. Rapport R36010AUV4592
BRGM Auvergne (1992)	Relation Sioule – Puits de Pechadoires
Antraygues P. et Aubert M. (1993)	Recherche de circulations d'eau souterraine sur le site du futur musée européen du volcanisme. Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand
Debatisse O. et Aubert M. (1994)	Recherche de circulations d'eau souterraine autour du site du futur centre européen du volcanisme. Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand
Livet M. (1994)	Avis sur les protections, projet de captage sur la Cheire de Pongibaud (SIAEP Sioule et Morge)
Livet M. (1995)	Avis sur les protections, projet de distribution d'eaux conditionnées du bassin hydrogéologique de Côme

Antéa Agence Auvergne (1995)	Forage F1 – 95 Compte rendu de travaux (forage d'exploitation SA Chateau d'eau)
Château d'eau SA (1995)	Demande d'autorisation d'exploiter la source de Côme, commune de Pongibaud.
Antéa (1995)	Exploitation de la ressource en eau de la Cheire de Côme à Pongibaud (Puy-de-Dôme) – Etude d'impact AO 4 426
LRPC-CETE (1995)	Centre européen du volcanisme. Études géotechniques et hydrogéologiques complémentaires n°63/94/8169
Boubekraoui S., Viala D. et Aubert M. (1996)	Etude géophysique (méthode PS) sur la Cheire de Côme : identification d'une paléovallée à l'Ouest de la Chaîne des Puys. Rapport, Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Puy de Dôme, 15 p.
Duroy A. (1996)	Reconnaissance de la morphologie des paléovallées sous volcaniques par des méthodes volcanologiques, pétrographiques et géophysiques. Mémoire de maîtrise. Université de Clermont-Ferrand
Livet M. (1996)	Avis sur les conditions de protection de la ressource en eau du forage d'exploitation de Pongibaud
LRPC – CETE (1996)	Synthèse des reconnaissances géologiques et hydrogéologiques de la Cheire de Côme Rapport 63/96/9838
Antéa Agence Auvergne (1997)	Recherche des causes de la pollution bactériologique et propositions
Livet M. (1998)	Avis sur la protection de la galerie de Louchardière. Commune de Saint Ours les Roches
Charlier M. (1999)	Avis hydrogéologique préalable à la mise en conformité des périmètres de protection réglementaires du point d'eau de la Cheire de Côme (forage AEP Vulcania)
LRPC-CETE (1999)	Commune de St Ours, Cheire de Côme, Essai de Pompage. Rapport 63/99/13079
LRPC – CETE (1999)	Avis hydrogéologique sur l'essai de pompage réalisé sur la Cheire de Côme. Réflexion sur la qualité de l'eau. Rapport 63/99/9838
Safège (2000)	Etablissement du degré de vulnérabilité de la nappe d'eau de la coulée de Côme à Pongibaud. Opération de traçage. Château d'eau
Frémion M. (2003)	Etude d'impact du dossier d'ICPE « Voleteau ». Etablissement Echalièr
d'Arcy D. Michael J.B. Maillard J. Rouzaire D.	Travaux de reconnaissance pour le développement de la ressource en eau, Fontaine de Serrange, Commune de St Ours les Roches (Puy-de-Dôme)
d'Arcy D., Rouzaire D., Vidil A., Riou G. (...)	Département du Puy-de-Dôme, Alimentation en eau potable. Sensibilité des moyens de production distribution à une seconde année de sécheresse 1989-1990. Programme d'intervention.
Louis L. et Stanudin B.	Recherches hydrogéologiques de vallées sous basaltiques par sondages électriques cheire de Côme et d'Aydat.

**INVESTIGATIONS DE TERRAIN ET
REALISATION DU BILAN
HYDROGEOLOGIQUE DE LA CHAINE DES
PUYS**

13 INTRODUCTION

L'objet de ce volet est le suivant : pour chaque bassin versant hydrogéologique de la Chaîne des Puys, il s'agit de :

- Quantifier la ressource en période d'été,
- Estimer les prélèvements réalisés,
- Définir un programme de suivi à l'échelle de la Chaîne des Puys.

Le premier point nécessite une campagne de mesure débitmétrique en période d'été. La synthèse bibliographique a mis en évidence que cette période se situe, d'une manière générale, à la fin du mois de septembre, début octobre voire en novembre. Les mesures faites par le SRAE-BRGM entre 1965 et 1974, malgré leurs imperfections, en apporte une très large démonstration. La campagne de mesure s'est déroulée en septembre 2008 pour des raisons explicitées ci-après.

Dans un premier temps, nous avons donc caractérisé la situation hydrologique en septembre 2008. Ensuite, par sous bassin versant, nous présentons les mesures réalisées ainsi que le bilan hydrologique qui en découle. Dans une troisième sous-partie, la synthèse des prélèvements, pour l'année 2008, est présentée. Enfin, la dernière partie synthétise l'ensemble de ces données et propose un programme de suivi.

14 PERIODE DE MESURE DANS SON CONTEXTE HYDROLOGIQUE

14.1 Période des mesures

Les mesures ont été réalisées sur l'ensemble de la Chaîne des Puys à l'exclusion du bassin de Côme et Louchadière du 8 au 19 septembre 2008 et, pour ce dernier, le 3 décembre 2008 et le 8 janvier 2009.

Cette période un peu précoce a été retenue en raison de l'obligation d'intégrer dans certaines mesures des bassins versant granitiques. Leur intégration impose qu'ils soient réellement à l'étiage et par conséquent d'échapper aux premières pluies d'automne.

Les conditions pluviométriques de cette période d'étude sont données par le graphique ci-dessous, à partir de quatre postes de référence.

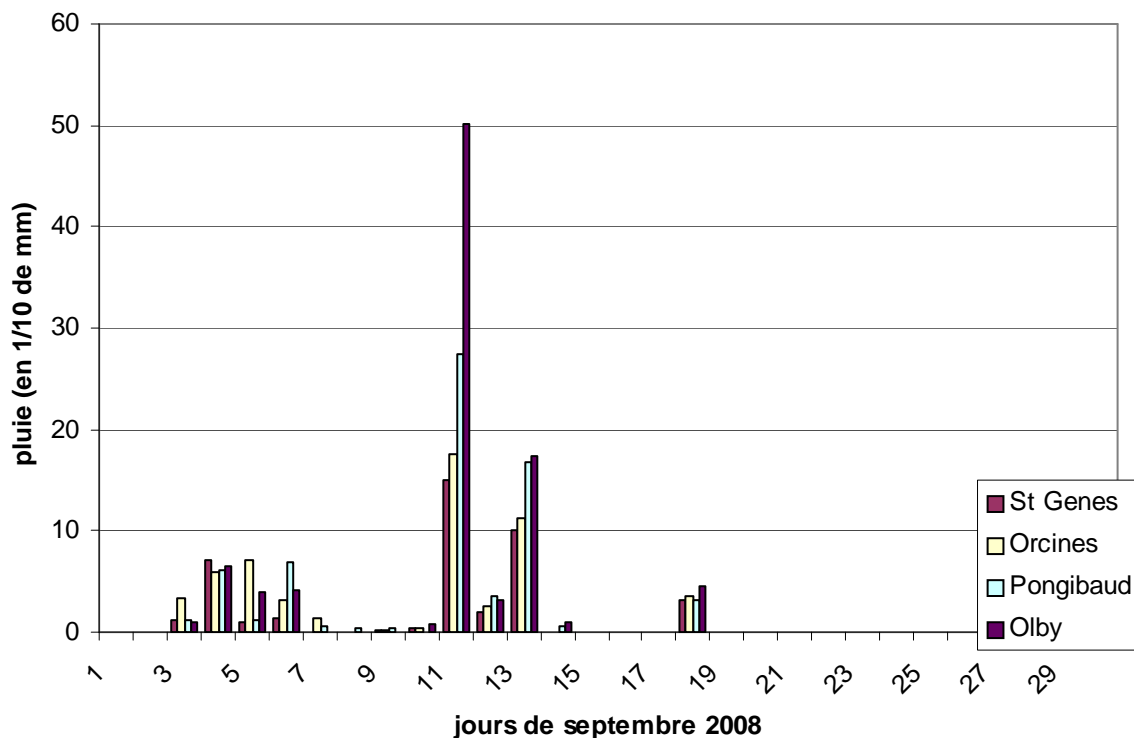


Figure 10 : Pluviométrie du mois de septembre 2008 sur plusieurs postes encadrant le secteur d'étude

14.2 Période de mesure dans son contexte hydrologique

On trouvera ci-après les pluviométries à pas de temps mensuels pour le début de l'année 2008 aux quatre postes de référence précédents. Sur ce même graphique sont portées les moyennes mensuelles inter-annuelles de ces mêmes postes.

De l'examen de ces quatre graphiques il ressort qu'après un début d'année sec, le printemps a été particulièrement pluvieux mais l'été s'inscrit en-dessous de la normale.

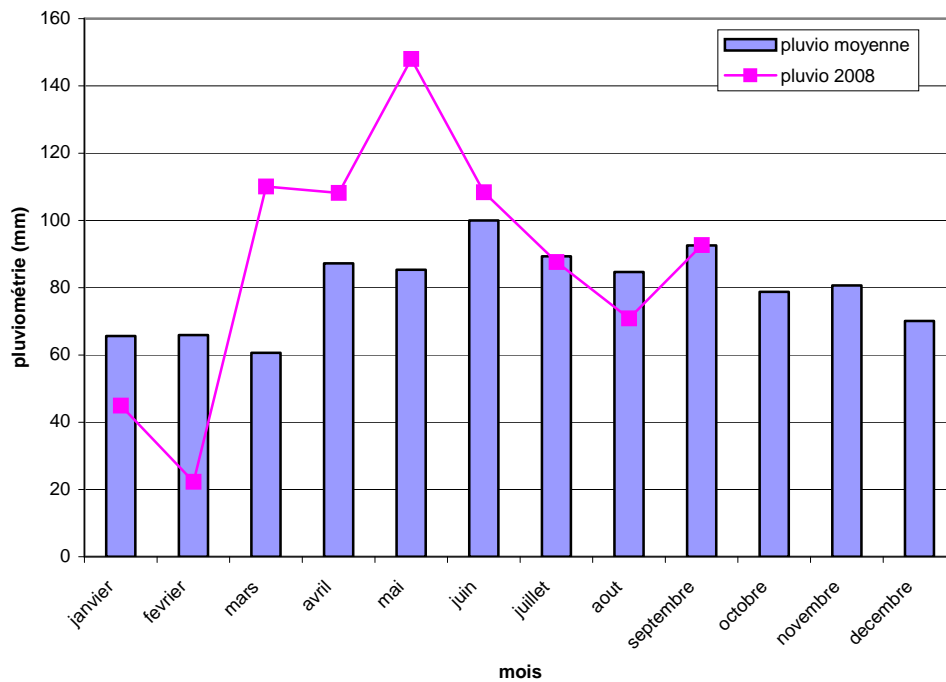


Figure 11 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne et la pluviométrie de 2008 à Olby

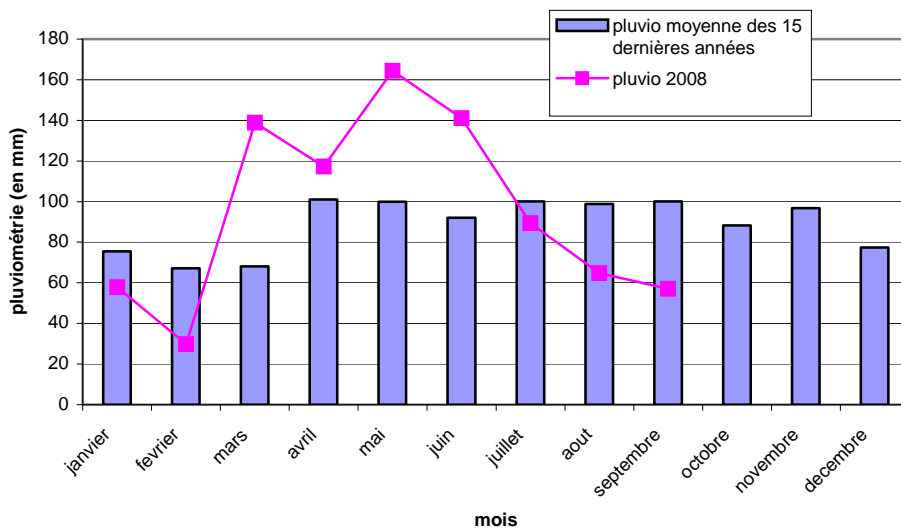


Figure 12 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne et la pluviométrie de 2008 à Orcines

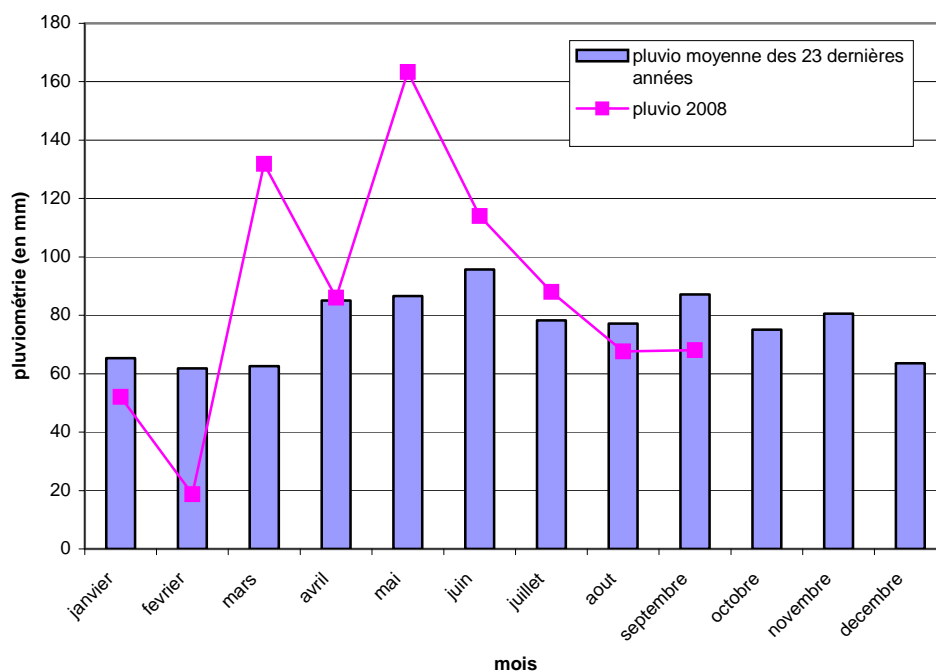


Figure 13 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne et la pluviométrie de 2008 à Pongibaud

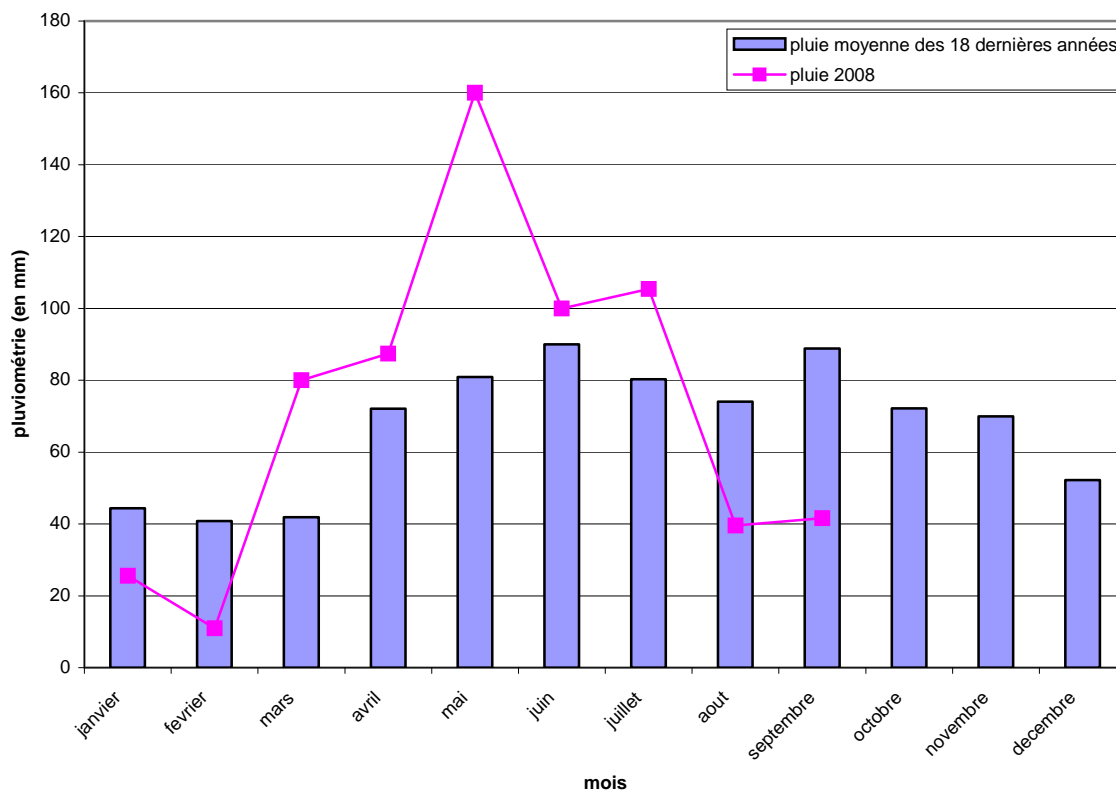


Figure 14 : Comparaison entre la pluviométrie moyenne et la pluviométrie de 2008 à St Genès Champanelle

Pour appréhender ce marquage un certain nombre d'indicateurs ont été utilisés.

Mesures piézométriques sur de longues chroniques, le piézomètre du maar de Beaunit est à ce titre une bonne référence. Il traduit une situation plutôt de hautes eaux, dépassée cependant par le passé.

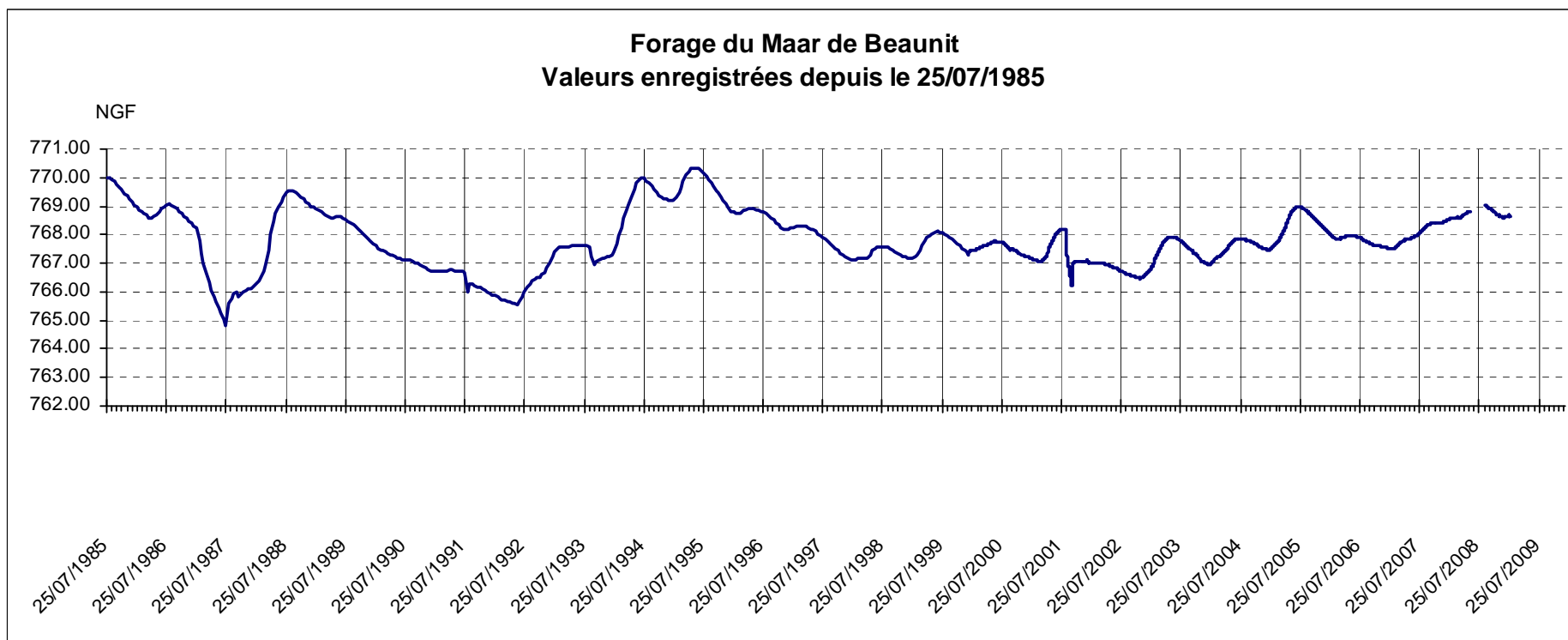


Figure 15 : Suivi piézométrique du maar de Beaunit entre 1985 et aujourd'hui (données DIREN)

Mesures de débit sur certains captages.

Le cumul des prélèvements de la ville de Clermont-Ferrand reflète la situation hydrologique de la Tiretaine. La Figure 17 indique une situation en juillet 2008 inégalée sur les dix dernières années.

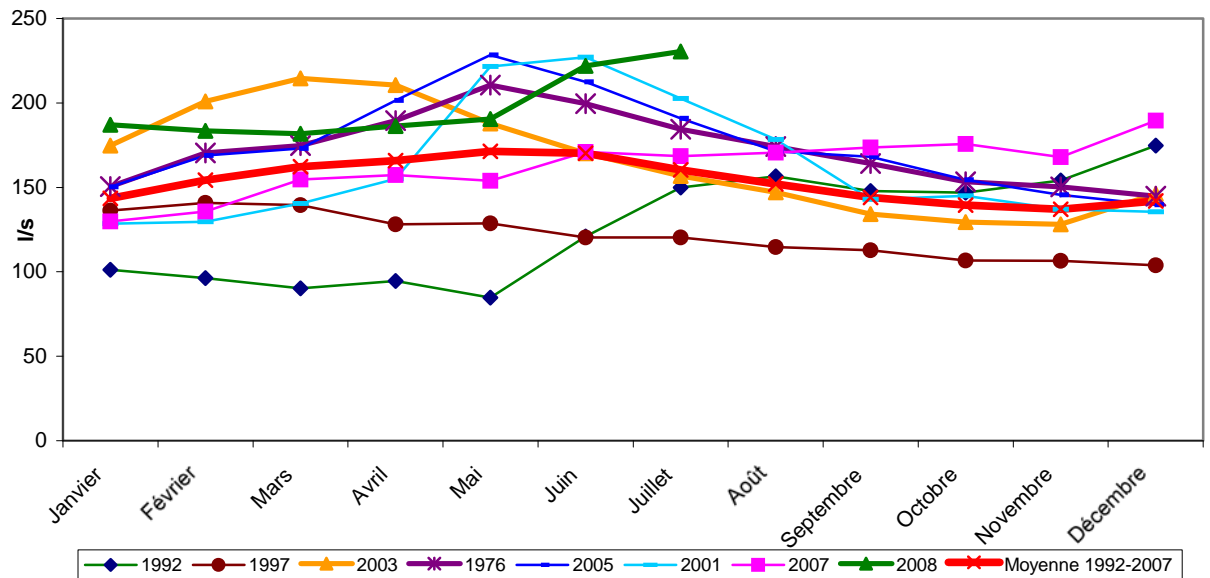


Figure 16 : Cumul des prélèvements de la ville de Clermont-Ferrand pour différentes années

Mesures de débit sur les bassins versants de la Chaîne des Puys : débit de l'Auzon à la station de mesure K2698210 (bassin versant estimé à 45 km²).

On notera que les débits de l'Auzon sont particulièrement marqués par les pluies de printemps mais que le déficit pluviométrique du début d'été ramène les débits de l'Auzon en septembre à la moyenne des débits interannuels.

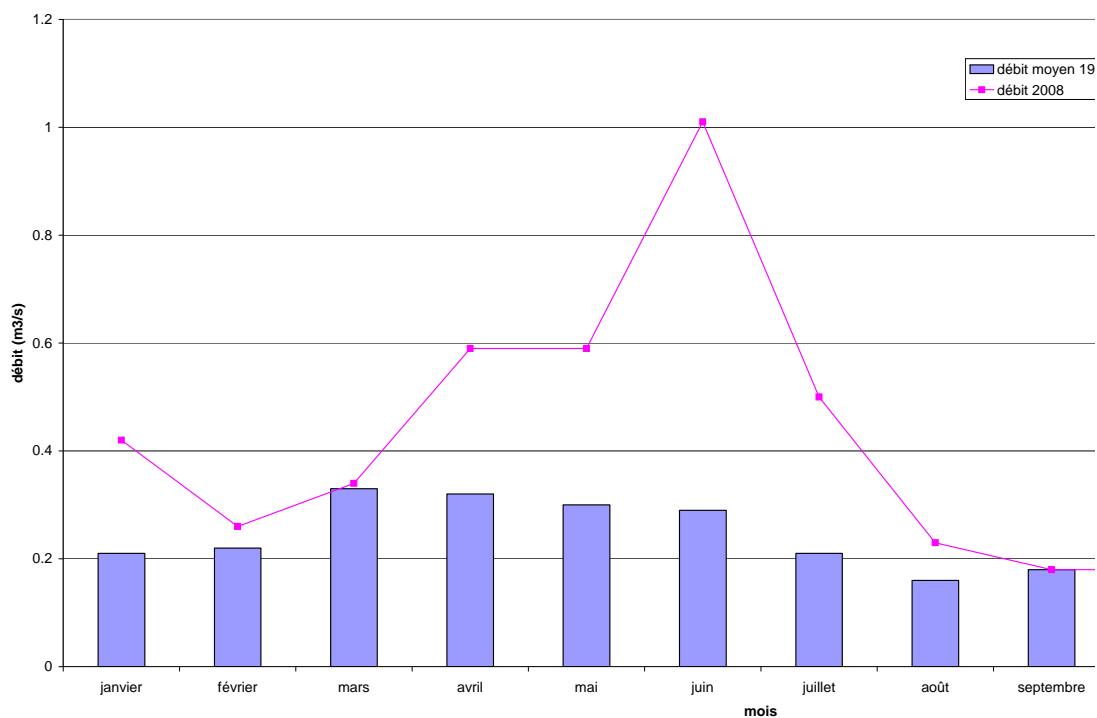


Figure 17 : Comparaison entre le débit moyen de l'Auzon ces dix dernières années et le débit de l'année 2008

L'examen de ces mesures reflète pour septembre un contexte hydrologique éloigné d'une situation d'étiage marqué, mais qui n'est cependant pas très éloigné de la normale.

En conclusion, la période de mesure de septembre 2008, même si elle correspond naturellement à l'étiage, n'est pas représentative d'un étiage marqué comme celui des années 1989-1990-1991.

Ces données devront probablement être recalées dans l'avenir, au travers de quelques points de mesures représentatifs de situations hydrologiques sévères.

15 RESULTATS DES MESURES

Les points de mesure ont été définis à l'issue de la synthèse bibliographique. Présentons en préambule la méthodologie adoptée. Le schéma de la Figure 18 présente les principaux types de mesure qui ont été réalisés. L'objectif étant de définir le bilan hydrogéologique du bassin volcanique (en rose sur le schéma), on peut distinguer les mesures suivantes :

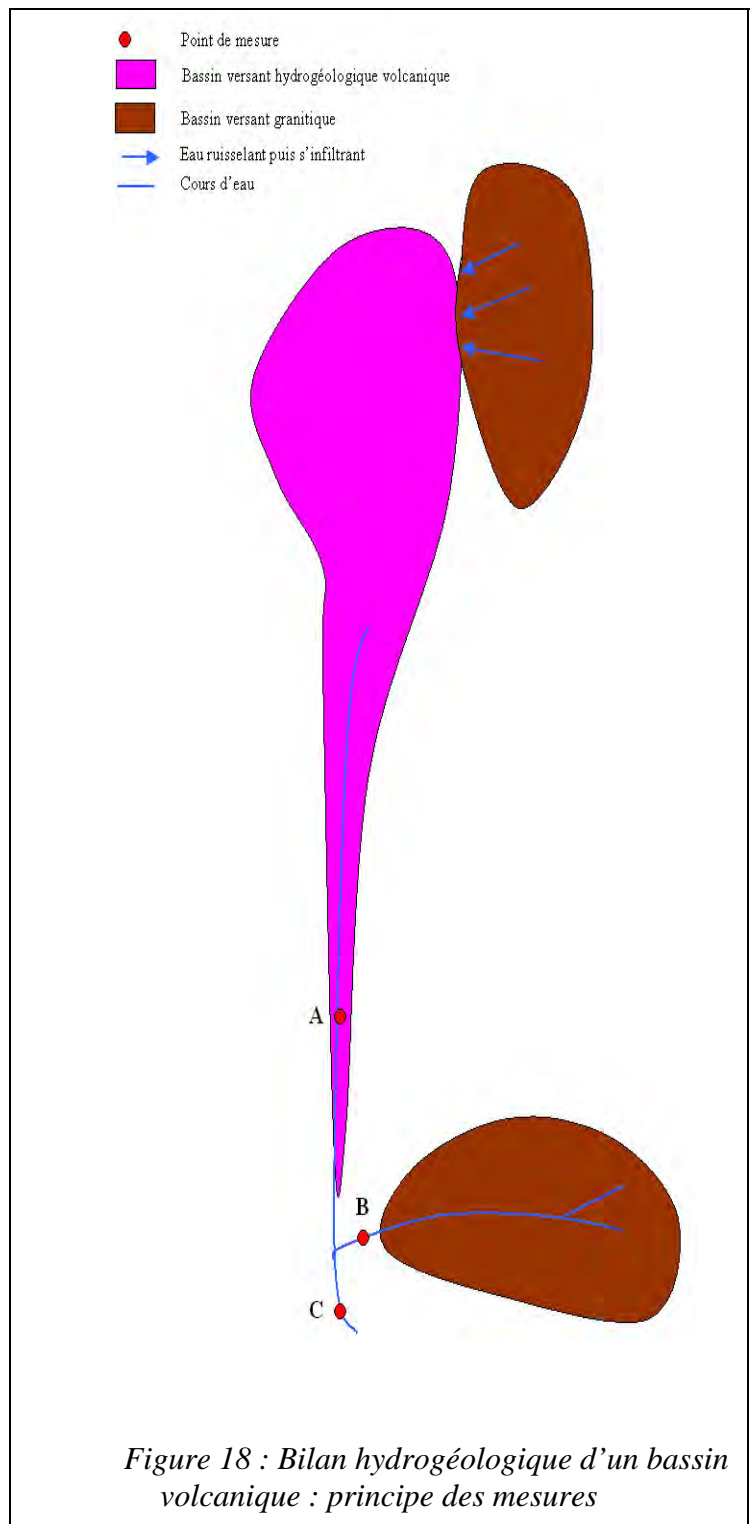
La mesure A : cette mesure contribue à l'estimation du bilan de la formation volcanique. Cependant, elle ne prend pas en compte l'ensemble du bassin hydrogéologique, puisque la partie aval lui échappe.

La mesure B : la mesure ne permet pas d'estimer le bilan de la ressource hydrogéologique puisqu'elle met en évidence des débits apportés par un bassin granitique connexe. Cependant, cette mesure a un intérêt puisque, croisée avec la mesure C, elle permet d'en déduire le débit issu de la formation hydrogéologique.

La mesure C : elle permet de connaître le débit issu du bassin volcanique auquel s'est rajouté le sous-bassin versant granitique qui ne nous intéresse pas.

Dans un tel cas de figure, le bilan du bassin hydrogéologique s'obtient par la mesure C-B qui doit être cohérente avec la mesure A.

Ainsi, on distinguera au niveau de ces mesures celles qui sont représentatives du bilan global du bassin versant de celles qui relèvent de sous bassin versant du bassin principal et n'ont d'autres objectifs que de donner un éclairage sur des apports externes au bassin volcanique (essentiellement des bassins versant granitiques) et de permettre de corriger le bilan de ces apports extérieurs.



La position des points de mesure et les valeurs de débit mesurées sont données sur la carte à 1/25 000 ci-jointe, sur laquelle ont été distingués :

- le bassin versant de nature volcanique,
- le ou les sous bassins versant granitiques participant à l'alimentation du système volcanique,
- le ou les sous bassins versant granitiques ou sédimentaires indépendants du bassin versant volcanique.

Les mesures représentatives du bilan global du bassin sont numérotées par des lettres (M pour Mazayes, Ar pour Argnat, etc) et un chiffre qui donne sa position dans le bassin. Ces points sont des exutoires d'extrémité de coulées, ou des points se succédant d'amont vers l'aval sur la ou les coulées principales d'extrémité du système (ces mesures correspondent aux mesures du type A dans le schéma de la Figure 18). A ce niveau, on cherche à estimer les ordres de grandeur des sous écoulements.

Les points de mesure sur les sous bassins versant portent la numérotation du sous bassin versant ; par exemple la mesure sur le sous bassin versant numéro 1 de la Veyre s'écrit : SBVVey1 (ces mesures correspondent à celles de type B ou C présentées dans le schéma de la Figure 18).

Le tableau suivant présente l'ensemble des points de mesure réalisés, leur date et la technique mise en œuvre pour mesurer le débit. Au total, 52 mesures ont été réalisées.

Bassin versant	Point de mesure	Nom usuel du point de mesure	Technique utilisée pour l'estimation du débit	Date
Veyre	Vey1	Source de Pagnat	Seuil rectangulaire	07/09/08
Veyre	Vey2	Saint Amand Tallende	Seuil triangulaire	09/09/08
Veyre	Vey3	Source de la Fongerine	Seuil triangulaire	10/09/08
Veyre	SBVVey1	Ruisseau de Randanne	Seuil triangulaire	09/09/08
Veyre	SBVVey2	Aydat	Seuil triangulaire	09/09/08
Veyre	SBVvey6	Ruisseau de Chadrat	Seau	12/09/08
Auzon	A1	Moulin de Flory	Seuil rectangulaire	08/09/08
Auzon	A3	Château de Theix	Seuil rectangulaire	10/09/08
Auzon	A4	Aval Theix	Seuil triangulaire	10/09/08
Auzon	SBVA1	Ruisseau de Beaune	Seau	10/09/08
Tiretaine	T1	Taillerie de Royat	Seuil rectangulaire	08/09/08
Tiretaine	T2	Moulin Penny	Seuil rectangulaire	08/09/08
Tiretaine	SBVT3	Ruisseau de la pépinière	Seau	12/09/08
Nohanent-Durtol	ND1	Lavoirs de Nohanant	Seuil triangulaire	12/09/08
Nohanent-Durtol	ND1Bis	Droit d'eau à l'amont des Lavoirs	Seau	12/09/08
Nohanent-Durtol	ND3	Ruisseau de Saussade	Seuil rectangulaire	09/09/08
Nohanent-Durtol	SBVND5	Amont de Durtol	Talweg sec	12/09/08
Nohanent-Durtol	SBVND6	Amont Nohanant	Talweg sec	12/09/08
Nohanent-Durtol	SBVND8	Ruisseau des Vergnes	Seau	12/09/08
Argnat	AR1	Bourg de Sayat	Seuil rectangulaire	09/09/08
Argnat	AR2	Source des Grosliers	Seau	15/09/08
Argnat	AR3	Source des Vergnes	Seuil triangulaire	15/09/08
Argnat	AR4	Source de Reillat	Seuil triangulaire	15/09/08
Argnat	AR5	Source de Malauzat	Seau	15/09/08
Argnat	AR6	Bédât (avec Saussade)	Seuil rectangulaire	09/09/08
Argnat	SBVAR3	Ruisseau de l'Adrienne	Seau	15/09/08
Argnat	SBVAR3+SBVAR4	Sayat	Seau	15/09/08
Volvic	V1	Saint Genès l'Enfant	Station Diren	10/09/08
Volvic	V2	Source du Pale	Seuil rectangulaire	16/09/08
Volvic	V2bis	Droit d'eau connexe à V2	Seuil rectangulaire	16/09/08
Volvic	V3	Le Gargouilloux	Seuil rectangulaire	16/09/08
Volvic	V4	Les Moulins Blancs	Seuil rectangulaire	10/09/08
Volvic	V5	Moulin de Villerose	Seuil rectangulaire	12/09/08
Volvic	V6	Cascade de Marsat	Seuil triangulaire	16/09/08
Volvic	SBVV4amont	Ruisseau de Viallard à l'amont de Volvic	Talweg sec	16/09/08
Volvic	SBVV4aval	Ruisseau de Viallard à l'aval de Volvic	Talweg sec	16/09/08
Chez Pierre	P1	Ruisseau de Ceysnat	Seuil rectangulaire	16/09/08
Chez Pierre	P1 bis	Droit d'eau connexe	Seuil triangulaire	17/09/08
Chez Pierre	P2	Ruisseau de Ceysnat à l'aval de Montmeyre	Seuil triangulaire	16/09/08
Chez Pierre	P3	Ruisseau de Ceysnat à la Gardette	Seuil rectangulaire	17/09/08
Chez Pierre	SBVP2	BV mixte	Seau	17/09/08
Mazayes	M1	Mazaye sous le bourg	Seuil rectangulaire	18/09/08
Mazayes	M1bis	Écoulement connexe à M1	Seuil rectangulaire	18/09/08
Mazayes	M2	St Pierre Chastel	Seuil rectangulaire	17/09/08
Mazayes	M3	Source des Gardes	Seau	17/09/08
Mazayes	M4	Étang de Fung	Seuil rectangulaire	17/09/08

Mazayes	SBVM6	Ruisseau de Champille	Seuil triangulaire	18/09/08
Mazayes	Mesure suppl.	Source de Mazayes	Seau	18/09/08
Côme-Louchadière	CL3	Sioule	Essai traçage	09/01/09
Côme-Louchadière	SBVCL1amont	Ruisseau de Courteix	Seuil triangulaire	19/09/08
Côme-Louchadière	SBVCL1aval	Ruisseau de Courteix	Seau	18/09/08
Côme-Louchadière	SBVCL2	Ruisseau de Villelongue	Seuil triangulaire	18/09/08

Tableau 1 : Synthèse des mesures réalisées sur le terrain

Détaillons maintenant la démarche pour chaque bassin versant hydrogéologique. Pour localiser les points de mesure et les entités concernées, le lecteur se référera à la cartographie d'ensemble présentée ci-après (Figure 19).

Figure 19 : Mesure de débit de la Chaine des Puits à l'été 2008

15.1 BASSIN DE LA VEYRE

Sa superficie totale est de 80,2 km² et se décompose en un sous bassin volcanique sensu stricto de 28,3 km² et un sous bassin versant granitique de 51,9 km².

15.1.1 Bilan hydrogéologique du bassin de la Veyre.

Il est comptabilisé en trois points sur la commune de Saint Amant Tallende :

- la rivière Veyre alimentée par les sources de Pagnat (Vey1).
- les sources d'extrémité de coulée de Saint Amant Tallende (Vey2).
- la source de la Fongerine en rive droite de la Monne, sous écoulement volcanique sous la rivière éponyme (Vey3).

Les deux premiers points ont été mesurés à l'amont immédiat de la RD 96 à Saint Amant Tallende, le troisième directement au niveau du lavoir alimenté par la source Fongerine. La première mesure est entachée des apports du bassin granitique du ruisseau de Chadrat (SBVVey6) et de ceux du sous bassin SBVVey7 et est corrigée de ces apports.

- Vey1 : débit brut 389 l/s, débit corrigé 379,2 l/s



Figure 20 : Mesure de débit V1

- Vey2 Source de Tallende : débit : 67,8 l/s



Figure 21 : Mesure de débit aux sources de Tallende

- Vey3 Fongerines : débit : 24,8 l/s



Figure 22 : Source de Fongerines

Le bilan hydrogéologique non corrigé des prélèvements s'établit à : 472 l/s.

15.1.2 Mesures sur les sous bassins versant

Elles portent sur les deux bassins granitiques amont :

- SBVVeyre2 Bassin versant du Lac d'Aydat essentiellement granitique (21,5 km²). Débit = 96,5 l/s



Figure 23 : Mesure de débit à SBVVeyre2

- SBVVeyre1 Bassin versant du ruisseau de Randanne (7,2 km²). Volcanisme du Mont Dore. Débit = 13,8 l/s.



Figure 24 : Mesure de débit à SBVVeyre1

- SBVVeyre6 Bassin versant du ruisseau de Chadrat (4,06 km²) marno calcaire. Débit : 6,52 l/s.

Le débit de ce bassin versant est particulièrement important et pérenne. Il résulte de la nature « karstique » de la partie sommitale de son bassin versant probablement alimenté par les bassins versant adjacents.

On notera également le contraste de débit entre le sous bassin versant du Lac d'Aydat (SBVVeyre2) et celui de Randanne (SBVVeyre1). L'importance des débits spécifiques de ce bassin est probablement imputable à la partie volcanique de celui-ci. On ne peut exclure que les limites du bassin au niveau de ces formations ne soient pas rigoureuses et que celles-ci puissent être repoussées vers le Nord.

15.1.3 Tableaux de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction en l/s	mesures corrigées en l/s	bilan en l/s
Veyre	V1	389	des apports de SBVVey6 et SBVVey7 (4.06 km ² et 2.03 km ²)	6.09*1.6=9.78 L/s	379.2	471.8
	V2	67.8			67.8	
	V3	24.8			24.8	

Tableau 2 : Bilan du bassin hydrogéologique de la Veyre

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en l/s	Débit spécifique l/s/km ²
SBVVey1	13.8	1.91
SBVVey2	96.5	4.48
SBVVey6	6.52	1.6

Tableau 3 : Mesures des débits sur les sous-bassins de la Veyre

Entité	surface (km ²)
SBVVey1	7.2
VeySBV2 (volc. 4.07)	21.5
SBVVey3	12.67
SBVVey4	13.3
SBVVey5	1.3
SBV total	80.21
SBV Granitique	51.9
SBV Volcanique	28.3
SBVVey6	1.3
SBVVey7	4.06

Tableau 4 : Mesure des différents sous bassins versant de la Veyre considérés

15.2 BASSIN DE L'AUZON

Sa superficie totale au niveau du Moulin de Flory est de 23,47 km² et se décompose en un sous-bassin volcanique sensu stricto de 11 km² et un sous bassin granitique de 12,47 km².

15.2.1 Bilan hydrogéologique

Le bilan hydrogéologique de l'Auzon est comptabilisé en un seul point (A1) par une mesure sur l'Auzon au droit du Moulin de Flory avant la confluence avec le ruisseau de Nadaillat.

- A1 Moulin de Flory. Débit : 183 l/s



Figure 25 : Mesure de débit à Moulin de Flory (A1)

Ce point de mesure devait initialement être complété par une mesure aval au niveau de Chanonat (A2). En effet, la coulée volcanique ne s'achève qu'au-delà de ce village. La difficulté de pose d'un seuil de mesure (nombreux droits d'eau, seuil abîmé) n'a pas permis ce point de mesure.

La réduction de section de la coulée au droit du Moulin Flory laisse penser que l'essentiel de l'écoulement interne à la coulée a débordé à ce niveau.

Le bilan hydrogéologique non corrigé des prélèvements s'établit donc à 183 l/s.

Deux mesures ont été réalisées à l'aval immédiat de la nationale 89, la première (A3) pratiquement en sortie des plans d'eau du Château de Theix, la seconde (A4) 250 m à l'aval. Cette dernière mesure intègre le débordement de l'ancienne source du SIVOM d'Issoire.

- A3 Château de Theix. Débit : 42,8 l/s



Figure 26 : Mesure de débit au château de Theix (A3)

- A4 Aval immédiat de Theix. Débit : 98,7 l/s



Figure 27 : Mesure de débit à l'aval immédiat de Theix (A4)

On notera l'importance des débordements de la coulée à ce niveau, avec cependant un débit sous volcanique de près de 80 l/s qui émergera progressivement vers l'aval.

15.2.2 Mesures sur les sous bassins

Une dernière mesure a été faite sur le ruisseau en provenance de Beaune Village et drainant le sous bassin Auzon 1 (SBVA1).

- SBVA1. Débit : 2,31 l/s.



Figure 28 : Mesure de débit sur SBVA1

Seul cet écoulement superficiel de la partie haute du bassin versant s'infiltré dans la coulée entre le point de mesure et les plans d'eau de Theix.

15.2.3 Tableau de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction en l/s	mesures corrigées en l/s
Auzon	A1	183			183
	A2	non réalisé			
	A3	98.7			
	A4	42.8			

Tableau 5 : Bilan du bassin hydrogéologique de l'Auzon

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en l/s	Débit spécifique en l/s/km ²
SBVAuzon1	2.31	0.49

Tableau 6 : Mesures des débits sur les sous-bassins de l'Auzon

Entité	surface (km ²)
SBVA1	4.68
SBVA2	2.33
SBVA3	2.75
SBVA4	2.71
SBV total	23.47
SBV Granitique	12.47
SBV Volcanique	11

Tableau 7 : Mesure des différents sous bassins versant de l'Auzon considérés

15.3 BASSIN DE LA TIRETAINE

Sa superficie totale au niveau des puits de Bonnefond est de 32,24 km² et se décompose en un sous bassin volcanique sensu stricto de 19,3 km² et un sous bassin granitique de 12,94 km².

Cette estimation exclut toute la partie volcanique aval sur laquelle s'est construite une grande partie de l'agglomération clermontoise et au sein de laquelle il existe un écoulement résiduel qui se manifeste au niveau de quelques résurgences ponctuelles (source Vive, source Michelin, source de la Glacière) mais également de manière plus diffuse dans le réseau d'assainissement de Clermont-Ferrand. Ces émergences sont cependant difficilement mesurables. Elles ont été estimées par le passé, dans le cadre des études d'assainissement de Clermont-Ferrand à 20 à 50 l/s.

Cette exclusion n'est cependant pas pénalisante car l'essentiel du volcanisme de la partie Sud de l'agglomération clermontoise est issu du Puy de Grave Noire et n'appartient pas au bassin versant sensu stricto de la Tiretaine.

15.3.1 Bilan hydrogéologique de la Tiretaine

Il a été estimé en deux points :

- au Moulin Penny(T2), site de mesure historique des débits de la Tiretaine par la ville de Clermont Ferrand.

- au niveau de la Taillerie de Royat (T1).

Les mesures n'ont pas été prolongées vers l'aval, en raison de rejets parasites ponctuels (thermes, Royatonic...).

- T2 Moulin Penny. Débit : 240 l/s.



Figure 29 : Mesure de débit à Moulin Penny

- T1.Taillerie de Royat. Débit : 257 l/s.



Figure 30 : Mesure de débit à Royat (T1)

15.3.2 Mesures sur les sous bassins

Entre ces deux mesures, des apports par des sous bassins versant granitiques ont été estimés. Le bassin de la pépinière (SBVT3), d'une surface de 3 km² apporte 4,52 l/s.

- SBVT3 : Ruisseau de la pépinière. Débit : 4,52 l/s



Figure 31 : Mesure de débit sur le ruisseau de la pépinière

Il faut enfin rappeler l'existence entre ces deux points de mesure du captage de Marpon-Bonnefont prélevant une grande partie de l'écoulement sous volcanique.

Le bilan hydrologique du bassin de la Tiretaine à ce niveau non corrigé des prélèvements s'établit à : 245 l/s.

15.3.3 Tableau de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction (l/s)	mesures corrigées (l/s)	bilan (l/s)
Tiretaine	T1	257	corrections apports SBV3+4+6	6.9 km ² *1.47=10.14	246.8	246.8
	T2	240			240	

Tableau 8 : Bilan du bassin hydrogéologique de la Tiretaine

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré (l/s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
SBVT3	4.52	1.47

Tableau 9 : Mesures des débits sur les sous-bassins de la Tiretaine

Entité	surface (km ²)
SBVT0	4.262
SBVT1	2.64
SBVT2	1.584
SBVT3	3.056
SBVT4	0.333
SBVT6	1.064
SBV total)	32.24
SBV Granitique	12.94
SBV Volcanique	19.3
SBVT5	2.798
SBVT7	0.67

Tableau 10 : Surface des différents sous bassins versant de la Tiretaine considérés

15.4 BASSIN DE NOHANENT-DURTOL

Il est bifide, la coulée principale issue du Pariou ayant débordé sur un thalweg adjacent.

Sa superficie totale est de 16,27 km² qui se décompose en un sous bassin volcanique de 6,9 km² et un sous bassin granitique de 9,37 km².

15.4.1 Bilan hydrogéologique du bassin de Nohanent-Durtol.

Le bilan hydrogéologique de ce bassin a été appréhendé au travers de deux points de mesure en extrémité de la coulée de Nohanent (ND1) axe principal de ce bassin et du débit à l'aval de la galerie du Colombier (ND2). Cette dernière gère presque l'intégralité de l'écoulement de l'axe secondaire. Cependant aucune mesure n'a pu être réalisée en ND2 car la quasi totalité du débit y transitant est prélevée.

- ND1 Exutoire des anciens lavoirs de Nohanent. Débit :18,8 l/s



Figure 32 : Mesure de débit en ND1

- ND1bis : Sur un droit d'eau partant à l'amont des lavoirs et confluant \approx 100 m en aval du trop plein des lavoirs. Débit : 7 l/s.

Le bilan hydrogéologique non corrigé des prélèvements est donc de $\approx 25,8$ l/s.

15.4.2 Mesures sur les sous bassins

Les mesures sur les sous bassins ont été réalisées :

- à l'amont immédiat de Durtol, sur un cours d'eau dont l'essentiel de l'écoulement en temps ordinaire s'infiltré ponctuellement dans la coulée et une faible part est véhiculée plus à l'aval par un droit d'eau et drainant le sous bassin SBVND5.

- à l'amont de Nohanent sur l'écoulement au contact de la rive gauche de la coulée drainant le sous bassin SBVND5 et le sous bassin SBVND6.

- sur le ruisseau des Vergnes (SBVND8) à l'aval du bassin versant de Nohanent-Durtol. Cette mesure qui ne concerne pas le bassin versant de Nohanent-Durtol a été faite pour préciser les ordres de grandeur des débits spécifiques des terrains granitiques. Des apports parasites par l'habitat dans le bassin versant ne sont pas à exclure.

Les deux premières stations de mesures se sont révélées exemptes d'écoulement, traduisant le fait que les apports par les sous bassins versant granitiques s'infiltrent régulièrement au contact de la coulée et qu'il n'y a pas suffisamment de débit pour que les ruisseaux soient alimentés. Ceux-ci ne fonctionnent que pour des conditions hydrologiques largement excédentaires.

- SBVND5 (amont de Durtol). Débit : 0 l/s.



Figure 33 : Talweg sec en amont de Durtol

- SBVND6 (amont de Nohanent). Débit : 0 l/s.
- BVND8. Ruisseau des Vergnes. Débit : 8,2 l/s.

Cette mesure sur le ruisseau des Vergnes a donné des débits de 8,2 l/s pour un bassin versant de 4,48 km², soit un débit spécifique de 1,83 l/s/km².

15.4.3 Mesures complémentaires à l'aval de Nohanent-Durtol (ND3)

Elle a été faite sur le ruisseau de la Saussade à l'entrée du bassin de régulation pluviale de Cébazat.

Cette mesure corrigée des apports des sous bassins versants ND8-ND9 donne un bilan de la coulée de 20,5 l/s, inférieur de 5 l/s à celui estimé à Durtol.

- ND3 Ruisseau de la Saussade. Débit : 30 l/s.



Figure 34 : Mesure de débit sur le ruisseau de Saussade

15.4.4 Tableaux de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction (l/s)	mesures corrigées (l/s)	bilan (l/s)
Nohanent-Durtol	ND1	25.8			25.8	25.8
	ND2	0				
	ND3	30	correction de SBVND8 et SBVND9	9.9	20.1	

Tableau 11 : Bilan des débits mesurés sur le bassin hydrogéologique de Nohanent-Durtol

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en l/s	Débit spécifique en l/s/km ²
SBVND5	0	0
SBVND5+SBVND6	0	0
SBVND8	8.2	1.68

Tableau 12 : Surface des débits sur les sous-bassins de Nohanent-Durtol

Entité	surface (km ²)
SBVND1	0.935
SBVND2	1.243
SBVND3	0.582
SBVND4	0.7
SBVND5	3.47
SBVND7	2.437
SBV total	16.27
SBV Granitique	9.37
SBV Volcanique	6.9
SBVND6	1.084
SBVND8	4.864
SBVND9	1.029

Tableau 13 : Surface des différents sous bassins versant de Nohanent-Durtol considérés

15.5 BASSIN d'ARGNAT

Sa superficie est de 26,88 km² dont 21,5 km² de bassin volcanique et 5,37 km² de bassin granitique.

15.5.1 Bilan hydrogéologique du bassin d'Argnat

Il a été appréhendé au travers de mesures sur l'ensemble des émergences de la coulée à savoir :

- Sources du bourg de Sayat mesurées dans leur totalité à l'aval du CD.15 *(AR1).
- Source des Grosliers (AR2).
- Sources des Vergnes (AR3).
- Sources de Reillat (AR4).
- Source de Malauzat (AR5).
 - AR5. Source de Malauzat. Débit : 2,71 l/s



Figure 35 : Source de Malauzat AR5

- Sources du bourg de Sayat. Débit : 40 l/s



Figure 36 : Mesure de débit aux sources du bourg de Sayat (AR1)

- AR2 .Source des Grosliers. Débit : 9 ,97 l/s



Figure 37 : Mesures aux Grosliers (partielles)

- AR3. Source des Vergnes. Débit : 14,9 l/s.



Figure 38 : Mesure de la Source des Vergnes

- AR4. Source de Reillat. Débit : 10,6 l/s (mesures ruisseau et droit d'eau d'irrigation)



Figure 39 : Source de Reillat

Le bilan hydrologique non corrigé des prélèvements est donc de 78,18 l/s.

15.5.2 Mesures sur les sous bassins

Plusieurs mesures ont été faites sur des sous bassins. La première sur le ruisseau de l'Adrienne au droit du CD 941 (SBVAR3), la seconde plus à l'aval à l'endroit où le cours d'eau quitte le contact de la coulée (SBVAR3-SBVAR4).

L'objectif de ces mesures était de vérifier l'absence ou la possibilité d'infiltration de cet écoulement dans la coulée.

- SBVAR3 Ruisseau de l'Adrienne. Débit : 3,43 l/s.



Figure 40 : Mesure sur le ruisseau de l'Adrienne

- SBVAR3-SBVAR4 . Dans Sayat au niveau du CD15.Débit : 6,9 l/s



Figure 41 : Mesure dans Sayat

De ces mesures on peut conclure qu'il n'y a donc pas d'infiltration de ces bassins granitiques au contact de la coulée, ce qui peut s'expliquer par l'encaissement de la ravine dans le socle, surplombée latéralement par la coulée.

15.5.3 Mesure complémentaire et commentaires

Une mesure complémentaire AR6 à l'aval de Sayat au niveau du bassin de régulation pluvial de Cébazat confirme la mesure AR1 et fiabilise le bilan.



Figure 42 : Mesure complémentaire sur le Bédât intégrant le ruisseau de Saussade

Les différences de débit entre les mesures de bilan sur les bassins versant d'Argnat - Nohanent-Durtol réalisées dans la présente étude, et les mesures à la station DIREN (station K2763110) interpellent d'autant que les mesures réalisées ici ont été croisées et demeurent concordantes.

Les débits mesurés sur Nohanent - Durtol et Argnat totalisent de l'ordre de 100 l/s. Au même moment la station DIREN donne un débit de l'ordre de 350 l/s.

Cette dernière station reçoit évidemment les apports supplémentaires du bassin granitique et du bassin marneux intermédiaires représentant un peu moins de 50 km². Il est difficile de justifier la différence entre les mesures par cette surface, qui au moment des mesures était improductive (inférieure à 1 l/s/km²).

La grande constance des mesures de la station DIREN pendant les cinq derniers mois de l'année 2008 pose manifestement un problème : alors que les pluies sont abondantes, les mesures DIREN traduisent une absence d'apports par les bassins intermédiaires.

15.5.4 Tableaux de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction l/s	mesures corrigée l/s	bilan l/s
Argnat	AR1	40				78.18
	AR2	9.97				
	AR3	14.9				
	AR4	10.6				
	AR5	2.71				
	AR6	50	des sous bassins SBVAR3+4+5	8.85	41.15	

Tableau 14 : Bilan des débits mesurés sur le bassin hydrogéologique d'Argnat

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en l/s	Débit spécifique en l/s/km ²
SBVAR3	3.43 à 5.48	0.88 à 1.4
SBVAR3+AR4	6.9	0.89

Tableau 15 : Mesures des débits sur les sous bassins d'Argnat

Entité	surface (km ²)
SBV-AR1	3.532
SBV-AR2	1.846
SBV total	26.88
SBV Granitique	5.378
SBV Volcanique	21.5
SBVAR3	3.895
SBVAR4	3.84
SBVAR5	1.93

Tableau 16 : Surface des différents sous bassins versant d'Argnat considérés

15.6 BASSIN DE VOLVIC

Sa superficie totale est de 41,8 km², laquelle se décompose en un sous bassin volcanique de 28,8 km² et un sous bassin granitique de 13 km².

Dans les faits, la surface des bassins granitiques doit être amputée du sous bassin granitique SBVV4 (4,25 km²) qui est canalisé et rejeté à l'aval de la coulée. Ceci s'entend sous réserve d'une absence d'infiltration lors du franchissement de la coulée dans et à l'aval de Volvic. Dans ces conditions, la surface résiduelle de bassin granitique est de 8,75 km².

15.6.1 Bilan hydrogéologique du bassin de Volvic

Il est donné historiquement par les trois émergences que sont :

- les sources de St Genes l'Enfant (V1).
- la ou les sources du Pale (V2).
- le Gargouilloux (V3).

Les débits des trois émergences ont été croisés ensuite avec trois mesures sur les milieux superficiels à l'aval de la coulée (sans augmentation substantielle de surface) et gérant tous les écoulements issus de ce bassin.

Il s'agit :

- des droits d'eau de Marsat en provenance du Pale (V6).
- du ruisseau du Moulin de Villerose à Marsat (V5).
- du ruisseau des Moulins Blancs (V4).

- V1. Source de Saint Genes l'Enfant. Station DIREN. Débit : 120 l/s

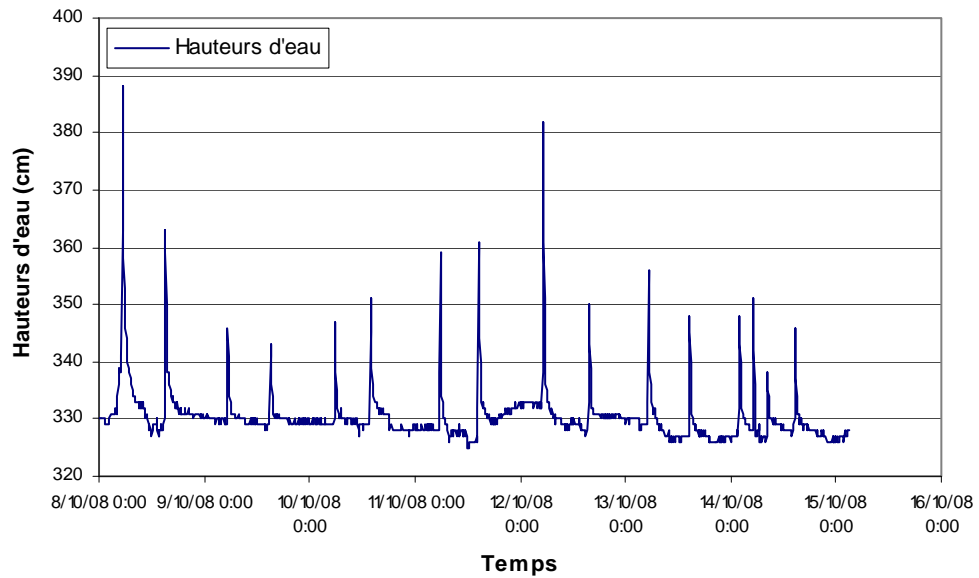


Figure 43 : Variations de hauteur d'eau à la source de St Genès l'Enfant (données DIREN)

- V2 Source du Pale (à l'ancienne station DIREN) Débit : 59,24 l/s.



Figure 44 : Mesure de la source du Pale

- V2bis. Droit d'eau connexe à l'écoulement principal. Débit : 4,48 l/s.

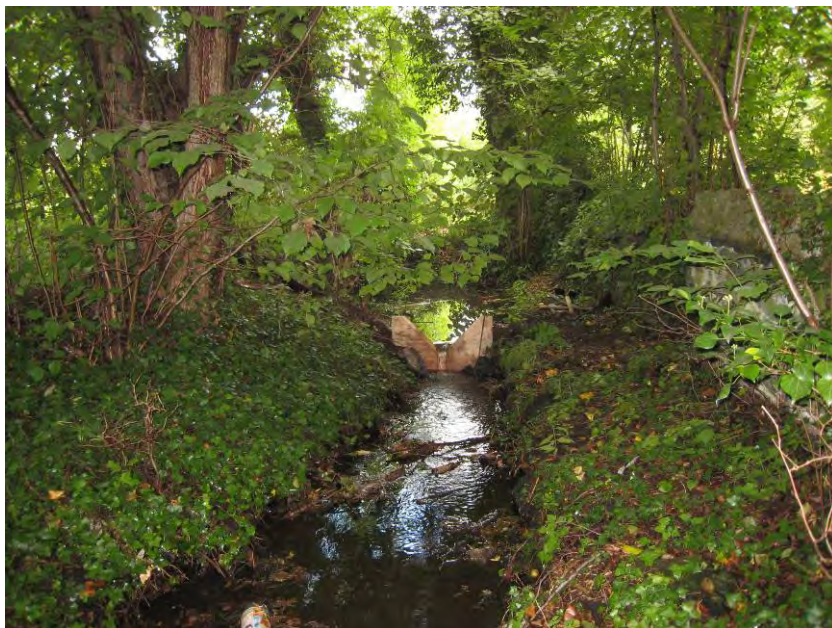


Figure 45 : Mesure connexe

- V3. Le Gargouilloux à l'ancienne station DIREN. Débit : 29 l/s.



Figure 46 : Mesure au Gargouilloux

Le bilan hydrologique du bassin de Volvic non corrigé des prélèvements s'établit à ce niveau à 212,72 l/s.

Les mesures aval

- V6. Droit d'eau des Cascades à Marsat. Débit : 47,4 l/s.



Figure 47 : Mesure à Marsat

- V5. Moulin de Villerose à Marsat. Débit : 74 l/s.



Figure 48 : Mesure au Moulin de Villerose

- V4. Les Moulins Blancs derrière entreprise TNB. Débit : 99 l/s.



Figure 49 : Mesure à Moulin Blanc

A ce niveau le bilan non corrigé des prélèvements s'établit à 220 l/s valeur qui corrobore les mesures précédentes.

On retiendra donc pour le bilan la valeur moyenne des deux mesures, soit 217 l/s.

15.6.2 Mesures sur les sous bassins

Un seul sous bassin a fait l'objet d'une mesure, il s'agit du sous bassin granitique SBVV4 à l'amont de Volvic et à l'aval de l'agglomération.

L'objectif étant de vérifier d'éventuelles infiltrations dans la coulée dans le franchissement de cette dernière par le ruisseau de Viillard drainant ce bassin.

Les débits amont et aval étant nuls, il n'est pas possible de conclure.

- SBVV4 amont . Ruisseau de Viallard à l'amont de Volvic. Débit : 0 l/s



Figure 50 : Ruisseau de Viallard

- SBVV4 Ruisseau de Viallard à l'aval de Volvic. Débit : 0 l/s.

15.6.3 Tableau de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction (l/s)	mesures corrigées (l/s)	bilan (l/s)
Volvic	V1	120			213	217
	V2	63.72				
	V3	29				
	V4	99			220.4	
	V5	74				
	V6	47.4				

Tableau 17 : Bilan des débits mesurés sur le bassin de Volvic

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en l/s	Débit spécifique en l/s/km ²
SBVV4amont	0	0
SBVV4aval	0	0

Tableau 18 : Mesures des débits sur les sous-bassins de Volvic

Entité	surface (km ²)
SBVV1	5.7
SBVV2	1.77
SBVV3	1.27
SBV total	41.8
SBV Granitique	8.75
SBV Volcanique	28.8
SBVV4	4.25

Tableau 19 : Surface des différents sous bassins versant de Volvic considérés

15.7 BASSIN DE CHEZ PIERRE

Ce bassin versant exclusivement volcanique a une superficie de 18,5 km².

Une partie des coulées à l'origine du comblement du bassin de Chez Pierre ayant franchi dans leur écoulement vers l'Ouest une ride granitique pratiquement Nord-Sud, elle a été éliminée de l'estimation de la surface du bassin versant.

Bilan hydrogéologique du bassin versant de Chez Pierre.

Il a été appréhendé à partir de trois points de mesure successifs (P1, P2, P3). En effet, la continuité de la coulée au-delà de Montmeyre peut laisser imaginer un sous écoulement au-delà de ce hameau.

La première mesure (P1), à l'amont immédiat de Montmeyre, totalise toutes les venues de Chez Pierre et les sources de débordement, vers l'Est de la coulée entre Chez Pierre et Montmeyre et un petit bassin versant granitique (SBVP1) de 1,17 km².

- P1. Le ruisseau de Ceysat à l'amont de Montmeyre. Débit : 260 l/s



Figure 51 : Mesure sur le ruisseau de Ceysat

- P1bis. Petit droit d'eau connexe au ruisseau de Ceysat. Débit : 3,45 l/s.



Figure 52 : Droit d'eau connexe au ruisseau de Ceysat

La deuxième mesure a été faite à l'aval de Montmeyre au niveau des Moulins, en s'appuyant sur le pont du CD 554. A ce niveau vient se rajouter un bassin granitique et volcanique de 2,46 km².

- P2. Le ruisseau de Ceysat à l'aval de Montmeyre. Débit : 219 l/s



Figure 53 : Mesure à l'aval de Montmeyre

La troisième mesure a été faite au droit du chemin conduisant à la Gardette. Là encore le bassin versant s'est à nouveau accru d'un bassin complémentaire SBVP3 d'une surface de 2,2 km².

- P3. Le ruisseau de Ceyssat au droit du chemin d'Olby à la Gardette. Débit : 220 l/s.



Figure 54 : Mesure du ruisseau de Ceyssat au droit du chemin d'Olby à la Gardette

Sans aucune correction des apports intermédiaires liés à l'accroissement progressif du bassin versant, le bilan hydrogéologique est compris entre 220 à 260 l/s. Il apparaît ici d'une part une incertitude sur la mesure amont, les deux suivantes étant très proches, mais d'autre part le fait que les écoulements sous volcaniques ne se poursuivent pas au-delà de Montmeyre.

15.7.1 Mesures sur les sous bassins et commentaires

Une seule mesure sur un sous bassin vient compléter ces mesures (SBVP2 partiel). Elle intéresse un bassin versant se partageant entre granitique et volcanique d'une superficie de 0,8 km². Le débit mesuré est de 1,28 l/s. C'est ce ratio qui peut être appliqué aux mesures précédentes pour tenir compte des apports par les bassins granitiques.

Si l'on compare le bilan présenté ici avec les mesures de la station DIREN (station K3206010), on peut noter que celles-ci diffèrent sensiblement : on retiendra ici un bilan de

l'ordre de 230 l/s alors que la DIREN donne une valeur moyenne pour le mois de septembre 2008 de 170 l/s. L'analyse de la station DIREN pour les années antérieures montre que le débit de ce cours d'eau pour le mois de septembre a une moyenne de l'ordre de 220 l/s et que, par conséquent, il est singulier que pour une année relativement pluvieuse on assiste à une chute brutale des débits.

15.7.2 Tableaux de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction (l/s)	mesures corrigées (l/s)	bilan
Chez Pierre	P1	263.45	SBVP1	$1.17*1.6=1.87$	261.5	229.5
	P2	219	SBVP1+P2	$2.6*1.6=4.27$	214.7	
	P3	220	SBVP1+P2+P3	$4.67*1.6=7.47$	212.5	

Tableau 20 : Bilan des débits mesurés sur le bassin de Chez Pierre

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en L/s	Débit spécifique en L/s/km ²
SBVP2	1.28	1.6

Tableau 21 : Mesures des débits sur les sous bassins de Chez Pierre

Entité	surface (km ²)
SBV total	24.166
SBV Granitique	5.666
SBV Volcanique	18.5
SBVP1	1.176
SBVP2	2.466 (dont 0.964 de volcanique)
SBVP3	2.021

Tableau 22 : Surface des différents sous bassins versant de Chez Pierre considérés

15.8 BASSIN DE MAZAYES

Le bassin de Mazayes sensu stricto a une superficie de 13,23 km² (2,33 de bassin granitique et 10,9 de bassin volcanique).

Il a la particularité d'avoir deux exutoires principaux : Mazayes (M1,M2) et Etang de Fung (M4) et un exutoire secondaire au niveau des sources des Gardes (M3).

15.8.1 Bilan hydrogéologique du bassin versant de Mazayes

Il peut être appréhendé à partir de trois points de mesure (M1, M3, M4) avec un bémol pour l'exutoire Mazayes, pour lequel on a les mêmes interrogations que pour le bassin de Chez Pierre. Il s'agit de la possibilité d'un sous écoulement et, en conséquence, la nécessité de réaliser une série de mesures de l'amont vers l'aval entachées comme précédemment par des apports de bassins versant externes au bassin versant sensu stricto. D'où la mesure M2.

- M4. Etang de Fung (Ruisseau de la Gardette). Débit : 53 l/s.



Figure 55 : Mesure au ruisseau de Gardette

Cette mesure doit être corrigée des apports du SBVM4 (2,39 km²), la mesure étant impossible au niveau de Fung (marais subhorizontal).

- M1. Mazayes sous le bourg. Débit : 117 l/s.



Figure 56 : Mesure à Mazayes sous le bourg

- M1bis. Mazayes sous le bourg. Débit : 20 l/s.



Figure 57 : Mesure à Mazayes, sous le bourg, écoulement connexe

Ces deux mesures totalisent les écoulements à l'aval des plans d'eau de Mazayes. Elles doivent être corrigées des apports du bassin versant granitique Mazayes 6 à l'exclusion des trop pleins des sources des Gardes.

- M2. Au niveau de St Pierre le Chastel. Débit : 124 l/s.



Figure 58 : Mesure sous St Pierre le Chastel

Cette mesure, en limite de la plaine de Pontgibaud, contrôle l'ensemble des débits issus de l'exutoire Mazayes.

Elle doit être corrigée des apports du BV granitique Mazayes 6 à l'exclusion du trop plein des sources des Gardes et des apports du BV granitique Mazayes 7.

- M3. Source des Gardes trop plein. Débit : 4,19 l/s



Figure 59 : Trop plein Source des Gardes

15.8.2 Mesures sur les sous bassins

Les apports propres au sous bassin versant Mazayes 6 ont été estimés au niveau de sa confluence avec le ruisseau de Mazayes.

- SBVM6. Ruisseau de Champille. Débit : 11,9 - 4,19 (trop plein des Gardes) = 7,7 l/s.

Soit un débit spécifique de 2,88 l/s.



Figure 60 : Mesure au ruisseau de Champille

Le bilan des deux mesures côté Mazayes à l'aval immédiat des étangs s'établit alors à $130 - 7,7 = 122,3$ l/s.

Au niveau de Saint Pierre le Chastel, il s'établit à $124 - 7,7 - (2,45 \times 2,88) \approx 110$ l/s.

On retiendra une moyenne de 116 l/s.

Le bilan hydrogéologique non corrigé des prélèvements du bassin versant de Mazayes est de $116 + 53 = 169$ l/s.

Ces mesures ont été complétées à titre informel par une mesure sur la source de Mazayes, dont le débit a été estimé à 6,5 l/s.



Figure 61 : Mesure à la source de Mazayes

15.8.3 Tableaux de synthèse

	n° du point de mesure	débit mesuré en l/s	correction éventuelle	valeur de correction (l/s)	mesures corrigées (l/s)	bilan (l/s)
Mazaye	M1	137	apport BV granitique SBV granitique M6-M3	11.9-4.19	129.2	162
	M2	124	apport Bvgranitique SBVM6-M3+apports SBVM7	11.9-4.19+(2.45*2.88)	109.2	
	M3	4.19				
	M4	53	apports SBVM4	2.39*2.88=6.88	46.12	

Tableau 23 : Bilan des débits mesurés sur le bassin de Mazayes

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en l/s	correction de M3	Débit spécifique en l/s/km ²
SBVM6	11.9	11.9-4.19=7.71	2.88
Source de Mazayes	6.5		

Tableau 24 : Mesures des débits sur les sous bassins de Mazayes

Entité	surface (km ²)
SBVM1	0.574
SBVM2	1.1
SBVM3	0.233
SBVM7	0.427
SBV total	13.234
SBV Granitique	2.334
SBV Volcanique	10.9
SBVM4	2.39
SBVM5	2.678
SBVM6	2.455

Tableau 25 : Surface des différents sous bassins versant de Mazayes considérés

15.9 BASSIN DE COME ET LOUCHADIÈRE

Il s'agit en fait de deux bassins dont les exutoires se superposent en extrémité de coulées au niveau de Peschadoire. Il n'est donc pas possible de les analyser séparément.

La superficie du complexe Côme et Louchadière est de 50,7 km² avec 37,7 km² de formations volcaniques et 13,2 km² de formations granitiques.

Les bassins granitiques qui séparent les bassins versant de Côme et Louchadière ont la particularité d'être drainés partiellement par un cours d'eau, celui de Courteix qui historiquement se perdait dans la coulée de Côme, puis a été canalisé à travers Pontgibaud pour être rejeté directement à la Sioule. Cette singularité doit être prise en compte dans l'estimation des bilans.

15.9.1 Bilan hydrogéologique du bassin versant de Come et Louchadière

La difficulté à appréhender le bilan hydrogéologique de ces deux bassins réside dans le fait que les émergences se confondent au contact avec la Sioule, voire se superposent avec cet écoulement.

C'est la raison qui nous a conduit à proposer de faire une estimation des apports au travers d'un traçage chimique entre l'amont de Pontgibaud et l'aval de Peschadoire, le facteur de dilution donnant les apports intermédiaires. Cette expérimentation, à partir d'un traceur du type chlorures, avait été préparé dans l'optique d'un débit d'étiage de la Sioule, dans la fourchette de 0,9 à 1,3 m³/s (VCN 10 : 2 ans à 5 ans). Malheureusement, les conditions d'étiage de l'année 2008 (débit minima de 1,75 m³/sec) le 20/10/2008 n'ont pas permis de réaliser ce traçage.

Nous nous sommes alors repliés sur une solution de traçage naturel consistant à utiliser les contrastes de la chimie des eaux de la Sioule et celle des émergences.

Une première série de prélèvements a été faite le 12.09.2008 puis une seconde le 30.09.2008. On trouvera les résultats ci-après. A ces deux dates et heures de prélèvement, la station hydrométrique de la DIREN donnait respectivement comme débit 3,5 m³/s et 1,87 m³/s. Les débits le 12.09.2008 étaient en cours de stabilisation après un pic à 10,5 m³/s dans la nuit précédente. Les deux séries de prélèvements ont montré que les traceurs à retenir étaient les chlorures et les sulfates, le contraste entre les eaux de la Sioule et celles des émergences étant significatives.

	12.09.2008		30.09.2008	
	Captage	Sioule amont	Captage	Sioule amont
Cl (mg/l)	11,09	7,02	11,38	8,14
S04 (mg/l)	7,61	4,77	8,23	4,92

Tableau 26 : Résultats d'analyse suite aux prélèvements du 19/09/08 et du 30/09/08

L'analyse des conditions de dilution à partir des mesures à l'aval de Peschadoire donne les résultats suivants :

Le 12.09.2008	Q source = 0,79 Q Sioule pour les chlorures
	Q source = 0,67 Q Sioule pour les sulfates
Le 30.09.2008	Q source = 0,565 Q Sioule pour les chlorures
	Q source = 0,42 Q Sioule pour les sulfates

Tableau 27 : Condition de dilution aux deux dates de prélèvements

Sur la base des débits de la Sioule au moment des prélèvements, on estime les apports par les émergences de Côme et Louchadière à :

	Débit des émergences	
	Chlorures	Sulfates
12.09.2008	2,76 m ³ /s	2,34 m ³ /s
30.09.2008	1,05 m ³ /s	0,78 m ³ /s

Tableau 28 : Suite aux prélèvements du 12/09/08 et du 30/09/08, débits d'émergence

La grande disparité des résultats nous a interpellé. La première série de prélèvements ayant été réalisée par temps de pluie avec des eaux chargées et des fluctuations de débit, a été considéré comme très suspecte ; la deuxième série beaucoup moins, les conditions hydrologiques étant beaucoup plus stables. Les débits calculés nous ont cependant paru excessifs d'autant qu'une mesure ponctuelle de débit sur les émergences de la pisciculture donnait une valeur de l'ordre de 150 l/s. Face à ces difficultés, nous avons souhaité réitérer cette expérimentation avec un débit faible de la Sioule et des conditions hydrologiques

stables. Pour ce faire nous avons attendu la remise en service de l'usine hydroélectrique de Montfermy et le mois de novembre à partir duquel le débit réservé est de $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les prélèvements ont été faits à pas de temps horaire le 3/12/2008 sur une durée de 10 heures (8 à 17 h) ; les rejets de la station d'épuration de Pontgibaud ont complété les prélèvements initiaux. Celle-ci se rejette en effet entre le prélèvement amont et les captages de Peshadoires. On trouvera les résultats des analyses en annexe 1.

Seuls ont été analysés, dans un premier temps, les chlorures et les sulfates.

Il ressort immédiatement de l'examen de ces valeurs qu'une source de pollution entre l'amont et l'aval des prélèvements est à l'origine d'apports considérables en chlorures et également en sulfates.

Les teneurs en chlorures à l'aval sont pratiquement doubles de celles des émergences et de la Sioule amont.

La station d'épuration présentant un très faible débit, très vite nos suspicions se sont portées sur les stocks de sel de déverglaçage de la subdivision du Conseil Général situés à côté de la station d'épuration.

Il ressort de tout cela que nos mesures ont été totalement perturbées par ce dépôt et cela même en fin d'été-automne où les conditions pluvieuses ont favorisé l'entraînement des résidus de l'hiver passé.

Face à cet échec, nous avons repris les résultats des prélèvements des 12.09 et 30.09.2008 en essayant de trouver un traceur non affecté par cette « pollution ». Le magnésium répond à ce critère malgré le peu d'écart entre les concentrations de la Sioule amont et les captages et des fluctuations significatives d'une période à l'autre. Quoiqu'il en soit, il ressort de ces éléments les résultats suivants :

- le 12.09.2008 : $Q \text{ source} = 0,179 Q \text{ Sioule} \approx 358 \text{ l/s}$;

- le 30.09.208 : $Q \text{ source} = 0,149 Q \text{ Sioule} \approx 298 \text{ l/s}$.

Ces valeurs sont beaucoup plus compatibles avec les ordres de grandeur attendus sur le complexe Côme-Louchadière.

Ayant conservé la série d'échantillons prélevée le 03.12.2008, nous avons réitéré les analyses sur ceux-ci (cf. annexe 1).

Les résultats se sont avérés tout aussi décevants avec des concentrations peu contestables, eu égard au nombre d'analyses, mais inconciliables d'un bilan hydrogéologique réaliste de la coulée de Come-Louchadière (débit des émergences de $5,75 \text{ m}^3/\text{s}$). L'évolution des concentrations en Magnésium sur les sources entre septembre et décembre est difficile à expliquer et milite encore une fois pour des pollutions, venant parasiter nos mesures.

En final, dans l'impossibilité d'utiliser des traceurs chimiques naturels, nous nous sommes tournés vers des traceurs physiques, en l'occurrence la température.

A l'occasion de la vague de froid de la deuxième semaine de janvier, nous avons réalisé des mesures sur la Sioule amont, les captages, la Sioule aval.

Les résultats sont les suivants :

- Sioule amont : 0° C ;
- captages : 7,5 à 5° C;
- Sioule aval : 2° C.

Sur la base d'un débit réservé de 1 m³/s au niveau de l'usine hydroélectrique, il découle que le débit des émergences est de l'ordre de 350 l/s.

Cette approche confirme les premiers résultats obtenus avec le Magnésium qui devraient être précisés avec un enregistrement en continu, en tenant compte des échanges thermiques avec l'atmosphère entre les captages et le point de mesure aval.

15.9.2 Mesures sur les sous bassins

Une mesure a été faite sur le ruisseau de Villelongue (SBVCL2). Elle a pour but de corriger le débit de la Sioule tel qu'il est estimé à l'aval de la confluence avec cet affluent.

- SBVCL2 : ruisseau de Villelongue : 14,28 l/s



Figure 62 : Mesure sur le ruisseau de Villelongue

Deux mesures ont été faites sur le bassin versant du ruisseau de Courteix dans l'optique de corriger le bilan des exportations des apports de ce sous bassin par la conduite de dérivation de Pontgibaud.

- SBVCL1 amont. Débit : 10,28 l/s.
- SBVCL1 aval. Débit : 11,84 l/s.

Ces deux mesures montrent l'importance de la participation de la Fontaine de Sérange à l'écoulement du ruisseau de Courteix.

15.9.3 Tableaux de synthèse

L'estimation des débits s'est faite par traçage chimique $Q = 350$ l/s auquel on peut ajouter les 10 l/s environ du ruisseau de Courteix.

N° point de mesure et sous bassin versant	Débit mesuré en l/s	Débit spécifique en l/s/km ²
SBVCL1	11.84	3.2
SBVCL2	14.2	1.61

Tableau 29 : Mesures des débits sur les sous bassins de Côme - Louchadière

Entité	surface (km ²)
SBVCL1	3.694
SBVL1	0.97
SBVL2	2.88
SBVC1	2.664
SBVC2	2.723
SBVC4	0.22
SBV total	50.651
SBV Granitique	13.151
SBV Volcanique	37.5
SBVCL2	8.802

Tableau 30 : Surface des différents sous bassins versant de Côme-Louchadière considérés

16 PRELEVEMENTS

16.1 Mode opératoire

Le recensement des ouvrages de prélèvement d'eau souterraine participant à l'alimentation des dix bassins versant hydrogéologiques de la Chaîne des Puys a été réalisé auprès de la DDASS du Puy-de-Dôme, de la DDAF du Puy-de-Dôme ainsi que de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne.

Les collectivités et industriels dont les ouvrages étaient concernés par la présente étude ont ensuite été interrogés afin de connaître leurs prélèvements pour l'année 2008. Certaines données de la fin de l'année 2008 n'ont pas pu nous être fournies.

16.2 Résultats

16.2.1 Données générales

En 2008, 57 captages ont permis de prélever les eaux souterraines issues des aquifères volcaniques de la Chaîne des Puys pour le compte de 25 collectivités ou industriels.

L'essentiel des prélèvements d'eau se fait sur la façade est de la Chaîne des Puys (48 captages), où se situent les grands bassins de vie.

Les prélèvements d'eau pour l'ensemble des bassins versant sont assez constants sur l'année 2008, comme le montre la Figure 63. Seule exception, la Tiretaine qui en août voit ses prélèvements chuter de plus des deux tiers pour cause de travaux.

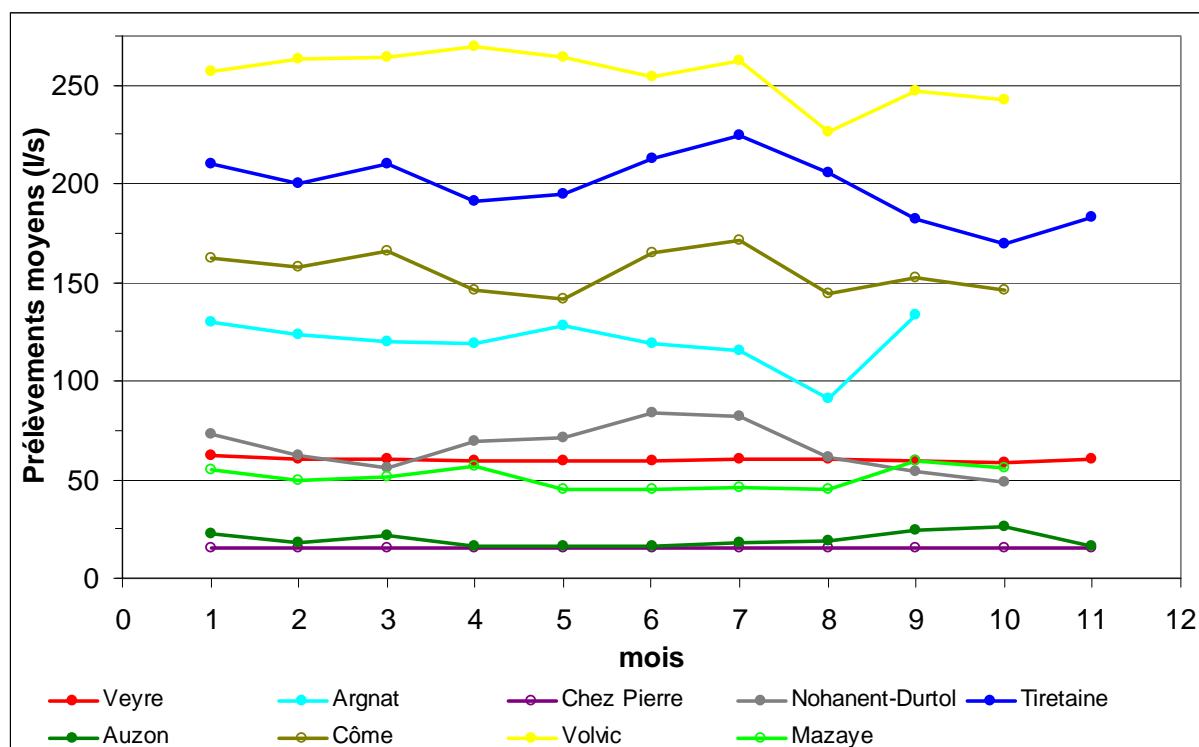


Figure 63 : Évolution des prélèvements moyens dans les bassins versant de la Chaîne des Puys pour l'année 2008

Le prélèvement moyen est de l'ordre de 950 l/s. Les prélèvements mensuels dans certains bassins versant sont très stables, comme pour le bassin versant de la Veyre. D'autres bassins ont quant à eux vu une légère augmentation des prélèvements au début de l'été 2008 (bassin de Nohanent-Durtol par exemple).

Le bassin versant de Louchadière n'est pas représenté car les captages implantés dans cet aquifère ne sont plus en service depuis 2007 pour des questions de qualité de l'eau (teneurs en arsenic excédant les exigences de qualité).

La Figure 64 montre la part relative des prélèvements par bassin versant.

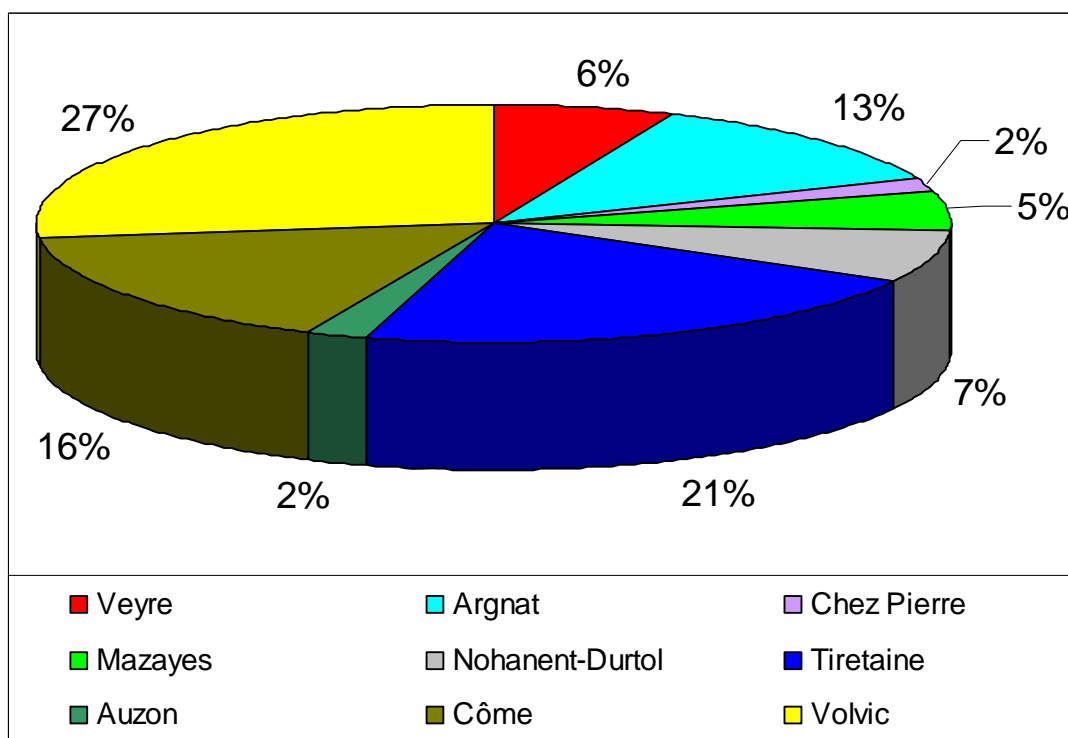


Figure 64 : Répartition des volumes moyens prélevés en 2008 par bassin versant

Il ressort de ce graphique que la somme des prélèvements effectués dans les bassins versant de la Tiretaine et de Volvic représente près de la moitié des prélèvements de l'ensemble de la Chaîne des Puys.

Les prélèvements dans le bassin versant de Côme et dans le bassin versant d'Argnat représentent respectivement les troisième et quatrième bassins versant en termes de volumes prélevés.

L'ensemble des prélèvements réalisés dans les autres bassins versant participe pour moins de 25 % au prélèvement total dans la Chaîne des Puys.

D'après les fichiers fournis par les Services de l'État et l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, les prélèvements d'eau souterraine sont essentiellement destinés à l'alimentation en eau potable (Figure 65).

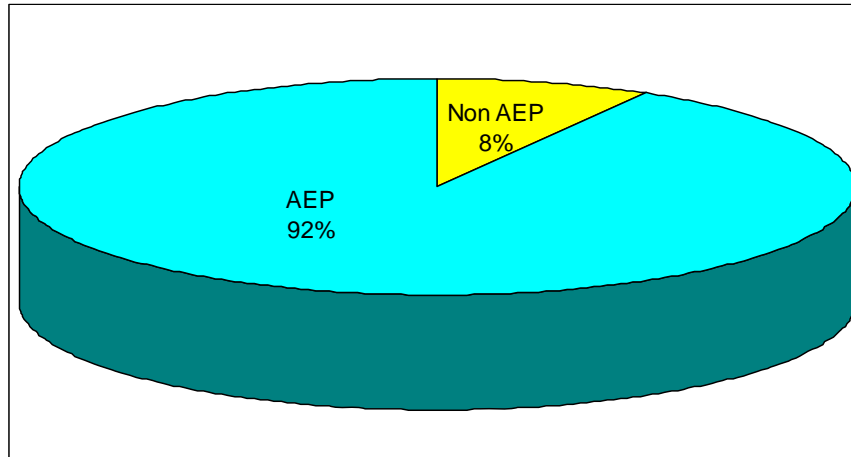


Figure 65 : Répartition des usages de l'eau souterraine prélevée en 2008 dans les aquifères de la Chaine des Puys

Les 8 % utilisés pour un autre usage sont à un peu plus de 99 % affectés à un usage industriel (activités d'embouteillage de la Société des Eaux de Volvic).

Ces données doivent toutefois être observées avec circonspection car des entreprises et des agriculteurs sont raccordés aux réseaux d'adduction d'eau potable destinée à l'alimentation humaine.

16.2.2 Données par bassin versant

Bassin de Volvic

Onze ouvrages de prélèvement sont recensés dans ce bassin versant. Le prélèvement moyen est de 255 l/s. Il constitue le premier bassin versant en termes de volumes prélevés.

La Figure 66 montre la répartition des prélèvements entre les différentes collectivités et industriels.

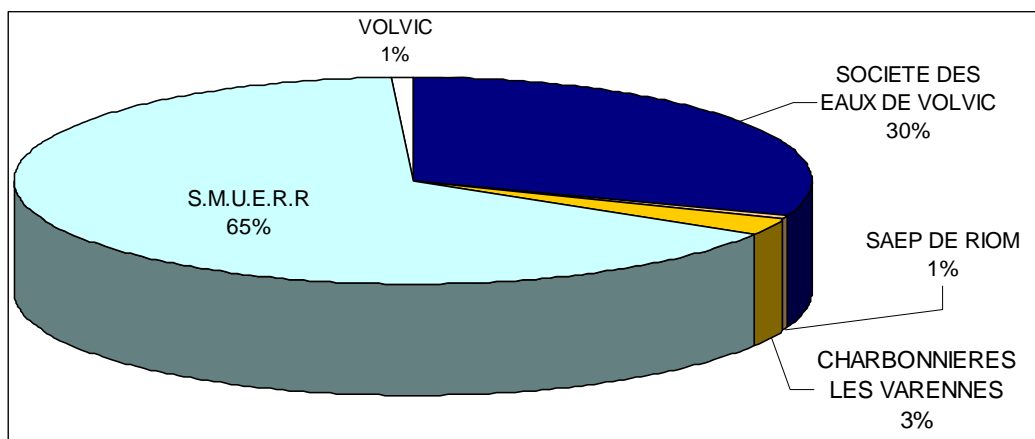


Figure 66 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin de Volvic en 2008

Bassin d'Argnat

Le prélèvement moyen est de 120 l/s pour 7 ouvrages et 4 collectivités.

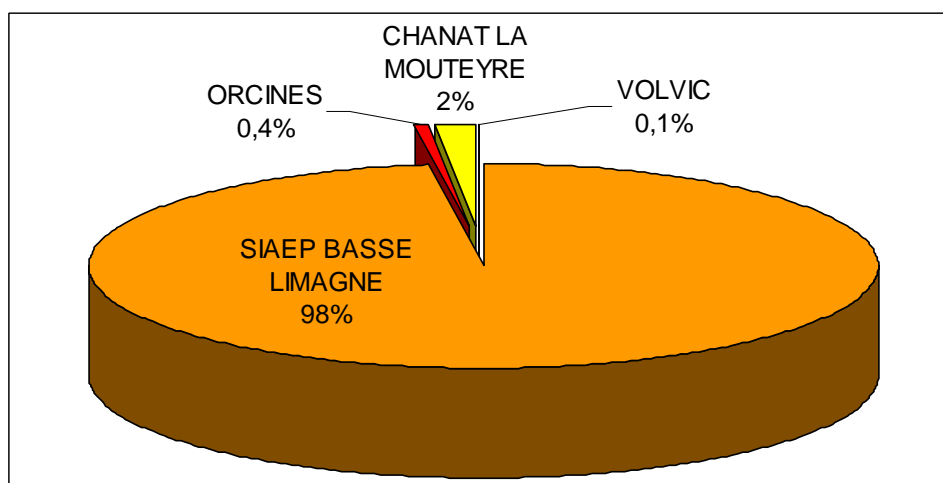


Figure 67 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin d'Argnat en 2008

Bassin de Nohanent-Durtol

Trois collectivités et un établissement industriel prélèvent de l'eau dans ce bassin, avec un prélèvement moyen de 63 l/s pour 6 captages.

La part relative de chacun est présentée sur la Figure 68.

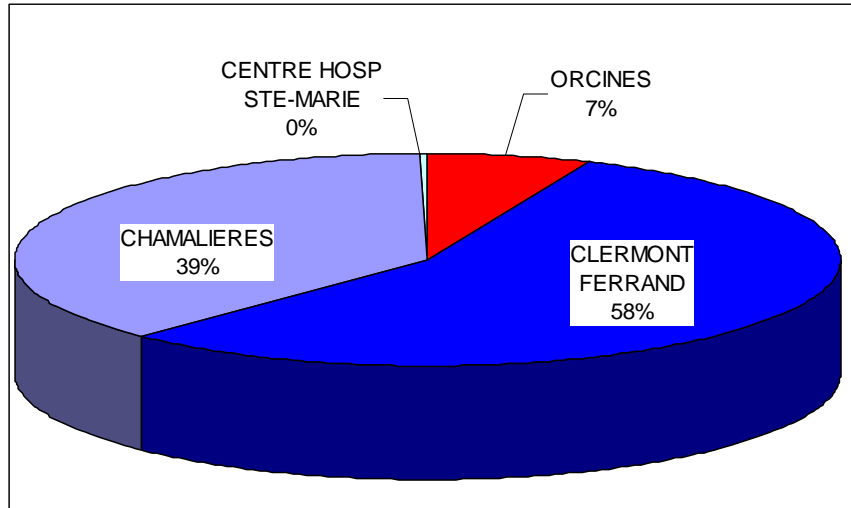


Figure 68 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin de Nohanent-Durtol en 2008

Bassin de la Tiretaine

C'est le deuxième bassin en terme de volume prélevé. Celui-ci s'élève à 199 l/s pour 11 ouvrages essentiellement situés sur le territoire de la commune d'Orcines.

Trois communes soustraient les eaux souterraines de ce bassin.

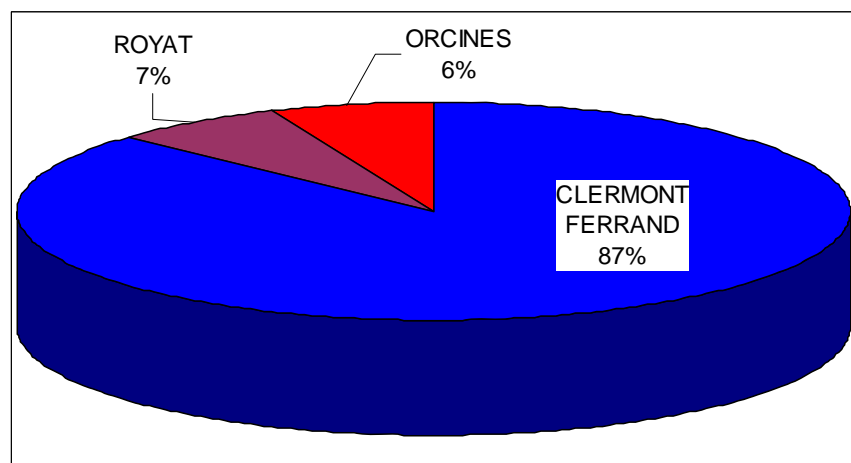


Figure 69 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin de la Tiretaine en 2008

Bassin de l'Auzon

Le prélèvement moyen dans ce bassin est le plus faible de la Chaîne des Puys : 19 l/s.

Trois collectivités exploitent neufs ouvrages de prélèvement.

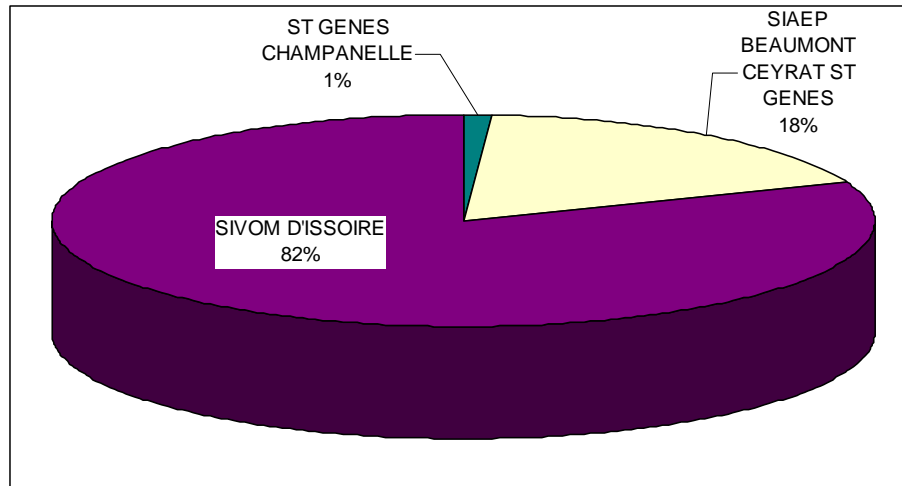


Figure 70 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin de l'Auzon en 2008

Bassin de la Veyre

Deux collectivités exploitent cinq ouvrages pour un prélèvement moyen de 60 l/s.

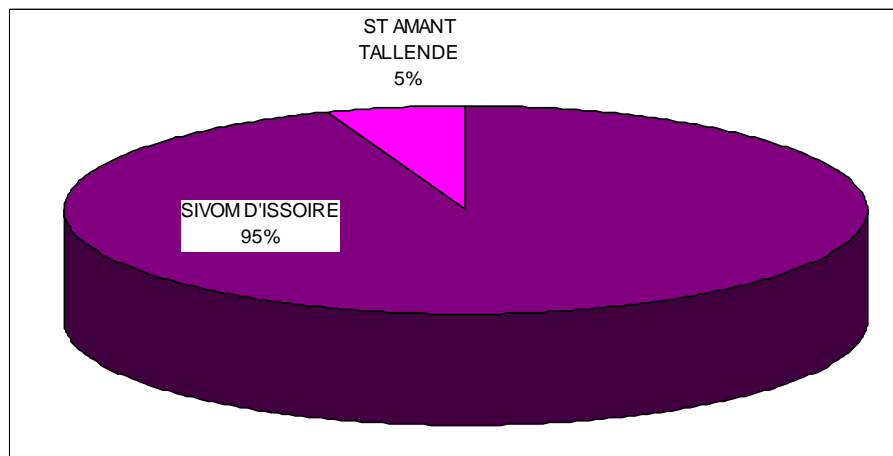


Figure 71 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin de la Veyre en 2008

Bassin de Chez Pierre

Un seul captage de prélèvement est recensé pour ce bassin versant : le « captage de Chez Pierre » qui alimente de nombreuses collectivités : Chamalières, Olby, Mazayes, Ceysnat, Nébouzat et le Conseil Général du Puy-de-Dôme.

Le prélèvement moyen est de l'ordre de 16 l/s.

Bassin de Mazayes

Le prélèvement moyen est de 51 l/s pour 5 ouvrages et 3 collectivités.

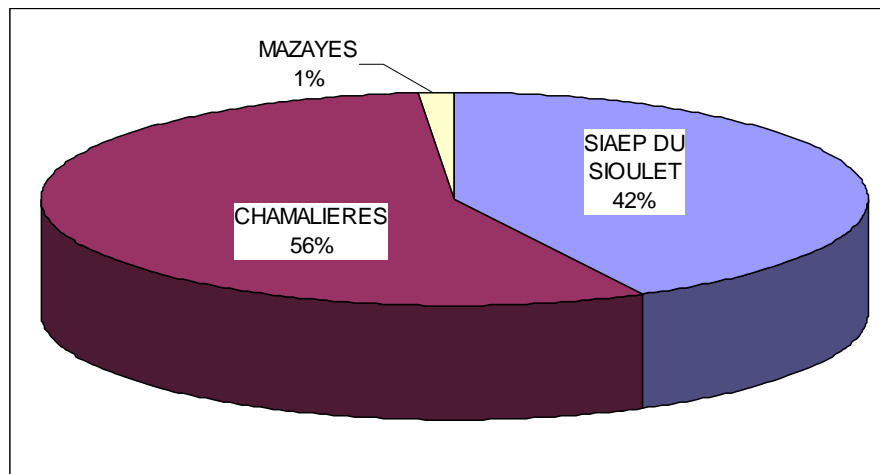


Figure 72 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin de Mazayes en 2008

Bassin de Côme

C'est le troisième bassin en terme de volume prélevé : 155 l/s. Il comporte trois ouvrages exploités par deux collectivités.

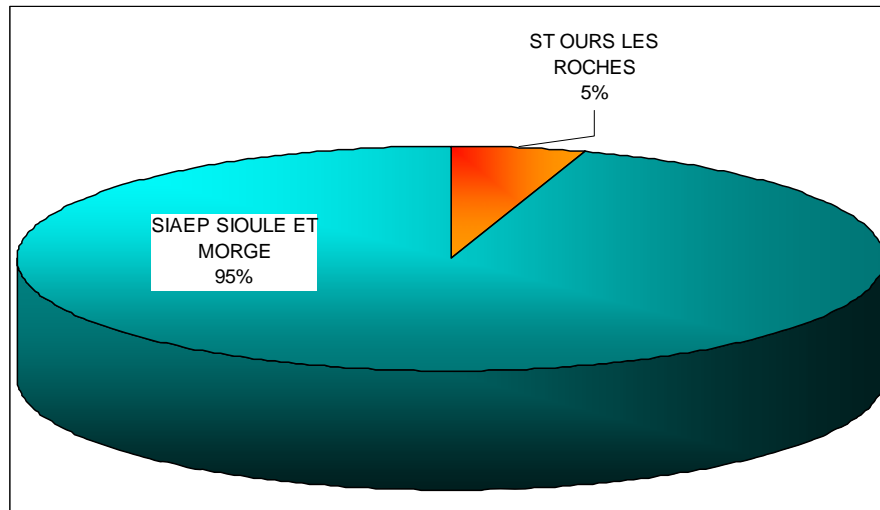


Figure 73 : Répartition des prélèvements entre les différents utilisateurs dans le bassin de Côme en 2008

Bassin de Louchadière

Aucun prélèvement n'a été réalisé depuis le 01/01/07 sur les trois ouvrages implantés dans ce bassin versant.

A titre informatif, le volume moyen prélevé les années antérieures s'élevait à 130 l/s. Deux syndicats d'alimentation en eau potable exploitaient la ressource en eau souterraine : le SIAEP Sioule et Morge pour 52 % et le SIAEP Sioule et Bouble pour 48 %.

Les prélèvements du SIAEP Sioule et Bouble étaient destinés à l'alimentation en eau potable de communes situées dans le département de l'Allier.

16.3 Conclusions

Les prélèvements d'eau réalisés dans les aquifères volcaniques de la Chaîne des Puys en 2008 ont été relativement constants tout au long de l'année. Le prélèvement moyen est de l'ordre de 950 l/s.

Les informations récoltées ne sont valables que pour l'année considérée. En effet, les ouvrages implantés dans le bassin versant de Louchadière, actuellement hors service pour cause de qualité, peuvent potentiellement accroître les prélèvements totaux de 130 l/s.

Par ailleurs, les précipitations relativement soutenues en 2008, et en particulier l'absence d'étiage marqué, ont probablement eu pour conséquence une sollicitation moindre des ressources de la Chaîne des Puys (cas des Puits de Fontfreyde ou de Theix dans le bassin versant de l'Auzon par exemple).

Il est important de rappeler que les chiffres présentés dans ce rapport sont basés sur les déclarations de prélèvements des exploitants et qu'ils ne correspondent pas aux consommations des usagers.

Concernant le premier point, on peut considérer que les informations qui nous ont été fournies sont fiables. En effet, les exploitants ou gestionnaires les plus importants en termes de volumes prélevés ont pu nous fournir des données très précises grâce à l'existence de compteurs sur leurs équipements. Quelques collectivités nous ont fourni des estimations mais, les volumes concernées étant faibles, ces imprécisions n'ont pas d'influence sur les volumes globaux.

Concernant le deuxième point, il peut y avoir une différence très importante entre les prélèvements et les consommations facturées selon l'état des réseaux (fuites) et/ou l'existence de consommations non comptabilisées : le pourcentage de pertes peut être compris entre 30 % et 50 %, voire plus.

17 BILAN

Le bilan hydrogéologique corrigé des prélèvements est donné par le Tableau 31.

Bassin versant	Surface en km ²	Prélèvements* en l/s	Mesures en l/s	Ressource totale en l/s	Débit spécifique en l/s/km ²
Veyre	80.2	60.02	471.8	531.82	6.6
Auzon	23.6	19.36	183	202.36	8.5
Tiretaine	32.24	182.42	246.8	429.22	13.31
Nohanent-Durtol	17.32	70.35	25.8	96.15	5.55
Argnat	33.73	114.89	78.18	193.07	5.72
Volvic	37.55	246.96	217	463.96	12.35
Chez Pierre	18.5	40.50	229.5	270	14.59
Mazayes	17.89	35.1	165.12	200.22	11.19
Côme-Louchadière**	50.7	146.14	≈350	≈500	10.0
Chaîne des Puys***	304	915.77	1967.2	2886.8	9.49

*les prélèvements : il a été retenu la moyenne des prélèvements sur 4 mois quand ceux-ci sont réalisés au sein de l'aquifère : Veyre, Auzon, Argnat, Volvic, Nohanent-Durtol répondent à ce critère. Pour les autres systèmes où les prélèvements se font à l'émergence, on considère les prélèvements du mois de septembre : Chez Pierre, Mazayes, Côme-Louchadière, Tiretaine.

**la galerie de Louchadière n'était plus utilisée depuis un an au moment des mesures

***surface de la Chaîne des Puys telle qu'elle a été définie par le bilan, par défaut de la partie aval des bassins de l'Auzon et de la Tiretaine

Tableau 31 : Bilan hydrogéologique de la ressource en eau de la Chaîne des Puys

Ces résultats sont représentés de manière graphique sur la Figure 74.

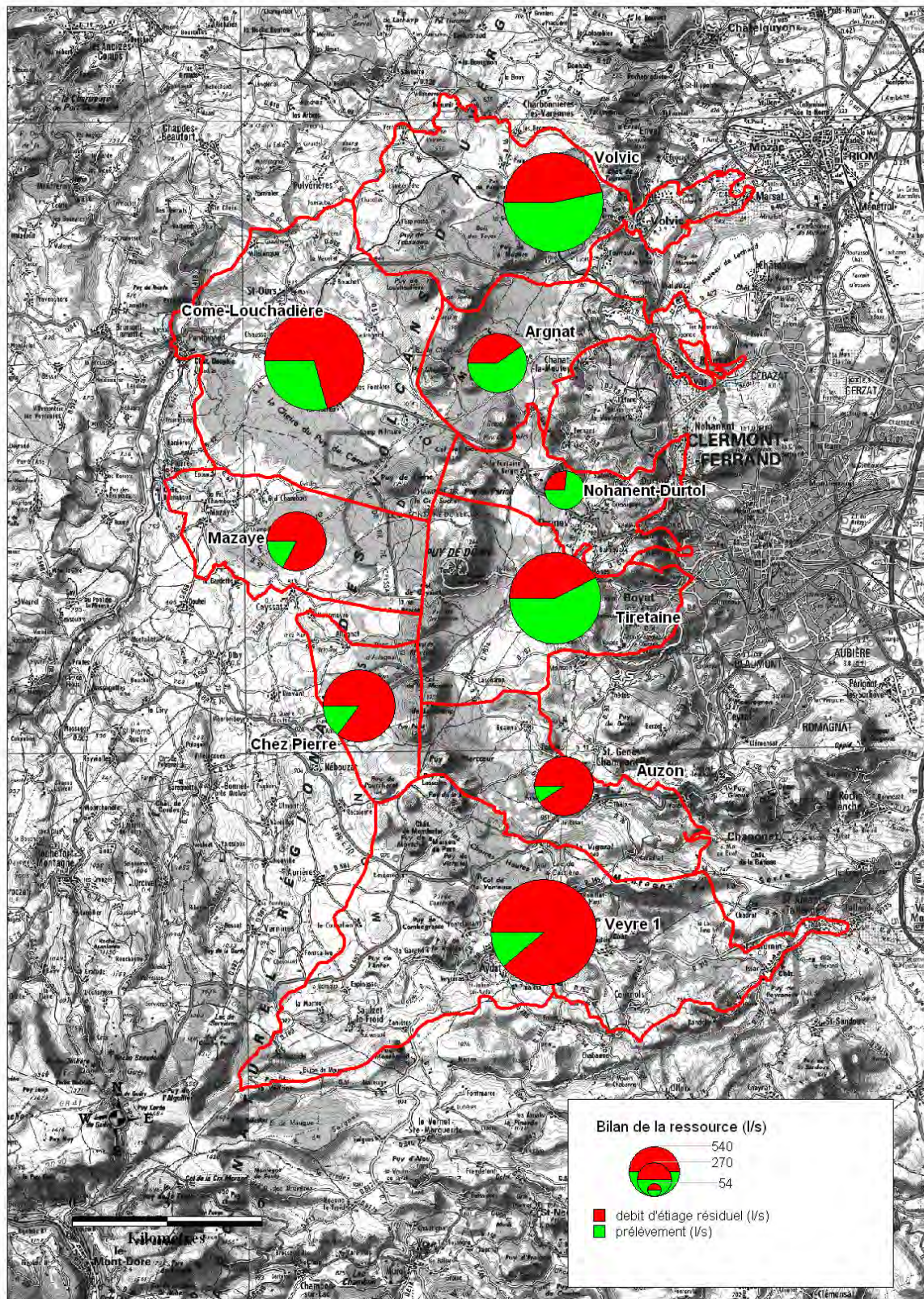


Figure 74 : Bilan hydrogéologique de la Chaîne des Puys

17.1 Commentaires

On notera de très fortes disparités de prélèvement d'un bassin à l'autre. C'est le bassin de Nohanent-Durtol qui est le plus sollicité avec 75 % de sa ressource prélevée. Suivent ensuite les bassins de Volvic, Argnat et de la Tiretaine. Il est difficile de juger de l'importance des prélèvements sur Côme en l'absence d'exploitation de la galerie de Louchadière.

Les bassins de Mazayes, Chez Pierre, Veyre et Auzon présentent par contre un niveau d'exploitation faible.

On trouvera également dans le même tableau une estimation des débits spécifiques d'étiage. De grandes disparités de débits spécifiques soulignent à notre avis l'incertitude sur l'estimation des limites des bassins versant. En façade Est, le débit spécifique de la Tiretaine (13,2 l/s/km²) n'est pas cohérent avec les mesures sur les autres bassins et notamment Argnat (5,75 l/s/km²). Nous serons plus nuancé pour la Veyre et l'Auzon où la proportion des sous bassins versant granitiques n'est pas négligeable.

Le Tableau 32 et la Figure 75 comparent les débits spécifiques d'étiage avec le ratio « surface granitique / surface volcanique » du bassin versant. Une nette tendance se dessine pour dire que les débits spécifiques d'étiage croissent avec la réduction du rapport « surface granitique / surface volcanique ».

	Débit spécifique	Rapport entre surface granitique et surface volcanique
Veyre	6.6	1.83
Auzon	8.5	1.13
Tiretaine	13.31	0.67
Nohanent-Durtol	5.55	1.36
Argnat	5.72	0.25
Volvic	12.35	0.30
Chez Pierre	14.59	0.00
Mazayes	11.19	0.21
Côme-Louchadière	10	0.35

Tableau 32 : Débits spécifiques et rapport de surface entre sous bassin granitique et volcanique

Cette relation n'est pas à prendre à la lettre, d'autres facteurs interviennent certainement, notamment la position du bassin granitique par rapport au bassin volcanique, l'épaisseur et la nature des formations volcaniques, etc.

Quoi qu'il en soit, on peut considérer que les surfaces de certains bassins doivent être revus à la baisse (Argnat, Côme ?) et à la hausse (Tiretaine, peut-être Volvic).

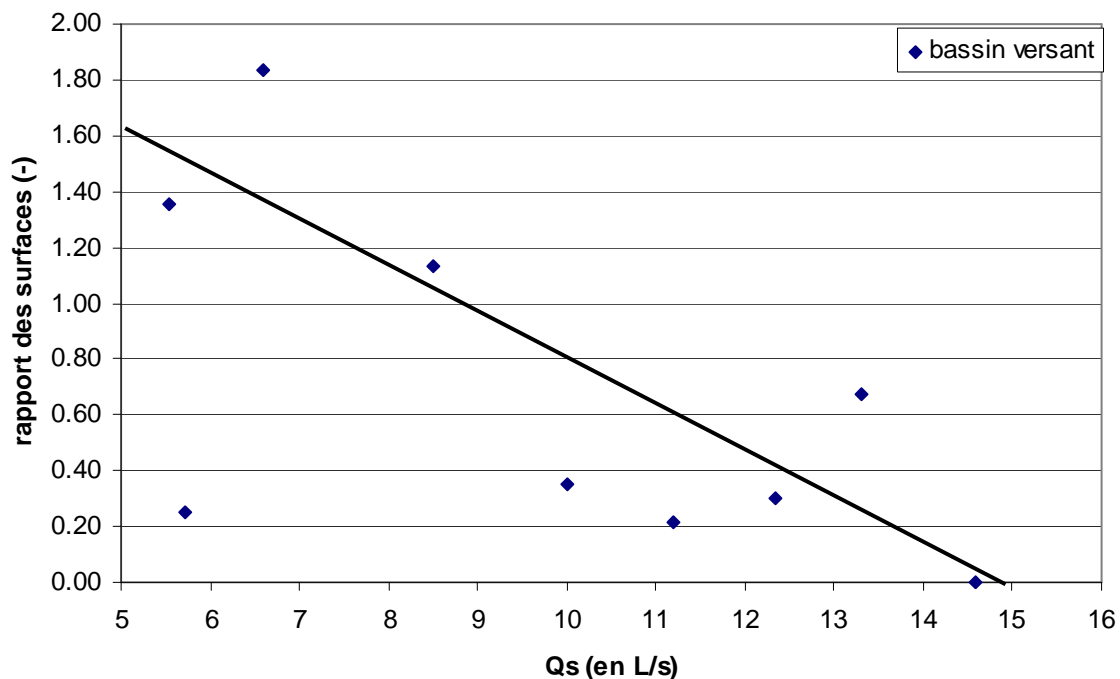


Figure 75 : Débits spécifiques et rapport de surface entre sous bassin granitique et volcanique

17.2 Comparaison avec le bilan réalisé en octobre 1990

La comparaison des mesures réalisées sur la façade Est de la Chaîne des Puys en 1990 (étude LRPC-BRGM) et 2008 doit être faite avec prudence. En effet, plusieurs facteurs peuvent fausser cette comparaison :

- La position des points de mesure ;
- L'estimation des prélèvements beaucoup moins précise en 1990 qu'elle ne l'est aujourd'hui : depuis 1990, d'importants investissements ont été faits dans les captages ;

- Le fonctionnement même des formations volcaniques à long terme (intégration pluriannuelle).

17.2.1 Bassin de Volvic

Les points de mesure de 1990 recoupent ceux de 2008 mais ne se confondent pas avec ceux-ci. En 1990, quelques apports externes sont pris en compte, qui demeurent cependant très modestes. En 1990, le Gargouilloux est prélevé presque en totalité.

Année	Mesures (en l/s)	Prélèvements (en l/s)	Bilan (total de la ressource) en l/s
2008	217	247	463
1990	102	317	419

Tableau 33 : Comparaison des bilans hydrogéologiques 1990 et 2008 sur le bassin de Volvic

17.2.2 Bassin d'Argnat

Les points de mesure en 2008 portent sur l'ensemble des émergences de la coulée. En 1990, deux mesures à l'aval de Cebazat ont été réalisées. Elles intégraient les différentes émergences, mais également des bassins granitiques et marneux et le bassin de Nohanent - Durtol. Après déduction des apports de ce dernier, on peut comparer les bilans au travers du Tableau 34.

Année	Mesures (en l/s)	Prélèvements (en l/s)	Bilan (total de la ressource) en l/s
2008	78.18	114.89	193
1990	106	86	192

Tableau 34 : Comparaison des bilans hydrogéologiques 1990 et 2008 sur le bassin d'Argnat

17.2.3 Bassin de Nohanent - Durtol

A ce niveau, il n'y a pas d'ambiguïté, le point de mesure unique se situant à l'aval des lavoirs de Durtol. On note pour les deux périodes l'absence d'écoulement sur le ruisseau de la Razette.

Année	Mesures (en l/s)	Prélèvements (en l/s)	Bilan (total de la ressource) en l/s
2008	25.8	70.35	96.15
1990	6	28.6	34.6

Tableau 35 : Comparaison des bilans hydrogéologiques 1990 et 2008 sur le bassin de Nohanent-Durtol

17.2.4 Bassin de la Tiretaine

C'est un des bassins qui interpelle le plus par le contraste de certaines mesures. En 1990, il avait été noté des réductions de débit très significatives de l'amont vers l'aval. Celles-ci, dans la situation hydrogéologique de 1990, pouvaient s'expliquer par les prélèvements de Marpon. Cette situation ne se retrouve pas en 2008, la continuité des débits est assurée dès l'aval de Fontanas.

Année	Mesures (en l/s)	Prélèvements (en l/s)	Bilan (total de la ressource) en l/s
2008	246.8	182	429.22
1990	124	143.2	267

Tableau 36 : Comparaison des bilans hydrogéologiques 1990 et 2008 sur le bassin de la Tiretaine

17.2.5 Bassin de l'Auzon

Les mesures sont ici comparables, portant pratiquement sur les mêmes points. On notera tout d'abord un contraste important de débit à l'aval du château de Theix. En 1990, les « sources de l'Auzon » étaient à sec et le débit du trop plein du captage du SIVOM d'Issoire assurait l'essentiel de l'écoulement à l'aval de Theix (de l'ordre de 30 l/s).

En 2008, les sources de l'Auzon donnaient environ 43 l/s et, à l'aval immédiat de Theix, les débits totaux étaient de 98 l/s. Singulièrement, la mesure globale à Moulin Flory est supérieure en 1990 à celle de 2008. On retiendra les chiffres suivants :

Année	Mesures (en l/s)	Prélèvements (en l/s)	Bilan (total de la ressource) en l/s
2008	183	19.6	202.3
1990	198	33	231

Tableau 37 : Comparaison des bilans hydrogéologiques 1990 et 2008 sur le bassin de l'Auzon

17.2.6 Bassin de la Veyre

En 2008, les mesures globales sur le bassin sont réalisées à l'aval immédiat de la coulée. En 1990, elles l'avaient été au niveau de l'autoroute A75, donc beaucoup plus à l'aval et influencées par des prises d'eau d'irrigation. Il est singulier de noter la similitude de mesure en 1990 et 2008 à l'entrée du Lac d'Aydat : de l'ordre de 95 l/s. En final, on retiendra la comparaison suivante :

Année	Mesures (en l/s)	Prélèvements (en l/s)	Bilan (total de la ressource) en l/s
2008	471.8	60	531.8
1990	243	82	325

Tableau 38 : Comparaison des bilans hydrogéologiques 1990 et 2008 sur le bassin de la Veyre

17.2.7 Synthèse

Il ressort, au final, que certains bassins présentent pratiquement le même niveau de ressource en 1990 et en 2008. D'autres, par contre, présentent comme la Tiretaine ou la Veyre des contrastes notables. Ces comportements différents ne peuvent s'expliquer que par la capacité de certains aquifères à mieux intégrer à long terme une période de très forte hydraulicité.

18 DEFINITION DES POINTS DE MESURE POUR LA REALISATION D'UN OBSERVATOIRE

Pour disposer d'un observatoire fiable de la ressource hydrogéologique des bassins versant de la Chaîne des Puys il est nécessaire à notre avis de réaliser le suivi en un voire deux points maximum par bassin. Ces points doivent totaliser l'ensemble de la ressource du bassin versant, en évitant les apports de sous bassins versant externes au système volcanique.

18.1 Sur la façade Est

- Le bassin de Volvic nécessiterait deux points de mesures sur le Pale et le Gargouilloux, la DIREN gérant actuellement la mesure de Saint-Genest. Les ouvrages anciens de la DIREN pourraient d'ailleurs être réaménagés. L'intérêt de suivre ce bassin tient au fait que l'ensemble de la ressource est parfaitement contrôlée par ces trois points.

- Le bassin d'Argnat est l'objet de trop nombreuses émergences pour permettre un suivi fiable. Une mesure à l'aval des bassins de régulation pluvial de Blanzat intégrerait une surface de bassin versant externe importante, ainsi que le bassin versant de Nohanent-Durtol, ce qui n'est pas souhaitable.

- Le bassin de Nohanent-Durtol est trop modeste pour être représentatif.

- Le bassin de la Tiretaine pourrait faire l'objet d'une mesure intégrant l'essentiel de la ressource au niveau du site du Moulin Penny.

Il n'en demeurerait pas moins l'existence d'un écoulement sous volcanique (cf. captage de Marpon et Bonnefond) qui, comme l'ont montré nos mesures, ne ressurgit pas avant l'entrée de Royat et ne peut que difficilement être identifié plus à l'aval. Son importance, à notre avis, est très limitée après les prélèvements du captage de Marpon.

- Le bassin de l'Auzon peut être contrôlé au niveau du Moulin Flory. Au-delà, les apports externes déjà très significatifs prennent trop d'importance.

- Le bassin de la Veyre : une mesure à Saint Amant Tallende au niveau de la RD 96, contrôle la presque totalité des apports de ce bassin à l'exception de la source de la Fongérine.

En conclusion, sur la façade Est, nous proposons prioritairement :

- le suivi du bassin de Volvic avec la remise en service des stations DIREN du Gargouilloux et des sources de Pâle ;

- une mesure sur la Tiretaine au droit du seuil du Moulin Penny ;

- une mesure sur la Veyre au niveau de Saint Amant Tallende.

18.2 Sur la façade Ouest

- La mesure sur Côme-Louchadière n'est pas envisageable sauf à ce que la mesure puisse être réalisée au travers d'un traçage chimique naturel. Dans ces conditions, la source de pollution parasite étant éliminée, les mesures pourraient ne porter que sur l'étiage ou en période de débit réservé sensu stricto de l'usine hydroélectrique.

- Le suivi sur Mazayes n'est aisé qu'au niveau de St Pierre le Chastel. A ce niveau les apports externes ne sont pas négligeables.

Cette mesure devrait être complétée par une mesure sur Fung.

- Le suivi de Chez Pierre peut se faire à l'amont immédiat de Montmeyre sans trop de difficulté.

En conclusion, sur la façade Ouest nous proposons prioritairement :

- Le suivi de Côme - Louchadière de manière ponctuelle par traçage chimique ;
- Le suivi de Chez Pierre à l'amont de Montmeyre.

19 ESTIMATION DES TRAVAUX, DE L'ENTRETIEN, DU SUIVI

Le tableau suivant synthétise l'estimation des coûts d'aménagement des stations de mesure.

Prestation	Coût €HT
Géni civil	
Volvic (reprise des deux anciennes stations SRAE)	3000
Tiretaine (Moulin Penny)	2000
Veyre (CD96)	30000
Chez Pierre	25000
Côme (pour mémoire)	0
Sous total	60000
Matériel	
Achat enregistreur et capteur (2200 * 5)	11000
Pose et installation	5000
Sous-total	16000
Entretien et Suivi	
Entretien annuel (1 jour de technicien tous les 15 jours : 24*420)	10080
Dépouillement (1j/mois de technicien : 12*420)	5040
Manip spécifique à Pongibaud (suivi 4j/an)	1680
Sous-total (annuel)	16000

CONCLUSION GENERALE

Cette étude a comporté :

- un important travail bibliographique et de recueil de données ;
- une analyse fine de la géologie de la Chaîne des Puys et des relations hydrologiques entre les différentes entités ;
- de lourdes investigations de terrain (plus de 50 mesures de débit réalisées) ;
- une analyse critique et une synthèse des données acquises.

Au final, cette démarche a permis de répondre aux objectifs de l'étude qui visait à réaliser un bilan global de la ressource et des prélèvements de la Chaîne des Puys. Ce bilan complet, réalisé pour la première fois, a permis notamment de mettre en évidence les points ci-après.

Il existe de très fortes disparités de la ressource et des prélèvements d'un bassin à l'autre. La façade Est est beaucoup plus sollicitée, ce qui apparaît cohérent dans la mesure où l'eau prélevée est quasi-exclusivement destinée à l'AEP et que le bassin de population se situe dans la Limagne. C'est le petit bassin de Nohanent-Durtol qui est le plus sollicité avec 75 % de sa ressource prélevée. Suivent ensuite les bassins de Volvic, Argnat et de la Tiretaine. Il est difficile de juger de l'importance des prélèvements sur Côme en l'absence d'exploitation de la galerie de Louchadière. Les bassins de Mazayes, Chez Pierre, Veyre et Auzon présentent par contre un niveau d'exploitation faible.

Ce bilan doit cependant être pris avec précaution dans la mesure où il s'appuie sur des mesures et des prélèvements réalisés durant l'année 2008. Du point de vue hydrologique, cette année est caractérisée par un étiage peu marqué au mois de septembre. Ceci a sans doute des conséquences sur les débits mesurés mais également sur les prélèvements. Ces derniers ont peut-être été limités en raison d'une demande plus faible ou, au contraire, la ressource étant importante, les prélèvements ont peut-être été favorisés en raison de son apport gravitaire pour l'AEP. Ceci est en effet, pour les collectivités, un avantage certain par rapport à d'autres sources d'approvisionnement tel que l'Allier (nécessité de réaliser des pompages). Ainsi, une nouvelle campagne de mesures en certains points, lors d'un étiage plus marqué, permettrait sans doute de réajuster le bilan dans un contexte plus défavorable.

Pour l'année 2008, on pourra retenir qu'en période d'étiage le bilan hydrologique global de la Chaîne des Puys est de 2,9 m³.s⁻¹ (pour un module de l'ordre de 3,4 m³.s⁻¹) dont 0,9 m³.s⁻¹ est prélevé quasi exclusivement pour l'AEP.

Enfin, dans la perspective du SDAGE Allier aval, ce travail a permis de définir et de proposer un réseau de suivi quantitatif de la ressource hydrogéologique de la Chaîne des Puys.



Les Chargés d'Affaire

Le Chef du Groupe Risques,
Géotechnique et Eau Responsable Plan
Qualité

M. LIVET (LRPC)

M. CHAHINE (LRPC)

H. TACHRIFT (LRPC)

C. BERTIN (BRGM)

Le Directeur du Service Géologique
Régional Auvergne

P. ROCHER (BRGM)

ANNEXES

Annexe 1 : Résultats d'analyses

Annexe 2 : Fiches synthétiques des ouvrages de prélèvements

20 ANNEXE 1 : RESULTATS D'ANALYSES

Prélèvements réalisés le 05/12/2008

20.1 Sioule amont

Heure du prélèvement	Chlorures (en mg/l)	Sulfates (en mg/l)	Magnésium (en mg/l)
8h20	10,20	3,40	3,99
9h02	9,89	3,57	3,72
10h00	10,09	3,59	3,64
11h00	10,03	3,68	3,71
11h59	9,35	3,71	3,63
13h07	9,55	3,89	3,54
14h00	9,71	3,94	4,38
15h00	9,87	4,01	3,59
16h00	9,91	4,09	3,52
16h55	9,48	4,10	3,55

20.2 Sioule aval

Heure du prélèvement	Chlorures (en mg/l)	Sulfates (en mg/l)	Magnésium (en mg/l)
8h14	19,72	6,44	4,89
9h19	19,86	6,53	4,80
10h15	18,54	6,89	5,48
11h19	18,80	6,70	5,48
12h18	20,43	6,90	5,44
13h20	20,90	6,97	5,46
14h10	20,65	7,27	5,48
15h15	21,50	7,22	5,50
16h10	21,81	6,94	5,20
17h05	23,46	6,87	5,58

20.3 Captages de Peschadoires

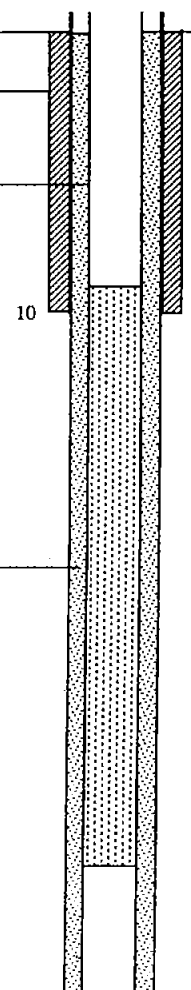
Heure du prélèvement	Chlorures (en mg/l)	Sulfates (en mg/l)	Magnesium (en mg/l)
8h08	11,15	7,39	5,24
9h13	11,21	7,50	4,96
10h10	11,39	7,55	5,80
11h06	11,52	7,64	5,70
12h08	11,83	7,83	5,56
13h15	11,97	7,80	5,80
14h05	12,18	8,00	5,80
15h10	11,78	8,00	5,88
16h05	12,15	8,12	5,88
17h10	12,04	8,11	5,54

20.4 Sortie STEP de Pongibaud

Heure du prélèvement	Chlorures (en mg/l)	Sulfates (en mg/l)	Magnésium (en mg/l)
8h03	76,5	16,6	5,04
9h08	89,1	20,7	5,26
10h25	218,5	22,4	5,44
11h19	147,8	21,8	5,34
12h20	94,6	2,28	4,92
13h30	80,8	22,5	4,52
14h20	76,0	18,7	3,90
15h30	66,2	15,5	3,68
16h25	96,8	13,9	5,20
17h10	91,3	14,6	4,92

21 ANNEXE 2 : FICHES SYNTHETIQUES DES OUVRAGES DE PRELEVEMENTS

N° BSS : 07172X0040						Nom : Galerie de Rouillat-Bas					
Commune : Aydat											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 651 830 m			Y : 2 074 820 m		
Bassin versant hydrogéologique : Veyre											
Propriétaire : SIVOM de la région d'Issoire											
Gestionnaire : SIVOM de la région d'Issoire											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
56,49	55,71	56,96	55,32	55,47	55,08	55,21	55,91	55,67	54,01	55,48	
Débit autorisé :											
Caractéristiques :						Nature : Galerie de 110 m de longueur					
<p>Vue en plan (échelle non respectée)</p> <p>Ouvrage en béton Etat général moyen</p> <p style="text-align: center;">Zone urbaine</p> <p style="text-align: center;">Zone urbaine</p> <p>Le jour de la visite, le volume de production était de 245 m³ le trop plein était important et difficilement quantifiable.</p> <p style="text-align: center;">Document CETI</p>											

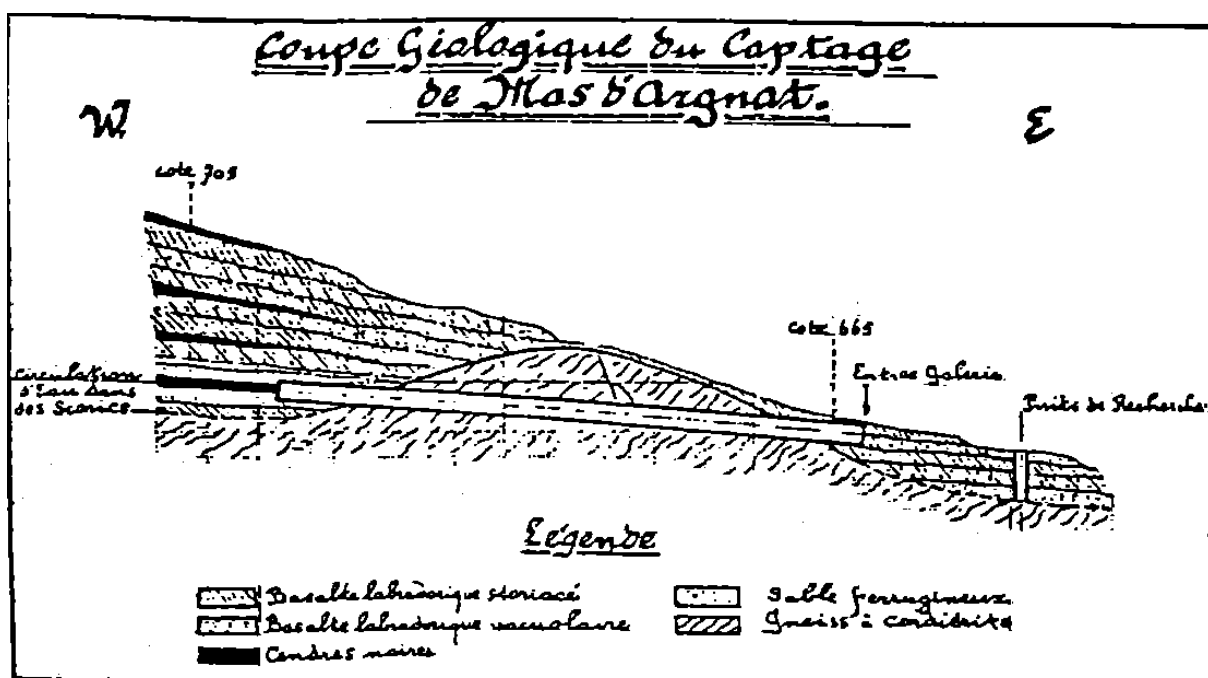
N° BSS : 07172X0092					Nom : Forage de Rouillat-Bas							
Commune : Aydat												
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 652 220 m							
					Y : 2 074 420 m							
Bassin versant hydrogéologique : Veyre												
Propriétaire : SIVOM de la région d'Issoire												
Gestionnaire : SIVOM de la région d'Issoire												
Usage : AEP												
Volume prélevé en 2008 (l/s)												
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec	
1,79	1,57	0,65	0,83	1,16	0,92	1,29	1,10	1,41	0,81	1,22		
Débit autorisé :												
Caractéristiques						Nature : forage						
SIVOM d'ISSOIRE - COMMUNE d'AYDAT Coupes technique et lithologique du forage F3 de Rouillat-Bas												
FORATION	EQUIPEMENT	COUPE		LITHOLOGIE								
Marteau Fond de trou Ø 440 de 0 à 10 m	Tubage plein acier Ø 405 ep.8mm de 0 à 10 m, cimenté			0-2 m : Terre végétale ocre								
	Colonnes de captage acier inox AISI 304 Ø 230 ep.4mm pleine de +1 à -9m crépinée en nervures repoussées slot 1mm de -9 à -29m pleine de -29 à -33m			2-9 m : Basalte altéré ocre								
Marteau Fond de trou Ø 380 de 10 à 25m	Massif filtrant Ø 3-8 mm			9-22 m : Basalte sain gris-bleu Niveau de scories entre 10 et 12 m								
Marteau Fond de trou Ø 305 de 25 à 33m				22-27 m : Basalte altéré et fracturé, aquifère								
				27-33 m : Granite gris, sain à partir de 30 m.								
SAFE/GE Ingénieurs Conseils - 1992												

N° BSS : 07173X0053					Nom : Francon							
Commune : Saint-Saturnin												
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 659 085 m							
					Y : 2 074 362 m							
Bassin versant hydrogéologique : Veyre												
Propriétaire : Saint-Amant-Tallende												
Gestionnaire : SLE												
Usage : AEP												
Volume prélevé en 2008 (l/s), comprend aussi les volumes des sources Mege 1 et Mege 2 (ci-après)												
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec	
3,55	2,83	2,99	3,23	3,13	3,27	3,56	3,08	2,87	3,97	3,36	2,99	
Débit autorisé : 3,0 l/s												
Caractéristiques					Nature : source							

N° BSS :					Nom : Mege 1							
Commune : Saint-Saturnin												
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 659 138 m							
					Y : 2 074 356 m							
Bassin versant hydrogéologique : Veyre												
Propriétaire : Saint-Amant-Tallende												
Gestionnaire : SLE												
Usage : AEP												
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir le captage de Francon												
Débit autorisé :												
Caractéristiques					Nature : source							

N° BSS : 07173X0054					Nom : Mege 2							
Commune : Saint-Saturnin												
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 659 171 m							
					Y : 2 074 350 m							
Bassin versant hydrogéologique : Veyre												
Propriétaire : Saint-Amant-Tallende												
Gestionnaire : SLE												
Usage : AEP												
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir le captage de Francon												
Débit autorisé : 3,0 l/s												
Caractéristiques					Nature : source							

N° BSS : 06932X0168						Nom : Galerie du Mas d'Argnat					
Commune : Sayat											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 653 240 m					
						Y : 2 093 990 m					
Bassin versant hydrogéologique : Argnat											
Propriétaire : SIAEP Basse Limagne											
Gestionnaire : SIAEP Basse Limagne											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
115,73	114,02	117,73	116,56	115,04	116,71	113,08	86,71	119,71			
Débit autorisé : (140 l/s)											
Caractéristiques						Nature : galerie de 370 m de longueur					



In Van Der Min, 1965

N° BSS : 06933X0307						Nom : Les Grosliers					
Commune : Blanzat											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 656 880 m					
						Y : 2 091 710 m					
Bassin versant hydrogéologique : Argnat											
Propriétaire : SIAEP Basse-Limagne											
Gestionnaire : SIAEP Basse-Limagne											
Usage : AEP - Secours											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
11,46	7,21	0,00	0,22	10,28	0,00	0,00	1,58	11,35			
Débit autorisé : 20 l/s											
Caractéristiques						Nature : galerie de 370 m de longueur					

N° BSS : 06932X0183						Nom : Côte de Verse					
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 651 370 m					
						Y : 2 090 960 m					
Bassin versant hydrogéologique : Argnat											
Propriétaire : communes d'Orcines											
Gestionnaire : communes d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,54	0,41	0,42	0,46	0,46	0,48	0,51	0,50	0,46	0,48	0,43	
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : 3 sources captées					

N° BSS : 06932X0181						Nom : Fontbaron Haute					
Commune : Chanat-La-Mouteyre											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 653 070 m					
						Y : 2 091 370 m					
Bassin versant hydrogéologique : Argnat											
Propriétaire : commune de Chanat-La-Mouteyre											
Gestionnaire : commune de Chanat-La-Mouteyre											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s), comprend aussi les volumes de Fontbaron Basse											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91		
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 06932X0182	Nom : Fontbaron Basse
Commune : Chanat-La-Mouteyre	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 653 160 m
	Y : 2 091 210 m
Bassin versant hydrogéologique : Argnat	
Propriétaire : commune de Chanat-La-Mouteyre	
Gestionnaire : commune de Chanat-La-Mouteyre	
Usage : AEP	
Volume prélevé en 2008 (l/s), voir le captage de Fontbaron Haute	
Débit autorisé : 3,5 l/s	
Caractéristiques	Nature : source

N° BSS : 06932X0058	Nom : Coulis Bas										
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 652 080 m										
	Y : 2 090 660 m										
Bassin versant hydrogéologique : Argnat											
Propriétaire : Commune de Chanat-La-Mouteyre											
Gestionnaire : Commune de Chanat-La-Mouteyre											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s),											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08		
Débit autorisé :											
Caractéristiques	Nature : source										

N° BSS : 06932X0167	Nom : Captage d'Egales										
Commune : Volvic											
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 651 960 m										
	Y : 2 093 080 m										
Bassin versant hydrogéologique : Argnat											
Propriétaire : Commune de Volvic											
Gestionnaire : Commune de Volvic											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s),											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,13	0,14	0,1	0,1	0,1	0,1	0,16	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
Débit autorisé : 1,11 l/s											
Caractéristiques	Nature : source										

N° BSS : 06935X0060				Nom : Captage de la Fontaine du Bois							
Commune : Mazayes											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 642 790 m							
				Y : 2 087 800 m							
Bassin versant hydrogéologique : Mazayes											
Propriétaire : Commune de Mazaye											
Gestionnaire : Commune de Mazaye											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) : estimation											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38		
Débit autorisé : 1,11 l/s											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 06935X0061				Nom : Captage les Gardes							
Commune : Mazayes											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 642 790 m							
				Y : 2 087 800 m							
Bassin versant hydrogéologique : Mazayes											
Propriétaire : Commune de Mazaye											
Gestionnaire : Commune de Mazaye											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) : estimation											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27		
Débit autorisé : 1,11 l/s											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 06928X0033				Nom : Mazayes Basse							
Commune : Mazayes											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 640 560 m							
				Y : 2 087 720 m							
Bassin versant hydrogéologique : Mazayes											
Propriétaire : commune de Chamalières											
Gestionnaire : SAUR											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) :											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
23,30	19,49	21,03	24,00	19,16	19,76	23,13	18,84	26,75	27,75		
Débit autorisé : 60,19 l/s											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 06935X0013				Nom : Puy Balmet – F2							
Commune : Ceysnat											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 644 440 m							

Y : 2 086 710 m											
Bassin versant hydrogéologique : Mazayes											
Propriétaire : commune de Chamalières											
Gestionnaire : SAUR											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) :											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
7,09	6,56	7,96	8,44	5,69	7,73	2,14	4,00	7,70	7,34		
Débit autorisé : 10,42 l/s											
Caractéristiques						Nature : forage de 88 m de profondeur					
<p>Indice:06935X0013 Désignation:F2 Log géologique</p> <p>0 ——— - SCORIES ROUGES & CENDRES VOLCANIQUES -10 ——— - SCORIES ROUGES & CENDRES VOLCANIQUES MÉLANGÉES À DES BLOCS DE BASALTE COMPACT -20 ——— - BASALTE À OLIVINE TRÈS DUR, LARGES FISSURES (PERTES D'EAU DANS CELLES-CI) - COULÉE I - -30 ——— - SCORIES, CENDRES VOLCANIQUES, BLOCS DE BASALTE -40 ——— - ANDÉSITE DURE (COULÉE II) -45 ——— - ANDÉSITE FISSURÉE, DURETÉ MOYENNE (COULÉE II) -50 ——— - ANDÉSITE TRÈS DURE, COMPACTE (COULÉE II) -55 ——— - ANDÉSITE MOINS DURE (COULÉE II) -60 ——— - ANDÉSITE TRÈS DURE, COMPACTE (COULÉE II) -65 ——— - ANDÉSITE FISSURÉE (COULÉE II) -68 ——— - ANDÉSITE FISSURÉE, ARGILE, SCORIES (COULÉE II) -70 ——— - ANDÉSITE FISSURÉE, AVEC QUELQUES SCORIES (COULÉE II) -72 ——— - SCORIES & CENDRES AVEC QUELQUES BLOCS DE BASALTE -75 ——— - SCORIES ROUGES, ARGILEUSES -78 ——— - SCORIES & BLOCS DE BASALTE -82 ——— - ANDÉSITE ASSEZ TENDRE, FISSURÉE (COULÉE III) -85 ——— - ARGILE SABLEUSE</p>											

N° BSS : 06928X0022						Nom : Etang de Fung					
Commune : Olby											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 641 210 m					
Y : 2 085 920 m											
Bassin versant hydrogéologique : Mazayes											
Propriétaire : SIAEP du Sioulet											
Gestionnaire : SIAEP du Sioulet											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
24,4	23,28	21,87	23,59	19,37	16,9	20,38	21,91	24,79	19,92	19,9	
Débit autorisé : 30,0 l/s											
Caractéristiques						Nature : forage					

N° BSS : 06935X0059	Nom : Chez Pierre
Commune : Ceysnat	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 644 250 m
	Y : 2 083 570 m
Bassin versant hydrogéologique : Chez Pierre	
Propriétaire : commune de Chamalières	
Gestionnaire : SAUR	
Usage : AEP	
Volume prélevé en 2007 (l/s) : 15,71 en moyenne, toutes collectivités confondues (Chamalières, Olby, Ceysnat, Mazayes , Nébouzat et Conseil Général du Puy-de-Dôme).	
Débit autorisé : 56,0 l/s	
Caractéristiques	Nature : source

N° BSS : 06933X0308					Nom : Captage du Gargouilloux						
Commune : Malauzat											
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 656 470 m						
					Y : 2 097 830 m						
Bassin versant hydrogéologique : Volvic											
Propriétaire :											
Gestionnaire : SAEP de Riom											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,01	0,35	0,01	0	0	1,23	5,63	3,78	5,52	1,33		
Débit autorisé :											
Caractéristiques					Nature : source						

N° BSS : 06932X0166					Nom : Goulet de Volvic						
Commune : Volvic											
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 653 700 m						
					Y : 2 096 980 m						
Bassin versant hydrogéologique : Volvic											
Propriétaire : SMUERR											
Gestionnaire : SAUR											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	n	d
163,4	162,42	162,70	165,74	169,85	168,53	174,66	167,14	166,44	167,17		
Débit autorisé : 167 l/s											
Caractéristiques					Nature : galerie						

N° BSS : 06932X0082					Nom : Forage de Moulet Marcenat						
Commune : Volvic											
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 650 510 m						
					Y : 2 097 480 m						
Bassin versant hydrogéologique : Volvic											
Propriétaire : commune de Volvic											
Gestionnaire : commune de Volvic											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
2,94	3,15	2,63	1,60	1,55	1,60	2,12	2,14	2,16	2,13	2,16	2,16
Débit autorisé : 7,87 l/s											
Caractéristiques					Nature : forage						

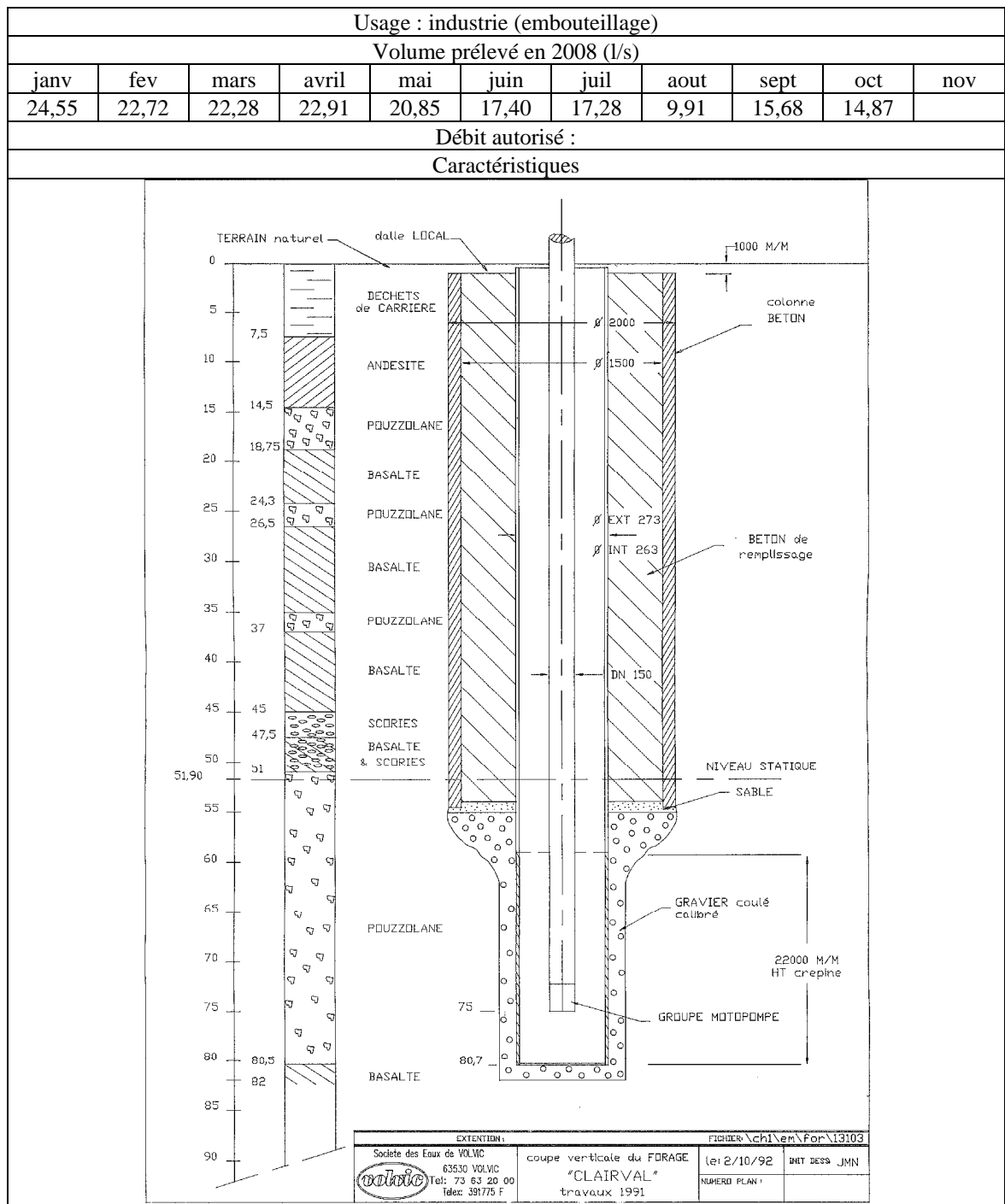
N° BSS : 06931X0056					Nom : Source du Pêcher						
Commune : Charbonnières-Les-Varennnes											
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 646 620 m						

Y : 2 098 900 m											
Bassin versant hydrogéologique : Volvic											
Propriétaire : commune de Charbonnières-Les-Varenes											
Gestionnaire : commune de Charbonnières-Les-Varenes											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) , comprend aussi les prélèvements de la source Font des Rases (ci-après)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
6,18	6,70	6,41	6,80	6,43	6,88	7,08	6,65	5,39	7,01		
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : source					

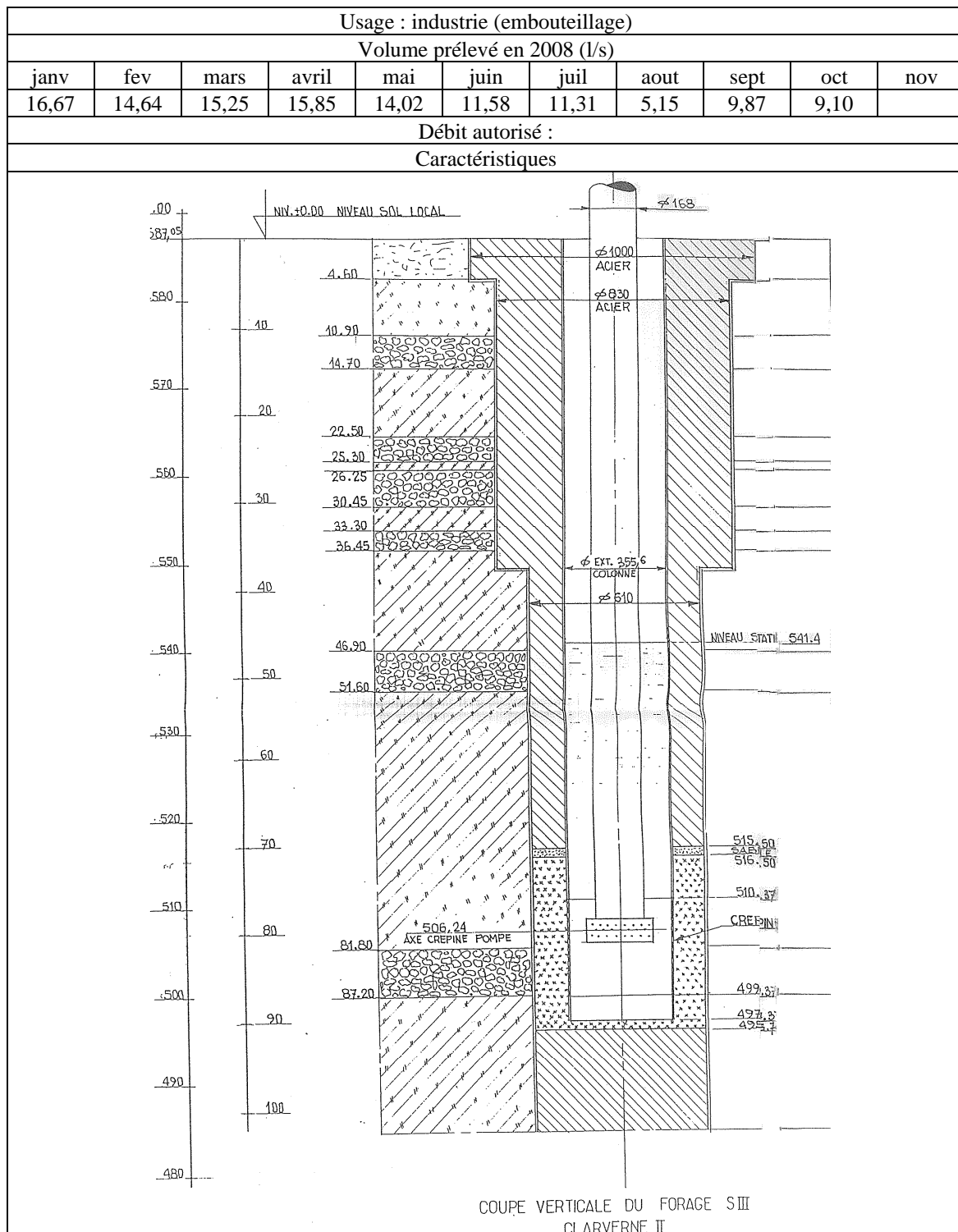
N° BSS : 06931X0057						Nom : Font des rases					
Commune : Charbonnières-Les-Varenes											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 646 770 m					
						Y : 2 099 090m					
Bassin versant hydrogéologique : Volvic											
Propriétaire : commune de Charbonnières-Les-Varenes											
Gestionnaire : commune de Charbonnières-Les-Varenes											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir source du Pêcher											
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 06932X0252						Nom : F6 ou P62					
Commune : Volvic											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 653 567 m					
						Y : 2 097 150 m					
Bassin versant hydrogéologique : Volvic											
Propriétaire : Société des Eaux de Volvic											
Gestionnaire : Société des Eaux de Volvic											
Usage : industrie (eaux industrielles de lavage)											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	
2,25	1,82	2,81	3,15	2,60	1,43	0,29	0,03	0,01	0,01		
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : puits de 50 m de profondeur					

N° BSS : 06932X0081						Nom : Clairval					
Commune : Volvic											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 651 940 m					
						Y : 2 096 930 m					
Bassin versant hydrogéologique : Volvic											
Propriétaire : Société des Eaux de Volvic											
Gestionnaire : Société des Eaux de Volvic											



N° BSS : 06932X0080	Nom : Aubignat
Commune : Volvic	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 653 480 m Y : 2 097 180 m
Bassin versant hydrogéologique : Volvic	
Propriétaire : Société des Eaux de Volvic	
Gestionnaire : Société des Eaux de Volvic	

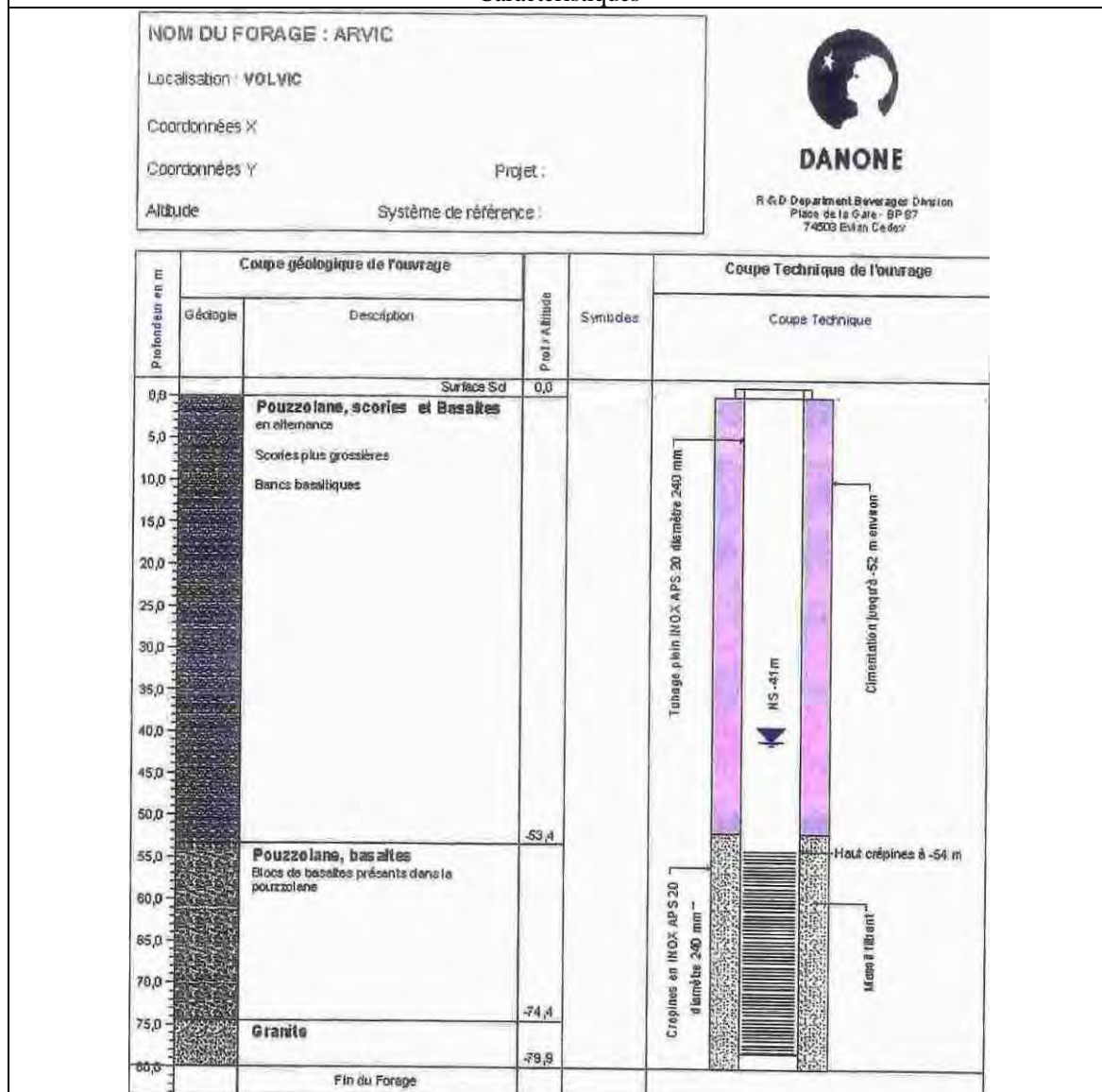


N° BSS : 06932X0022	Nom : Arvic
Commune : Volvic	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 653 525 m
	Y : 2 097 230 m
Bassin versant hydrogéologique : Volvic	
Propriétaire : Société des Eaux de Volvic	
Gestionnaire : Société des Eaux de Volvic	
Usage : industrie (embouteillage)	
Volume prélevé en 2008 (l/s)	

janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov
22,20	24,18	24,18	24,70	22,86	21,83	20,62	15,36	19,44	19,59	

Débit autorisé :

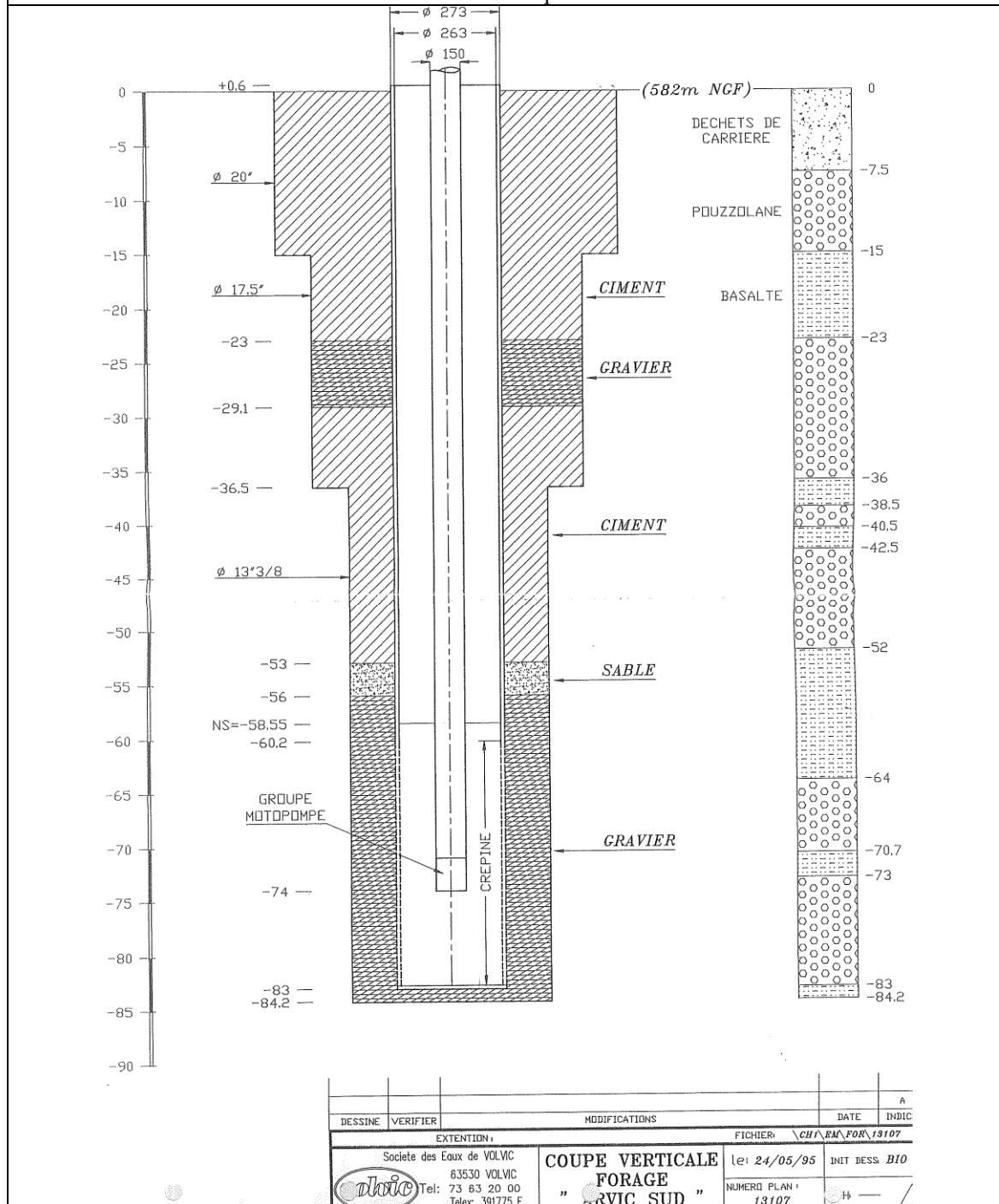
Caractéristiques



N° BSS : 06932X0023		Nom : Arvic Sud								
Commune : Volvic										
Coordonnées (Lambert II étendu)		X : 653 542 m								
		Y : 2 097 180 m								
Bassin versant hydrogéologique : Volvic										
Propriétaire : Société des Eaux de Volvic										
Gestionnaire : Société des Eaux de Volvic										
Usage : industrie (embouteillage)										
Volume prélevé en 2008 (l/s)										
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov

7,00	12,98	13,55	14,05	12,30	10,03	9,74	4,18	8,69	7,71
------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

Débit autorisé :
Caractéristiques

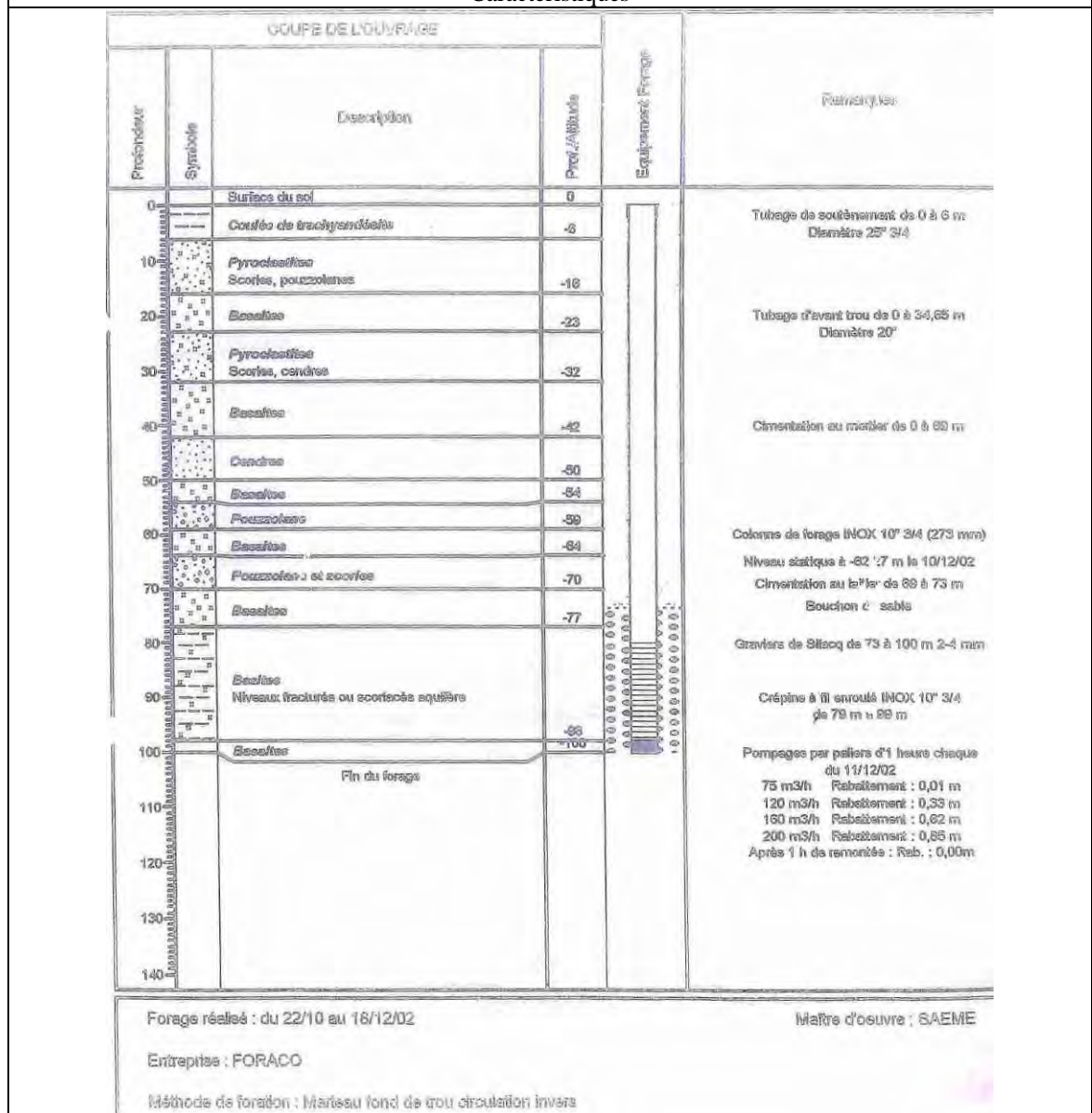


N° BSS : 06932X0190	Nom : Volvillante Est
Commune : Volvic	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 653 850 m
	Y : 2 097 200 m
Bassin versant hydrogéologique : Volvic	
Propriétaire : Société des Eaux de Volvic	
Gestionnaire : Société des Eaux de Volvic	
Usage : industrie (embouteillage)	
Volume prélevé en 2008 (l/s)	

janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov
11,36	14,37	14,58	14,55	13,37	13,74	13,87	11,96	13,46	13,35	

Débit autorisé :

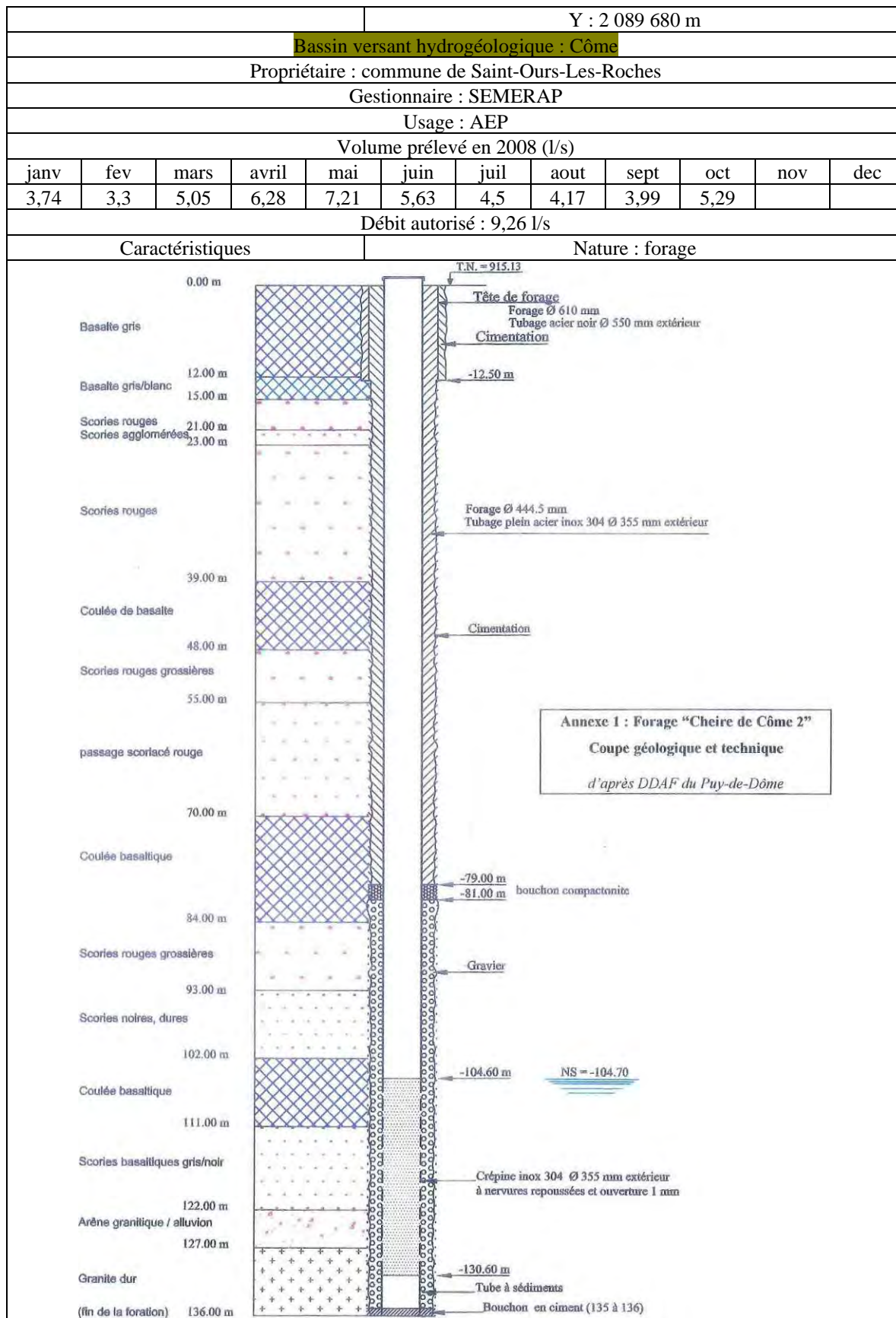
Caractéristiques



N° BSS : 06924X0082					Nom : Puits de Péchadoire						
Commune : Saint-Ours-Les-Roches											
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 640 180 m						
					Y : 2 094 110 m						
Bassin versant hydrogéologique : Côte											
Propriétaire : SIAEP Sioule et Morge											
Gestionnaire : SIAEP Sioule et Morge											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	n	d
156,10	151,66	157,78	137,00	131,72	155,56	163,83	137,40	145,52	137,58		
Débit autorisé : 125.0 l/s											
Caractéristiques					Nature : puits						

N° BSS : 06935X0055					Nom : Cheire de Come n°1						
Commune : Saint-Ours-Les-Roches											
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 645 680 m						
					Y : 2 089 830 m						
Bassin versant hydrogéologique : Côte											
Propriétaire : commune de Saint-Ours-Les-Roches											
Gestionnaire : SEMERAP											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
2,40	3,14	2,85	2,92	3,01	3,36	2,95	2,71	3,20	3,30	2,40	3,14
Débit autorisé : 9,26 l/s											
Caractéristiques					Nature : forage de 152 m de profondeur. Il est tubé au diamètre initial de 600 mm et est crépiné au diamètre 500 mm sur 66,6 m depuis la base.						

N° BSS : 06935X0062					Nom : Cheire de Come n°2						
Commune : Saint-Ours-Les-Roches											
Coordonnées (Lambert II étendu)					X : 645 260 m						



N° BSS : 06936X0212				Nom : Sagnes (étang rompu 1)							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 652 057 m							
				Y : 2 088 689 m							
Bassin versant hydrogéologique : Nohanent-Durtol											
Propriétaire : commune d'Orcines											
Gestionnaire : commune d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
2,53	1,50	1,79	2,67	2,77	4,67	3,45	2,01	1,38	1,37	1,49	
Débit autorisé :											
Caractéristiques				Nature : source							

N° BSS : 06936X0209				Nom : Etang rompu 2							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 652 577m							
				Y : 2 088 268 m							
Bassin versant hydrogéologique : Nohanent-Durtol											
Propriétaire : commune d'Orcines											
Gestionnaire : commune d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
1,91	1,43	1,73	2,15	2,02	1,87	1,45	0,83	0,76	0,67	0,58	
Débit autorisé :											
Caractéristiques				Nature : source							

N° BSS : 06936X0094				Nom : Fontaine du Berger							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 651 280 m							
				Y : 2 089 191 m							
Bassin versant hydrogéologique : Nohanent-Durtol											
Propriétaire : commune d'Orcines											
Gestionnaire : commune d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,00	0,00	0,08	0,29	0,65	0,62	1,35	0,84	0,39	0,18	0,00	
Débit autorisé :											
Caractéristiques				Nature : source							

N° BSS : 06936X0211				Nom : Galerie des Combes							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 654 110 m							
				Y : 2 087 640 m							
Bassin versant hydrogéologique : Nohanent-Durtol											
Propriétaire : Commune de Clermont-Ferrand											
Gestionnaire : Commune de Clermont-Ferrand											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) (y compris volume destiné à Durtol)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec

40,03	36,09	32,72	40,29	41,82	50,62	47,11	34,64	27,6	23,19	23,46	
Débit autorisé : 20,83 l/s											
Caractéristiques						Nature : galerie					

N° BSS : 06936X0201						Nom : Galerie du Colombier					
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 654 780 m					
						Y : 2 086 780 m					
Bassin versant hydrogéologique : Nohanent-Durtol											
Propriétaire : Commune de Chamalières											
Gestionnaire : SAUR											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
28,37	23,27	19,48	23,33	23,88	25,75	28,43	23,06	23,54	23,46		
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : galerie					

N° BSS : 06937X ?						Nom : Source de Fontmaure n°1					
Commune : Chamalières											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 656 250 m					
						Y : 2 086 420 m					
Bassin versant hydrogéologique : Nohanent-Durtol											
Propriétaire :											
Gestionnaire :											
Usage : industrie pour partie (blanchisserie Centre Hospitalier Ste-Marie)											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,24	0,20	0,18	0,28	0,16	0,22	0,34	0,27	0,22	0,21	0,22	
Débit autorisé :											
Caractéristiques											

N° BSS : 06936X0213				Nom : Maar d'Enval							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 651 774 m							
				Y : 2 085 213 m							
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : commune d'Orcines											
Gestionnaire : commune d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
3,13	2,50	3,68	2,33	3,33	3,29	5,08	5,31	4,63	4,58	2,83	
Débit autorisé :											
Caractéristiques				Nature : forage (2 ouvrages)							

N° BSS : 06936X0210				Nom : Les eaux - Fontanas							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 652 950 m							
				Y : 2 085 390 m							
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : commune de Clermont-Ferrand											
Gestionnaire : commune de Clermont-Ferrand											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
86,3	91,34	92,27	92,11	91,53	86,15	84,52	90,66	94,1	81,91	92,53	87,47
Débit autorisé :											
Caractéristiques				Nature : source							

N° BSS : 06936X0204				Nom : Font de l'Arbre							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 652 310 m							
				Y : 2 085 720 m							
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : commune d'Orcines											
Gestionnaire : commune d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
11,61	7,54	6,55	5,18	5,12	3,82	5,91	7,22	8,22	8,71	7,14	
Débit autorisé :											
Caractéristiques				Nature : galerie							

N° BSS : 06936X0203				Nom : Kuhn							
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)				X : 652 190 m							
				Y : 2 085 604 m							
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : commune de Clermont-Ferrand											
Gestionnaire : commune de Clermont-Ferrand											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec

21,81	20,52	18,68	20,6	24,74	33,83	49,81	34,81	24,6	18,87	15,17	13
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : galerie					

N° BSS : 06936X0004						Nom : Puits de la Vacherie					
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 652 080 m					
						Y : 2 086 020 m					
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : commune de Clermont-Ferrand											
Gestionnaire : commune de Clermont-Ferrand											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
37,82	34,53	41,53	28,14	27,53	22,2	21,82	19,32	14,36	19,71	38,03	33
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : forage					

N° BSS : 06936X0096						Nom : Puits de Bonnefont					
Commune : Royat											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 654 145 m					
						Y : 2 085 223 m					
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : Royat											
Gestionnaire : SLE											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
12,68	13,04	12,8	12,92	12,92	13,44	13,7	13,63	13,03	12,66	12,43	13,35
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : puits					

N° BSS : 06936X0215						Nom : Marpon					
Commune : Royat											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 654 079 m					
						Y : 2 085 236 m					
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : Commune de Clermont-Ferrand											
Gestionnaire : Commune de Clermont-Ferrand											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
34,11	29,32	32,34	27,10	26,95	46,49	41,60	33,56	22,84	22,62	13,02	49,15
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : galerie					

N° BSS : 06936X0189						Nom : Laschamps (1,2,5)					
Commune : Saint-Genès-Champanelle											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 651 200 m					
						Y : 2 082 400 m					
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle											

Gestionnaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) : comprend aussi les volumes prélevés sur les sources de Beaune, la Jauge (Theix 1) et les Cotes (bassin versant de l'Auzon)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : sources					

N° BSS : 06936X0248						Nom : Laschamps 4					
Commune : Saint-Genès-Champanelle											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 651 246 m					
						Y : 2 082 474 m					
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle											
Gestionnaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir les sources de Laschamps (1,2,5)											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 06936X0205						Nom : Olagniers					
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 650 840 m					
						Y : 2 084 080 m					
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : commune d'Orcines											
Gestionnaire : commune d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
2,02	1,23	1,82	2,67	2,04	2,89	1,30	0,53	0,33	0,36	1,78	
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 06936X0086						Nom : Puy de Manson					
Commune : Orcines											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 652 720 m					
						Y : 2 084 110 m					
Bassin versant hydrogéologique : Tiretaine											
Propriétaire : commune d'Orcines											
Gestionnaire : commune d'Orcines											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,47	0,45	0,47	0,41	0,43	0,39	0,37	0,37	0,32	0,37	0,35	
Débit autorisé : m ³ /j:											
Caractéristiques						Nature : source					

N° BSS : 07172X0093	Nom : La Jauge - Theix 1
Commune : Saint-Genès-Champanelle	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 653 760 m
	Y : 2 078 990 m
Bassin versant hydrogéologique : Auzon	
Propriétaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Gestionnaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Usage : AEP	
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir les sources de Laschamps (1,2,5) bassin versant de la Tiretaine.	
Caractéristiques	Nature : source

N° BSS : 06936X0188	Nom : Beaune 2
Commune : Saint-Genès-Champanelle	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 651 200 m
	Y : 2 081 600 m
Bassin versant hydrogéologique : Auzon	
Propriétaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Gestionnaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Usage : AEP	
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir les sources de Laschamps (1,2,5) bassin versant de la Tiretaine.	
Caractéristiques	Nature : source

N° BSS : 06936X0190	Nom : Beaune village 3
Commune : Saint-Genès-Champanelle	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 650 900 m
	Y : 2 081 400 m
Bassin versant hydrogéologique : Auzon	
Propriétaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Gestionnaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Usage : AEP	
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir les sources de Laschamps (1,2,5) bassin versant de la Tiretaine.	
Caractéristiques	Nature : source

N° BSS : 07172X0056	Nom : Les Côtes
Commune : Saint-Genès-Champanelle	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 653 070 m
	Y : 2 077 740 m
Bassin versant hydrogéologique : Auzon	
Propriétaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Gestionnaire : Commune de Saint-Genès-Champanelle	
Usage : AEP	
Volume prélevé en 2008 (l/s) : voir les sources de Laschamps (1,2,5) bassin versant de la Tiretaine.	
Caractéristiques	Nature : source

N° BSS : 07172X0071	Nom : Puits de Fontfreyde
Commune : Saint-Genès-Champanelle	
Coordonnées (Lambert II étendu)	X : 652 030 m
	Y : 2 078 880 m
Bassin versant hydrogéologique : Auzon	
Propriétaire : SIAEP Beaumont Ceyrat St-Genès-Champanelle	
Gestionnaire : SIAEP Beaumont Ceyrat St-Genès-Champanelle	

Usage : AEP - Secours											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,47	0,45	1,16	0	0	0,44	1,19	0,37	0,51	0,35		
Débit autorisé : 36,1 l/s											
Caractéristiques						Nature : puits					

N° BSS : 07172X0095						Nom : Galerie de Theix					
Commune : Saint-Genès-Champanelle											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 653 550 m					
						Y : 2 078 520 m					
Bassin versant hydrogéologique : Auzon											
Propriétaire : SIVOM Issoire											
Gestionnaire : SIVOM Issoire											
Usage : AEP -Secours											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
0,29	0	0	0	0	0	0	0,02	0,29			
Débit autorisé :											
Caractéristiques						Nature : galerie					

N° BSS : 07172X0075						Nom : Tourtour F1, F3					
Commune : Saint-Genès-Champanelle											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 651 220 m					
						Y : 2 078 130 m					
Bassin versant hydrogéologique : Auzon											
Propriétaire : SIAEP Beaumont Ceyrat St-Genès-Champanelle											
Gestionnaire : SIAEP Beaumont Ceyrat St-Genès-Champanelle											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
1,37	1,57	4,27	0	0,16	0,44	0,93	3,78	8,49	9,74		
Débit autorisé : 32,4 l/s											
Caractéristiques						Nature : forage (2 ouvrages)					

N° BSS : 07172X0077						Nom : Tourtour F2					
Commune :											
Coordonnées (Lambert II étendu)						X : 651 150 m					
						Y : 2 078 100 m					
Bassin versant hydrogéologique : Auzon											
Propriétaire : SIVOM Issoire											
Gestionnaire : SIVOM Issoire											
Usage : AEP											
Volume prélevé en 2008 (l/s)											
janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	aout	sept	oct	nov	dec
19,80	15,63	15,70	15,59	16,22	15,34	15,64	14,43	14,98	15,44	16,46	
Débit autorisé : 27,8 l/s											
Caractéristiques						Nature : forage					