



DEPARTEMENT DU PUY-DE-DOME

MAITRE D'OUVRAGE:

SYNDICAT INTERCOMMUNAL  
D'ALIMENTATION  
EN EAU POTABLE DE  
LA BASSE LIMAGNE

MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE  
PROTECTION AU CAPTAGE D'ARGNAT

COMMUNE DE SAYAT

PROFIL EN LONG GALERIE



Société Française d'Ingénierie  
6, av. Jean Jacques Rousseau  
63510 AULNAT  
Tél: 04 73 60 35 14  
Fax: 04 73 60 30 08

Indice	Date	Modifications	Réalisé par	Vérifié par
0	Déc. 05	émission initiale	R. LOZANO	F. LITSCHGY
1	Déc. 09	Modifications projet	T. GORSE	F. LITSCHGY
2	Mai 12	Intégration levé topographique	T. GORSE	F. LITSCHGY

ECHELLE 1/2000

Affaire: HUS

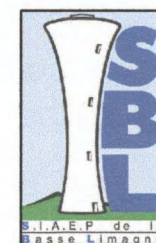
Echelle en X : 1/500

Echelle en Y : 1/500

PC : 634.00 m

Numéros des points TN	1	2	3	4	5	6
Altitudes TN	662.36	662.33	662.33	662.14	662.26	660.98
Distances cumulées TN	0.000	40.869	234.923	376.592	520.940	672.317
Distances partielles TN		40.869	194.054	141.638	144.348	151.369
Pentes et rampes TN		PENTE L = 40.869 m P = -0.42 %	PENTE L = 234.923 m P = -0.55 %	PENTE L = 141.638 m P = -0.30 %	PENTE L = 144.348 m P = -0.19 %	PENTE L = 151.369 m P = -8.27 %
Altitudes Projet						
Distances cumulées Projet						
Distances partielles Projet						
Alignements et courbes		DROITE L = 40.869 m	DROITE L = 234.923 m	DROITE L = 141.638 m	DROITE L = 144.348 m	DROITE L = 151.369 m
Pente moyenne générale de la galerie						Pente = 4.7 mm/m

## **Annexe 5 : Relevé des débits de la galerie**



DEPARTEMENT DU PUY-DE-DOME

MAITRE D'OUVRAGE:

SYNDICAT INTERCOMMUNAL  
D'ALIMENTATION  
EN EAU POTABLE DE  
LA BASSE LIMAGNE

MISE EN PLACE DES PERIMETRES DE  
PROTECTION AU CAPTAGE D'ARGNAT

COMMUNE DE SAYAT

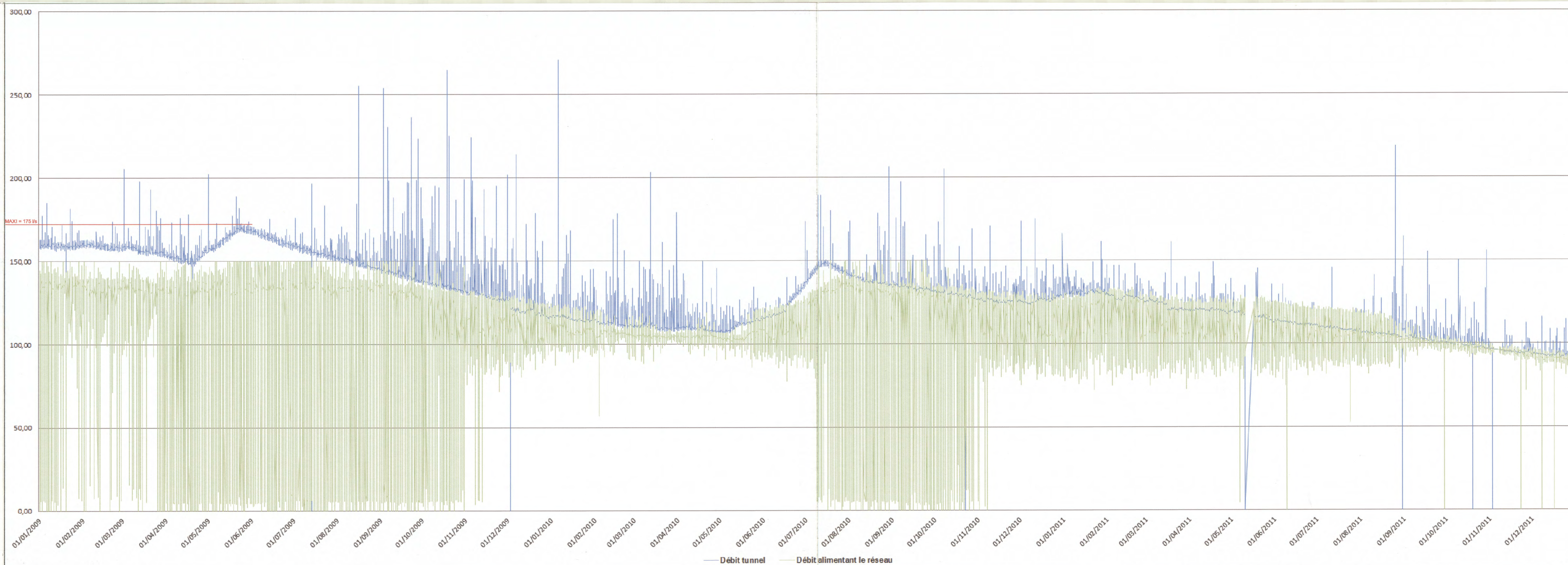
Comparatif des débits galerie et mise en distribution



Société Française d'ingénierie  
6, av. Jean Jacques Rousseau  
63510 AULNAT  
Tél: 04 73 60 35 14  
Fax: 04 73 60 30 08

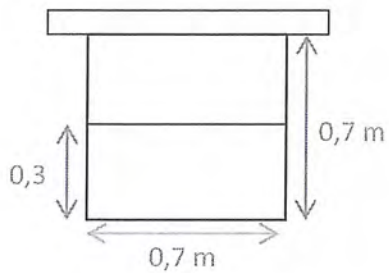
Indice	Date	Modifications	Réalisé par	Vérifié par
0	Mai 12	émission initiale	T. GORSE	S. GRAU
1	Août 13	Modifications	A. HOUZET	C. MARCHAL

ECHELLE : SANS

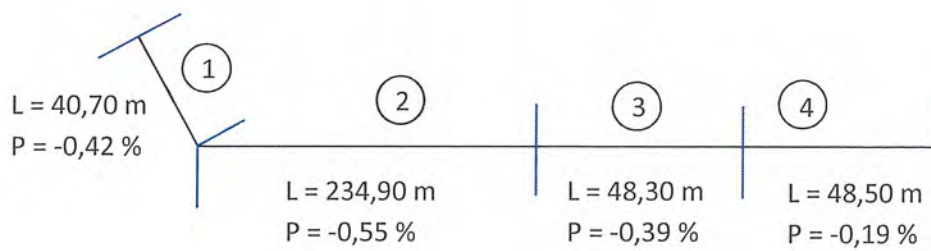


## **Annexe 6 : Note calcul des débits dans la galerie**

### Cas n°1



Pentes



$$Q_1 = KSR^{2/3}I^{1/2}$$

$$S = 0,3 \times 0,7 = 0,21 \text{ m}^2$$

$$R = S/P = \frac{0,3 \times 0,7}{2 \times 0,3 + 0,7} = \frac{0,21}{1,3} = 0,162 \text{ m}$$

$$I = \text{pente} = 0,47 \% = 0,0047 \text{ m/m}$$

$$Q = 80 \times 0,210 \times 0,162^{2/3} \times 0,0047^{1/2}$$

$$= 80 \times 0,210 \times 0,297 \times 0,069$$

$$= 0,344 \text{ m}^3/\text{s} = 344 \text{ l/s} \quad \longrightarrow \mathbf{344 \text{ l/s}}$$

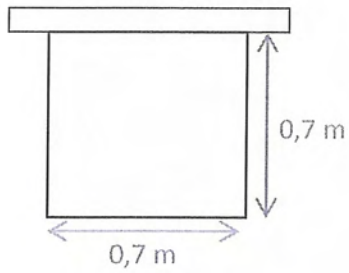
Avec :

R = S/P et P = périmètre mouillé

K = 80 (75 à 90 pour un béton mouillé)

**Cette valeur est supérieure aux valeurs de suivi de galerie : Maxi galerie  $\approx$  175 l/s**

**Cas n°2 : maxi**



$$Q_1 = KSR^{2/3}i^{1/2}$$

$$S = 0,7 \times 0,7 = 0,49 \text{ m}^2$$

$$R = S/P = \frac{0,7 \times 0,7}{2 \times (0,7 + 0,7)} = \frac{0,49}{2,8} = 0,175 \text{ m}$$

$$I = \text{pente} = 0,47 \% = 0,0047 \text{ m/m}$$

$$Q = 80 \times 0,490 \times 0,175^{2/3} \times 0,0047^{1/2}$$

$$= 80 \times 0,490 \times 0,313 \times 0,069$$

$$= 0,847 \text{ m}^3/\text{s} = \mathbf{847 \text{ l/s}}$$

Avec  $K=80$

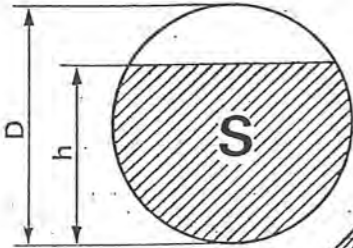
***Valeur jamais relevée dans le suivi de la galerie***

Rappel de la Formule de MANNING-STRICKLER

$$Q = KSR^{2/3} I^{1/2}$$

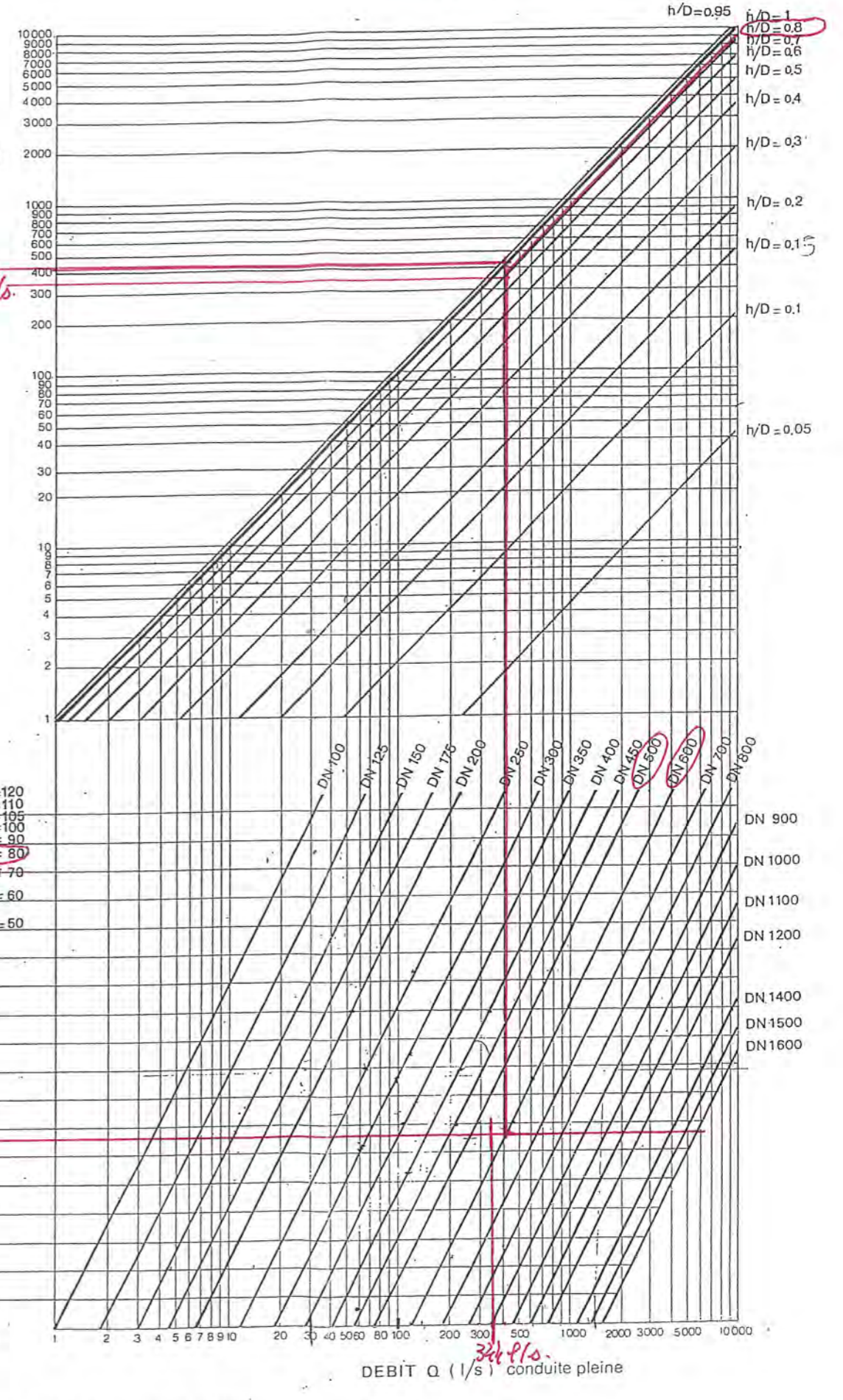
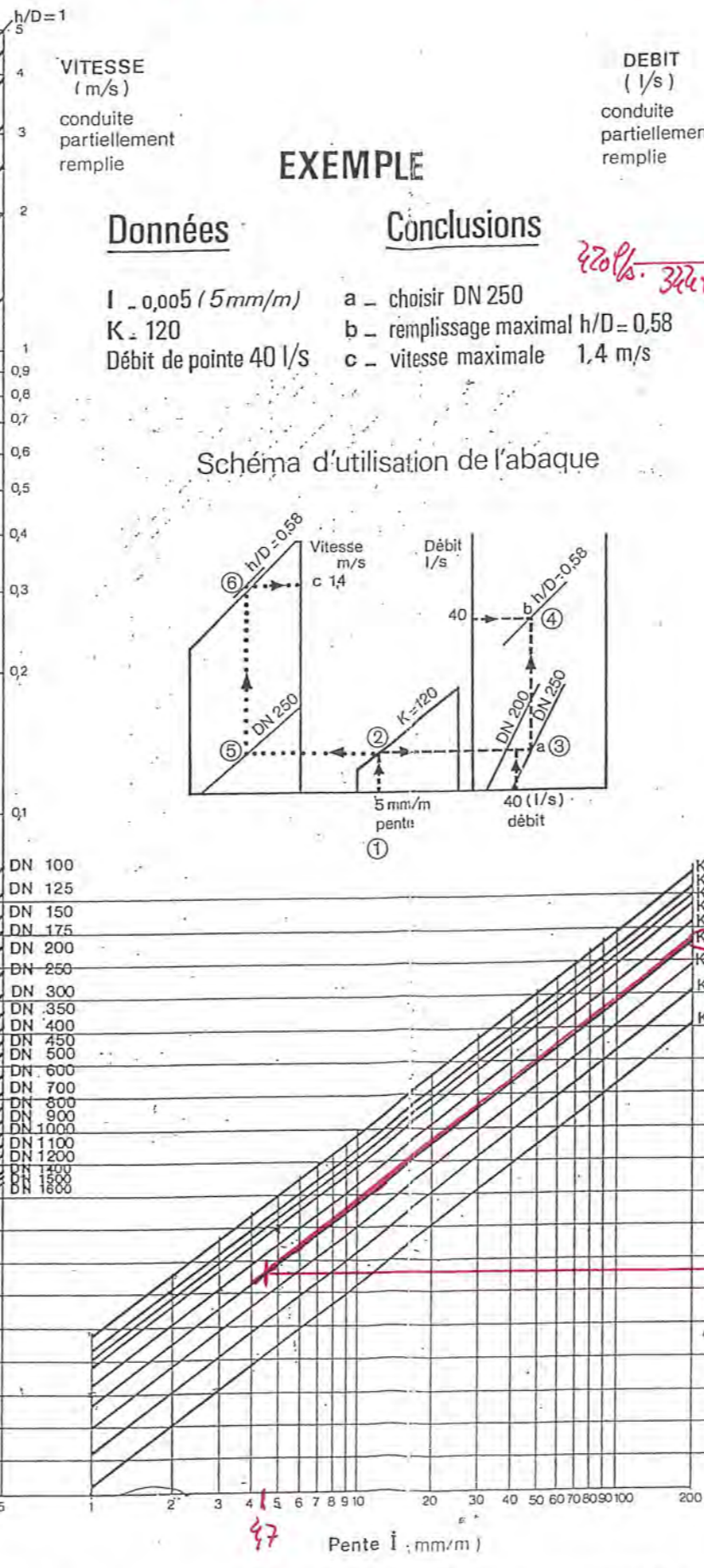
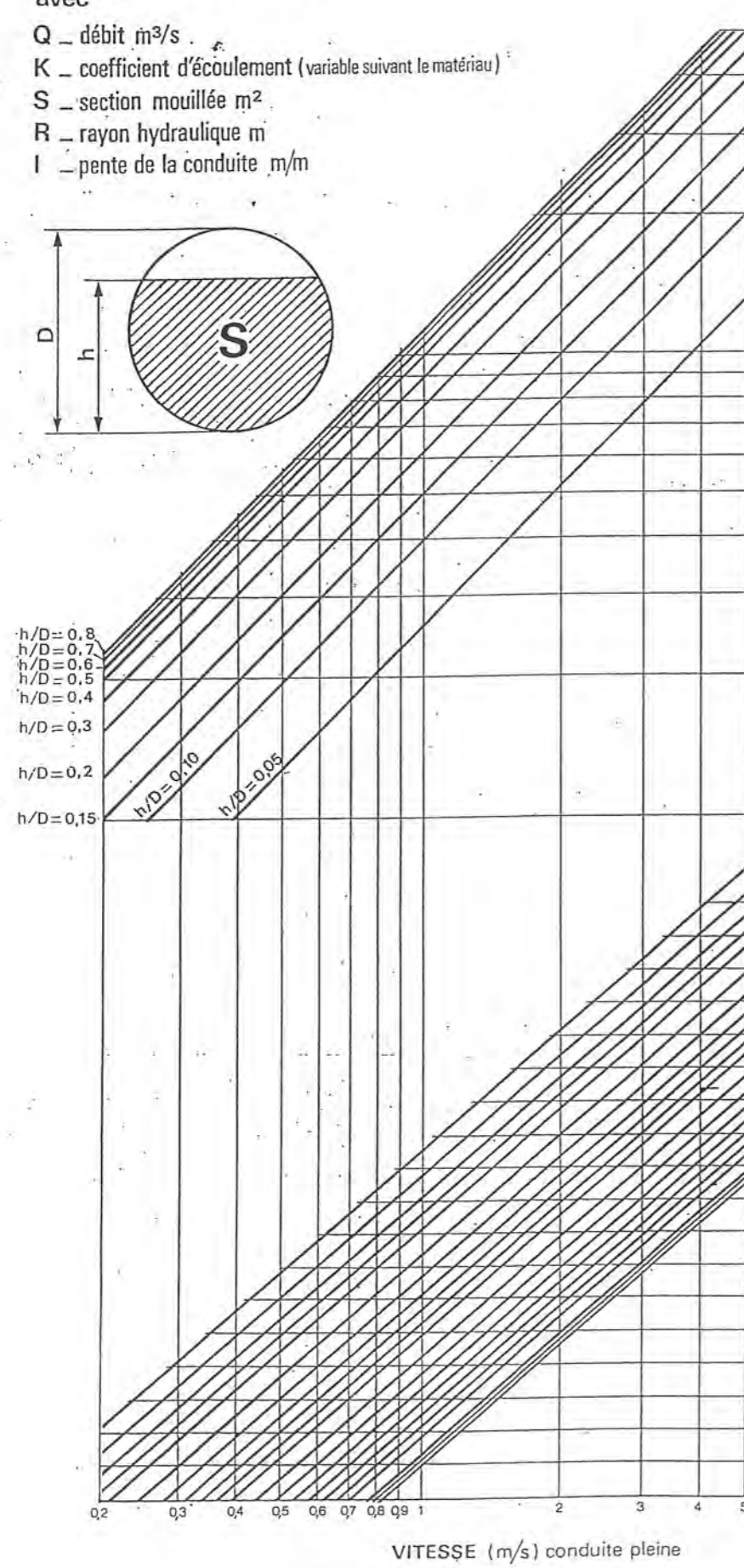
avec

- Q - débit m<sup>3</sup>/s
- K - coefficient d'écoulement (variable suivant le matériau)
- S - section mouillée m<sup>2</sup>
- R - rayon hydraulique m
- I - pente de la conduite m/m



Cas 1 Q = 346 l/s  
I = 0,0047 m/m soit 4,7 mm/m  
K = 80

conclusion -> DN 500, R/D = 0,80 pour 346 l/s  
et R/D = 1 pour 420 l/s maxi



EXEMPLE

Données

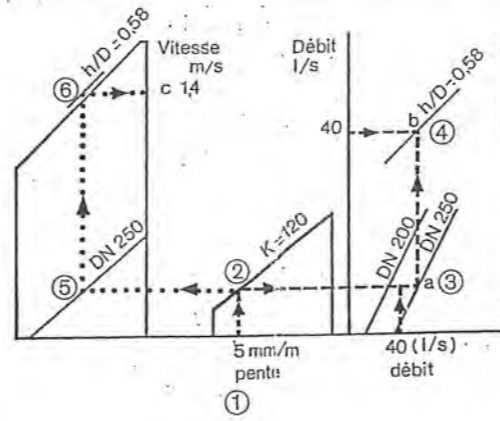
I = 0,005 (5 mm/m)  
K = 120  
Débit de pointe 40 l/s

Conclusions

- a - choisir DN 250
- b - remplissage maximal h/D = 0,58
- c - vitesse maximale 1,4 m/s

420 l/s. 346 l/s.

Schéma d'utilisation de l'abaque

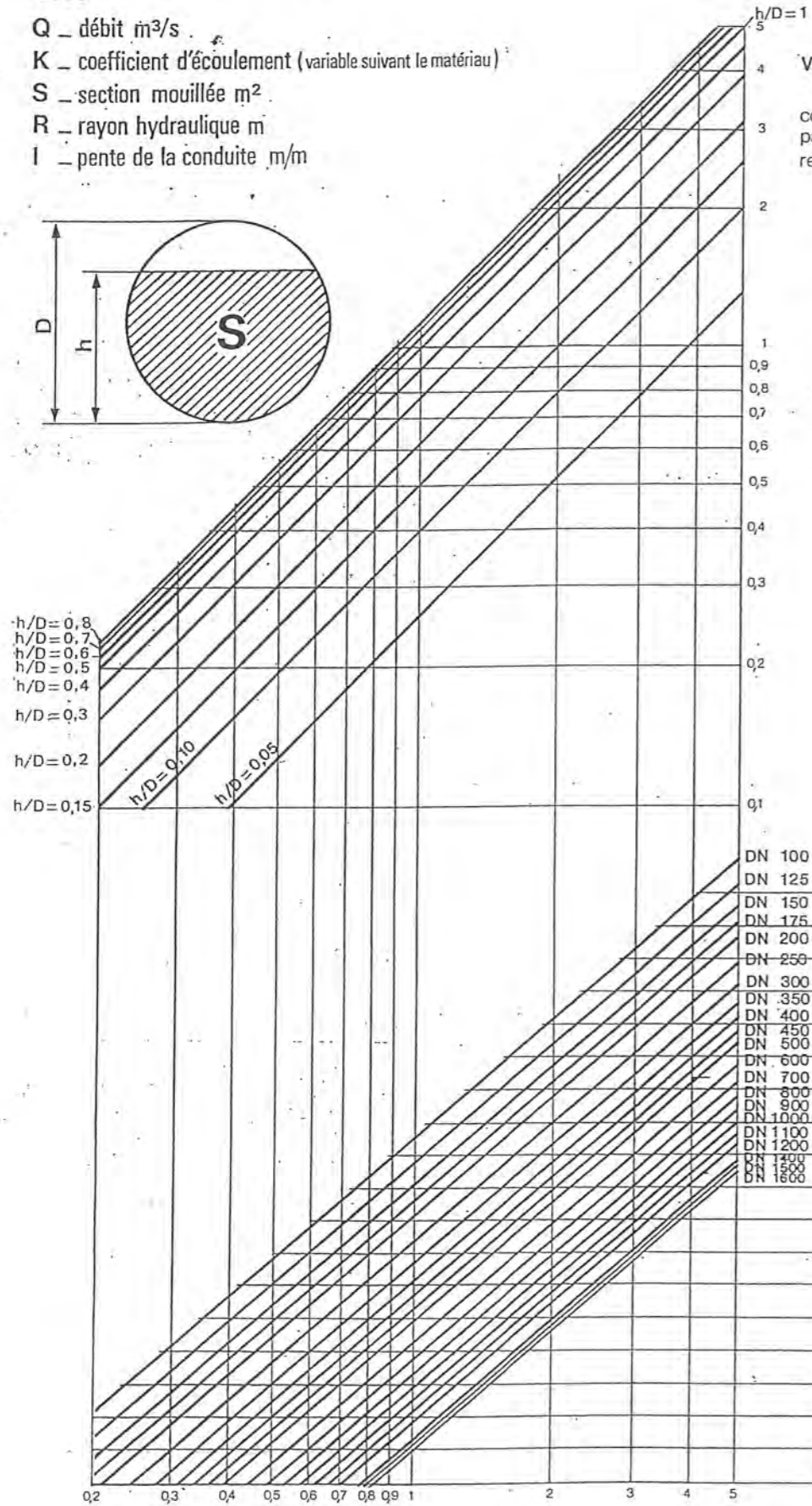
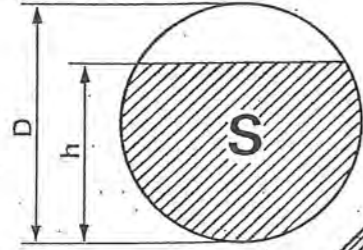


Rappel de la Formule de MANNING-STRICKLER

$$Q = KSR^{2/3} I^{1/2}$$

avec

- Q - débit m<sup>3</sup>/s
- K - coefficient d'écoulement (variable suivant le matériau)
- S - section mouillée m<sup>2</sup>
- R - rayon hydraulique m
- I - pente de la conduite m/m



Cas 2 débit maximum des caniveaux

Q = 847 l/s  
I = 4,7 mm/m  
K = 80

Conclusion: DN 800 h/D = 0,8 -> 847 l/s  
h/D = 1 -> 1000 l/s  
dimension supérieure à la plaque disponible dans la gallerie

EXEMPLE

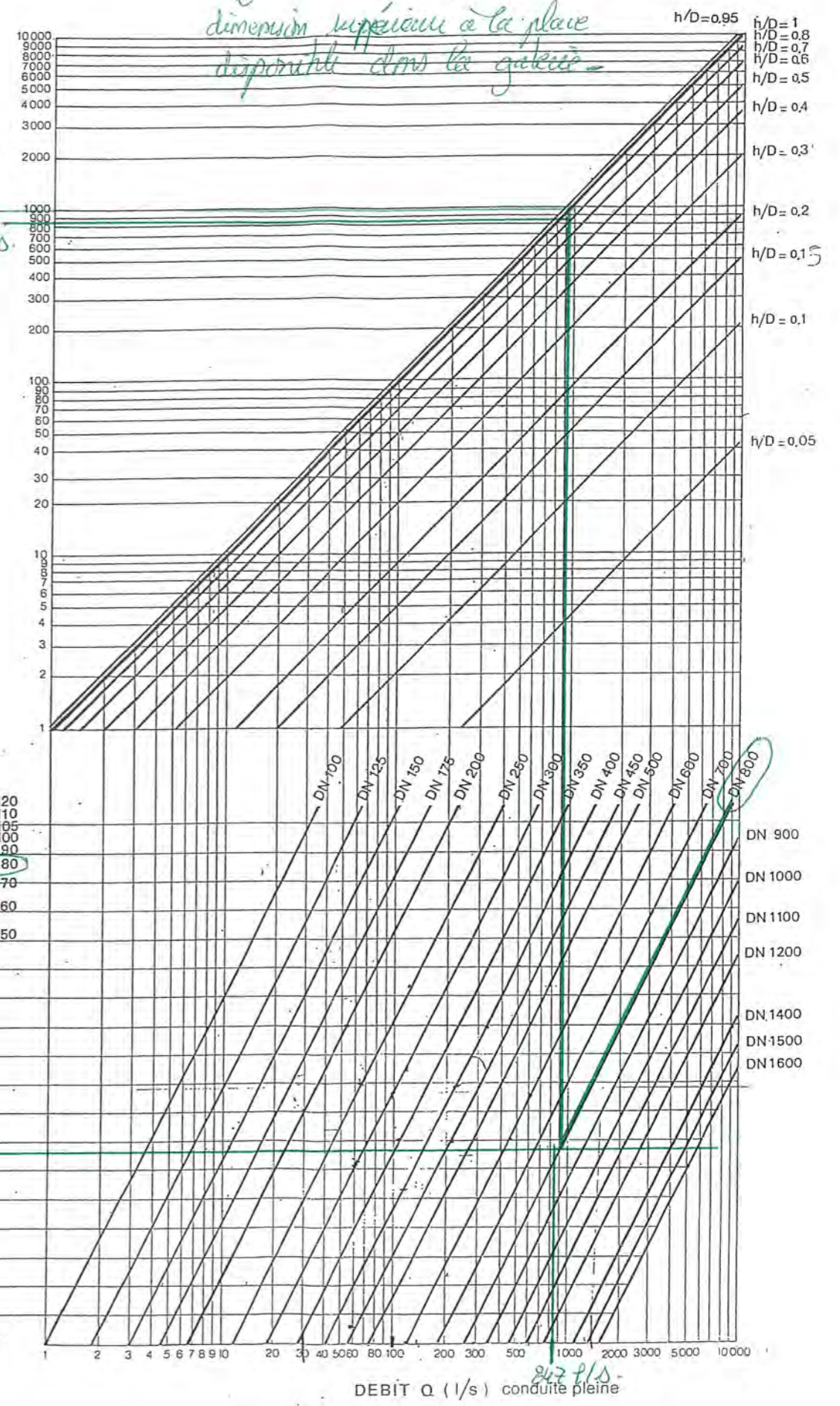
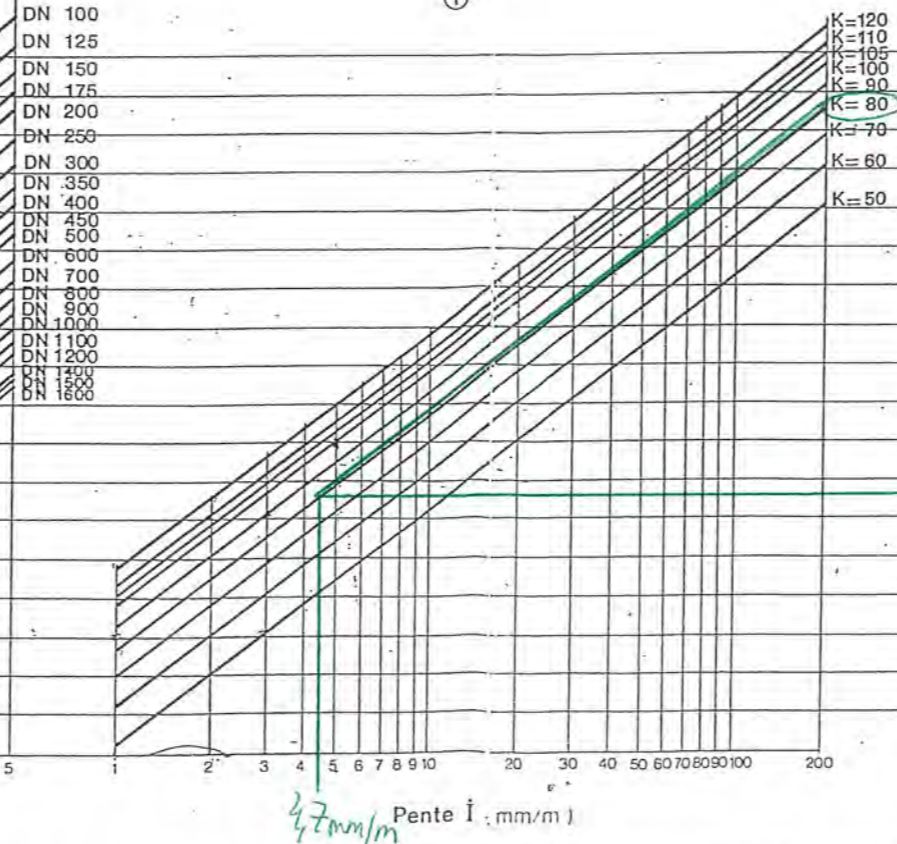
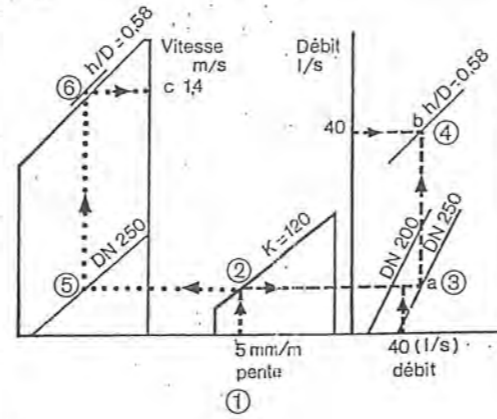
Données

- I = 0,005 (5 mm/m)
- K = 120
- Débit de pointe 40 l/s

Conclusions

- a - choisir DN 250
- b - remplissage maximal h/D = 0,58
- c - vitesse maximale 1,4 m/s

Schéma d'utilisation de l'abaque



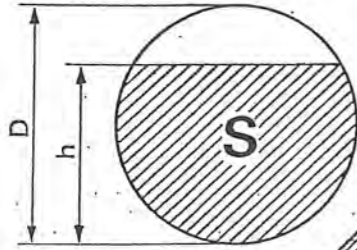


Rappel de la Formule de MANNING-STRICKLER

$$Q = KSR^{2/3} I^{1/2}$$

avec

- Q - débit m<sup>3</sup>/s
- K - coefficient d'écoulement (variable suivant le matériau)
- S - section mouillée m<sup>2</sup>
- R - rayon hydraulique m
- I - pente de la conduite m/m



Cas 3 Débit maximum enregisté par les relevés - SETREMAP du 01/01/2009 au 01/12/2011

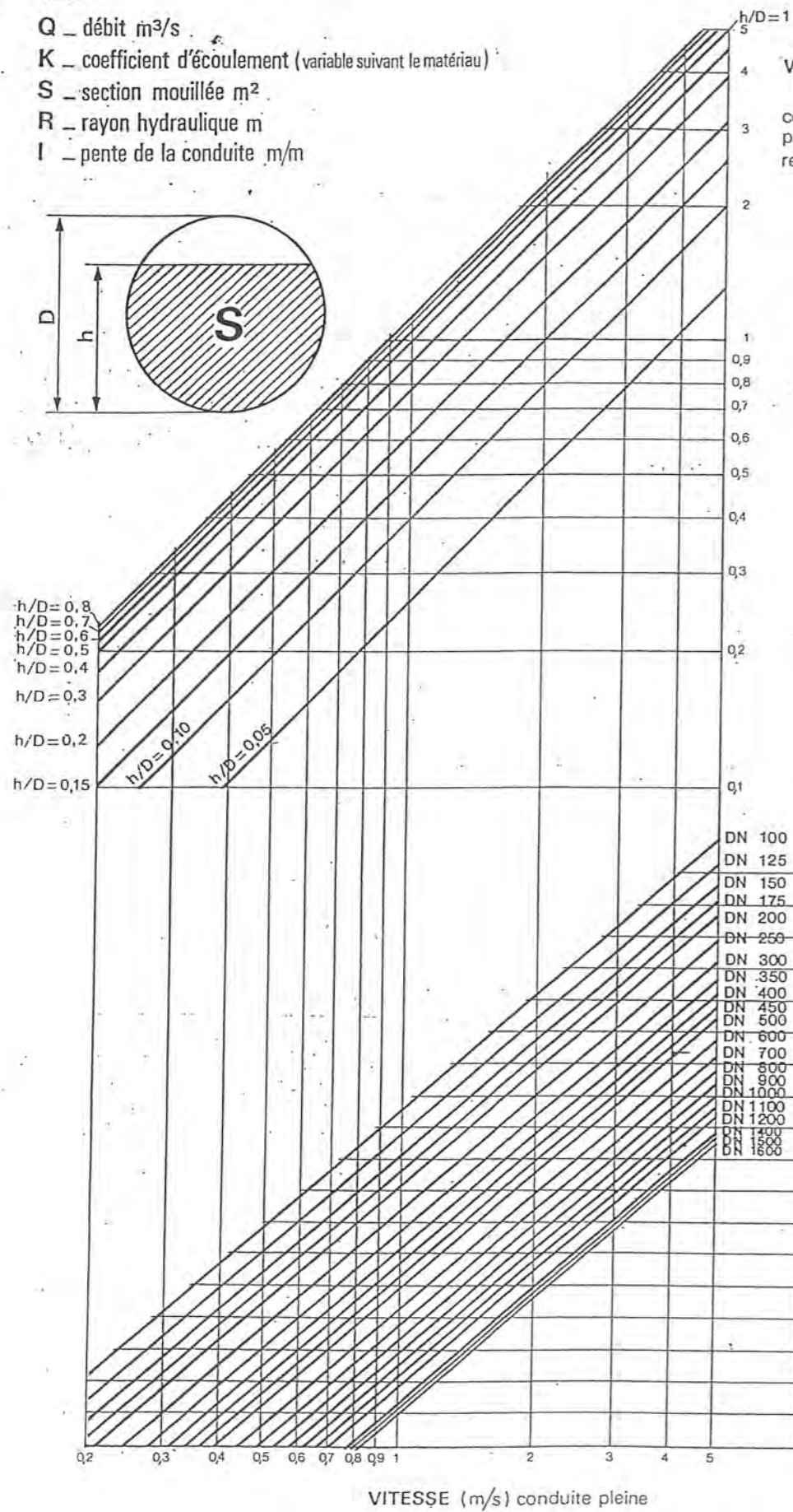
$$= 175 \text{ l/s}$$

Encluser. DN 450 R/D = 0,8 Q = 175 l/s.

$$I = 4,7 \text{ mm/m}$$

$$R/D = 1 \quad Q = 200 \text{ l/s.}$$

$$K = 80$$



VITESSE (m/s)  
conduite partiellement remplie

EXEMPLE

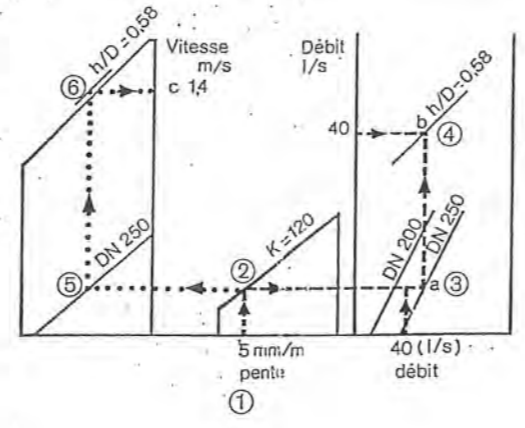
Données

- I = 0,005 (5 mm/m)
- K = 120
- Débit de pointe 40 l/s

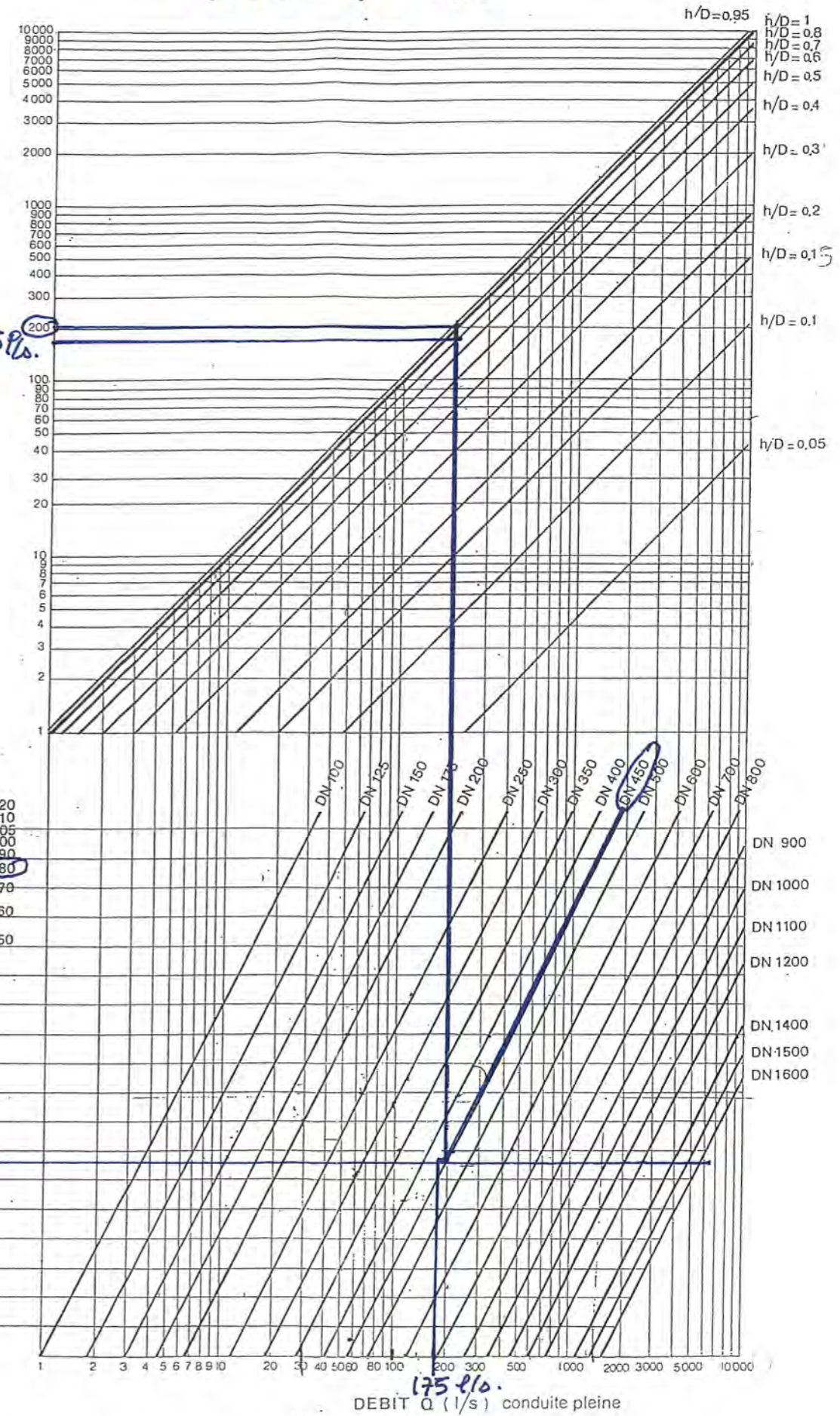
Conclusions

- a - choisir DN 250
- b - remplissage maximal h/D = 0,58
- c - vitesse maximale 1,4 m/s

Schéma d'utilisation de l'abaque



DEBIT (l/s)  
conduite partiellement remplie



## **Annexe 8 : vitesse des trains**

06/07/2011  
 Conception graphique  
 & logiciel de dessin :  
 Reinhard Douté 1997-2011  
 Données (c) RFF/SNCF/IGN

# [711] EYGURANDE-MERLINES - CLERMONT-FERRAND





**DIRECTION DÉPARTEMENTALE  
des AFFAIRES SANITAIRES et SOCIALES du PUY-de-DÔME**

60 Avenue de l'Union Soviétique – 63057 CLERMONT-FERRAND CEDEX 1  
Tél. : 04-73-74-49-00

**BORDEREAU d'ENVOI**

Service Santé-Environnement  
Affaire suivie par M. PETIT  
Tél. : 04-73-74-49-56 - VP  
Numéro de fax du service : 04-73-74-48-90

Le Directeur Départemental  
des Affaires Sanitaires et Sociales


à

Monsieur le Directeur ALTEAU

A l'attention de M. ABELARD

Direction Régionale Auvergne  
15, allée Alain Turing

63178 AUBIERE CEDEX

NATURE des PIÈCES	Nombre	OBSERVATIONS
<p>Réponse de M. Livet, hydrogéologue agréé du 3 juillet 2009 concernant la demande du 3 mars 2009 de la société ALTEAU pour la réactualisation du rapport hydrogéologique de 2001 du captage d'Argnat à Sayat.</p> <p>M. Livet conclut que le travail de la thèse n'apporte pas d'éléments pouvant remettre en cause les conclusions et les périmètres de protection du rapport hydrogéologique de 2001</p>	1	<p><b>Pour attribution.</b></p> <p>Merci de tenir au courant la DDASS de l'échéancier pour la finalisation du dossier DUP par le bureau d'études.</p> <div style="text-align: right;"><p>REÇU le 13 JUL. 2009 Rép:-----</p></div>

Clermont-Ferrand, Le 7 juillet 2009

P/ Le Directeur,  
L'Ingénieur Sanitaire,

  
G. BIDET

Préambule :

Pour répondre à la demande du bureau d'étude Alteau , la DDASS du Puy de Dôme m'a sollicité par courrier en date du 18 mars 2009. (cf. courriers en annexe).

La protection sanitaire du captage d'Argnat a fait l'objet, de ma part, d'un avis hydrogéologique, en mars 2001.

Cet avis hydrogéologique faisait la synthèse des connaissances acquises depuis l'origine des premières investigations, et s'appuyait plus particulièrement sur les travaux cités ci après.

- Barbaud J.Y. (1983) : Etude chimique et isotopique des aquifères du Nord de la chaîne des Puys. Temps de transit et aliénabilité des systèmes de Volvic et Argnat. Thèse de 3ème cycle, Université d'Avignon, 209p.
- Fournier C. (1983) Méthodes géo électriques appliquées à l'hydrogéologie en région volcanique (chaîne des puys, Massif Central Français). Développement de la méthode des potentiels spontanés en hydrogéologie. Thèse de 3ème cycle. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 157 pages.
- Gaubi E.B (1990) : Etude hydrogéologique de l'extrémité aval du bassin d'Argnat. Projet de l'autoroute Périgueux-Clermont-Ferrand. Mémoire de DEA national d'hydrogéologie, Sciences de l'eau et Aménagement, Université de Franche Comté, 88 pages.
- Bilan hydrogéologique de la façade Est de la Chaîne des Puys en période de sécheresse exceptionnelle. Etiage 1990 / LRPC (63/90/2893) et BRGM (R31 17 AUV 4590).
- Autoroute Périgueux-Clermont-Ferrand Etude hydrogéologique de la Chaîne des Puys – LRPC (63/88/0589)
- Autoroute Périgueux-Clermont-Ferrand Etude hydrogéologique de l'extrémité aval du bassin d'Argnat.
- Quentin Y.A., Reconnaissance de la partie aval de la coulée d'Argnat par polarisation spontanée – 1990
- Aubert, Dana, Livet, Vérification de limite de nappe aquifère en terrain volcanique par la méthode de polarisation CRAS Tome 311, série Z, page 999 à 1004. Année 1990.
- Direction Régionale de l'Agriculture et de la forêt « Auvergne » SRAE région auvergne-Commune de Sayat, observation du captage d'Argnat et des sources à l'aval
- 

La thèse de Guillaume Bertrand qui a débuté en 2005 et a été soutenue en janvier 2009 porte le titre suivant :

« De la pluie à l'eau souterraine. Apport du traçage naturel (ions majeurs, isotopes) à l'étude du fonctionnement des aquifères volcaniques. (Bassin d'Argnat, Auvergne, France).

Ce travail se décompose en quatre chapitres :

- Le premier chapitre a trait aux conditions environnementales, incluant des données géographiques, climatiques, géologiques et hydrogéologiques.
- Le deuxième chapitre qui examine le signal d'entrée des systèmes fait une large part à la caractérisation chimique des pluies.
- Le chapitre III aborde le sujet principal de la thèse, à savoir le mode de transfert des eaux de surface jusqu'aux eaux souterraines via la ZNS.
- Le chapitre IV porte sur la caractérisation des écoulements latéraux dans la zone saturée.

L'essentiel des expérimentations conduites par Guillaume Bertrand porte sur le captage des Grosliers pendant la période de décembre 2005 à juin 2007 et à un degré moindre sur le captage d'Argnat d'octobre 2006 à juin 2007.

Nous ne nous attacherons qu'à l'examen des résultats obtenus sur ce dernier captage.

#### Bassin d'alimentation du captage d'Argnat.

Il a été estimé à partir du gradient altitudinal des teneurs en oxygène 18 dans la tranche 1087 ± 55 m. (cf. page 114)

Ce résultat a fait l'objet d'une remarque de ma part lors de la soutenance. Si on se réfère au tableau II2 de la page 95 de la thèse on notera que cette tranche d'altitude ne concerne qu'à peine 10% de la surface du bassin qui culmine à 1159 m. Il y a donc ici une anomalie qui relève probablement des valeurs des ordonnées à l'origine, largement inférieures à 10, pour des pentes voisines de 8 sur le diagramme  $^{18}\text{O}-^2\text{H}$ . Ce résultat, imprécis ne fait que confirmer l'évidence d'une alimentation de la galerie d'Argnat par la partie sommitale du bassin d'Argnat.

#### Relation infiltration efficace ZNS/ ZS.

La figure suivante illustre le suivi des débits de la zone non saturée et zone saturée dans la galerie d'Argnat.

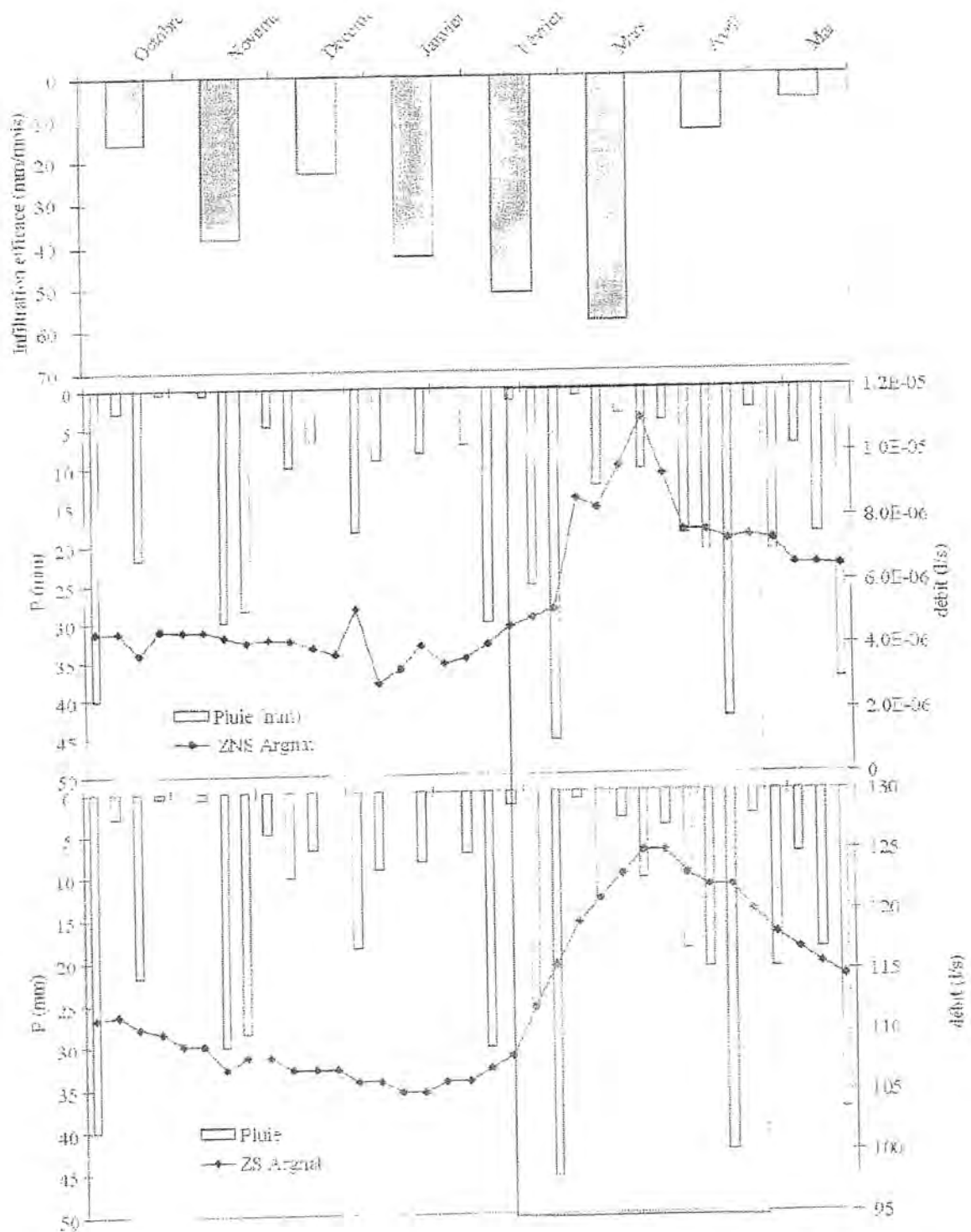


Figure III-5 : Hyétogramme des pluies à Sayat et hydrogrammes de la ZNS et de la ZS de la galerie d'Argnat (Octobre 2006-Juin 2007).

Guillaume Bertrand apporte les commentaires suivants sur ces graphiques :

« Les 2 hydrogrammes de la ZNS et la ZS sont lissés, le signal pluie est donc atténué par la coulée basaltique. Il n'y a pas de relation directe entre un événement de précipitation et les variations de débits.... Pour Argnat, les évolutions de débits de la ZNS/ZS n'est pas vérifiée et témoigne d'un phénomène de régulation du signal d'entrée dans les coulées »



Ce résultat intéressant aurait pu être commenté de manière différente en soulignant le rôle de la recharge de la RU qui interdit toute infiltration efficace tant que la réserve n'a pas été comblée et il est par conséquent normal qu'il n'y ait pas de réponse instantanée aux pluies. Par contre la concomitance des débits entre ZS et ZNS est très logique, la mesure de débit de la ZNS se situant à l'interface de ces deux domaines.

On retrouve là, le schéma le plus classique du rôle de la zone non saturée sur l'alimentation des aquifères.

### Paramètres physico-chimiques et chimiques du signal d'entrée de la ZNS et la ZS.

Le tableau ci-après donne les caractéristiques chimiques des eaux de pluies de Sayat et de la ZS et ZNS à Argnat.

					Anions					Cations				
	n	C.E.	pH	SiO <sub>2</sub>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>
Pluie Sayat	71	14,7	5,5	n.d.	3,1	1,0	1,6	1,0	0,0	0,5	0,7	0,5	0,3	2,3
ZNS Argnat	35	123,6	6,8	24,4	45,4	5,8	1,8	13,0	0,0	9,5	0,0	6,2	5,4	8,4
ZS Argnat	46	210,8	6,6	33,1	83,8	14,6	7,5	8,5	0,2	13,4	0,1	7,7	10,8	16,5

Tableau III-3 : Caractéristiques physico-chimiques et chimiques des pluies à Sayat et des eaux souterraines des Grosliers et d'Argnat (la conductivité est en  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , les concentrations en  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ).

Les commentaires suivants ont été faits par B.Guillaume :

*Le faciès chimique des eaux de la ZNS et ZS d'Argnat est bicarbonaté calcique et magnésien. Ces eaux sont largement influencées par les bicarbonates et sous influence du couple nitrates-chlorures pour le captage d'Argnat.*

*Ces observations indiquent que la chimie de la pluie subit des modifications importantes lors de son parcours dans le milieu souterrain.*

*La comparaison des apports météoriques et des concentrations moyennes en éléments dissous permet de constater que les apports atmosphériques contribuent très majoritairement à la minéralisation en chlorures et nitrates pour la ZNS d'Argnat.*

*En revanche, les concentrations en  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{SiO}_2$  ne dépendent pas ou peu de ces apports, témoignant d'une mise en solution postérieure à l'entrée de l'eau dans le système. De même, les concentrations en  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  et  $\text{SO}_4^{2-}$  retrouvés dans les ZS proviennent d'apports ultérieurs.*

*Au vu des faibles concentrations en éléments exogènes dans la ZNS, les infiltrations directes sur coulée ne peuvent pas expliquer les évolutions de la ZS. L'alimentation de la zone saturée serait donc majoritairement liée à une autre composante, horizontale. Cette dernière circulerait dans une zone caractérisée par une occupation des sols urbaine et/ou agricole, c'est-à-dire à basse altitude. Bouchet (1987) et Joux (2002) attribuent ces évolutions saisonnières à des apports en provenance du socle affleurant de part et d'autre des coulées*

*volcaniques. Cette hypothèse serait cohérente avec les résultats obtenus à partir des analyses corrélatoires.*

Nous apporterons un bémol à ces commentaires en faisant remarquer que le signal d'entrée dans la ZNS à l'aplomb de la galerie d'Argnat est exempt d'activité agricole ou urbaine, et que vouloir justifier les fluctuations chimiques de la ZS au travers des seuls apports du socle, particulièrement limité ici est très réducteur. L'importance de l'infiltration sur le bassin volcanique dans l'environnement d'Egaule, très agricole, participe certainement très largement à ces fluctuations.

Les résultats sur la chimie de la ZNS à l'aplomb de la galerie ne peuvent pas être extrapolés à l'ensemble du bassin d'alimentation.

Dans la synthèse sur les transferts pluies/ZNS/ZS. Bertrand Guillaume conclue :

Ces résultats nous permettent donc de mettre en évidence la relative indépendance des ZS par rapport au ZNS des coulées volcaniques tant du point de vue hydrodynamique que du point de vue de l'acquisition de la minéralisation.

Nous ne pouvons que nous porter en faux par rapport à cette conclusion en ce qui concerne les aspects relatifs à l'hydrodynamique. Le rôle fondamental de la régulation des aquifères volcaniques tient au rôle de réservoir tampon joué par la zone non saturée ce que démontre le suivi des débits sur la ZNS et ZS d'Argnat.

#### Liaison hydrauliques entre l'amont vers l'aval et caractérisation hydrodynamique des circulations – Résultats du traçage artificiel.

De la même manière que nous avons eu l'occasion de faire un traçage au dysprosium, à partir du débit réservé de la galerie d'Argnat, en septembre 1988, Guillaume Bertrand à renouvelé celui-ci avec de l'iodure de sodium en Avril 2007 : un suivi à été réalisé sur la source du Bédât, les Grosliers, la source de Féligonde et le lavoir de Blanzat.

Les courbes de restitution du traceur pour le traçage de Mars/ Avril 2007 sont donnés ci-après.

Guillaume Bertrand fait les commentaires suivants :

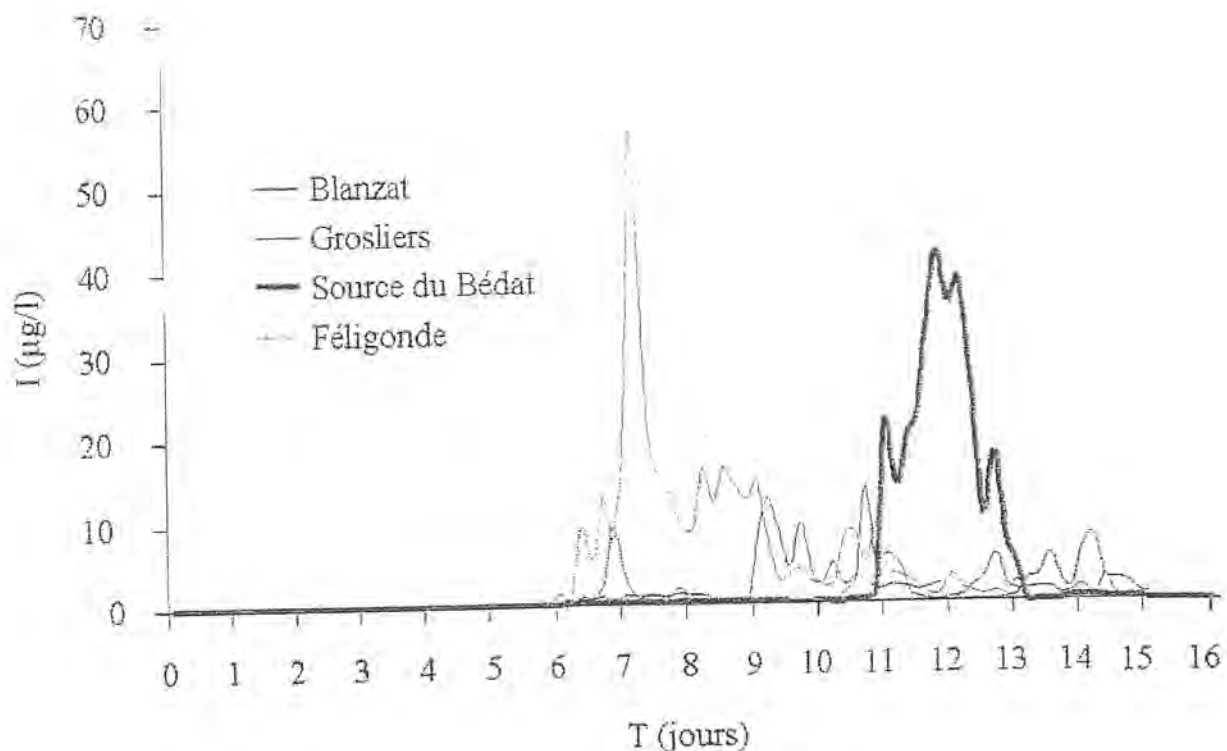


Figure IV-3 : Courbes de restitution du traceur pour le traçage de mars/avril 2007.

*Ce test de traçage a permis de mettre en évidence une liaison hydraulique entre le débit réservé de la galerie d'Argnat et les exutoires des coulées des Grosliers et de Blanzat. Ceci montre que les deux niveaux de circulations identifiés par les forages de Belin et al. (1988) ne sont pas complètement indépendants. Il existe vraisemblablement des phénomènes de drainance entre les deux niveaux de circulations se produisant dans les fissures verticales des coulées. Les vitesses de circulations et les paramètres hydrodynamique calculés (nombre de Peclét, diffusivité longitudinale) montrent qu'il existe une composante rapide des circulations, via un réseau de fissures. Le faible taux de restitution observé peut s'expliquer par l'échantillonnage de seulement 4 émergences du bassin et par l'existence d'une composante plus lente (mais qui n'a pas été détectée) dans le transfert depuis le goulot d'Argnat vers l'aval du bassin. Celle-ci pourrait s'expliquer par des circulations dans des zones localisées de faible conductivité hydraulique (matériaux scoriacés)*

Les résultats de ce traçage confirment ceux acquis lors du traçage réalisés en septembre 1988.

Le suivi de B. Guillaume a cependant le mérite d'avoir pris en compte un nombre de source plus conséquente et notamment les sources du Bedat.

Il faut cependant relativiser les résultats de ces deux traçages, en effet s'ils démontrent bien un phénomène de drainance entre les deux niveaux aquifères de la coulée des Grosliers et de Blanzat il n'en demeure pas moins que ces essais concernent un contexte hydrogéologique artificiel.

En effet le trop plein de la galerie d'Argnat est réinjecté de manière superficielle dans la coulée après avoir été capté gravitairement à 450 m en amont et de l'ordre de 50 mètres de profondeur par rapport au T.N.

Il n'est pas évident qu'un traçage en tête de galerie aboutisse aux mêmes conclusions.

En fait, la question de savoir qu'elles sont les sources prioritairement impactées par le prélèvement de la galerie d'Argnat n'a pas de réponse pour les raisons suivantes :

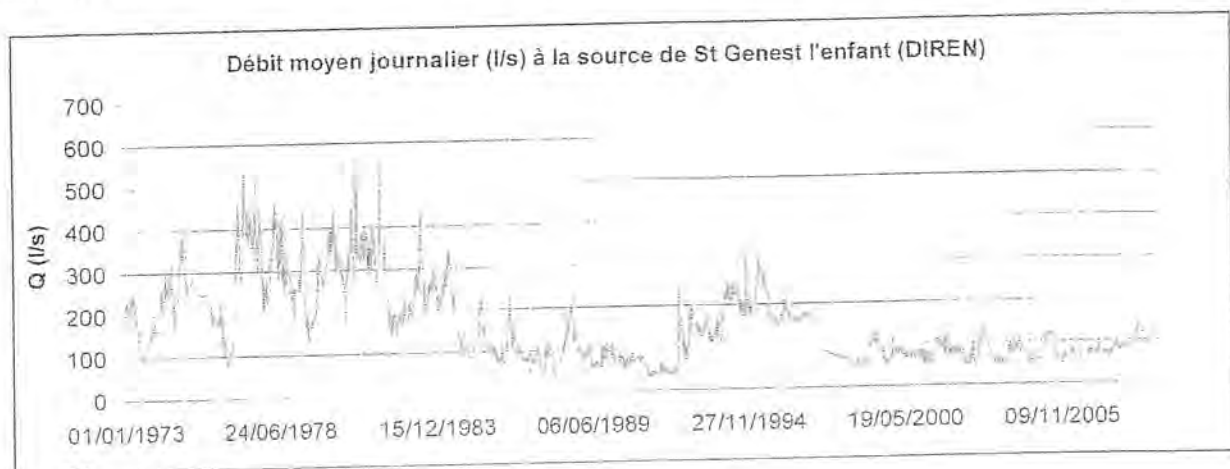
- Aucun suivi des différentes émergences aval n'a été fait lors de la mise en service de la galerie d'Argnat. Les quelques observations faites à l'époque sont qualitatives.
- Evolution progressive des prélèvements avec le temps.
- Evolution des débits en fonction du contexte climatique.

Sans vouloir donner dans le registre de la dérive climatique, il est indéniable que ce dernier point a une importance significative.

Rappelons que Barbaud estimait les débits de la galerie en 1981- 1982 aux alentours de 200 à 300 l/s alors que durant la thèse de B.Guillaume (décembre 2005 à juin 2007) il évolue de 106 à 134 l/s.

Les études conduites en Auvergne sur des séries hydrologiques très longues (50 à 70 ans) montrent que la période 1960 à 1982 a été particulièrement riche au niveau hydrologique, et qu'ensuite on assiste à une réduction significative des débits avec des sécheresses marquées (1989-1991) et ponctuellement quelques recharges (période 1994). La réduction des débits, en l'absence de dérive sensible sur la pluviométrie s'explique par une évolution à la hausse des températures de l'atmosphère, au même titre que l'accroissement des débits pendant la période 1960-1982 s'expliquait par une augmentation de la pluviométrie concomitante avec une chute de températures. Quoi qu'il en soit, le niveau des débits actuels, n'a pas encore atteint ceux de la période 1945-47 particulièrement déficitaire.

Le graphe ci après montre au niveau de la source de Genés L'enfant, exutoire majeur du bassin de Volvic, l'évolution des débits de 1973 à 2007. Celle-ci est indéniablement le résultat de l'évolution des prélèvements et des conditions climatiques. Il n'est donc pas étonnant que la source du Bédât, connaisse aujourd'hui des tarissements temporaires qu'elle n'a probablement pas connu dans la période très déficitaire de 1940, en raison de prélèvements moindres.



## En synthèse

Le travail de B.Guillaume porte que de manière très partielle sur la galerie d'Argnat et n'apporte pas à mon avis de données susceptibles de remettre en cause ou de modifier les périmètres de protection.

En effet dans ce travail de thèse, la galerie d'Argnat correspond peu ou prou à la limite amont de la zone d'étude et l'essentiel de l'analyse porte sur le fonctionnement hydrodynamique et qualitatif entre cette galerie et les sources avales. La mise en œuvre des périmètres s'appuie pour sa part sur les conditions d'écoulement à l'amont de la galerie.

Pour ce qui est du traçage, celui-ci confirme la démonstration faite en 1988 d'une relation entre le trop plein de la galerie et les deux niveaux aquifères des coulées des Grosliers et de Blanzat et par conséquent l'impact de toute réduction de ce trop plein sur les différentes émergences de ces aquifères. Ces résultats sont représentatifs d'un contexte artificiel, crée par la dérivation des eaux par la galerie d'Argnat.

Ce traçage ne permet cependant pas de préciser dans quelle proportion l'impact se manifesterait sur les différentes émergences.

Le choix d'une augmentation des prélèvements devra répondre à deux questions :

- Quelles sont les sources impactées et dans quelles proportions.
- Quels sont les impacts environnementaux sur les milieux superficiels alimentés par ces sources.

Enfin le niveau d'exploitation de la ressource du bassin hydrogéologique d'Argnat doit prendre en considération la variabilité du bilan à l'échelle interannuelle.

Le travail de B.Guillaume, particulièrement intéressant dans son analyse du fonctionnement du bassin d'Argnat entre la galerie éponyme et les sources avales ne répond que partiellement à la problématique d'une augmentation des prélèvements.



Syndicat Basse Limagne

# **Captages d'Argnat et des Grosliers**

☆ ☆ ☆

**AVIS**

**sur les mesures de protection**

*Marc Livet*

*Hydrogéologue agréé*

*pour le département du Puy-de-Dôme*

Mars 2001

Cet avis est émis dans la cadre de l'établissement des périmètres de protection des captages d'Argnat et Grosliers appartenant au Syndicat Basse Limagne.

Le plan au 1/25 000<sup>ème</sup> ci-après situe les deux ouvrages.



---

## Tables des matières

1. Contexte géologique et hydrogéologique .....	3
2. Le bassin d'Argnat .....	8
2.1 Le bilan hydrogéologique .....	8
2.2 Les reconnaissances géologiques et hydrogéologiques.....	9
2.3 Les reconnaissances géophysiques .....	12
2.4 Les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère .....	12
2.5 Les limites du bassin versant d'Argnat.....	14
2.6 L'usage de la ressource d'eau du bassin.....	15
2.7 Vulnérabilité du système hydrogéologique d'Argnat.....	18
2.8 Environnement du bassin d'Argnat.....	20
2.9 Qualité des eaux du bassin d'Argnat.....	22
3. Captage des Grosliers.....	23
3.1 Situation.....	23
3.2 Le captage.....	23
3.3 Contexte géologique .....	24
3.4 Contexte hydrogéologique .....	25
3.5 L'évolution des débits .....	26
3.6 Qualité des eaux.....	27
3.7 Conditions d'environnement du captage .....	27
3.8 Périmètres de protection .....	29

---

4. Captage d'Argnat.....	30
4.1 Situation.....	30
4.2 Le captage.....	30
4.3 Contexte géologique .....	32
4.4 Contexte hydrogéologique .....	33
4.5 Qualité des eaux .....	35
4.6 Conditions d'environnement du captage .....	36
4.7 Périmètre de protection proposé.....	38
Annexes.....	44

---

## Introduction

Le SIAEP Basse Limagne alimente 44 communes de la Limagne ; soit sensiblement 76 900 personnes.

Ses pôles d'alimentation sont liés à deux types de ressources :

- ⇒ une ressource de type volcanique avec les captages des Grosliers et d'Argnat respectivement implantés sur les communes de Blanzat et Sayat ;
- ⇒ une ressource de type alluviale avec une série de puits dans les alluvions récentes de l'Allier, depuis le Sud vers le Nord :
  - Les Cotilles (5 puits) et Boucle du Buisson (8 puits) implantés sur la commune de Pont-du-Château ;
  - Limons, confluent Dore Allier, puits de Mons sur les communes de Limons et Mons.

✕ Le syndicat envisage de renforcer ses ressources par deux puits dits Tissonnières sur la commune de Joze.

Quelques apports proviennent également de Clermont-Fd et Chamalières.

Une première visite a été faite sur le terrain en date du 10/11/2000 en présence des personnes suivantes :

- ⇒ Mrs Brunie et Bernon du Syndicat Basse Limagne
- ⇒ Mrs Ranglaret et Martinez de la SEMERAP
- ⇒ Mme Bertin de la SEAU
- ⇒ M. De Escobar de la DDASS
- ⇒ Mme Dyduch et M. Coudert du Conseil Général
- ⇒ M. Gonelle de la DDAF

L'analyse des conditions environnementales des captages a été complétée par deux visites sur le terrain en date du 21/01/2001 et du 11/02/2001.

---

## 1. Contexte géologique et hydrogéologique

Les captages d'Argnat et des Grosliers appartiennent aux formations géologiques de la chaîne des Puys ; celle-ci s'est surimposée il y a tout juste 80 000 ans au relief de socle préexistant et constituant le plateau des Dômes, massif granitique pénéplané qui dominait d'un relief abrupte, toujours visible aujourd'hui, l'importante fosse d'effondrement de la Limagne à l'Est. A l'Ouest, ce même massif descendait en pente beaucoup plus douce vers la Sioule.

Entre 80 000 ans et moins 10 000 ans, c'est 80 édifices volcaniques qui vont se mettre en place suivant un axe Nord-Sud soulignant les grandes fractures qui guident la remontée du magma.

L'espace recouvert par ces manifestations se limite essentiellement au Nord aux environs de Charbonnières, au Sud au niveau du lac d'Aydat. Quelques éruptions échappent à ce territoire :

- ➡ l'ensemble méridional : Montchal, Montcineyre et Estivadoux ;
- ➡ le gour de Tazenat et le petit massif du Puy de Chalard au Nord

L'ensemble des produits émis par ces éruptions peut se classer en deux types :

- ➡ des scories qui sont du magma projeté avec violence dans les airs par l'éruption et qui retombent sous la forme de matériaux plus ou moins finement scoriacés, essentiellement à proximité immédiate ou rapprochée du point d'émission. C'est ainsi que s'édifient les cônes volcaniques constitués en grande partie par un matériau poreux ;
- ➡ des laves qui se mettent en place en fin d'activité éruptive et qui s'écoulent gravitairement du cratère sous la forme d'un magma fluide guidé par la topographie.

Ces matériaux, au moment où ils refroidissent, se fissurent et se figent en masse. La particularité des laves est leur capacité plus ou moins marquée suivant leur fluidité à s'écouler loin de leur point d'émission portant parfois sur leur dos des matériaux scoriacés qu'une reprise de l'activité éruptive disperse.

Tous ces matériaux ont masqué le relief préexistant du plateau des Dômes, gommant les vallées et thalwegs qui le drainaient à l'origine.

---

La disparition de ces vallées n'est cependant pas totale; au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'axe d'émission, le socle granitique peut réapparaître localement, révélant les anciennes limites entre bassins versants.

Cette situation est beaucoup plus marquée sur le versant Est, où la dénivelé de la grande faille n'a pas permis aux coulées de s'étaler, par contre, elle les a drainées parfois fort loin en Limagne.

A l'Ouest, au contraire, l'étalement est beaucoup plus large, la pente étant plus faible.

Avec un empilement de matériel aussi diversifié et très perméable, la Chaîne des Puys constitue un environnement très favorable à l'existence de nappes d'eau souterraines.

En effet, par le biais de la fissuration et de la porosité des terrains, l'intégralité de la pluie tombée, amputée de l'évapotranspiration vient à s'infiltrer et percole jusqu'au socle. Là, les eaux infiltrées se forment en une mince lame d'eau qui s'écoule gravitairement pour rejoindre le coeur de la paléovallée où l'aquifère proprement dit prend naissance sous la forme d'une nappe de quelques mètres à quelques dizaines de mètres d'épaisseur.

Les limites entre système hydrogéologique s'appuient sur les bilans hydrologiques, les limites topographiques des paléovallées données par les quelques affleurements granitiques, enfin des sondages et reconnaissance géophysique.

On dénombre 10 bassins hydrogéologiques bien individualisés dans la Chaîne des Puys (cf. planche 1 : carte du bassin) : six bassins sur le versant Est et quatre sur le versant Ouest. On constate souvent un écart entre les limites des bassins topographiques et celles des bassins hydrogéologiques. Cet écart est le reflet du rôle joué par la morphologie du relief pré-volcanique qui conditionne le sens d'écoulement des nappes.

Ceux-ci se font globalement d'Ouest en Est pour les bassins orientaux, et d'Est en Ouest pour les bassins occidentaux, ce qui se caractérise par l'existence d'une ligne de partage des eaux souterraines légèrement décalée à l'Ouest de l'axe sommital du plateau des Dômes.

Les exutoires naturels de ces systèmes hydrogéologiques sont représentés par des sources qui s'écoulent soit en extrémité des coulées (sources de déversement) soit sur les flancs des coulées (sources d'étranglement).

---

Le rôle des terrains volcaniques est fondamentalement différent suivant que l'on a affaire à des scories ou des coulées basaltiques :

- ⇒ les projections scoriacées poreuses jouent un rôle essentiel de réservoir sous la forme non saturée ou saturée ;
- ⇒ les basaltes souvent fissurés sont caractérisés par une perméabilité en grand due aux fissures. Les circulations au sein de ceux-ci peuvent être rapides, ceci est plus particulièrement vrai en extrémité de coulée où apparaissent des phénomènes du type chenaux d'écluse. Cela l'est beaucoup moins dans les parties amont du bassin où l'existence d'une nappe bien matérialisée ne pourrait être si la fracturation des basaltes était aussi continue qu'elle apparaît de prime abord. Des forages de reconnaissance très récents (coulée de Côme, AEP CEV) ont montré que des formations basaltiques pouvaient jouer le rôle de toit imperméable à l'aquifère sous-jacent, captif.

La grande régularité des sources volcaniques montre que le système scories, associée au basalte, a une capacité de régulation considérable, voire exceptionnelle pour des unités hydrogéologiques aussi limitées en surface. Là encore, la notion de barrage par des basaltes peu fracturés permet probablement de justifier de cette grande régularité.

La vulnérabilité de ces aquifères est fonction de la nature des roches qui constituent le magasin, également de la nature des sols de couverture.

Les basaltes constituent à ce titre des réservoirs très vulnérables, leur réseau de fracturation favorisant des écoulements peu filtrants. Les aquifères au sein des scories sont par contre peu vulnérables, leur forte porosité, leur épaisseur non saturée et saturée, constituent un gage de bonne filtration.

La couverture pédologique des formations volcaniques est relativement limitée, parfois absente comme sur les Cheires de la coulée de Côme. Cette couverture, quand elle est présente, offre des perméabilités suffisantes pour infiltrer la presque totalité des pluies ; le ruissellement est donc pratiquement absent sur ces terrains.

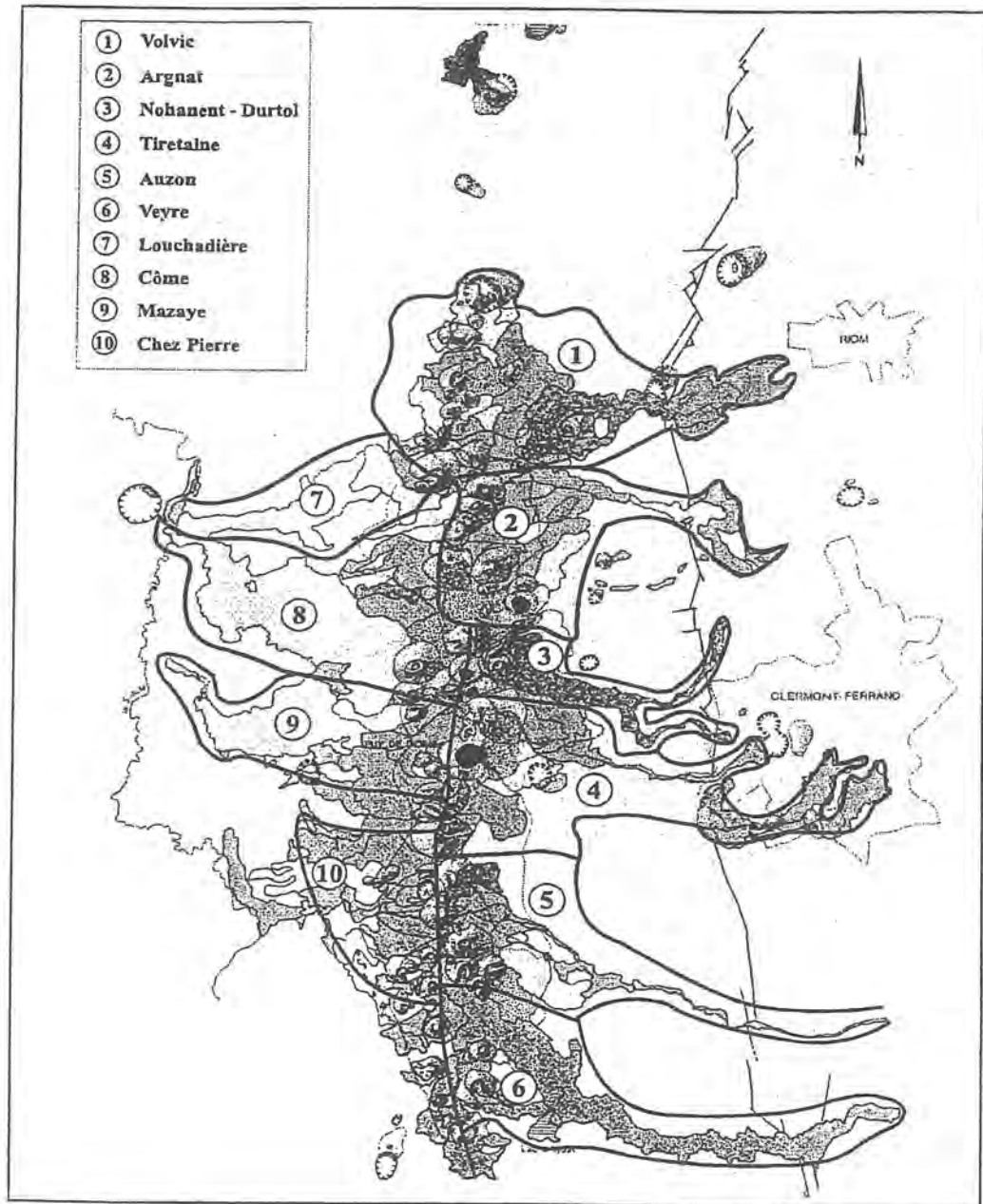
---

On comprend donc que la vulnérabilité de ces aquifères est fortement dépendante des conditions de mise en œuvre des formations volcaniques et notamment de l'importance des saupoudrages terminaux, susceptibles de masquer les coulées sous-jacentes ; la vulnérabilité des aquifères volcaniques sera également liée à la continuité hydraulique qui peut se faire entre les coulées successives. C'est ainsi que les extrémités de bassin hydrologique sont beaucoup plus vulnérables, les scories se raréfiant et les phénomènes de fissuration prenant toute leur importance par l'étirement des coulées et un refroidissement beaucoup plus rapide.

On peut donner, à titre d'exemple, de vulnérabilité différentielle, des bassins comme celui de Côme avec une cheire très marquée et le bassin de chez Pierre totalement masqué par des projections.

**PLANCHE 1**

**Carte des bassins hydrogéologiques de la Chaîne des Puys**





---

Il s'agit principalement des sources de la Vernède, des Grosliers, des Vergnes, des sources de Reilhac, et de manière beaucoup plus limitée, les sources de Feligonde et de Malauzat. Aux débits de ces émergences, il faut ajouter le débit du captage de la Galerie d'Argnat, objet du présent rapport, qui est venu recouper l'écoulement sous basaltique à l'amont de l'ensemble des émergences naturelles citées précédemment.

Des mesures faites par le BRGM entre 1965 et 1974 aboutissaient à un bilan hydrogéologique de 130 l/s<sup>1</sup>, ces mesures ont été rapidement remises en cause par les travaux de Barbaud<sup>2</sup> qui a estimé la ressource à 300-360 litres seconde.

Ces derniers chiffres ont été indirectement confirmés par les mesures des débits d'étiage réalisés sur les ressources volcaniques de la face Ouest de la Chaîne des Puys dans le cadre de la révision du SDAU<sup>3</sup> qui ont donné les chiffres suivants :

- ➔ Bassin d'Argnat : 201 l/s
- ➔ Bassin de Volvic : 419 l/s

La ressource du bassin de Volvic étant estimée à 550-600 l/s, si on admet une similitude de comportement entre les deux bassins, on voit immédiatement que les chiffres de Barbaud sont parfaitement réalistes.

Il importerait cependant pour le futur, dans le cadre d'une gestion rationnelle de ces ressources de réaliser des bilans ponctuels mais précis permettant de bien resituer les ordres de grandeur des débits.

## **2.2 Les reconnaissances géologiques et hydrogéologiques**

On trouvera sur la carte au 1/25 000e en planche 2 l'ensemble des forages réalisés dans le bassin d'Argnat à l'occasion de deux campagnes de reconnaissance en 1988<sup>4</sup> et 1990<sup>5</sup>.

De la première campagne, réalisée à l'amont du captage d'Argnat, on retiendra les résultats essentiels suivants : sept forages profonds atteignent le substratum.

---

<sup>1</sup> Radouane Belkessa, Hydrogéologie de la Chaîne des Puys - DES Université de Clermont-Fd, Avril 1977

<sup>2</sup> Barbaud J.Y, Etude chimique et isotopique des aquifères Nord de la Chaîne des Puys  
Temps de transit et vulnérabilité des systèmes de Volvic et Argnat. Thèse 3ème cycle - Avignon 1983

<sup>3</sup> Bilan Hydrogéologique de la façade Est de la Chaîne des Puys en période de sécheresse exceptionnelle  
Etiage 1990 / LRPC (63/90/2893) et BRGM (R31717 AUV 4590)

<sup>4</sup> Autoroute Périgueux - Clermont-Fd, Etude hydrogéologique de la Chaîne des Puys - LRPC (63/88/0589)

<sup>5</sup> Autoroute Périgueux - Clermont-Fd, Etude hydrogéologique de l'extrémité aval du bassin d'Argnat

PLANCHE 2

Plan de situation des forages (échelle 1/25 000)



---

Ils permettent de remettre en question le sens d'écoulement de la nappe et également d'alimentation du captage d'Argnat. Celui-ci n'est pas Ouest-Est comme le laisserait supposer la largeur de la ou des coulées en provenance de cette direction, mais Sud-Ouest Nord-Est au travers du "diverticule d'Égaules" qui est un important paléothalweg, étroit, dont la profondeur au sondage C32 (666 NGF) est à une cote sensiblement égale à celle de la galerie d'Argnat (664,17 NGF amont, 662,31 NGF aval).

Cette dernière, à plus de 1,5 km en aval, se trouve donc, contrairement aux idées admises, très au-dessus du fond de la vallée.

La série de sondages C33, C34 et S33 précisent la cote du substratum granitique au droit des Bois de Pérol et du Bois Couvert et permet d'affiner la limite Argnat - Volvic.

L'aquifère au cœur du paléothalweg, au droit de C32, est important avec une épaisseur d'environ 65 mètres et une épaisseur non saturée d'environ 50 mètres. Il disparaît complètement dans les petits thalwegs adjacents comme en C31, et il se réduit très vite en tête de thalweg où en C34 la nappe n'excède pas les cinq mètres d'épaisseur.

A partir de ces éléments, on voit se dessiner le fonctionnement hydrogéologique du cœur du bassin d'Argnat avec une paléovallée majeure de direction NE-SO qui se divise probablement en deux affluents: un premier parfaitement identifié en direction du Nord Nord-Ouest, isolé de la vallée principale par un môle granitique, pointement du socle, émergeant au cœur du recouvrement volcanique; un deuxième, hypothétique, prolongement de la paléovallée principale en direction du SO.

De la deuxième campagne de onze forages réalisés à l'aval d'Argnat, il ressort que les différentes coulées qui ont atteint le pied de la faille se sont mises en place en deux grandes phases successives<sup>6</sup>.

On distingue la coulée dite de Saint Vincent qui a emprunté un paléothalweg assez marqué de direction NO-SE jusqu'au lieu actuel de Sayat, son épaisseur avoisine les cinquante mètres (forage W11).

Les deux coulées ultérieures qui se sont épanchées sur la coulée de Saint Vincent ont emprunté pour leur part un, voire deux paléothalwegs en direction de Blanzat. En effet, les sources de Reilhat se distinguent très nettement de celles des Grosliers et des Vergnes.

---

<sup>6</sup> Gaubie E, Etude hydrogéologique de l'extrémité aval du bassin d'Argnat - DEA Université Franche Comté 1990

---

Les niveaux piézométriques relevés dans ces forages permettent de distinguer deux aquifères superposés, liés apparemment aux deux phases de mise en place des coulées décrites précédemment. Le niveau piézométrique s'établit vers -20 m/TN, le second vers -45 m/TN. La distinction en deux unités hydrogéologiques bien tranchées n'est cependant pas aussi franche comme l'a montré le traçage du débit réservé de la galerie d'Argnat qui a intéressé aussi bien les sources de Reilhac que des Grosliers.

### **2.3 Les reconnaissances géophysiques**

Ce sont exclusivement des campagnes de polarisation spontanée réalisées par l'Institut de Physique du Globe de Clermont-Ferrand<sup>7</sup>.

Deux campagnes ont été réalisées, la première au niveau des limites entre bassin versant d'Argnat Volvic, la seconde à l'aval d'Argnat.

La première campagne, en s'appuyant sur les reconnaissances mécaniques, a permis d'apporter des éléments précis sur les limites entre les bassins d'Argnat et de Volvic.

La seconde campagne a été moins probante tout en confirmant certains éléments relatifs à la mise en place des formations volcaniques en deux phases successives.

### **2.4 Les caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère**

On dispose d'un certain nombre d'éléments au travers de traçages (cf. 4 et 6 en note de bas de page) ainsi que des analyses isotopiques systématiques en O18 (cf. 6 en note de bas de page).

Les traceurs utilisés sont très variés, il a été employé aussi bien des traceurs radioactivés que de l'Indium 113, des sels, de la fluoresceine.

Toutes ces expérimentations, à l'exception d'une, ont été réalisées dans la partie aval de la coulée d'Argnat.

Le traçage le plus remarquable est celui aux traceurs radioactivés, fait à partir du débit réservé de la galerie d'Argnat, lequel après s'être réinfiltré, se retrouve sur les sources d'extrémité de coulée.

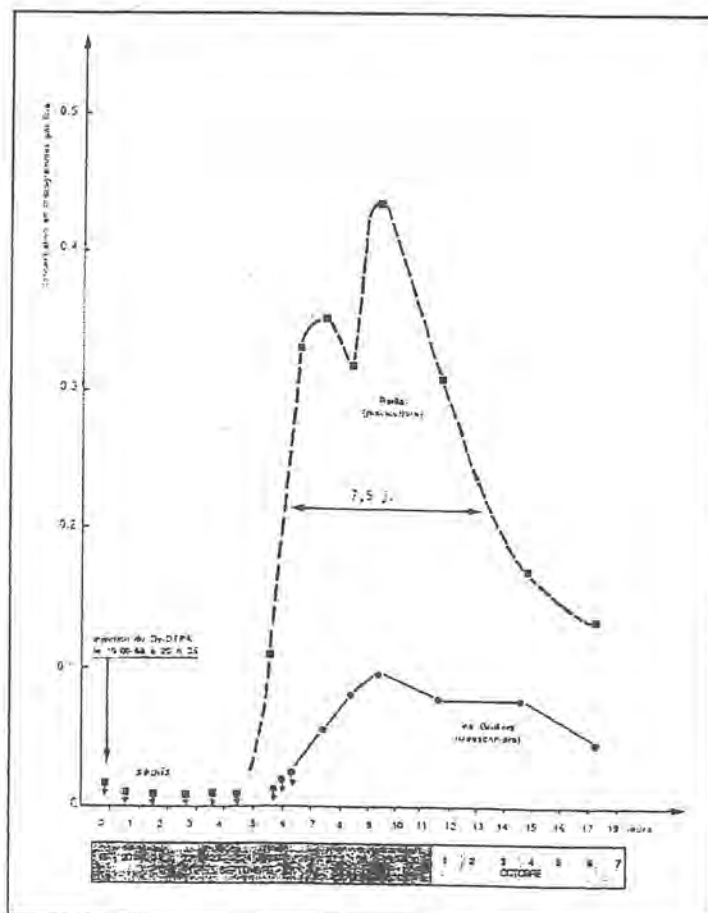
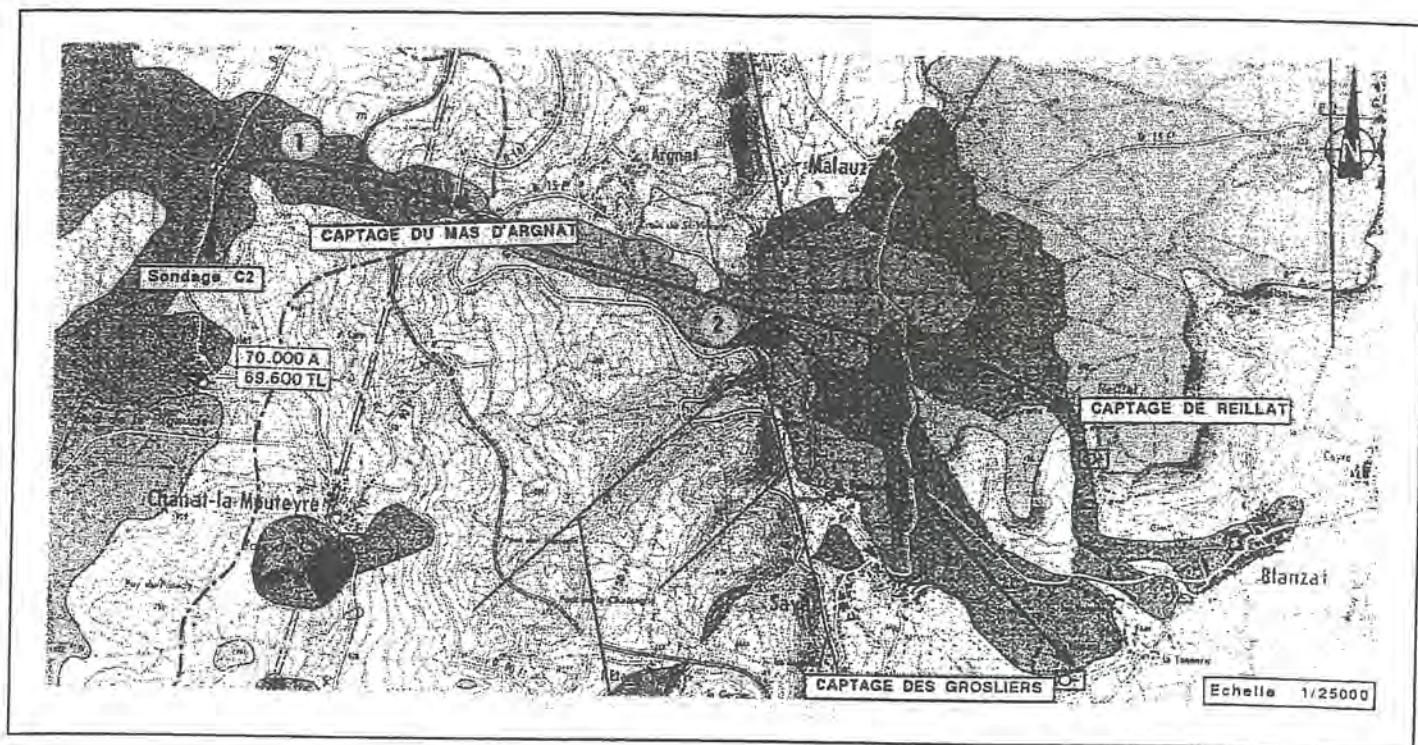
Là, il a été montré que les vitesses de circulation peuvent atteindre 360 à 470 m/jour (cf. graphique en planche 3).

---

<sup>7</sup> Quentin Y.A., Reconnaissance de la partie aval de la coulée d'Argnat par polarisation spontanée - 1990  
Aubert, Dana Livert - Vérification de limite de nappe aquifère en terrain volcanique par la méthode de polarisation - CRAS Tome 311, série Z, pages 999 à 1004 - Année 1990

### PLANCHE 3

## Traçage en extrémité du bassin d'Argnat



---

Les mesures faites à l'indium 113 entre les forages W12 et W15 ont confirmé de telles vitesses sur de petites distances; par contre, les traçages au sel ou à la fluoresceine (forages W11 et W29) ont donné des vitesses beaucoup plus faibles soulignant le rôle majeur des chenaux d'écoulements privilégiés.

Le traçage du forage C2 au captage du Mas d'Argnat, sur une distance d'environ 1500 mètres, s'est révélé, par contre, un échec malgré l'importance des quantités de sel utilisé : 2,5 tonnes diluées dans 25 m<sup>3</sup> d'eau claire puis "poussées" par un volume équivalent en eau.

Le suivi en continu sur plus d'un mois (06/10 au 09/11/1988) s'est révélé négatif. Plusieurs hypothèses peuvent justifier ces résultats : trop forte dilution dans un débit et volume important, piégeage dans des "zones mortes", vitesse moyenne de la nappe à cet endroit faible en raison d'un gradient hydraulique peu marqué. L'importance de la section mouillée pourrait justifier d'une telle situation.

Ce résultat de traçage rejoint les échecs de celui réalisé par le BRGM en 1991 et Camus dans les années 1975.

Le suivi qualitatif, et plus particulièrement isotopique (cf. 6 en note de bas de page), montre à l'évidence que le bassin d'alimentation des sources est au niveau du plateau des Dômes et que quelques différences apparaissent dans la partie terminale des coulées par des apports de faible altitude et le contact des eaux avec les marnocalcaires de Limagne.

## **2.5 Les limites du bassin versant d'Argnat**

Elles découlent de l'ensemble des éléments précédemment développés et d'études réalisées sur les bassins voisins.

Avec un bilan hydrogéologique annuel de 300 à 360 l/s, on voit immédiatement que la surface de bassin versant nécessaire est de l'ordre de 22 km<sup>2</sup>. En effet, le débit spécifique souterrain de la partie sommitale de la façade Est est de l'ordre de 14 à 16 l/s/km<sup>2</sup>, différence entre pluviométrie et évapotranspiration, le terme ruissellement superficiel étant inexistant.

---

Il s'agit donc de caler cette surface potentielle dans le puzzle des bassins hydrogéologiques voisins, à savoir : Volvic, Louchadière, Côme et Nohanent-Durtol, en tenant compte de leur bassin respectif. La confrontation de l'ensemble des données à notre disposition, et que nous ne développerons pas ici, a permis de tracer les limites probables du bassin d'Argnat telles qu'elles sont données sur la carte au 1/25 000e (cf. planche 4) ; les limites indiscutables à l'Est et au Nord-Est données par les affleurements du socle sont des éléments qui facilitent cet exercice.

Pour que l'ensemble des éléments analysés soient rapportés ici, signalons que les reconnaissances faites pour le Centre Européen du Volcanisme pourraient éventuellement modifier la limite Sud-Ouest du bassin versant telle qu'elle est dessinée ici<sup>8</sup>.

## **2.6 L'usage de la ressource d'eau du bassin**

Les sources de Reilhat et Grosliers furent les premières captées pour l'alimentation en eau potable par le Syndicat Basse Limagne. Elles ne font plus à l'heure actuelle l'objet d'une exploitation. Les sources de Reilhat sont utilisées pour l'irrigation des vergers et jardins. Quant au Grosliers, il perpétue un droit d'eau alimentant les Cressonnières et les vergers et jardins avals.

La source des Vergnes a longtemps été utilisée pour alimenter une pisciculture, quant aux sources de la Vernède, au cœur de Sayat, elles n'ont plus qu'un usage industriel (fromagerie Dischamps).

Citons également la modeste source de Malauzat captée par Chatel-Guyon et celle qui anime les bassins du château de Féligonde.

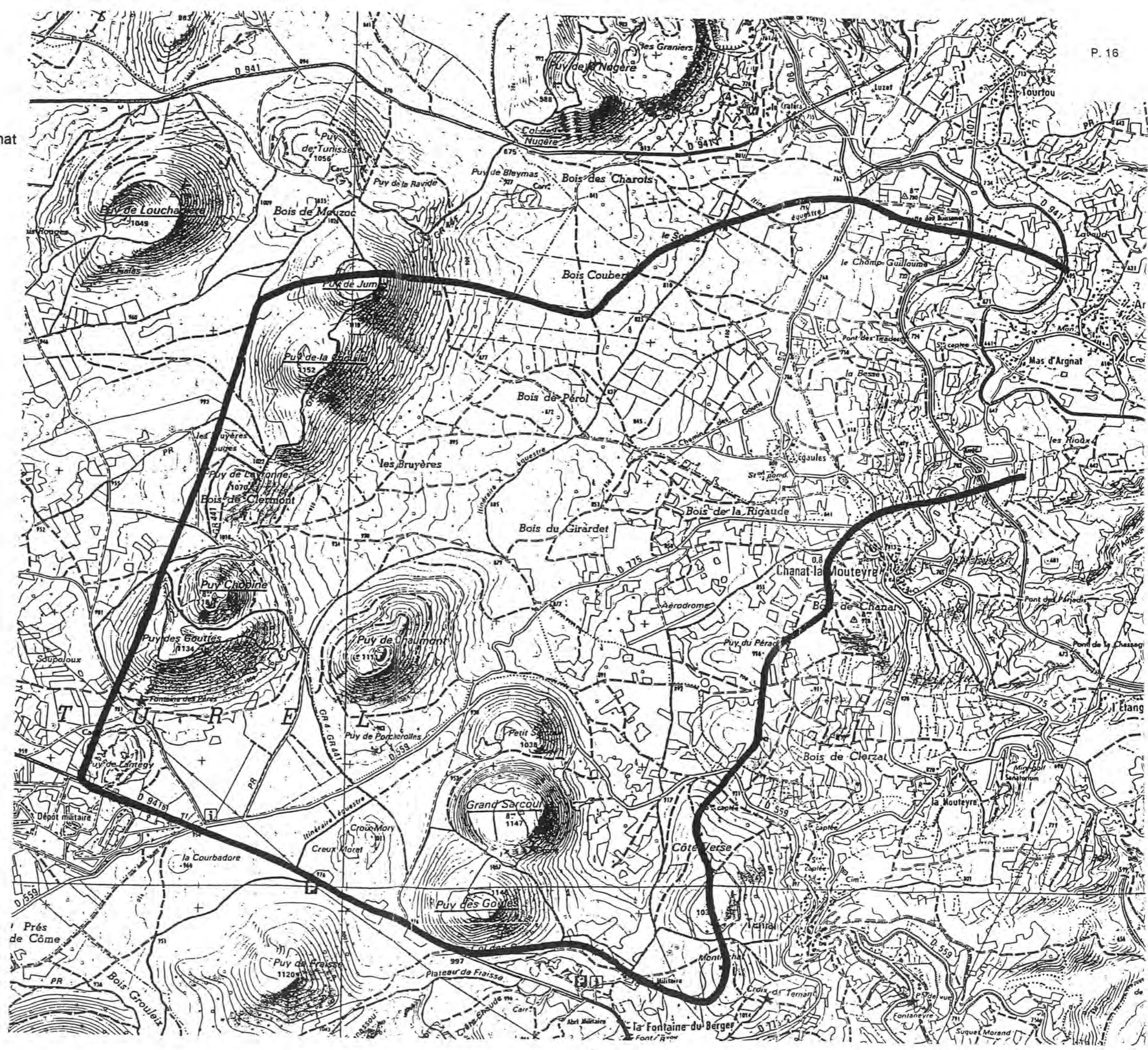
Devant un certain nombre de contraintes environnementales fortes qui portaient régulièrement atteintes à la qualité de l'eau, le syndicat Basse Limagne décidait de déplacer le captage de ces émergences naturelles vers l'amont, en réalisant une galerie foncée dans la coulée au-dessus d'Argnat imitant en cela la démarche faite quelques années plus tôt par les exploitants de la ressource en eau du bassin de Volvic.

---

<sup>8</sup> CEV, Etudes géotechniques et hydrogéologiques complémentaires - LRPC (63/94/8169)

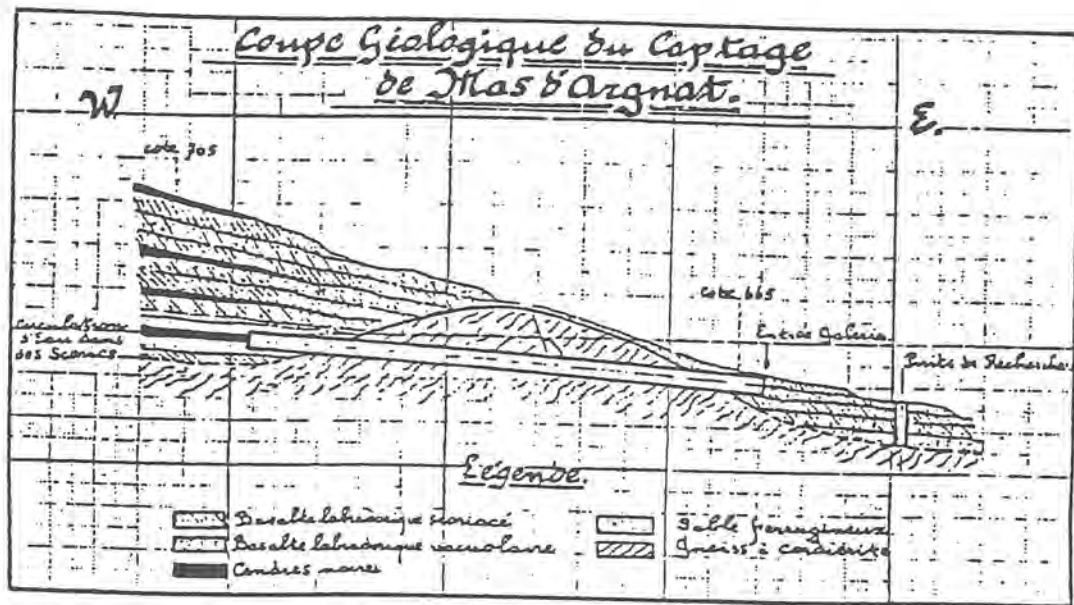
PLANCHE 4

Limite supposée du bassin versant d'Argnat





Cette galerie, dont une coupe technique est donnée ci-après, d'une longueur de 370 mètres permet de dériver une importante partie de l'écoulement du bassin. L'autorisation de prélèvement est de 140 l/s, l'excédent est rejeté dans la coulée à l'aval de l'ouvrage. En période estivale, le débit est susceptible d'être inférieur au 140 l/s autorisé.



(in VAN DER MIN, 1965)

Cette galerie a cependant été partiellement foncée dans le paléothalweg comme cela a été mentionné dans le chapitre relatif aux forages de reconnaissance. A ce titre, il ne peut que contrôler les débits supérieurs aux débits de base de la coulée, confirmant les études faites par le SRAE<sup>9</sup> en 1986 et qui montraient le peu d'influence en période d'étiage du débit réservé sur les émergences aval.

Il n'en demeure pas moins un impact sur les "sources du Bédat", émergences les plus hautes dans le bourg de Sayat dont le tarissement en période estivale est devenu courant.

<sup>9</sup> Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt "Auvergne" - SRA Région Auvergne - Commune de Sayat, observation du captage d'Arnat et des sources à l'aval.

---

## 2.7 Vulnérabilité du système hydrogéologique d'Argnat

Celle-ci est liée exclusivement à la nature des terrains, à leur protection pédologique, à la position de la surface piézométrique par rapport au terrain naturel, à la présence de ruissellement venant à se concentrer et s'infiltrer localement.

Si on tente une cartographie de ce facteur, on fera à terme la distinction suivante, en retenant qu'à l'échelle du bassin, aucune eau ne ruisselle effectivement, l'infiltration étant totale.

- ➔ les cônes constitués essentiellement de scories sont, par essence, le système hydrogéologique le moins vulnérable, même si la couverture pédologique y est très limitée; en effet, l'épaisseur de ces terrains, leur fort degré de désaturation, leur surface spécifique d'échange en font le matériau filtre par excellence, capable de réduire toute pollution bactériologique en quelques mètres de transit vertical non saturé, mais également capable de piéger des pollutions par hydrocarbures de manière pratiquement irréversible ;
- ➔ les coulées sont en général considérées comme une formation fortement vulnérable par le rôle des fissures ou des diaclases qui les affectent. En préambule à cet avis, nous avons apporté quelques nuances à ce point de vue, car le système aquifère ne peut pas être considéré comme exclusivement composé de coulées volcaniques, il est en général et ici particulièrement, le résultat d'un empilement de coulées inter-stratifiées avec des niveaux scoriacées. Il suffit d'analyser la coupe du sondage C32 pour se faire une idée du rapport scories-basalte qui est de l'ordre de 40 % de scories et de 60 % de basalte.

A cela il convient de prendre en compte la couverture pédologique et les profondeurs de l'aquifère. Si on tente, au niveau de la partie sommitale du bassin, un classement des formations volcaniques, les cônes étant exclus, on devrait pouvoir considérer la partie forestière du bassin comme peu vulnérable en raison de l'importance des projections ultimes ayant ennoyé le relief d'une couverture presque uniforme de scories et ceci malgré un sol qui, s'il dépasse le mètre d'épaisseur, se confond souvent avec des colluvions basaltiques ou scoriacées assez hétérogènes.

La couverture forestière est le reflet de la qualité de ces sols, abandonnés progressivement par la culture et reconquis avec le temps par la forêt.

---

Localement, malgré tout, le saupoudrage n'a pas totalement masqué le relief des coulées basaltiques qui apparaissent bien marquées dans le paysage.

La partie aval du bassin, que l'on peut situer au niveau de la D90, présente un niveau d'argilosité plus important que celle du secteur boisé, mais qui ne permet pas, malgré tout, l'apparition de ruissellement. Les eaux de pluies s'infiltrant sans problèmes majeurs dans ces terrains où une importante fraction de scories va assurer sa filtration et son acheminement lent vers l'aval ; toute cette entité peut être considérée comme peu vulnérable.

Un seul point mérite notre attention, il s'agit du contact coulée-limite Est granitique du bassin d'Argnat. Là, le colluvionnement du pied de pente à partir de produit d'altération du socle ou des formations volcaniques constitue au cœur de la goulotte de contact socle-volcanisme, un niveau plus imperméable permettant la rétention d'eau comme en atteste le plan d'eau situé au NE d'Egaulles ou les reconnaissances géologiques faites par la DDAF et IEA. C'est à l'aval de ce plan d'eau que se dessine le seul axe de drainage des eaux, visible ici et matérialisé par un fossé. Le ruissellement issu des formations de socle va se concentrer au cœur de la goulotte et s'écouler tout en s'infiltrant progressivement au contact de la coulée fortement masquée par le colluvionnement.

A quelques 200 mètres à l'aval du plan d'eau, cet ouvrage vient à disparaître.

La partie la plus vulnérable du système apparaît au moment où les coulées volcaniques commencent à dévaler le relief de la grande faille. La fragilité du système est flagrante, les coulées sommitales sont parfaitement visibles et offrent leur flanc à l'infiltration en provenance du relief granitique constituant les bords de la vallée. Là également, par le jeu de l'écoulement rapide lors de leur mise en place, les coulées se déchirent, et prennent des allures superficielles chaotiques que l'altération ne gomme pas et qui favorisent des infiltrations préférentielles. On fera cependant une distinction entre la partie immédiatement à l'aval de la D90 et pratiquement jusqu'à 200 m à l'amont de la voie SNCF où les pentes plus faibles et l'importance du saupoudrage favorisent un ennoiment partiel de la coulée que reflètent de nombreuses prairies et celle à l'aval jusqu'à la D941 où le relief chaotique de la coulée prend tout son essor et où les bois et taillis l'emportent.

---

Enfin, comme on le voit bien au niveau du captage d'Argnat, les phénomènes de chenaux d'écluse, de cavernement, prennent toutes leur ampleur et favorisent probablement les écoulements privilégiés comme l'ont démontré les traçages de la partie aval de la coulée d'Argnat.

## **2.8 Environnement du bassin d'Argnat**

Le haut bassin versant d'Argnat est essentiellement forestier. Cette activité y est cependant ponctuelle et brève, et parfois peu soucieuse des contraintes environnementales. Un couloir de prairies, calé sur la départementale 90 et sur les affleurements du socle granitique affleurant de part et d'autre de cet axe, constitue le domaine où s'exerce l'activité agricole tournée ici essentiellement vers l'élevage.

Rappelons que la D90 se situe, ici, à l'aplomb du paléothalweg d'Argnat. Dans cet espace, le pâturage constitue l'essentiel de l'activité au travers de trois exploitations agricoles, deux pratiquant l'élevage de bovins et une celle d'ovins.

Le nombre et l'importance des "fumiers sauvages", le long des bois ou au cœur des prés, doivent être soulignés.

Il y a enfin, au Sud de cet espace agricole, le hameau d'Egaules. Celui-ci est implanté sur une extrémité de coulée dont localement quelques pointements demeurent apparents.

Hors les exploitations agricoles, l'habitat est constitué de résidences principales pour des gens retraités ou ayant des activités hors de la commune, des résidences secondaires.

L'assainissement est aujourd'hui collectif, la filière biologique mise en oeuvre (fosses toutes eaux, décoloideur, ouvrage de répartition, filtre à sable drainé) répond à un niveau d'objectif de traitement donné par l'arrêté du 21 juin 1996 et la circulaire n° 97-31 du 17 février 1997.

Le ruissellement superficiel issu d'Egaules, drainant les eaux pluviales, s'écoule gravitairement en direction du NE, s'infiltrant partiellement dans les formations volcaniques ou rejoignant le thalweg entre volcanisme et socle. Là, il se mêle aux eaux de ruissellement issues des formations de socle et après avoir transité dans le plan d'eau précédemment évoqué, emprunte temporairement le fossé à l'aval de celui-ci pour se perdre progressivement au contact colluvions-coulée.

---

Il y a, pour clore le panorama de l'environnement du bassin d'Argnat, la circulation routière sur la D90, elle est cependant modeste.

Au-delà du captage d'Argnat, on retrouvera de fort contraste de vulnérabilité liés fondamentalement à la variabilité des pentes ; à l'aval du Mas d'Argnat, prairies et cultures sont le reflet de l'importance de la couverture pédologique qui masque une grande partie de la coulée, qui réapparaît à nouveau, très temporairement, craquelée et chaotique à l'amont des terrains de sport.

Au-delà de l'épanchement de la coulée, la plaine de la Limagne lui confère une allure tabulaire où l'altération de surface a fermé l'ensemble des micro-reliefs d'un tel système et, par là même, a permis de développer une agriculture variée (vignes, cultures, vergers...).

Le ruissellement sur ces terrains reste modeste, l'infiltration s'exerçant efficacement ; cette dernière est limitée, les conditions pluviométriques étant modestes (~ 600 mm).

Le bassin intermédiaire d'Argnat que nous limiterons à la du relief de faille (D90, terrain de sport de Sayat) a un environnement contrasté ; avec des forêts, taillis et des prairies qui occupent aussi bien la coulée elle-même que les flancs granitiques de la gorge. Ce paysage se prolonge jusqu'en extrémité aval de la galerie d'Argnat (D90). Une forte densité de chemin agricole et forestier souligne la proximité des lieux habités. A partir de là, la pression urbaine s'affirmera avec les lotissements du Mas d'Argnat implantés à même la coulée puis la proximité du hameau du Mas d'Argnat et une occupation forte de l'espace par l'agriculture ; prés, cultures et quelques vergers.

Le bassin aval s'amorce à partir des terrains de sport de Sayat, il s'agit d'un environnement avec forte pression agricole lié à la proximité de très nombreux lieux habités ; vergers, jardins, vignes se mêlent à des activités plus ordinaires : prairies, cultures.

De nombreux lotissements de Sayat se sont étendus sur la coulée, une très importante densité de route sillonne cet espace (D2, D15, D764).

Des points durs marquent ce contexte : ferrailleur, ancienne décharge...

---

## **2.9 Qualité des eaux du bassin d'Argnat**

On dispose d'un certain nombre d'analyses sur les eaux du captage d'Argnat, mais également sur celui des Grosliers plus à l'aval.

On trouvera, en annexe, les résultats de ces analyses et notamment celles faites sur les eaux brutes avant traitement. L'analyse de ces données relèvera plus spécifiquement du chapitre propre à chaque captage.

---

## 3. Captage des Grosliers

### 3.1 Situation

- ➡ Commune : Blanzat
- ➡ Parcelle : 425 section AK
- ➡ Coordonnées Lambert II :
  - x = 656,75
  - y = 2091,70
  - z = 414

Le captage des Grosliers est localisé à 1 km au Sud Ouest de Blanzat et à 1,3 km environ à l'Ouest-Sud Ouest de Sayat. Il est implanté sur le flanc Nord de la vallée du Bédât qu'il surplombe de 20 mètres. On y accède à partir de la D76, en longeant le château de Saint Vincent puis le front de coulée par un chemin agricole.

### 3.2 Le captage

La date de réalisation de l'ouvrage n'est pas connue.

Il s'agit d'une galerie creusée dans le pied de la coulée basaltique de direction Nord, sur les quinze premiers mètres puis N. NE sur 10 mètres s'orientant ensuite rapidement en direction du N. NO sur pratiquement 47 m et s'achevant par un dernier barreau de 10 m d'orientation NO.

Ces variations de direction de galerie traduisent les difficultés de réalisation de ce type d'ouvrage en extrémité de coulée où la circulation entre les fissures constitue le seul fil directeur, même si la logique veut que l'écoulement provienne du NO, sens d'écoulement de la coulée.

La galerie a une section moyenne de 2 m par 1,30 m ; elle s'ouvre dans sa partie terminale sous la forme d'une grotte de 3 m par 2 m taillée à même la coulée où les eaux jaillissent au contact d'un niveau alluvial de nature granitique et constituent une vasque de quelques mètres carrés, avant d'emprunter la galerie. Les parois de celle-ci sont bétonnées, le plafond laisse apparaître sur toute sa longueur le basalte.

---

L'eau est canalisée sur 70 m dans une goulotte cimentée de 0,4 m de profondeur par 0,4 m de largeur. Un rebord rive gauche permet le cheminement piétons sans souiller ces eaux ; celui-ci s'interrompt à quelques mètres de l'extrémité de la galerie. Cette goulotte est perforée en de nombreux endroits pour accueillir les eaux non drainées par la tête de la galerie ; ces perforations intéressent la goulotte sur toute la longueur de la rive droite, elle ne concerne la rive gauche que dans la partie la plus amont.

Ces dispositions drainantes reflètent la prédominance d'eau en provenance de l'Ouest lors de la construction de ce captage.

L'extrémité de la galerie a été aménagée pour gérer ces eaux vers le réseau ; à cette fin un bâtiment en béton a été accolé à la paroi. Celui-ci est aujourd'hui relativement dégradé (vitres brisées, aération déchirée, oxydation des parties métalliques, absence d'étanchéité sous la porte qui avait permis à d'Arcy, d'observer par le passé, la présence d'un gros mulot noyé).

### **3.3 Contexte géologique**

La galerie des Grosliers a été réalisée en extrémité du système hydrogéologique d'Argnat au niveau de la coulée de Saint Vincent ; c'est la première coulée de ce bassin à s'être épanchée en Limagne. Elle a donc logiquement emprunté le thalweg le plus marqué, les coulées suivantes, notamment celle de la Vernède, se superposent partiellement à celle-ci, mais emprunteront par débordement des thalwegs adjacents, creusés probablement postérieurement à la mise en place de la 1<sup>ère</sup> coulée ; c'est le cas du diverticule basaltique à l'origine de la source de Reilhat.

La position en altitude de la coulée s'explique par l'inversion du relief liée à l'érosion des Limagnes ; les coulées quaternaires comme les entablements volcaniques plus anciens, très résistants à l'érosion, vont freiner celle-ci pendant que leurs marges sont dégagées.

Le captage a été réalisé par creusement de la galerie sous le niveau basaltique, le terrassement étant certainement plus aisé dans le substratum marno-calcaire que dans la coulée elle-même. La coulée sert de toit à la galerie. Les murs béton coulés de part et d'autre l'ont été pour éviter l'altération des marnes et soutenir le toit basaltique.



---

A ce niveau, localement, on peut observer des traces rougeâtres de cuisson d'un paléosol au contact avec la coulée. Ce niveau se retrouve dans la partie terminale de la galerie avec un pendage globalement Nord qui indique manifestement un axe de paléovallée situé au Nord de la tête de la galerie, ce qui est cohérent avec la position de l'émergence des Vergnes à l'amont du château du même nom.

L'épaisseur de la coulée au niveau de la galerie est de l'ordre de 8 à 10 m. Le contact, en tête de galerie, se fait manifestement avec un niveau alluvial qui traduit la proximité de l'axe du paléothalweg. Les alluvions sont à prédominance granitique, ce sont des galets dont certains dépassent la dizaine de centimètres ; la granulométrie de ces alluvions appartient à un système torrentiel avec fort charriage solide qui diffère des conditions d'écoulement et de transport actuel, observable sur des cours d'eau proches comme l'Ambène.

### **3.4 Contexte hydrogéologique**

Il est celui des émergences d'extrémité de coulée du système d'Argnat. Les venues principales s'observent en tête de la galerie sur pratiquement toute la périphérie, les plus fortes venues s'observent grossièrement en direction du Nord donc en direction de l'axe de la paléovallée.

L'émergence originelle se justifie probablement par une déchirure plus profonde du flanc Sud du paléothalweg par érosion, laquelle a entraîné le débordement latéral de l'écoulement.

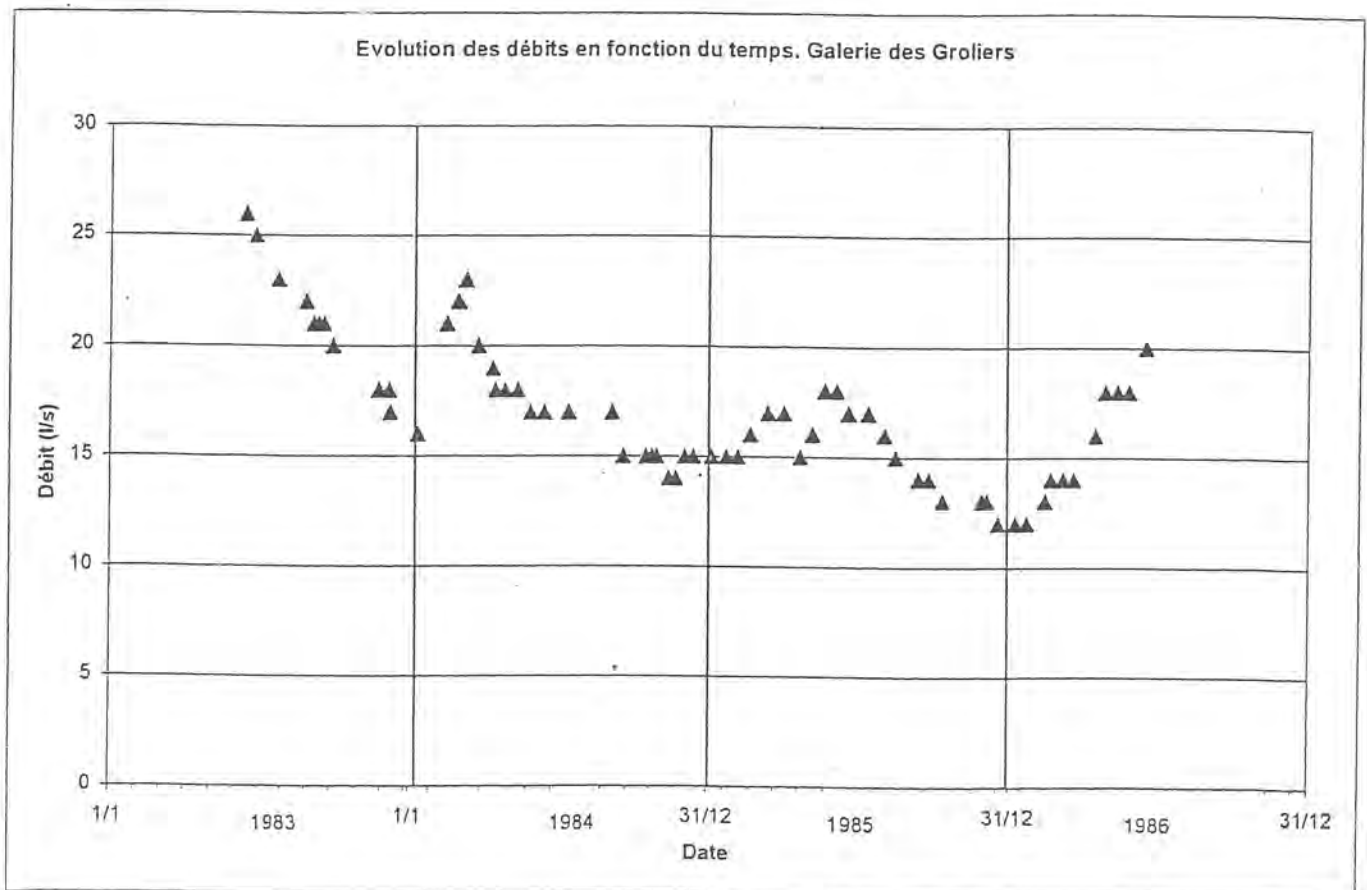
Il faut garder à l'esprit que l'écoulement qui apparaît concentré en tête de galerie, laissant imaginer une circulation du type torrentiel, n'est pas représentatif de la réalité. Il s'agit d'un écoulement en nappe dont l'extension par rapport à l'axe du paléothalweg peut largement dépasser le coeur du système.

Les nombreux drainages latéraux en rive droite du chenal d'écoulement témoignent de la nécessité de drainer des apports qui, à l'origine, étaient très significativement plus en charge qu'ils ne le sont à l'heure actuelle ; il ne faut pas oublier que depuis la création du captage d'Argnat, les débits maximums de cette galerie ont été amputés.

### 3.5 L'évolution des débits

Elle est mal connue ; aucune mesure de débit avant la réalisation de la galerie d'Argnat ne nous est parvenue. Une série de mesures a été faite de 1983 à 1986 par le SRAE pour analyser l'impact des prélèvements au captage d'Argnat sur les Grosliers. Les débits maximums se situent autour de 26 l/s et tombent à l'étiage autour de 12 l/s.

A la suite de ces mesures, le SRAE concluait en 1986 "que dans des conditions climatologiques et hydrologiques particulièrement défavorables, le débit des sources en aval du captage d'Argnat se maintient, démontrant que la galerie d'amenée d'Argnat n'intercepte pas la totalité du débit de la coulée sous ou intrabasaltique concernée".



---

Les sondages de reconnaissance de l'autoroute A89 devaient effectivement démontrer que la tête de la galerie d'Argnat se situe très au-dessus du fond du thalweg et que dans ces conditions le sous écoulement qui échappe à la galerie ne peut que se retrouver sur les émergences des extrémités de coulées. La complexité des écoulements à l'aval d'Argnat nécessite cependant d'être prudent. En effet, il semble d'une part, que l'impact des prélèvements ne soit pas homogène sur toute les sources, les sources de la Vernède sont semble t-il beaucoup plus sensibles que celles des Vergnes ou des Grosliers, d'autre part, si la galerie d'Argnat bénéficie que de la partie supérieure de l'aquifère, il n'est pas logique que les rapports de débit hautes eaux basses eaux entre galeries d'Argnat et Grosliers soient les mêmes.

Une explication peut être avancée ; le SRAE dans son rapport de 1986 note les difficultés rencontrées pour mesurer exactement la source des Vergnes et rapporte que cette source, contrairement à ce que reflètent les mesures, serait très constante. Les Grosliers s'avérerait beaucoup plus sensible aux variations de débit du niveau de base, on trouverait là une meilleure cohérence d'ensemble à ce système.

L'absence de drainage par les nombreuses barbacanes, construites à l'origine du captage, montre bien la réduction du débit.

### **3.6 Qualité des eaux**

On trouvera en annexe 1, les résultats des analyses faites sur les eaux, soit au captage, soit sur le réseau desservi par les Grosliers. On retiendra le marquage des eaux par un environnement agricole fort avec un accroissement des teneurs en nitrates et sulfates et une augmentation de la conductivité qui s'explique aussi par le substratum marneux. La qualité bactériologique de ces eaux est médiocre avec des pollutions chroniques qui confirment la vulnérabilité du système aval.

### **3.7 Conditions d'environnement du captage**

L'environnement immédiat du captage est essentiellement agricole. L'emprise même de la galerie est une friche forestière où se mêle buissons, épineux et quelques chênes, avec de rares lambeaux de pelouse sèche. Cette végétation domine l'extrémité de la galerie et s'accroche au relief de la coulée, le flanc de celui-ci, à l'aval de l'ouvrage, est une friche herbacée sèche avec quelques buissons au milieu de laquelle sont implantées les anciennes cressonnières alimentées par une partie de la ressource des Grosliers.

---

Sur le plateau basaltique lui même, ce sont les vignes qui dominent avec ici ou là quelques vergers ou jardins. Un de ces jardins, clos, crée une contrainte forte à 100 m de la tête de la galerie, il s'agit de la parcelle 45 section AK commune de Blanzat où un puits exploité par éolienne vient prendre de l'eau dans l'aquifère à l'amont de la galerie des Grosliers.

L'eau pompée stagne dans une grande vasque en ciment qui peut déborder. Un terrassement localisé fragilise la protection de surface, un certain désordre caractérise cet enclos.

La culture de la vigne et des vergers nécessite des traitements et éventuellement des apports azotés ou phosphatés. Avec une teneur en sable qui dépasse le plus souvent 40 % et également une forte proportion d'éléments grossiers (cailloux, blocs), les terrains à l'amont de la galerie sont assez filtrants, les risques de lessivages ne sont cependant pas nuls.

Le risque de pollution dans ce secteur est lié à une pollution accidentelle par des produits de traitement, beaucoup moins par les engrais.

La proximité des lieux habités crée une pression forte sur ce secteur d'autant qu'un classement AOC de la vigne est intervenu.

De nombreux chemins sillonnent le plateau où stationne nombre de véhicules (voitures, tracteurs) ; cet espace est bordé au Nord par le CD15E, ce dernier s'inscrit à ce niveau sur la bordure Nord de la coulée de Saint Vincent, à l'Ouest le CD2 vient à recouper l'intégralité de la coulée rejoignant Sayat.

Au-delà du CD2, il demeure encore tout un secteur de vignes avant d'arriver aux premières maisons de Sayat. Depuis une vingtaine d'années c'est toute une zone de lotissements qui s'est développée ici ; parallèlement le paysage routier s'est restructuré avec de nombreux échanges qui ont accrus le trafic.

L'essentiel de ce bâti a été construit sur la coulée, la partie la plus au Nord a de forte probabilité de se situer à l'aplomb même du chenal d'écoulement. Nombre de terrassements ont été portés jusqu'au toit des basaltes fragilisant la protection naturelle de surface.

---

Des cuves à fuel équipent certaines de ces habitations. Les réseaux eaux usées ou unitaires, bien que récents, ne sont pas à l'abri de fuites. Les temps de transfert mesurés par traçage montrent qu'il n'est pas possible de compter ici sur une épuration par le sol.

L'ancienne décharge de Sayat, comblée et traitée, fortement excentrée par rapport à la coulée, ne devrait pas constituer une contrainte majeure.

Au-delà de cette zone urbaine, rappelons l'existence de quelques ferrailleurs à l'amont immédiat de Sayat. Cette activité ne devrait pas, à notre sens, intéresser les Grosliers, mais plus particulièrement les sources même de Sayat.

Entre Sayat et Argnat, on retrouve un contexte agricole fait de vergers, prairies et quelques cultures, tout cet espace est sillonné par des nombreuses routes.

Mas d'Argnat, bien que relativement éloigné des Grosliers, se construit partiellement à même la coulée avec tous les problèmes précédemment évoqués pour les lotissements de Sayat.

Il y a enfin le captage lui même, particulièrement dégradé (fenêtre cassé, moustiquaire déchirée, absence d'étanchéité au niveau des portes, crépis abîmé). Les infiltrations directes de la pluie dans le captage par la fissuration de la roche ne doivent pas être exclus.

### **3.8 Périmètres de protection**

Aux regards des conditions environnementales actuelles des captages, des risques que fait porter cet environnement à la qualité de l'eau, de l'évolution probable du contexte urbain, il nous semble que l'établissement de périmètres de protection digne de ce nom est illusoire.

Nous préconisons donc l'abandon des captages des Grosliers.

---

## 4. Captage d'Argnat

### 4.1 Situation

- ➡ Commune : Sayat
- ➡ Parcelle : 178 section B
- ➡ Coordonnées Lambert II :
  - x = 653,25
  - y = 2094,00
  - z = 662,31 au captage ; 664,17 en extrémité de galerie

### 4.2 Le captage

#### *Historique*

Les travaux du captage actuel ont été réalisés entre 1940 et 1947, les terrassements de la galerie étant achevés en 1945.

Ce ne fut cependant pas le premier projet de captage de la ressource d'Argnat.

La première étude concernant le projet d'un captage d'eau potable sur le territoire d'Argnat et de Mas d'Argnat fut confiée à la Compagnie Thorrand à Grenoble vers 1887, sur les indications de M. Roux. Et c'est en 1889 que le puits Trémoulade, plus connu sous le nom de puits Bonjean, appelé d'après le nom du propriétaire de ce terrain, Pierre Bonjean, fut creusé sous sa direction à 500 m en amont de la ligne de chemin de fer, en vue de chercher les célèbres sources de Triades. Ce puits de 1,50 m de diamètre a été creusé dans des formations volcaniques jusqu'à une profondeur de 42 m.

Cependant, ce puits fut abandonné plus tard, à la suite des divergences de vue entre les habitants de Mas d'Argnat et d'Argnat qui réclamaient le droit de conserver les eaux de leur territoire et la commune de Sayat. Cette commune avait établi avec M. Goyon, docteur en médecine, un traité se rapportant au dit territoire. Toutefois ce traité n'avait pas trouvé l'approbation des habitants de Mas d'Argnat et d'Argnat et bien que ces derniers entreprirent un ultime recours auprès du Ministre de l'Intérieur et de Monsieur le Président de la République Française, ce traité fut définitivement adopté le 30 août 1895, entre la commune de Sayat et le docteur Goyon, cédant à ce dernier pour la durée de 99 ans le droit exclusif de pratiquer des travaux de recherches comme captage d'eau, adduction... sur tout le territoire dont il était question.

---

Et en 1895, une première galerie dite "galerie Boyer" fut creusée dans le gneiss du versant Sud de la vallée de Mas d'Argnat, située à proximité du captage actuel de Mas d'Argnat près de la bordure de la route nationale. Le but proposé consistait à rejoindre l'ancien puits de Bonjean. Cette galerie Boyer accusait une longueur de 250 m environ et sa direction était sensiblement N.N.O - S.S.E. Par ce tracé en plein gneiss, on voulait éviter les difficultés qu'on craignait rencontrer dans une galerie creusée directement dans la coulée de lave, elle-même de la vallée de Mas d'Argnat. Cependant, cette galerie fut également abandonnée en 1896. Est-ce la mort de deux personnes du Mas d'Argnat (le 15 janvier 1896) à la suite d'une sanglante bagarre qui opposa des manifestants aux forces de l'ordre, nous l'ignorons.

Un autre drame devait se jouer deux ans plus tard le 5 juin 1898. Deux gamins du Mas d'Argnat devaient trouver la mort dans l'effondrement du puits Trémoulade qu'ils avaient provoqué en s'amusant à jeter des pierres dans l'ouvrage abandonné. Les étais ayant rompu, les quinze premiers mètres du puits devaient s'effondrer. Quelques inconnues demeurent, il semble notamment que plusieurs puits de reconnaissance aient été réalisés parallèlement au tristement célèbre puits Trémoulade. Des informations que nous avons pu avoir, l'un d'entre eux aurait été réalisé dans le socle, en extrémité de la première galerie foncé dans le socle, un autre apparaît sur la coupe de la galerie d'Argnat donné par Van Der Min mais à l'aval de celle-ci.

Après un long temps de silence, un nouveau projet fut suggéré en avril 1936 par le Professeur Jung, de la Faculté de Clermont-Fd, et M. P. Gauthier, Conservateur du Musée Lecoq qui voulaient voir sa réalisation au-dessus de la route nationale, en face de Mas d'Argnat, dans l'étranglement de la coulée volcanique. Ce projet fut de nouveau étudié par le Professeur Jung en 1943 lorsque le syndicat de la Basse Limagne a souhaité étendre son rayon d'action et c'est encore la même année que le projet fut accepté définitivement. Il consistait à rechercher par une galerie en ligne droite, creusée dans la coulée de basalte labradorique de Mas d'Argnat, l'ancien thalweg gneissique qu'on estimait d'après les calculs être situé entre 40 et 45 m de profondeur par rapport à la cote de 660 m qu'accuse la route nationale 141 à cet endroit. Les projets furent étudiés au point de vue technique par M. Thiodat, Ingénieur au bureau Sauvanet et exécutés par M. A. Goumy, entrepreneur à Clermont.

---

La galerie d'une longueur de 370 m (et non 430 comme cela apparaît dans plusieurs écrits dont notre rapport sur l'assainissement d'Egales) est percée en partant du toit de la coulée, suivant une direction supposée être l'axe de la paléovallée.

Les premiers 40 m, entièrement bétonnés, ont probablement été réalisés dans les formations volcaniques. Au-delà de 40 m, on pénètre dans le socle, manifestement la vallée n'était pas linéaire et un coude prononcé devait être traversé sur une longueur de l'ordre d'une centaine de mètres. La galerie retrouve la formation basaltique avec certitude aux environs de 170 mètres à partir du début de l'ouvrage. Au-delà le chemisage béton ne permet plus aucune observation ; l'ouvrage se prolonge de manière rectiligne sur près de 330 mètres.

Un virage de quelques degrés conduisait quelques trente mètres plus loin dans des formations scoriacées où l'eau se mis à couler.

L'infléchissement de l'ouvrage s'explique probablement par l'apparition de venues d'eau dans cette direction.

Le fond de la galerie a été aménagé sous la forme d'un aqueduc couvert de dalles béton non jointives sur lesquelles le visiteur déambule.

L'essentiel de la galerie a fait l'objet d'un soutènement béton complet, seuls trois tronçons laissent voir la roche granitique ou volcanique.

Aucune venue d'eau particulière n'a été notée dans la galerie, sauf en deux points (à 201 et 216 m) au droit des pieds droits rive droite.

Il n'est pas exclu que l'aqueduc puisse être également localement drainant. Nous n'avons cependant pas pu faire d'observations à l'intérieur de l'ouvrage.

L'épaisseur des formations volcaniques au-dessus de la tête de la galerie est de l'ordre de 50 mètres.

### **4.3 Contexte géologique**

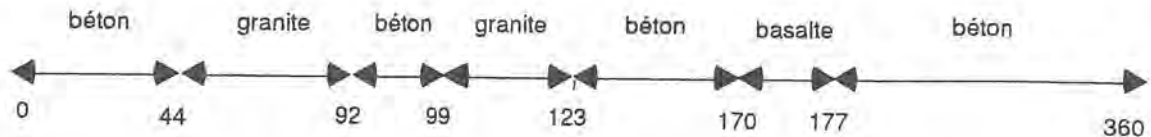
Il est partiellement décrit dans le chapitre relatif au captage. Le chemisage béton de la presque totalité de la galerie interdit toute observation précise.

On ne connaît réellement la coupe géologique qu'au travers de l'esquisse qui en a été faite par Van Der Min en 1945 et dont on peut douter aux regards de nos propres observations.



---

En effet, aux regards des seuls affleurements, il est possible de donner les éléments suivants :



On voit bien que ces seules indications diffèrent fondamentalement d'une coupe qui n'est, à notre sens, que schématique.

Le fond de la galerie à la cote 664,14 se situe à une altitude de seulement -10 m par rapport au granite rencontré au forage C32 (674,9) et cependant distant de 1 200 m. Le dénivelé du rebord de faille n'autorise pas une si faible différence ; le fond de la galerie se situe au-dessus du fond du thalweg.

Il reste enfin à imaginer la position de cette galerie par rapport à l'axe de la paléovallée ; l'analyse morphologique laisse à penser que le flanc Sud est nettement plus raide que le flanc Nord et qu'une forte dissymétrie de section milite pour une position du cœur du thalweg plus proche de la rive droite ; la venue d'eau en extrémité amont de la galerie pourrait signifier que l'on ait dépassé l'axe du thalweg.

L'examen de terrain à l'amont de la voie ferrée et dans les terrassements de celle-ci semble montrer un étalement de la coulée vers le Nord dans un thalweg adjacent au thalweg principal et dont on devine mal où il convergeait avec ce dernier. A ce niveau, la limite coulée socle se devine mal, les colluvions ayant ennoyés le contact. Ce n'est qu'à l'aval de la voie ferrée que la limite se marque à nouveau avec une limite très nette où les formations volcaniques surplombent le contact avec le socle.

#### 4.4 Contexte hydrogéologique

La galerie d'Argnat capte la partie supérieure de l'aquifère qui s'écoule au sein du paléothalweg ; il n'est pas possible ici de dire si cet aquifère est déjà individualisé en deux unités comme cela a été démontré plus à l'aval, même si cette individualisation est relative (cf. les résultats de traçages).

Quoi qu'il en soit, il est probable que la galerie pratiquement subhorizontale ait été arrêtée dès que les venues d'eau captées étaient suffisantes ; c'est donc la partie supérieure de l'aquifère qui est concernée.



---

Le SRAE a réalisé des mesures de 1983 à 1986. Le débit maximum de cet ouvrage le 15 juin 1983 donne une valeur de 240 l/s suite à des pluies diluviennes d'avril-mai ; le 15 septembre de la même année, le débit est toujours de 200 l/s.

Le débit minimum mesuré est atteint lors de l'été et de l'automne 1985, particulièrement sec (7 mois, de début juillet 1985 à fin janvier 1986) ; en février et mars 1986, c'est un débit de 140 l/s qui est mesuré.

Contrairement à ce qui a pu être dit, le débit de 240 l/s ne reflète pas une réponse très rapide du système aux pluies d'avril-mai 1983, pas plus que le débit de 140 l/s suite à une sécheresse de 7 mois.

En effet, au cours de la sécheresse des années 1989 à 1991, le débit de la galerie a chuté à 70 l/s traduisant là effectivement, une réponse à une importante sécheresse. Les chiffres de 240 l/s et de 200 l/s en septembre 1983 ainsi que celui de 140 l/s en mars 1989 traduisent au contraire une remarquable capacité à lisser les extrêmes. La pointe de débit n'est probablement due qu'aux infiltrations sur la partie terminale des coulées. Il faut des durées beaucoup plus significatives dans les extrêmes climatologiques pour que le débit moyen soit significativement affecté comme ce fut le cas lors de la sécheresse 1989/1991.

Enfin, il faut insister sur le fait que l'ensemble de ces fluctuations doit être comparé au débit moyen du système estimé ici à 300 l/s, sachant que la galerie d'Argnat ne contrôle pas le débit de base mais plutôt la partie sommitale de l'aquifère.

Le captage d'Argnat gère peu ou prou un peu moins de la moitié de la ressource (vérifier avec les données SRAE).

Le syndicat de Basse Limagne ne nous ayant pas fourni la chronique des débits, il nous sera difficile de prolonger notre analyse.

#### **4.5 Qualité des eaux**

On trouvera en annexe 1 les résultats des analyses faites sur le captage ; on retiendra essentiellement que les eaux du captage d'Argnat sont faiblement minéralisées, avec une conductivité moyenne comprise entre 160 et 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , les teneurs en nitrates se situent autour de 5,5 à 6,3 mg/l. Les teneurs en phosphore total se situent autour de 0,7 mg/l.

---

Au niveau bactériologique, une seule des six analyses réalisées sur la ressource, la plus ancienne en date du 03/02/1991, donne une eau non potable avec une contamination résiduelle par 13 streptocoques, lesquels semblent être les seuls à avoir résisté, aucuns coliformes ou germes n'ayant été mis en évidence au niveau de cette analyse.

#### **4.6 Conditions d'environnement du captage**

L'environnement général du bassin d'Argnat a été présenté en préambule ; nous ne nous intéressons donc qu'à l'environnement immédiat de l'ouvrage en gardant à l'esprit que l'ensemble de la galerie, où l'écoulement se fait à l'air libre, doit être considéré comme partie intégrante du système à protéger si l'écoulement dans la galerie demeure à l'air libre. Notre analyse porte donc depuis le captage (bâtiment) jusqu'au CD90.

Schématiquement, du CD941 à la voie ferrée, l'environnement est celui d'une forêt de médiocre qualité, les arbustes ou buissons l'emportent largement sur la forêt. Ici ou là, et plus particulièrement sur les flancs granitiques, quelques lambeaux de prairies résiduelles ponctuent le paysage.

La densité des chemins est considérable et concentrée autour du chemin principal liant le CD90 au CD941. Leur utilisation l'est tout autant.

La proximité des lieux habités ainsi que de l'agglomération clermontoise justifie pour une part cette situation ; l'ouvrage sous la voie SNCF permettant la liaison directe entre le haut bassin et le Mas d'Argnat est à l'origine également d'une partie de la circulation : l'existence d'une maison de garde barrière habitée, desservie exclusivement par le pont sous la voie SNCF, va également dans ce sens.

Il y a donc une pression considérable sur ce secteur, où se croisent promeneurs, chasseurs, propriétaires et exploitants de bois, amoureux, gens du voyage, mécanicien amateur, on comprendra que cette situation n'est pas des plus favorables à une bonne protection de la ressource.

A cet aspect des choses, il faut ajouter un certain nombre de contraintes plus ou moins bien identifiées, au droit même de la tête de la galerie :

- ⇒ un ancien terrain de sport de Sayat, transformé en parcage de chevaux ; la création d'une surface horizontale s'est faite par apport de matériaux, notamment marno-calcaire ;

- 
- ➡ les anciens vestiaires du terrain de sport devenus relais de chasse ;
  - ➡ l'existence du puits Trémoulade voire d'un deuxième ouvrage de reconnaissance plus ou moins bien rebouché qui pourrait fonctionner en drain ; l'un au centre de l'ancien terrain de sport, l'autre le long du chemin piétonnier Sud.

L'ensemble de ces informations a été acquis par enquête auprès d'habitants d'Argnat et un examen du terrain avec une des personnes la plus à même de connaître les lieux. Le remblaiement pour la construction des anciens terrains de sport masque aujourd'hui la ou les cicatrice(s) qu'ont pu laisser ces ouvrages. Une reconnaissance géophysique est cependant à même de préciser leur position. Elle devra être mise en œuvre lors de l'établissement des périmètres de protection.

- ➡ un rétablissement hydraulique sous la voie ferrée et dont les eaux viennent à se perdre le long du chemin de randonnée en rive droite de la coulée, immédiatement à la hauteur de la tête de la galerie ;
- ➡ les drainages des chemins qui se perdent dans la coulée ;
- ➡ des dépôts erratiques le long du chemin principal ;
- ➡ enfin, l'existence de la voie ferrée avec ses conditions d'entretien qui, jusqu'à ces dernières années, se faisait avec des produits chimiques.

Au-delà de la voie ferrée, l'environnement de la coulée s'améliore ; bien que les chemins demeurent nombreux, les forêts s'affirment (mélange de sapins et de feuillus). La tempête de décembre 1999 a fait de nombreux dégâts. De grandes prairies bien entretenues ponctuent cet espace, tant à l'aplomb de la coulée qu'en rive gauche de celle-ci où la limite granite-basalte ne se dessine pas franchement contrairement au contact socle - coulée au Sud.

A ce niveau, on retrouve un contact typique avec le socle plongeant très rapidement et la coulée gardant un surplomb par rapport à celui-ci. C'est une goulotte très marquée qui se dessine à ce niveau, où les eaux de ruissellement en provenance du socle viennent à converger et s'infiltrer dans la formation volcanique qui présente de larges fissures. Lors de nos visites, nous avons pu observer à l'amont de la voie SNCF un écoulement parfaitement matérialisé qui se perdait au contact même de la coulée. On imagine qu'en période de fortes pluies, cet écoulement soit rétabli sous la voie ferrée et poursuive son infiltration immédiatement à la hauteur de la tête de la galerie.

---

Cette situation ne se retrouve pas au Nord, où comme cela a été mentionné dans le contexte géologique et hydrogéologique, les coulées semblent avoir surversé vers un deuxième thalweg qu'elles n'ont rempli que partiellement et superficiellement.

A l'approche du CD90, la pression agricole s'accroît avec des stockages intempestifs de fumiers sur certaines parcelles (11 et 12 section ZS, commune de Volvic).

#### 4.7 Périmètre de protection proposé

L'ensemble des dispositions proposées ici le sont dans l'hypothèse de la pose d'une canalisation étanche dans la galerie. Si ce n'était pas le cas, le P.P.I devrait intégrer l'ensemble de la galerie et condamnerait le chemin desservant la partie Sud de la coulée.

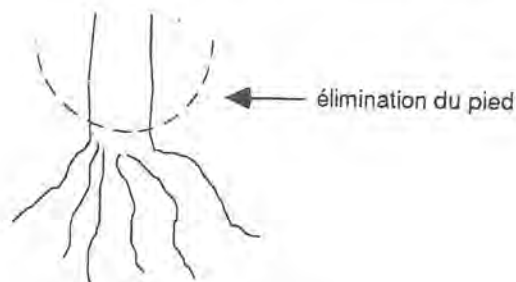
Les périmètres de protection devraient être revus.

Au préalable à l'établissement des périmètres de protection, un certain nombre de travaux devront être réalisés :

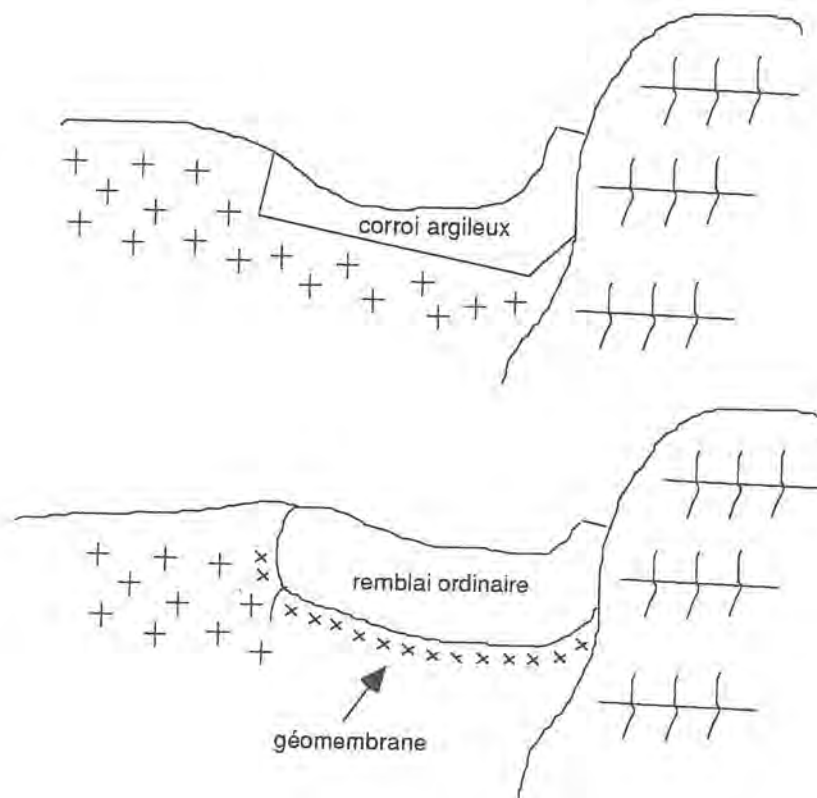
- ➔ Traitement de la zone d'infiltration entre socle et volcanisme, à l'amont de la voie SNCF ; réfection du rétablissement hydraulique sous la voie SNCF et canalisation des eaux à l'aval du PPI.

Le traitement de cette zone se fera par élimination des végétaux sur une bande de 5 m de large et 150 m de long.

On ne procédera pas au désouchage complet des arbres, la structure racinaire sera abandonnée dans le sol ; la tête de la souche sera détruite.



Une fois cette opération réalisée, on procédera au drainage des eaux issues du versant, soit en mettant en oeuvre un corroi argileux compacté, soit une géomembrane (cf. schémas ci-après).



Ces eaux seront captées à l'aval au niveau du rétablissement hydraulique sous la voie SNCF. Ce dernier laisse s'infiltrer les eaux immédiatement après la voie ; pour supprimer cet état de fait, un collecteur sera posé et rejettera les eaux drainées à l'aval du PPI.

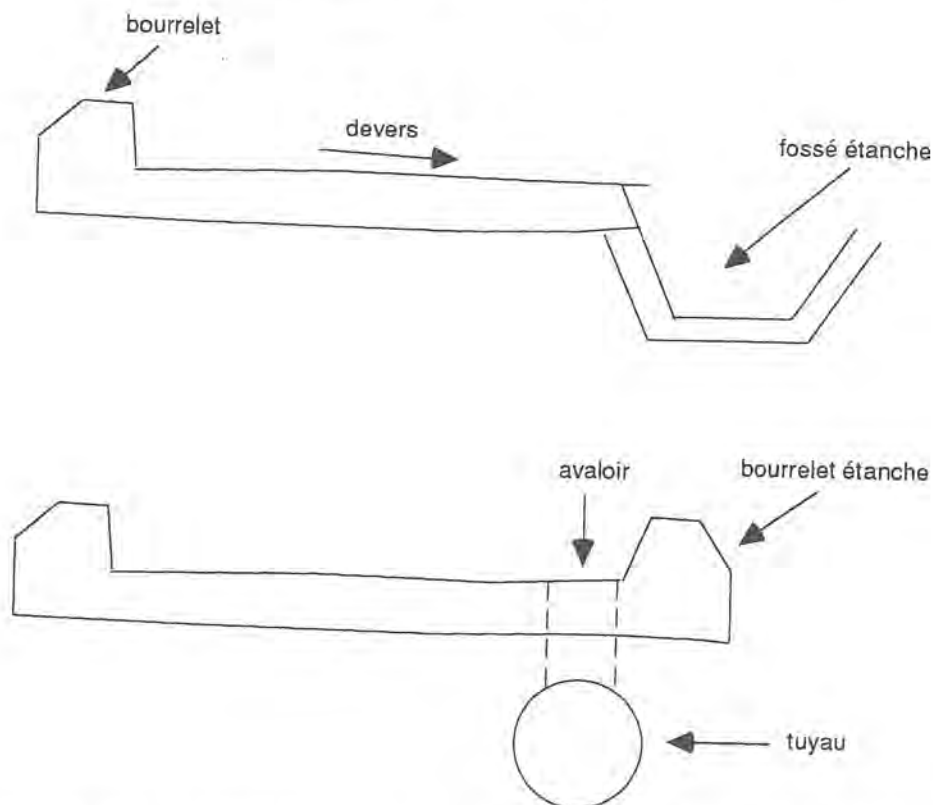
Une partie des eaux de voirie transiteront également par cet ouvrage.

Le plan cadastral au 1/2 500<sup>ème</sup> ci-après situe les travaux.

- ➔ fermeture après la voie SNCF du chemin principal de manière à supprimer les échanges CD90 - CD94<sup>943</sup> tout en permettant la desserte de l'ancienne maison du garde barrière toujours habitée ;
- ➔ pose de panneau interdisant l'usage des chemins à toutes personnes autres que les riverains ; la position de ces panneaux est donnée sur le plan cadastral en annexe 2 ;
- ➔ déplacement localisé du chemin principal à l'aval de la voie SNCF. Celui-ci pourra emprunter un chemin partiellement existant en contrebas de la coulée ;

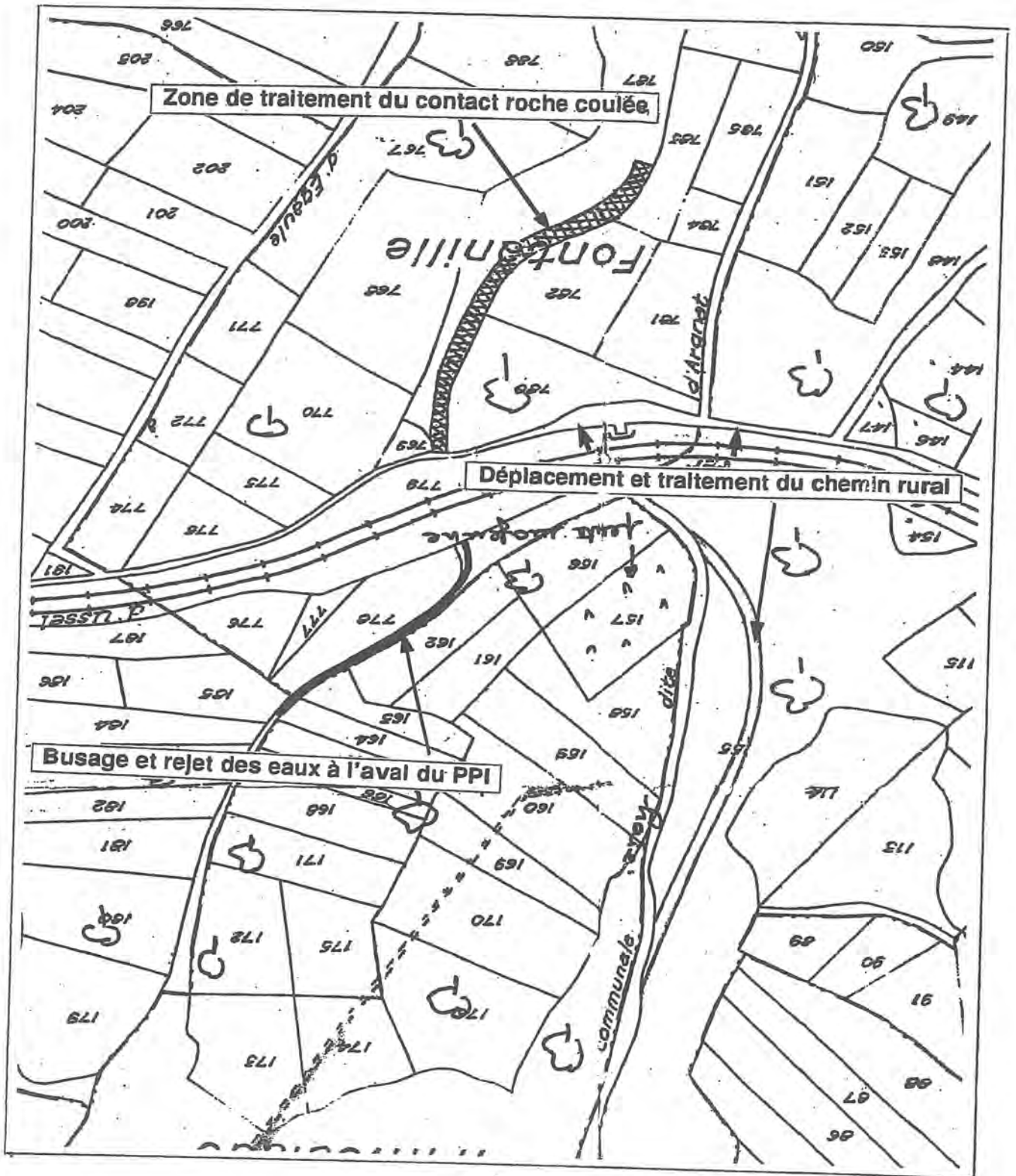
→ traitement du chemin principal à l'amont et à l'aval du Pont des Tirades. Précisons de suite que le chemin en tant que tel n'est pas l'objet de nos inquiétudes ; en effet, les matériaux qui le composent, remblai en concassé, sont totalement imperméables par le biais de compactage lié au trafic. Par contre, les eaux qui sont issues de ce chemin aboutissent dans des rigoles permettant une infiltration plus ou moins rapide dans la formation volcanique. Face à un accident sur cette voie, épandage d'huile ou d'hydrocarbures, il sera très difficile de contrôler le devenir de la dite pollution. C'est pourquoi nous préconisons la mise en œuvre de fossé étanche dont le rôle est de véhiculer les eaux à l'aval de la zone de drainage constituée par la tête de la galerie.

Peut-on créer un tel ouvrage de collecte sans reconsidérer la structure du chemin actuel ? Cela est peu probable, le terrassement en bordure de chemin risque de fragiliser la liaison entre collecteur voirie ; c'est pourquoi nous préconisons la mise en œuvre d'un collecteur de drainage, tuyau ou fossé, et une imperméabilisation par mise en œuvre d'un enrobé (cf. coupe technique).



Le plan cadastral au 1/2 500<sup>ème</sup> donne la partie de voirie qui devra supporter ce type de traitement.





- 
- ⇒ à l'intérieur de la galerie, collecte des eaux parasites et évacuation vers le trop-plein ;
  - ⇒ enfin, au niveau même du bâtiment du captage :
    - fermeture avec aération par capot Foug du regard de visite du trop-plein ;
    - suppression de la haie de thuyas qui permet des effractions de l'ouvrage à l'abri des regards.

Ces travaux étant réalisés, on établira les périmètres de protection suivants ; ceux-ci sont conditionnés au busage de la galerie. Si tel n'était pas le cas, les périmètres définis ci-après devraient être revus :

#### ***Périmètres de protection immédiate***

Il porte sur les parcelles suivantes : 155 et 157 pp, 158 à 160, section B, commune de Sayat ; on trouve ses limites sur le plan cadastral en annexe 2.

Ces parcelles de terrains seront acquises en pleine propriété par le Syndicat et hermétiquement closes ; elles seront débarrassées de tous dépôts ; les anciens chemins seront défoncés. Cet espace sera maintenu ou converti en prairies rases.

Dans ce périmètre, il sera interdit toute activité autre que celle liée à la gestion et l'entretien du captage.

#### ***Périmètre de protection rapprochée***

Il porte sur les parcelles :

- ⇒ 10, 11, 12, 13, section <sup>ZT</sup>~~ZS~~, commune de Volvic ;
- ⇒ 105 à 126, 130 à 133, 137 à 154, 155 et 157 pp, 156, 161 à 167, 169, 183 à 187, 190 pp, 191, 724 à 729, 736, 767 à 912, 1171, section B, commune de Sayat

Dans ce périmètre, il sera interdit :

- ⇒ toute construction hormis celles pour l'alimentation en eau potable destinée à la distribution publique ;
- ⇒ l'installation d'élevage (porcherie, poulailler, chenil...) ;
- ⇒ l'aménagement et l'installation d'activité piscicole ou aquicole ;
- ⇒ le parcage ; le pacage étant seul autorisé ;

- 
- ➔ les dépôts d'ordures ou de matériaux non inertes ;
  - ➔ l'épandage de substances organiques telles que lisiers, purins, fumiers, jus d'ensilage et résidus vers, lactosérum, boue de station d'épuration, ainsi que des eaux résiduaires domestiques ;
  - ➔ l'épandage de produits phytosanitaires (ou agropharmaceutiques) ;
  - ➔ le stockage de produits de traitement des routes et tous produits ou toutes activités non énumérées, susceptibles d'induire une pollution chronique ou accidentelle de l'aquifère ;
  - ➔ l'ouverture de carrières ou de décharges ;
  - ➔ la réalisation de forages hormis ceux destinées à l'A.E.P destinée à la distribution publique ;
  - ➔ l'usage de produits chimiques destinés à l'entretien de la voie ferrée.

Et enfin plus particulièrement au niveau forestier :

- ➔ le traitement de la forêt ;
- ➔ les coupes de bois à blanc ;
- ➔ l'ouverture de nouvelles pistes ;
- ➔ le débardage du bois et tous types de travaux nécessitant des engins forestiers hors des périodes de temps sec ;
- ➔ le stockage du bois ;
- ➔ le stockage et le ravitaillement d'hydrocarbures destinés à l'alimentation des engins de débardage et des scies.

L'utilisation d'engrais minéraux et d'amendements sont admis dans la limite où les concentrations en nitrates sur les eaux du captage ne dépassent pas 10 mg/l. Si ce seuil venait à être dépassé, leur usage pourrait être interdit.

---

# Annexes

---

## Annexe 1

- ☛ Analyses physico-chimiques et bactériologiques sur les eaux des captages des Grosliers et Argnat



**I** NSTITUT LOUISE BLANQUET  
 LABORATOIRE DE CONTROLE DES EAUX  
 LABORATOIRE AGRÉÉ POUR LES ANALYSES HYDROLOGIQUES.

**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE) S.E.A.U.**

Demandeur de l'analyse :  
 SEAU - PAT LA PARDIEU  
 SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'Auvergne  
 3 Rue Louis ROSIER  
 63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
 CONSEIL GENERAL - SEDAR  
 HOTEL DU DEPARTEMENT  
 Rue d'ASSAS  
 63000 CLERMONT FERRAND

10 MARS 1999

Rf : 51144      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
 Origine de prélèvement Commune de SAYAT  
 ARGNAT  
 Réception au laboratoire le 11 Février 1999 à 15h35  
 Prélèvement effectué le 11 Février 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4b)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Cadmium (mg/l)	<0.0005	0.0000 - 0.0050	NF T 90119
Plomb (mg/l)	<0.005	0.000 - 0.050	NF T 90119
<b>Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HPA)</b>			
Fluoranthène (µg/l)	<0.001		ILB Méthod
Benzo (3,4) Fluoranthène (µg/l)	<0.010		ILB Méthod
Benzo (11,12) Fluoranthène (µg/l)	<0.005		ILB Méthod
Benzo (3,4) Pyrène (µg/l)	<0.001		ILB Méthod
Benzo (1,12) Pérylène (µg/l)	<0.020		ILB Méthod
Indéno (1,2,3-cd) Pyrène (µg/l)	<0.020		ILB Méthod
Total (µg/l)	0.000	0.000 - 1.000	ILB Méthod

Clermont-Ferrand, le 2 Mars 1999

Analyse validée par :  
 ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
 ALAME Josette



**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

Demandeur de l'analyse :  
SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51144

Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).

Origine de prélèvement : Commune de SAYAT  
ARGNAT

Réception au laboratoire le 11 Février 1999 à 15h35

Prélèvement effectué le 11 Février 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4c)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Arsenic (mg/l)	<0.005	0.000 - 0.100	NF T 90119
Chrome total (mg/l)	<0.002	0.000 - 0.050	NF T 90119
Mercure (mg/l)	<0.0002	0.0000 - 0.0010	ILB Method
Sélénium (mg/l)	<0.005	0.000 - 0.010	NF T 90119
Cyanures totaux (mg/l)	<0.010	0.000 - 0.050	NF T 90107
<b>Solvants Halogénés Volatils</b>			
Chloroforme (µg/l)	<0.01		ILB Method
1,1,1-Trichloroéthane (µg/l)	<0.01		ILB Method
Tétrachlorure de carbone (µg/l)	<0.01		ILB Method
Trichloroéthylène (µg/l)	<0.01		ILB Method
Bromodichlorométhane (µg/l)	<0.01		ILB Method
cis-1,3-Dichloropropène (µg/l)	<0.01		ILB Method
trans-1,3-Dichloropropène (µg/l)	<0.01		ILB Method
1,1,2-Trichloroéthane (µg/l)	<0.05		ILB Method
Tétrachloroéthylène (µg/l)	<0.01		ILB Method
Chlorodibromométhane (µg/l)	<0.01		ILB Method
Chlorobenzène (µg/l)	<1		ILB Method
Bromoforme (µg/l)	<0.01		ILB Method
1,1,2,2-Tétrachloroéthane (µg/l)	<0.01		ILB Method
1,3-Dichlorobenzène (µg/l)	<0.05		ILB Method
* 1,4-Dichlorobenzène (µg/l)	<0.05		ILB Method
* 1,2-Dichlorobenzène (µg/l)	<0.05		ILB Method
<b>Pesticides Organoazotés (type triazine)</b>			
* Atrazine (µg/l)	<0.01		
* Simazine (µg/l)	<0.01		
* Propazine (µg/l)	<0.01		
* Déséthylatrazine (µg/l)	<0.01		
* Désisopropylatrazine (µg/l)	<0.01		

Clermont-Ferrand, le 2 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion :  
ALAME Josette







**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

**Demandeur de l'analyse :**  
SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'Auvergne  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

**Adresse de facturation :**  
CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

**Rf : 51144**      **Produit :** Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
**Origine de prélèvement :** Commune de SAYAT  
ARGNAT  
**Réception au laboratoire le :** 11 Février 1999 à 15h35  
**Prélèvement effectué le :** 11 Février 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**ANALYSE DES ANIONS**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Chlorures (mg/l)	12.7		Std Method
Nitrites (mg NO2/l)	<0.005		NF T 90012
Nitrates (mg NO3/l)	6.30	0.0 - 50.0	NF T 90012
Sulfates (mg/l)	8.0	0.0 - 250.0	ISO 10304
Hydrogénocarbonates (HCO3) (mg/l)	78.1		Calculé
Phosphore total (mg P2O5/l)	0.75		NF T 90023
Fluorures (mg/l)	0.22		ISO 10359

**ANALYSE DES CATIONS**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Ammonium (mg NH4/l)	<0.05	0.00 - 4.00	ISO 7150-2
Calcium (mg/l)	9.60		Std Method
Magnésium (mg/l)	8.30		Std Method
Sodium (mg/l)	12.9		NF T 90019
Potassium (mg/l)	6.8		NF T 90019
Manganèse (mg/l)	<0.005		NF T 90119
Fer (mg/l)	<0.005		Std Method
Zinc (mg/l)	<0.030	0.000 - 5.000	NF T 90112
Aluminium (mg/l)	0.007		NF T 90119
Cuivre (mg/l)	<0.002		NF T 90119

Clermont-Ferrand, le 2 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
ALAME Josette

.../...





# INSTITUT LOUISE BLANQUET

LABORATOIRE DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE AGRÉÉ POUR LES ANALYSES HYDROLOGIQUES

## ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)

Demander de l'analyse :  
SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'Auvergne  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51144

Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).

Origine de prélèvement Commune de SAYAT  
ARGNAT

Réception au laboratoire le 11 Février 1999 à 15h35

Prélèvement effectué le 11 Février 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

### ANNEXE - BILAN IONIQUE

	mg/l	meq/l
Chlorures	12.7	0.36
Nitrites	<0.005	<0.01
Nitrates	6.30	0.10
Sulfates	8.0	0.17
Hydrogénocarbonates (HCO3)	78.1	1.28
Phosphore total	0.75	-
Fluorures	0.22	0.01
<b>TOTAL ANIONS</b>		<b>1.92</b>

	mg/l	meq/l
Ammonium	<0.05	<0.01
Calcium	9.60	0.48
Magnésium	8.30	0.68
Sodium	12.9	0.56
Potassium	6.8	0.17
Manganèse	<0.005	<0.01
Fer	<0.005	<0.01
Zinc	<0.030	<0.01
Aluminium	0.007	<0.01
Cuivre	<0.002	<0.01
<b>TOTAL CATIONS</b>		<b>1.89</b>

Clermont-Ferrand, le 2 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion :  
ALAME Josette



**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd**

Demandeur de l'analyse :  
 SEAU - PAT LA PARDIEU  
 SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
 3 Rue Louis ROSIER  
 63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
 CONSEIL GENERAL - SEDAR  
 HOTEL DU DEPARTEMENT  
 Rue d'ASSAS  
 63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51144      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
 Origine de prélèvement Commune de SAYAT  
 ARGNAT  
 Réception au laboratoire le 11 Février 1999 à 15h35  
 Prélèvement effectué le 11 Février 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS BACTERIOLOGIQUES**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Coliformes Totaux (UFC/100 ml)	0	0 - 50000	NF T 90414
Coliformes Thermotolérants (UFC/100 ml)	0	0 - 20000	NF T 90414
Streptocoques Fécaux (UFC/100 ml)	0	<10000	NF T 90416
Spore bactérie anaérobie sulfite réduct. (UFC/20ml)	0		NF T 90415
Comptage à 37° (UFC/ml)	0		NF T 90401
Comptage à 22° (UFC/ml)	2		NF T 90402
Pseudomonas aeruginosa (UFC/100 ml)	Non Déterminé		ILB Méthod

**DETERMINATIONS REALISEES PAR LE PRELEVEUR, SUR LE TERRAIN**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Odeur (qualitatif)	Sans odeur		
Saveur (qualitatif)	Sans saveur		
Température de l'eau (°C)	8.5	0.0 - 25.0	NF T 90100
Température de l'air (°C)	Non Déterminé		NF T 90100
Chlore résiduel total (mg/l)	Non Déterminé		
Chlore résiduel libre (mg/l)	Non Déterminé		
Bioxyde de chlore (mg Cl <sub>2</sub> /l)	Non Déterminé		
Chlorite (µg/l)	Non Déterminé		
Hydrogène sulfuré	Absence		ILB Méthod

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4a)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Azote KJELDAHL (mg N/l)	<0.50		EN 25663
Hydrocarbures totaux (mg/l)	<0.01	0.00 - 1.00	NF T 90114
Agents de surface anioniques (mg SABM/l)	<0.10		EN 903
Indice Phénol (mg/l)	<0.010	0.000 - 0.100	NF T 90109

**Remarques et conclusions**

**Bactériologie :** Echantillon conforme en ce qui concerne les paramètres analysés.

Clermont-Ferrand, le 2 Mars 1999

Analyse validée par :  
 ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion :  
 ALAME Josette



**I** NSTITUT LOUISE BLANQUET  
 LABORATOIRE DE CONTROLE DES EAUX  
 LABORATOIRE AGRÉÉ POUR LES ANALYSES HYDROLOGIQUES

ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd

**S.E.A.U.**  
 23 MARS 1999  
 Adresse de facturation  
 CONSEIL GENERAL - SEDAR  
 HOTEL DU DEPARTEMENT  
 Rue d'ASSAS  
 63000 CLERMONT FERRAND

Demandeur de l'analyse :  
 SEAU - PAT LA PARDIEU  
 SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
 3 Rue Louis ROSIER  
 63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Rf : 51147      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
 Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
 LES GROSLIERS  
 LES GROSLIERS  
 Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27  
 Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4a)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Azote KJELDAHL (mg N/l)	<0.50		EN 25663
Hydrocarbures totaux (mg/l)	<0.01	0.00 - 1.00	NF T 90114
Agents de surface anioniques (mg SABM/l)	<0.10		EN 903
Indice Phénol (mg/l)	<0.010	0.000 - 0.100	NF T 90109

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4b)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Cadmium (mg/l)	<0.0005	0.0000 - 0.0050	NF T 90119
Plomb (mg/l)	<0.005	0.000 - 0.050	NF T 90119
<b>Hydrocarbures Polycycliques Aromatiques (HPA)</b>			
Fluoranthène (µg/l)	<0.001		ILB Méthod
Benzo (3,4) Fluoranthène (µg/l)	<0.010		ILB Méthod
Benzo (11,12) Fluoranthène (µg/l)	<0.005		ILB Méthod
Benzo (3,4) Pyrène (µg/l)	<0.001		ILB Méthod
Benzo (1,12) Pérylène (µg/l)	<0.020		ILB Méthod
Indéno (1,2,3-cd) Pyrène (µg/l)	<0.020		ILB Méthod
Total (µg/l)	0.000	0.000 - 1.000	ILB Méthod

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
 ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
 ALAME Josette



**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

Demandeur de l'analyse :  
SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51147      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
LES GROSLIERS  
LES GROSLIERS  
Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27  
Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4c)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Arsenic (mg/l)	<0.005	0.000 - 0.100	NF T 90119
Chrome total (mg/l)	<0.002	0.000 - 0.050	NF T 90119
Mercure (mg/l)	<0.0002	0.0000 - 0.0010	ILB Method
Sélénium (mg/l)	<0.005	0.000 - 0.010	NF T 90119
Cyanures totaux (mg/l)	<0.010	0.000 - 0.050	NF T 90107
<b>Solvants Halogénés Volatils</b>			
Chloroforme (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
1,1,1-Trichloroéthane (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* Tétrachlorure de carbone (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* Trichloroéthylène (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
Bromodichlorométhane (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* cis-1,3-Dichloropropène (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* trans-1,3-Dichloropropène (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
1,1,2-Trichloroéthane (µg/l)	<0.05		ILB Méthod
Tétrachloroéthylène (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* Chlorodibromométhane (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* Chlorobenzène (µg/l)	<1		ILB Méthod
* Bromoforme (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* 1,1,2,2-Tétrachloroéthane (µg/l)	<0.01		ILB Méthod
* 1,3-Dichlorobenzène (µg/l)	<0.05		ILB Méthod
* 1,4-Dichlorobenzène (µg/l)	<0.05		ILB Méthod
* 1,2-Dichlorobenzène (µg/l)	<0.05		ILB Méthod
<b>Pesticides Organoazotés (type triazine)</b>			
* Atrazine (µg/l)	<0.01		
* Simazine (µg/l)	<0.01		
* Propazine (µg/l)	<0.01		
* Déséthylatrazine (µg/l)	<0.01		
* Désisopropylatrazine (µg/l)	<0.01		

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
ALAME Josette



**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

Demandeur de l'analyse :  
SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51147      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
LES GROSLIERS  
LES GROSLIERS  
Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27  
Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4c) (SUITE)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
<b>Pesticides organochlorés</b>			
* HCB (µg/l)	<0.01		
* alpha HCH (µg/l)	<0.02		
* Lindane (µg/l)	<0.02		
* Heptachlore (µg/l)	<0.02		
* Aldrin (µg/l)	<0.02		
* Heptachlore epoxide (µg/l)	<0.02		
* Endosulfan (µg/l)	<0.02		
* Dieldrin (µg/l)	<0.02		
* Endrin (µg/l)	<0.02		
* DDT pp' (µg/l)	<0.02		
* B HCH (µg/l)	<0.02		
* DDE pp' (µg/l)	<0.02		
* DDD op' (µg/l)	<0.02		
* DDD pp' (µg/l)	<0.02		
<b>Pesticides organophosphorés</b>			
* Dimethoate (µg/l)	<0.01		
* EPN (µg/l)	<0.01		
* Malathion (µg/l)	<0.01		
* Monocrotophos (µg/l)	<0.01		
* Parathion (µg/l)	<0.01		
* Sulfotepp (µg/l)	<0.01		
* TEPP (µg/l)	<0.01		

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
ALAME Josette

.../...



**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

Demandeur de l'analyse :  
 SEAU - PAT LA PARDIEU  
 SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
 3 Rue Louis ROSIER  
 63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
 CONSEIL GENERAL - SEDAR  
 HOTEL DU DEPARTEMENT  
 Rue d'ASSAS  
 63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51147      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
 Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
 LES GROSLIERS  
 LES GROSLIERS  
 Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27  
 Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS PHYSICO-CHIMIQUES (type C4d)**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Matières en suspension (mg/l)	<1.0		NF EN 872
Demande Biochimique en Oxygène - DBO/5 (mg O2/l)	<0.1		NF T 90103
Demande Chimique en Oxygène (mg O2/l)	<1.0		NF T 90101
Bore (mg/l)	<0.050		ILB Méthod
Baryum (mg/l)	<0.050	0.000 - 1.000	ILB Méthod
Substances extractibles au chloroforme (mg/l)	<0.10		ILB Méthod

**DETERMINATIONS BACTERIOLOGIQUES**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Coliformes Totaux (UFC/100 ml)	5	0 - 50000	NF T 90414
Coliformes Thermotolérants (UFC/100 ml)	0	0 - 20000	NF T 90414
Streptocoques Fécaux (UFC/100 ml)	2	<10000	NF T 90416
Spore bactérie anaérobie sulfite réduct. (UFC/20ml)	0		NF T 90415
Dénombrement à 37° (UFC/ml)	0		NF T 90401
Dénombrement à 22° (UFC/ml)	2		NF T 90402
Pseudomonas aeruginosa (UFC/100 ml)	Non Déterminé		ILB Méthod

**Remarques et conclusions**

**Bactériologie :** Echantillon contaminé. Eau non potable.

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
 ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
 ALAME Josette





**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

Demandeur de l'analyse :  
 SEAU - PAT LA PARDIEU  
 SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
 3 Rue Louis ROSIER  
 63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
 CONSEIL GENERAL - SEDAR  
 HOTEL DU DEPARTEMENT  
 Rue d'ASSAS  
 63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51147      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
 Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
 LES GROSLIERS  
 LES GROSLIERS  
 Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27  
 Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**DETERMINATIONS REALISEES PAR LE PRELEVEUR, SUR LE TERRAIN**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Odeur (qualitatif)	Sans odeur		
Saveur (qualitatif)	Sans saveur		
Température de l'eau (°C)	10.4	0.0 - 25.0	NF T 90100
Température de l'air (°C)	Non Déterminé		NF T 90100
Chlore résiduel total (mg/l)	Non Déterminé		
Chlore résiduel libre (mg/l)	Non Déterminé		
Bioxyde de chlore (mg Cl2/l)	Non Déterminé		
Chlorite (µg/l)	Non Déterminé		
Hydrogène sulfuré	Absence		ILB Method

**ANALYSE DES ANIONS**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Chlorures (mg/l)	20.2		Std Method
Nitrites (mg NO2/l)	<0.005		NF T 90012
Nitrates (mg NO3/l)	15.00	0.0 - 50.0	NF T 90012
Sulfates (mg/l)	14.4	0.0 - 250.0	ISO 10304
Hydrogénocarbonates (HCO3) (mg/l)	85.4		Calculé
Phosphore total (mg P2O5/l)	0.38		NF T 90023
Fluorures (mg/l)	0.19		ISO 10359

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
 ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
 ALAME Josette

.../...



**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

Demandeur de l'analyse :  
SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51147      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret :  
89-3 modifié).  
Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
LES GROSLIERS  
LES GROSLIERS  
Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27  
Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**ANALYSE DES CATIONS**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Ammonium (mg NH <sub>4</sub> /l)	<0.05	0.00 - 4.00	ISO 7150-2
Calcium (mg/l)	15.40		Std Method
Magnésium (mg/l)	10.30		Std Method
Sodium (mg/l)	15.2		NF T 90019
Potassium (mg/l)	7.9		NF T 90019
Manganèse (mg/l)	<0.005		NF T 90119
Fer (mg/l)	0.027		Std Method
Zinc (mg/l)	<0.030	0.000 - 5.000	NF T 90112
Aluminium (mg/l)	0.052		NF T 90119
Cuivre (mg/l)	<0.002		NF T 90119

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
ALAME Josette

.../...



**ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)**

Demandeur de l'analyse :  
SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'Auvergne  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :  
CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

RF : 51147      Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).  
Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
LES GROSLIERS  
LES GROSLIERS  
Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27  
Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

**ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE**

	Résultat	Limite de Qualité	Méthode
Conductivité à 25°C (µS/cm)	241.0		EN 27888
pH à 20°C (Unités pH)	6.70		NF T 90008
pH après marbre (à 20°C) (Unités pH)	7.60		
Titre Alcalimétrique Complet (TAC) (°F)	7.0		ILB Method
T.A.C. après marbre (°F)	9.2		ILB Method
Titre Hydrotimétrique Total (THT) (°F)	8.1		Calculé
Titre Hydrotimétrique Permanent (THP) (°F)	1.1		Calculé
Silice (mg SiO <sub>2</sub> /l)	44.90		ILB Method
Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /l)	9.5		EN 25813
Anhydride carbonique libre (mg CO <sub>2</sub> /l)	19.7		NF T 90011
Couleur (quantitatif) (Hazen)	<5		ILB Method
Résidu sec à 175-185°C (mg/l)	173.0		NF T 90029
Oxydabilité à chaud en milieu acide (mg O <sub>2</sub> /l)	0.3		ISO 8467
Carbone Organique Total (mg C/l)	Non Déterminé		Std Method
Turbidité (NTU)	0.6		EN 27027
Titre Alcalimétrique (TA) (°F)	<0.1		ILB Method

**Remarques et conclusions**

Physico-chimie : Eau de minéralisation moyenne.

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion  
ALAME Josette



# INSTITUT LOUISE BLANQUET

LABORATOIRE DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE AGRÉÉ POUR LES ANALYSES HYDROLOGIQUES

## ANALYSE OFFICIELLE B3C3C4abcd (SUITE)

Demandeur de l'analyse :

SEAU - PAT LA PARDIEU  
SOCIETE D'EQUIPEMENT DE L'AUVERGNE  
3 Rue Louis ROSIER  
63063 CLERMONT FERRAND CEDEX

Adresse de facturation :

CONSEIL GENERAL - SEDAR  
HOTEL DU DEPARTEMENT  
Rue d'ASSAS  
63000 CLERMONT FERRAND

Rf : 51147

Produit : Eau de consommation humaine au point de puisage avant traitement (Application du décret : 89-3 modifié).

Origine de prélèvement Commune de BLANZAT  
LES GROSLIERS  
LES GROSLIERS

Réception au laboratoire le 5 Mars 1999 à 11h27

Prélèvement effectué le 5 Mars 1999 par DE ESCOBAR W, DDASS 63

### ANNEXE - BILAN IONIQUE

	mg/l	meq/l
Chlorures	20.2	0.57
Nitrites	<0.005	<0.01
Nitrates	15.00	0.24
Sulfates	14.4	0.30
Hydrogénocarbonates (HCO <sub>3</sub> )	85.4	1.40
Phosphore total	0.38	-
Fluorures	0.19	0.01
<b>TOTAL ANIONS</b>		<b>2.52</b>
	mg/l	meq/l
Ammonium	<0.05	<0.01
Calcium	15.40	0.77
Magnésium	10.30	0.85
Sodium	15.2	0.66
Potassium	7.9	0.20
Manganèse	<0.005	<0.01
Fer	0.027	<0.01
Zinc	<0.030	<0.01
Aluminium	0.052	<0.01
Cuivre	<0.002	<0.01
<b>TOTAL CATIONS</b>		<b>2.48</b>

Clermont-Ferrand, le 19 Mars 1999

Analyse validée par :  
ALAME Josette

Le Responsable de la diffusion :  
ALAME Josette

---

## Annexe 2

☛ Limite des périmètres de protection des captages d'Argnat