

Document public

Ressource en eau thermale de la station de Vals-les-Bains

Rapport final

BRGM/RP-53190-FR
Décembre 2004

Étude réalisée dans le cadre des opérations
de Service public du BRGM 02-ETM-104

P. Vigouroux
Avec la collaboration de
L. Blanchard



Mots clés : Eau thermale, eau minérale, ressource, qualité, protection, exploitation.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la manière suivante :

Vigouroux P., Blanchard L. (2004) – Ressource en eau thermale de la station de Vals-les-Bains – Rapport final – Rap BRGM RP-53190-FR, 113 p, 17 illustrations, 7 annexes.

© BRGM, 2004, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

L'analyse de la ressource en eau minérale de la station thermale de Vals-les-Bains s'inscrit dans le cadre du programme régional "**Maîtrise de la qualité de la ressource en eau souterraine des stations thermales en Rhône-Alpes**". Ce programme est établi au titre des actions du Contrat de Plan Etat Région (CPER) pour la période 2000-2006, il est mené en partenariat entre l'Etat, la Région et le BRGM.

L'état des lieux réalisé pour la station de Vals-les-Bains permet de préciser les points principaux suivants :

Concernant la connaissance du **gisement**, les nombreuses données disponibles permettent d'avoir une bonne idée des différentes zones qui caractérisent le gisement de Vals-Les-Bains. A court terme seule la zone des émergences, très étendue et complexe, nécessitera des investigations complémentaires, notamment pour de futures implantations d'ouvrages.

Concernant la connaissance du **fluide thermal**, la caractérisation physico-chimique et isotopique du site est très complète. Les informations disponibles devraient permettre d'orienter l'interprétation des données qui seront acquises lorsque de nouvelles ressources seront identifiées.

Concernant les **conditions d'exploitation** de la ressource, la diversité des émergences exploitées et les contraintes particulières du système thermal nécessitent de poursuivre l'amélioration des conditions d'exploitation de la ressource et de protection des captages. Le traitement des eaux stockées est également à envisager.

Concernant le **suivi** de la ressource, la multiplicité des émergences n'a pas permis jusqu'à présent de réaliser tous les investissements utiles pour assurer le suivi

Concernant le plan **réglementaire**, la démarche engagée pour attribuer au site de Vals-Les-Bains un périmètre de protection au titre de la reconnaissance de l'Intérêt Public de l'eau minérale est un aspect extrêmement positif pour améliorer la qualité de la ressource. Cette démarche doit être soutenue avec fermeté.

Les projets à soutenir pour améliorer la qualité de la ressource doivent concerner :

- à court terme, les études et travaux réalisés pour mieux capter (aspects qualitatif et quantitatif) la ressource au niveau de la zone des émergences ;
- à moyen terme, la modernisation des dispositifs de suivi de la ressource ainsi que le traitement de l'eau stockée.

Outre le soutien à ces projets, il est recommandé de tout mettre en œuvre pour faire aboutir le projet de définition du périmètre de protection du site (dossier DIP en cours).

Sommaire

1	AVANT-PROPOS	7
1.1	CADRE DU PROGRAMME REGIONAL	7
1.2	MODALITÉS D'INTERVENTION	7
2	LA STATION THERMALE DE VALS-LES-BAINS	9
2.1	CONTEXTE GENERAL DE LA COMMUNE	9
2.1.1	Contexte géographique	9
2.1.2	Contexte climatique	11
2.1.3	Contexte géologique.....	14
2.2	L'ACTIVITÉ THERMALE DE LA STATION	20
2.2.1	Historique administratif	20
2.2.2	Historique de l'exploitation	20
2.2.3	Nature de l'activité thermale	21
2.2.4	Evolution et impact de l'activité thermale sur la commune.....	21
3	LA RESSOURCE EN EAU THERMALE DE VALS-LES-BAINS	25
3.1	LE GISEMENT D'EAU MINÉRALE	25
3.1.1	L'extension du gisement.....	25
3.1.2	Le contexte environnemental	28
3.2	LE FLUIDE THERMAL	31
3.2.1	Les sources exploitées.....	31
3.2.2	Caractéristiques physico-chimiques des fluides exploités	31
3.2.3	Conditions sanitaires d'exploitation des sources	34
3.3	LA MISE EN PRODUCTION - LES EQUIPEMENTS.....	36
3.3.1	Les captages existants (conditions d'émergence - débits).....	36
3.3.2	Les équipements de suivi de la ressource	37
3.3.3	Les conditions de transport, traitement et stockage.....	37
3.3.4	La relation ressource / besoins.....	38
3.4	LE SUIVI D'EXPLOITATION – LA MAINTENANCE.....	38
3.4.1	Les données du suivi réglementaire	38
3.4.2	L'entretien des ouvrages et des abords	39
3.5	LE CADRE REGLEMENTAIRE.....	39
3.5.1	Les autorisations existantes	39
3.5.2	Les procédures en cours	39
4	CONCLUSION	41

Liste des illustrations

Illustration 1 : La station thermale de Vals-les-Bains et les autres sites d'exploitation d'eau minérale de la région Rhône-Alpes	8
Illustration 2 : Plan de situation de la commune de Vals-les-Bains dans le contexte hydrographique du département de l'Ardèche.....	9
Illustration 3 : Plan de situation de la station thermale de Vals-les-Bains et des postes météorologiques les plus proches.....	10
Illustration 4 : Hauteurs annuelles des précipitations sur les postes météorologiques de référence	11
Illustration 5 : Cumul mensuel des précipitations (mm) de 1994 à 2003 au poste de Vals-Les-Bains	12
Illustration 6 : Températures mensuelles (°C) de 1994 à 2003 au poste de Vals-Les-Bains	13
Illustration 7 : Contexte géologique et fractures principales.....	17
Illustration 8 : Schéma structural du secteur de Vals-Les-Bains (document ANTEA)..	19
Illustration 9 : Vue de l'établissement thermal.....	20
Illustration 10 : Fréquentation de l'établissement thermal de Vals-les-Bains par rapport aux fréquentations régionales et nationales.....	22
Illustration 11 : Schéma de principe du circuit hydrothermal.....	26
Illustration 12 : Gisement de Vals-Les-Bains (Extrait du dossier SITHERE / ANTEA Ref 22292)	27
Illustration 13 : Réseau hydrographique du secteur de Vals-Les-Bains.....	29
Illustration 14 : Caractéristique du faciès minéralisé de Vals-Les-Bains.....	31
Illustration 15: Physico-chimie élémentaire des sources de Vals-Les-Bains.....	32
Illustration 16 : Plan de situation des sources exploitées.....	33
Illustration 17: Données isotopiques des sources exploitées par l'établissement thermal	36

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des abréviations.....	43
Annexe 2 : Liste bibliographique.....	47
Annexe 3 : Données météorologiques.....	53
Annexe 4 : Liste des sources de Vals-Les-Bains.....	59
Annexe 5 : Planche photographique	67
Annexe 6 : Données physico-chimiques	77
Annexe 7 : Données bactériologiques.....	107

1 Avant-Propos

1.1 CADRE DU PROGRAMME REGIONAL

L'analyse de la ressource en eau thermale de la station de Vals-les-Bains s'inscrit dans le cadre d'un programme régional « **Maitrise de la qualité de la ressource en eau souterraine des stations thermales en Rhône-Alpes** ». Ce programme est établi au titre des actions du volet Tourisme du douzième Contrat de Plan entre l'Etat et la Région Rhône-Alpes (CPER) pour la période 2000-2006. Une partie de ces actions intéresse le thermalisme (article VII, 3.2).

Le BRGM est partenaire du CPER ⁽¹⁾ avec l'Etat et la Région. Dans le cadre de ses missions de service public, le Service Géologique Régional Rhône-Alpes (opération 02 ETM 104) assure la conduite du programme auprès des stations thermales de la région (voir illustration 1). Positionné en tant qu' « appui technique régional », le BRGM apporte l'expertise technique de ses équipes sur la ressource hydrominérale et dans ce cadre, intervient au niveau de la station thermale de Vals-les-Bains.

1.2 MODALITÉS D'INTERVENTION

Le programme régional a été lancé après la signature de la convention cadre Etat / Région / BRGM en avril 2002. Une phase préliminaire d'information et de sensibilisation des stations aux actions du programme régional a tout d'abord été entreprise. Elle est suivie par la première étape du programme relatif à la réalisation d'un état des lieux critique des connaissances sur les gisements d'eau minérale et sur leur exploitation pour chaque station thermale. L'état des lieux concerne l'ensemble des points retenus par le "**Guide qualité régional pour la ressource en eau thermale**" édité par le programme ⁽²⁾. Le présent rapport concerne l'état des lieux pour la station de Vals-les-Bains.

Au delà de la synthèse des données, l'analyse conduite auprès des stations se veut être un outil permettant d'apprécier de manière prospective et en cohérence avec l'existant, les projets à soutenir pour préserver la qualité, la quantité, la pérennité de la ressource et améliorer son exploitation. Les moyens mis en œuvre pour l'analyse relative à la station thermale de Vals-les-Bains ont été les suivants :

- une étude bibliographique la plus exhaustive possible à partir de nombreuses informations et sources de documentation (Sithere, DRIRE, rapports BRGM, rapports d'entreprises d'ingénierie, bibliothèques universitaires et scientifiques, etc.) ;
- une synthèse critique et l'exploitation de la documentation existante ;

¹ Liste des abréviations en annexe 1.

² Rapport BRGM/RP-52585-FR

- la visite des sites concernés et des observations de terrain ;
- des réunions avec les acteurs concernés de la station. Le présent rapport a été édité dans le cadre d'une approche consensuelle avec ces acteurs, qui sont remerciés pour leur concertation avec l'équipe du projet du BRGM ;
- la rédaction d'un rapport, la formulation de recommandations et la proposition de projets.



Illustration 1 : La station thermale de Vals-les-Bains et les autres sites d'exploitation d'eau minérale de la région Rhône-Alpes

2 La station thermique de Vals-les-Bains

2.1 CONTEXTE GENERAL DE LA COMMUNE

2.1.1 Contexte géographique



Illustration 2 : Plan de situation de la commune de Vals-les-Bains dans le contexte hydrographique du département de l'Ardèche

Le territoire étudié est situé au niveau d'un piémont de basse altitude (250 m) où est implantée l'agglomération d'Aubenas, en bordure d'une zone de haut plateau de type Massif central, d'altitude relativement élevée (1000 à 1300 m).

Le secteur se situe sur le versant méditerranéen du massif central. Les pentes de ce versant sont profondément entaillées par l'érosion des torrents (vallée de l'Ardèche et ses affluents). Composé d'une alternance de vallées encaissées et de crêtes étroites, allongées, aux sommets aplanis, cet ensemble présente des altitudes pouvant varier de 200 à 1300 m.

Cet écart altimétrique est observable sur la commune de Vals-Les-Bains avec des altitudes qui s'échelonnent entre 230 mètres au niveau de la vallée de l'Ardèche et 946 mètres au niveau massif de l'Aubespy (situé au Nord-Ouest de Vals-Les-Bains).

La station thermique est localisée dans la vallée, en bordure de la Volane, affluent de l'Ardèche, à une altitude d'environ 250m.

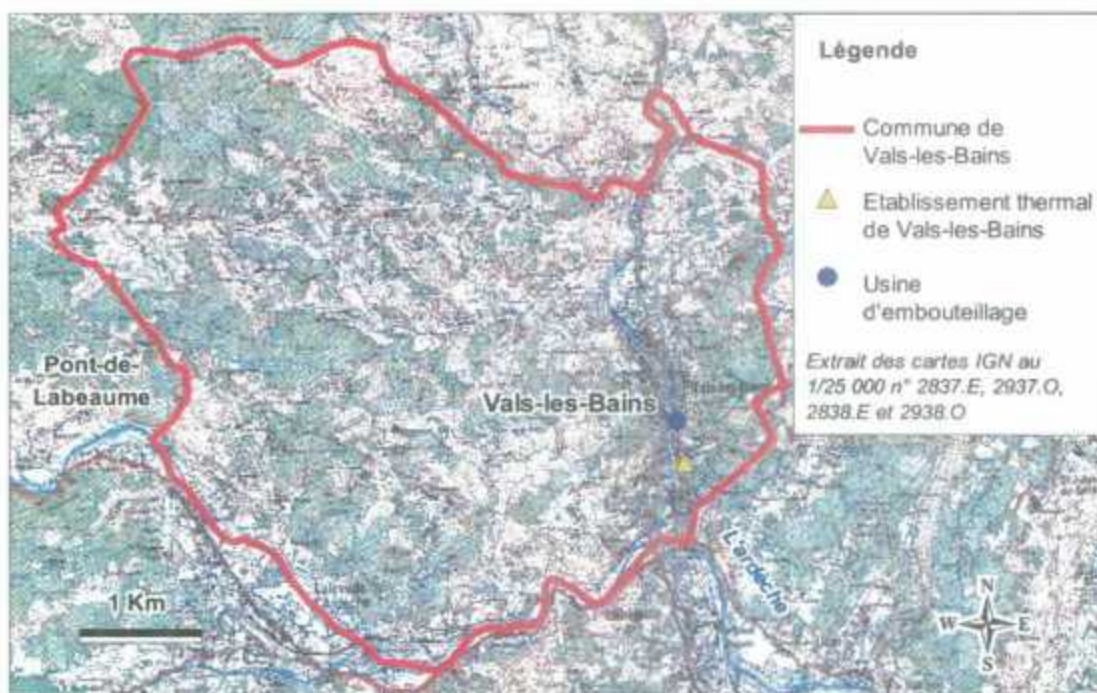


Illustration 3 : Plan de situation de la station thermale de Vals-les-Bains et des postes météorologiques les plus proches

2.1.2 Contexte climatique

On dispose d'informations sur quatre postes météorologiques localisés à la périphérie du secteur d'étude⁽³⁾. La station météorologique située sur la commune de Vals-Les-Bains est prise en référence avec trois autres stations situées sur les reliefs. La localisation des postes figure sur l'illustration 3, les séries complètes des températures moyennes mensuelles et des cumuls mensuels des précipitations de 1994 à 2003 figurent en annexe 2.

La valeur moyenne pluviométrique annuelle sur le poste de Barnas (480 mètres d'altitude) est très importante (voir illustration 4). Elle est de 2189 mm sur la période étudiée. Cette hauteur d'eau est distribuée avec une fréquence de 80 à 120 jours de précipitations par an, ce qui représente un régime pluviométrique abondant.

On peut souligner que Barnas présente des précipitations moyennes annuelles plus abondantes qu'à Pereyres alors que son territoire est localisé à une altitude moins élevée. Barnas se situe donc sur un versant plus exposé aux précipitations, ce qui traduit des hétérogénéités locales marquées.

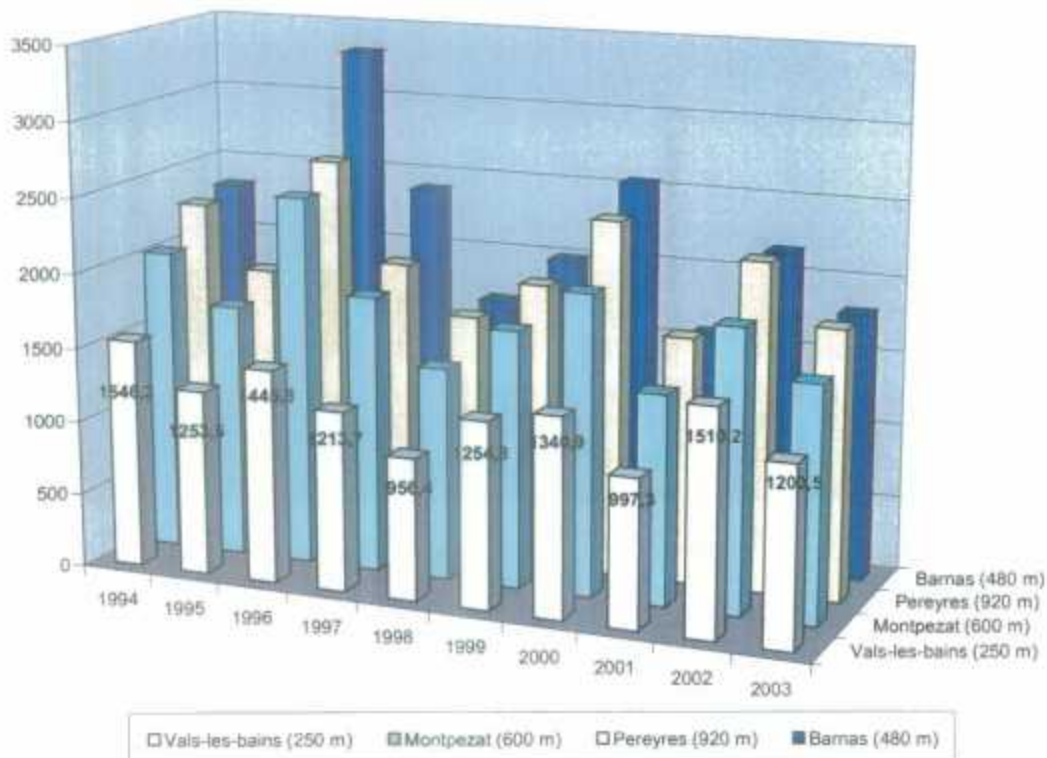


Illustration 4 : Hauteurs annuelles des précipitations sur les postes météorologiques de référence

³ Données METEO France.

Le suivi du cumul mensuel des précipitations sur la période 1994 à 2003, représenté sur l'illustration 5 pour le poste de Vals-Les-Bains, met en évidence deux caractéristiques principales du régime pluviométrique :

- une certaine hétérogénéité de la pluviosité mensuelle d'une année sur l'autre ;
- l'irrégularité des moyennes mensuelles au cours d'une même année. On observe un déficit pluviométrique important en période estivale (247 mm en moyenne pour le cumul des mois de juin-juillet-août répartis sur 15 à 30 jours) et une abondance des pluies d'automne et d'hiver. Le maximum pluviométrique est observé lors du mois de novembre avec environ 400 mm répartis sur 4 à 18 jours. Les précipitations sous forme de neige sont rares et de très courte durée.

Le territoire est ainsi caractérisé par un régime méditerranéen de montagne. L'irrégularité du régime saisonnier de ces précipitations entraîne des fluctuations dans l'alimentation des circuits d'eau souterraine tout au long du cycle hydrologique.

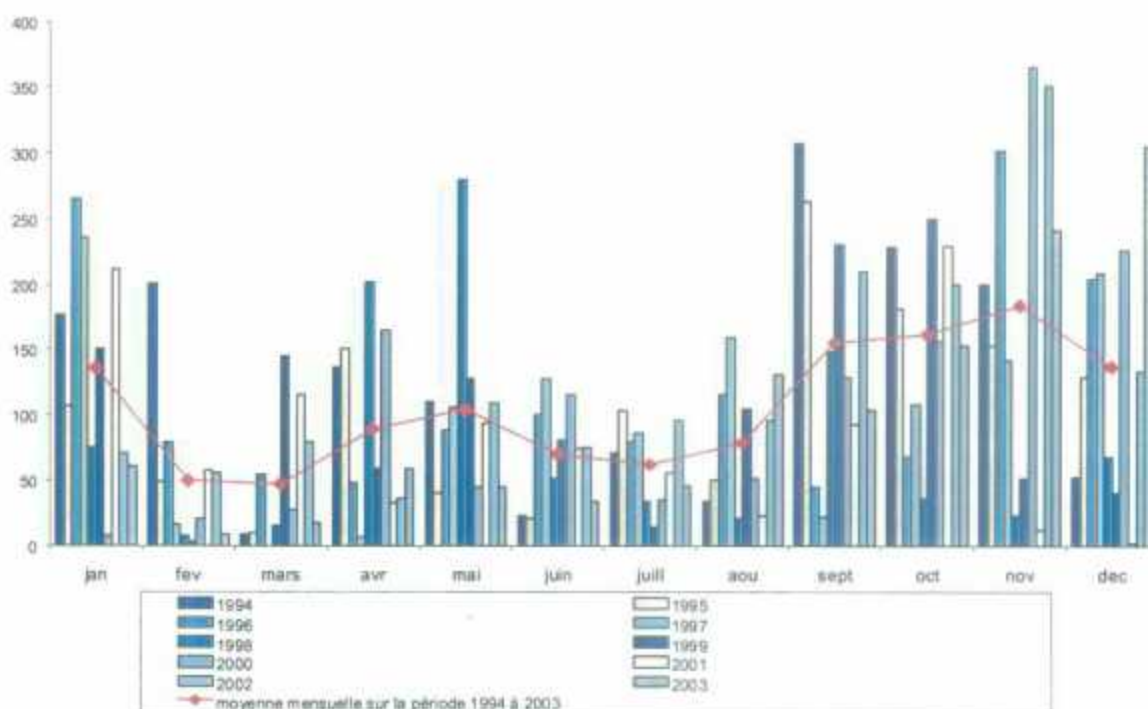


Illustration 5 : Cumul mensuel des précipitations (mm) de 1994 à 2003 au poste de Vals-Les-Bains

La température intervient dans le stockage des précipitations, par le gel des sols et des rivières, puis, quand elle s'élève par la fusion et le dégel. L'évolution des températures, représentée sur l'illustration 6 pour le poste de Vals-Les-Bains indique que ce secteur bénéficie d'un climat méditerranéen légèrement atténué par l'altitude (250 mètres).

Les minima sont enregistrés en janvier (avec $-4,2$ °C en moyenne) et les maxima en août (avec $34,4$ °C en moyenne). La répartition des températures moyennes mensuelles, figurant en annexe 3, montre que le territoire est caractérisé par une configuration thermique contrastée, en liaison avec sa topographie. Le relief influence sensiblement la distribution des températures ; on note une diminution progressive de celles-ci au fur et à mesure que l'on s'élève en altitude.

La température moyenne annuelle calculée sur la période 1994 à 2003 au poste de Barnas est de $12,25$ °C. Elle est supérieure à celle observée à Montpezat qui est de $11,6$ °C.

Ces caractéristiques météorologiques permettent de tracer l'évolution de la réserve en eau du sol. Elle diminue dès le mois de juin. La période d'épuisement total de la réserve est courte, avec un maximum de deux mois (juillet et août). La période estivale étant marquée par de rares pluies et des températures élevées, la forte évapotranspiration ne permet pas la recharge en eau des sols.

La réserve commence à se reconstituer dès septembre normalement avec les fortes pluies d'automne, mais évolue ensuite beaucoup plus lentement en hiver, les sols gelés réduisant l'infiltration.

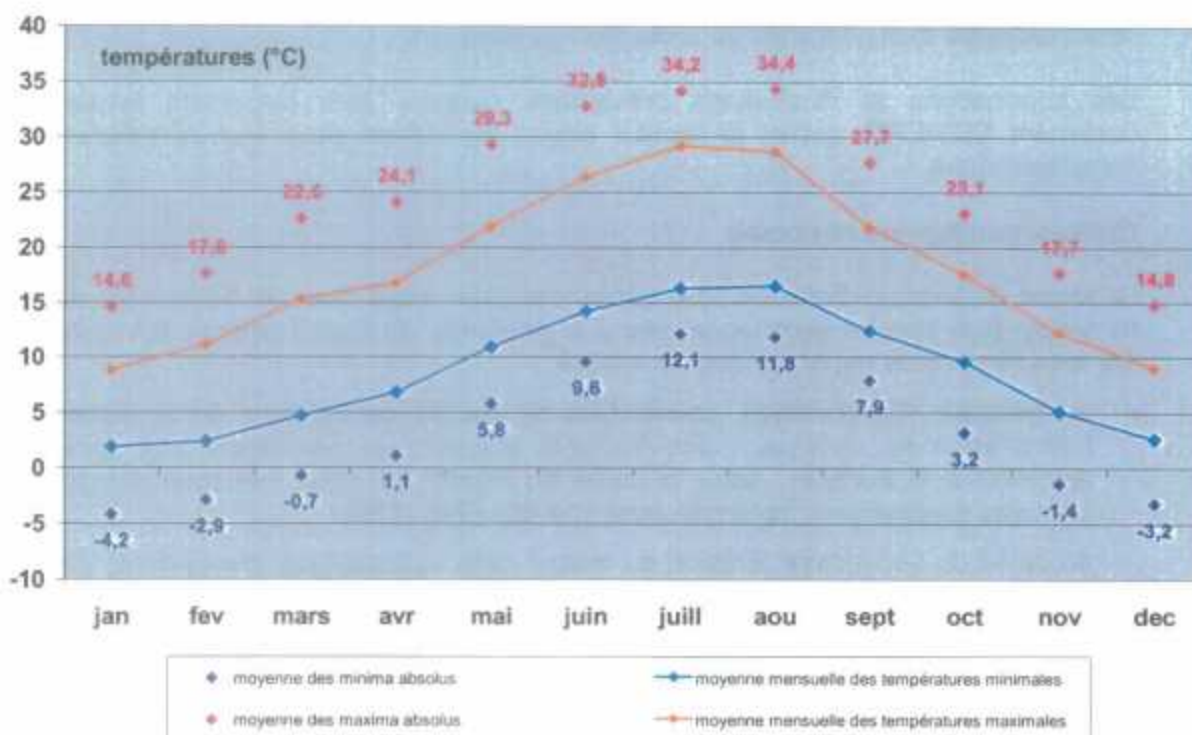


Illustration 6 : Températures mensuelles (°C) de 1994 à 2003 au poste de Vals-Les-Bains

Le territoire subit, dans sa globalité, la double influence des climats méditerranéen et montagnard. Le secteur est constitué de vallées convergeant vers le bassin de l'Ardèche. Les versants très escarpés sont recouverts d'une végétation généralement peu pénétrable. La végétation diffère selon l'exposition, ainsi les versants nord sont couverts d'une abondante végétation de châtaigniers, chênes sessiles, pins sylvestres, alors que les versants exposés au sud, présentent des caractères typiquement méditerranéens, pins parasols, chênes verts, genévriers...

Les plus hautes terres du secteur, qui s'étendent jusqu'au niveau de Montpezat, sont caractérisées par la rudesse de leur climat hivernal qui ne permet que des cultures limitées mais qui favorisent les deux ressources principales de la région : la forêt et les pâturages offrant des possibilités d'élevage.

2.1.3 Contexte géologique

Le contexte géologique de Vals-Les-Bains a fait l'objet de nombreuses investigations pour la recherche de nouvelles ressources et pour la détermination des conditions de circulation du fluide thermal. Un dossier récent présenté par le SITHERE fait une compilation très exhaustive de toutes ces informations. Réalisé par la société d'ingénierie et de conseil ANTEA, ce dossier concerne une demande de Déclaration d'Intérêt Public (DIP) des sources thermoninérales de Vals-Les-Bains pour l'établissement d'un périmètre de protection du gisement.

Les informations et illustrations présentées ci-après sont largement issues du document SITHERE auquel le lecteur pourra se référer pour tout renseignement complémentaire.

Histoire géologique régionale

La région de Vals-les-Bains se situe sur la retombée méridionale du dôme migmatique du Velay. Son histoire géologique, liée à la proximité du massif central, est marquée par les événements qui ont affecté ce massif :

- au primaire (Carbonifère), constitution du massif central lors de la surrection hercynienne ou varisque ; des fractures s'ouvrent et permettent aux laves de remonter à la surface ; dans la partie du massif qui nous intéresse, les plis et fractures de directions varisques sont orientés ENE et NE ;
- au début du secondaire, érosion du massif ; elle se traduit par d'importants dépôts gréseux bien visibles entre Vals et Aubenas (dépôts triasiques) ;
- au secondaire et tertiaire, lors des orogénèses pyrénéennes et alpines, le socle cristallin du massif central formant un môle rigide est soumis à une distension et se fracture de nouveau ; la poussée alpine sur la région des Cévennes et du Vivarais a pour effet de relever le socle cristallin d'un millier de mètres en bordure de ce qui est aujourd'hui le couloir rhodanien. Ces mouvements provoquent de nombreuses fractures sur les roches indurées qui se compartimentent en horst et graben. Certaines fractures du primaire s'ouvrent à nouveau et rejoignent.

Sur la bordure orientale du massif central, le Vivarais et plus particulièrement la région de Vals apparaissent comme une zone de fractures profondes. Ces fractures ont favorisé les manifestations volcaniques locales. Les venues d'eau minérale sont étroitement liées à cette histoire volcanique.

Le secteur de Vals-Les-Bains

Le socle affleure assez largement dans la région de Vals (Cf. illustration 7). Il est constitué de roches cristallines et cristallophylliennes (migmatites et micaschistes / gneiss / leptynites).

Dans la zone de Vals, ces roches sont transformées en une large bande mylonitique (roche broyée), d'orientation ENE, soulignée par un certain nombre de filons de quartz souvent extrêmement bien individualisés (ravin des Sausses).

A l'ouest, le bassin de Prades comporte sur le socle cristallophyllien, des dépôts houillers.

A l'est, d'Ucel à Saint-Privat, des terrains sédimentaires affleurent. Ils sont constitués de roches détritiques d'âge triasique (Arkoses, grès et conglomérats).

Au nord de Vals, on note les coulées basaltiques le long de la Volane d'âge tertiaire supérieur à quaternaire. Il existe une parfaite concordance entre la direction des filons de basalte et celle des diaclases à mofettes (fumerolles froides <100°C, riches en H₂O et CO₂, souvent liées à des sources thermales) : la direction Nord-Ouest.

Toutes les sources sont situées sur le socle cristallophyllien. Une partie d'entre elles est captée dans la zone mylonitisée jalonnée à l'est de la Volane par d'anciens filons de quartz qui favorisent la remontée des eaux minérales.

La tectonique régionale

Le secteur de Vals-Les-Bains est situé en un point remarquable de la structure géologique régionale (Cf. illustration. 8). Une fracturation extrêmement énergique du socle ancien, soulignée le plus souvent par d'importantes quartzifications, se rencontre en direction ENE, sur les deux rives de la Volane. Elle est représentée par la mylonite qui s'étend depuis le bassin de Prades à l'Ouest jusqu'à la couverture triasique à l'est, avec une extension kilométrique du nord au sud.

Associée à cette direction varisque, on note d'autres directions de fracturations post-hercyniennes :



- direction NE à NNE : failles de Labégude et de la Volane ; ces grands accidents sont accompagnés de nombreuses fractures élémentaires ;

- direction NW : ancienne direction varisque voie d'accès des basaltes et des mofettes de gaz carbonique à la surface.

Les accidents de direction NE dessinent des structures en horst et graben, témoignant de la distension majeure qui s'est déroulée au Jurassique. Celle-ci a été favorisée par l'existence de failles profondes anciennes de direction ENE (faille de l'Ardèche, faille Sud du Lignon).



TERRAINS QUATERNAIRES

-  Couvertures superficielles diverses (colluvions, cônes de déjection, écouls...)
-  Alluvions fluviales et torrentielles post-würmiennes (Fz), würmiennes (Fy) et risléennes (Fx)

TERRAINS SECONDAIRES

Cristacé Moyen et inférieur

-  Hauterivièn
-  Valanginien
-  Bémassien

Jurassique

-  Jurassique Supérieur
-  Jurassique Moyen
-  Lias Moyen et Supérieur
-  Lias inférieur

Trias

-  Muschelkalk et Keuper indifférenciés
-  Trias inférieur gréseux
-  Permien
-  Méchanien indifférencié

Extrait de la carte géologique n° 34, Valence au 1/250 000

TERRAINS VOLCANIQUES





-  Pyroclastites
-  Basaltes, basanites et andarantes, coulées, necks et filons

TERRAINS CRISTALLINS

**Série métamorphique (Massif Central)
Série Ardéchoise**

-  Micaschistes, gneiss et quartzites catonzaux
-  Amphibolites
-  Vaughnites
-  Leptynites (volcano-sédimentaire acide et/ou arkose)
-  Gneiss leptyriques (quartzo-feldspathiques indifférenciés)
-  Gneiss ocellés (métagranites)

Migmatites et granites (Massif Central)

-  Migmatites hétérogènes de micaschistes, gneiss (a), leptynites (b), orthogneiss (c), et anateksites à cordiérites indifférenciées (d)
-  Granite d'anatexis hétérogène à cordiérite, riche en biotite
-  Granite tardimigmatitique plus ou moins porphyroïde, à biotite, avec ou sans cordiérite
-  Granite orienté alcalin à calco-alcalin (γ_{1-2}), porphyroïde (γ_{1-2})

-  Mylonites

Illustration 7 : Contexte géologique et fractures principales

Les fractures de direction NW accompagnent les dernières phases de surrection du Dôme du Velay (Miocène à Quaternaire) marquées par une activité volcanique caractérisée par l'ouverture de ces fractures. Elles constituent le paramètre structural favorable à l'émergence des eaux minérales dans la région de Vals et de la Haute Ardèche au sens large.

La fracturation dans le secteur de Vals

En 1995, des investigations approfondies ont été menées sur les sources autorisées du CHS (Cf. rapport ANTEA n° A05630). Des hypothèses ont été émises sur la position, l'orientation, et la productivité des fractures rencontrées par chaque forage.

Dans le secteur des Thermes, la position et le pendage des fractures supposées productrices d'eau minérale bicarbonatée sodique (type Constantine) et d'eau minérale sulfatée (type Dominique) ont été caractérisés (Cf. tableau ci-après).

Source	Eau minérale (HCO3)	Pendage	Eau Minérale (SO4)	Pendage
Bénédictine	7,9 m	ENE		
Constantine	8,4 m	ENE		
Désirée	23,8 m 26,3 m	N SE	12,3 m 15-19 m	SE NE
Duchesse	18,1 m 30,6 m	N W	14,2 m	SW
Pauline	19,3 m 25,1 m	N N		
Pétillante	11,8 m 18,8 m 19,8 m	N NNW NNE		
Précieuse	13,9 m	E	9,8 m	N
St-Jean Bis	14,5-16,5 m 18,5-21 m	N SSW et W		
Tourelte	8,5-9,7 m	N	4,6-7,4 m	NW et SW

L'analyse détaillée des données acquises permet de noter que les directions de fracturation sont multiples, et qu'aucune corrélation simple ne peut être établie entre une direction de fracture particulière et un faciès d'eau minérale. L'eau minérale circule dans tout le réseau de fractures.

D'un point de vue plus général, la topographie permet d'avoir une idée des grandes directions de fracturation présentes sur Vals :

- la direction nord/sud marquée par la Volane en aval de l'église et le ravin de Lauzière ;
- la direction nord-est/sud-ouest marquée par les ravins Rouchon, Lachaud et des Sausses ;

- la direction nord-ouest/sud-est marquée par la Besorgue, la Volane en amont de l'église, et par le Voltour.

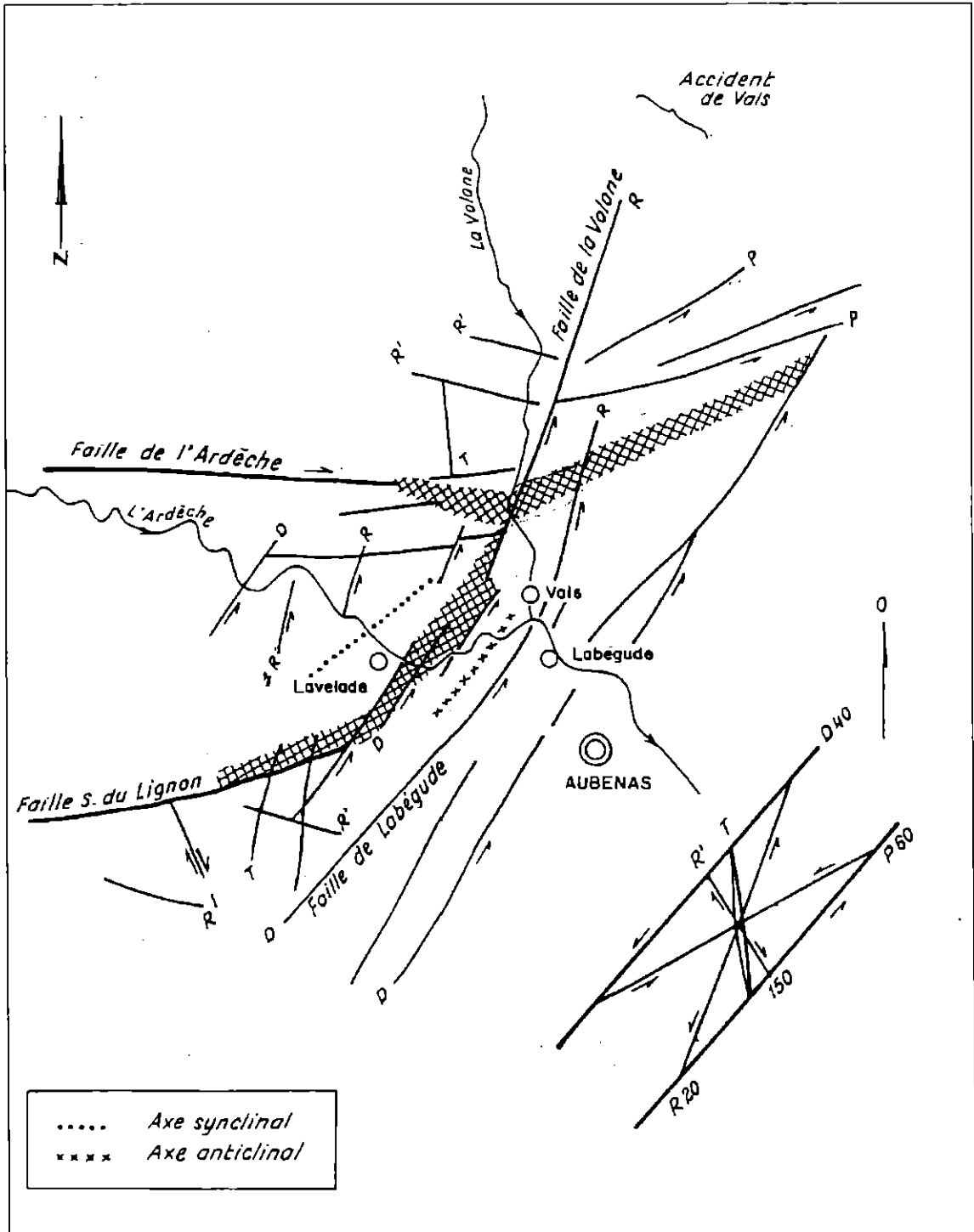


Illustration 8 : Schéma structural du secteur de Vals-Les-Bains (document ANTEA)

2.2 L'ACTIVITÉ THERMALE DE LA STATION

2.2.1 Historique administratif

En 1860, les Eaux de Vals deviennent célèbres⁽⁴⁾ : l'essor de la station s'affirme grâce à des scientifiques tels que Dupasquier, Galimard, Clément qui publient des travaux visant à donner une assise médicale à la cure de Vals. C'est à la fin du XIX^{ème} siècle que l'établissement thermal et de nombreux hôtels, villas et pavillons sont construits. Entre 1920 et 1940, Vals-les-Bains acquiert une notoriété internationale. A partir de 1947, la station se spécialise dans le traitement du diabète et des maladies de la nutrition, avec la création d'un Centre Hospitalier Spécialisé, où l'on accueille plus de 2000 diabétiques par an.



Illustration 9 : Vue de l'établissement thermal

2.2.2 Historique de l'exploitation

L'usage des eaux de Vals remonte bien avant le début de leur caractérisation au XIX^{ème} siècle. Depuis cette époque plus de 200 sources et ouvrages de captage (forage) ont été découverts et un grand nombre d'entre eux ont bénéficié d'autorisation d'exploitation. Une régularisation des conditions d'exploitation a été faite après le décret de 1957 et de nombreuses sources ont été rebouchées et leurs autorisations révoquées pour sécuriser les conditions d'urgence.

⁴ Cf. Informations du site web <http://cheylard.inforoutes-ardeche.fr/tourisme/VALSBAIN2.HTM>

L'inventaire des sources édité dans la série "Annales des Mines" en 1998 ⁽⁵⁾ a répertorié l'existence de 34 sources. Ce nombre varie continuellement depuis cette édition compte tenu des travaux de reconnaissance qui sont réalisés.

2.2.3 Nature de l'activité thermale

L'activité thermale est principalement orientée sur les indications thérapeutiques suivantes : maladies métaboliques, maladies de l'appareil digestif, diabète ⁽⁶⁾.

Les techniques de cure conjuguent généralement la cure de boisson et des pratiques thermales externes (bains carbo-gazeux, bains hydrominéral, douches sous-marine hépatique, massages sous l'eau, douches au jet, cataplasmes de boues, douches pénétrantes et/ou compresses d'eau thermale froide).

La saison thermale est ouverte de début mars à mi décembre.

2.2.4 Evolution et impact de l'activité thermale sur la commune

a) Evolution de l'activité thermale

L'activité thermale peut être évaluée en terme de fréquentation. Cette notion implique le décompte du nombre annuel de curistes sous prescription médicale (cures de 21 jours partiellement prises en charges par la Sécurité Sociale). L'évolution de la fréquentation de la station de Vals-les-Bains de 1994 à 2003 est représentée sur l'illustration 10. Elle est à mettre en regard avec la fréquentation régionale qui concerne 17 établissements thermaux agréés par le système de santé, et nationale, qui concerne 12 régions soit 101 établissements.

Depuis 1994, après une période de relative stagnation, une tendance à la baisse de la fréquentation médicalisée est enregistrée sur le site de Vals sur la période 2002 à 2003. Cette tendance à la baisse n'est pas propre à la station de Vals-les-Bains, elle correspond à la tendance régionale et nationale. En effet, sur la période 1994 à 2003, les stations thermales enregistrent une perte de 18 % de leur fréquentation au niveau régional ainsi qu'une perte de 15,8 % au niveau national.

Cette situation est en cours d'évolution, une volonté de développement et de promotion du site est affichée par la commune (via le SITHERE), par le propriétaire de l'établissement thermal (le centre hospitalier) et par son exploitant actuel (La Sodexho).

⁵ Annales des Mines – Mai 1998 – Réalités Industrielles – Inventaire complet des sources d'eau minérales naturelles en France.

⁶ Guide du thermalisme 2004 – édition Impact médecine.

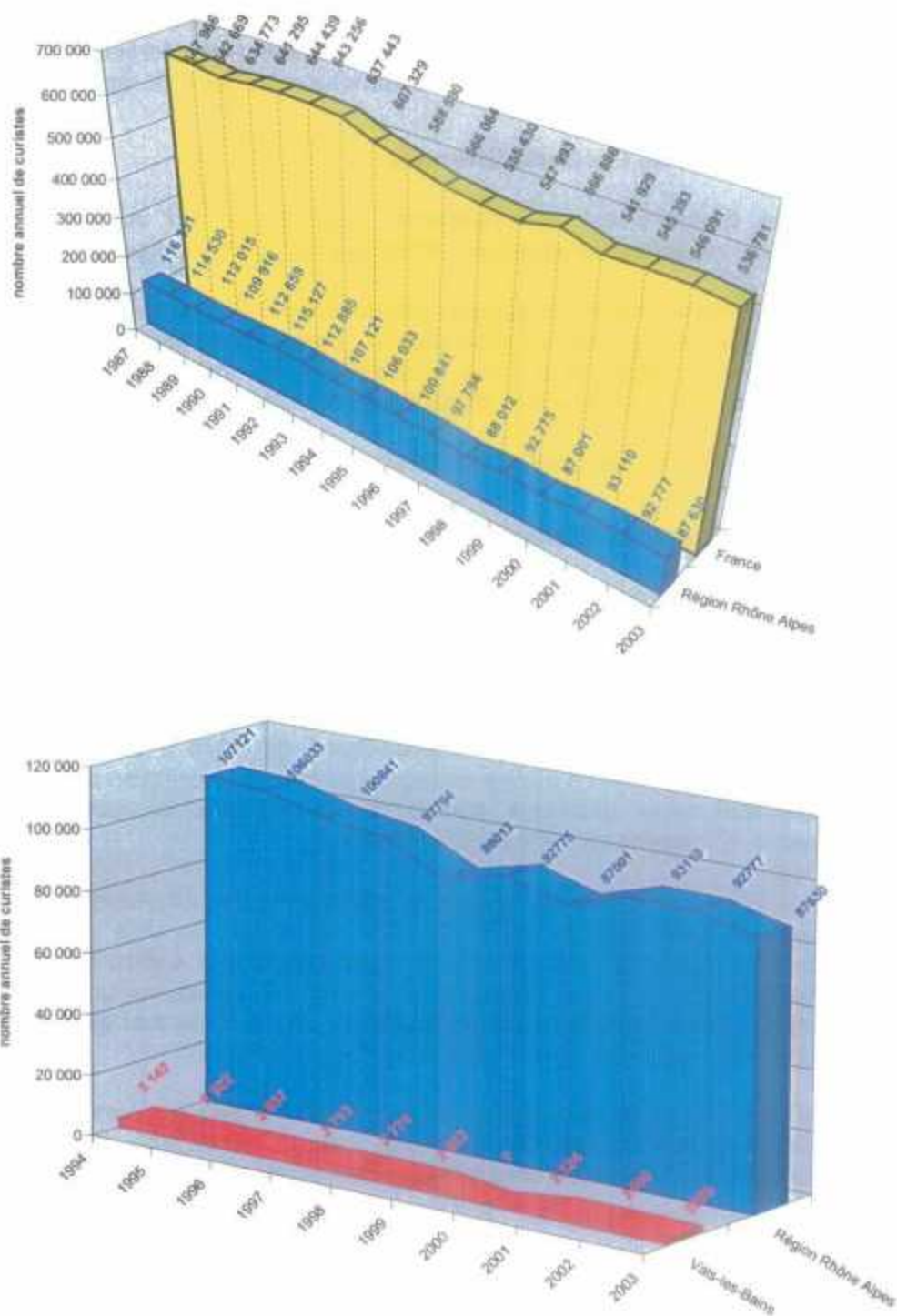


Illustration 10 : Fréquentation de l'établissement thermal de Vals-les-Bains par rapport aux fréquentations régionales et nationales

De récents investissements de modernisation du site ont été réalisés en 2003-2004, ils traduisent l'objectif affiché de retrouver une tendance à l'augmentation du nombre de curistes.

La fréquentation médicalisée de l'établissement de Vals-les-Bains est à compléter, en terme d'activité, par les activités de remise en forme proposées par le centre. La remise en forme draine en effet un nombre de curistes libres important et en croissance.

b) Impact de l'activité thermale sur la commune

L'activité thermale participe au rayonnement touristique et économique de la commune de Vals-Les-Bains qui communique de manière accentuée sur le thermalisme.

La station de Vals-Les-Bains est associée à la "route des villes d'eau du massif central" et bénéficie, à ce titre, des actions visant à promouvoir l'activité.

La station est en outre affiliée à la fédération thermale Rhône-Alpes, elle bénéficie ainsi des actions menées, à l'échelle de la région, pour aider à la promotion du thermalisme. Elle a, dans ce cadre, bénéficié d'un contrat de station thermale qui lui a permis de moderniser un certain nombre d'infrastructures.

3 La ressource en eau thermale de Vals-les-Bains

3.1 LE GISEMENT D'EAU MINÉRALE

Un gisement d'eau minérale est défini comme "*l'ensemble de la structure géologique souterraine située au droit d'une zone géographique délimitée, et de laquelle il est possible d'extraire, moyennant la mise en œuvre de techniques appropriées, de l'eau minérale naturelle*" ⁽⁷⁾.

Cette définition nécessite d'explicitier les différentes zones constitutives d'un gisement pour tenter de comprendre quelles en sont les limites. Trois zones distinctes sont identifiées (Cf. illustration 11) d'amont en aval pour traduire l'extension du gisement :

- La zone de l'**impluvium** correspond au secteur d'entrée du fluide dans le système, c'est à dire là où interviennent les précipitations qui alimentent le gisement ;
- La zone de **transit** correspond au secteur dit de circulation "profonde" du fluide (la notion de profondeur est très relative d'un site à l'autre). La zone de transit permet aux fluides d'acquérir ses caractéristiques physico-chimiques spécifiques grâce, notamment, aux modifications des conditions physiques rencontrées (pression et température) ;
- La zone des **émergences** correspond au secteur où l'eau minérale est extraite (ou émerge) au niveau du sous-sol pour alimenter l'unité d'exploitation concernée (site d'embouteillage ou site thermal).

3.1.1 L'extension du gisement

Le circuit des eaux minérales de Vals n'est pas identifié dans sa totalité mais les divers travaux réalisés permettent de proposer l'hypothèse suivante (Cf. illustration 12) :

- l'eau s'infiltré au NW de Vals, dans le Massif de l'Aubespys, Moureyre, Cournialet aux environs de 950 m d'altitude (cf. extension supposée de la zone d'alimentation sur l'illustration 12) ;
- en profondeur, l'eau atteint des températures de l'ordre de 150-200°C calculées par les géothermomètres (la profondeur atteinte est estimée à 3500-4500 m) ;

⁷ Norme AFNOR NF X 50-911

- le circuit ascendant est constitué d'un réseau de failles et fractures restées ouvertes ou actives suite aux épisodes volcaniques récents ; ces failles permettent à l'eau et au gaz carbonique d'émerger naturellement en surface.

Au cours du circuit ascendant, plusieurs phénomènes interviennent :

- la pression diminue et il y a démixtion du gaz et de l'eau ;
- la température de l'eau chute par échange entre l'eau thermominérale et l'encaissant ;
- des échanges chimiques peuvent intervenir entre l'eau et les terrains traversés ;
- il y a mélange avec des eaux d'origine moins profonde, voire venant du bassin versant superficiel.

Le bassin versant superficiel et les zones d'alimentation peuvent être définis avec précision ; ils sont reportés sur l'illustration 12.

A l'issue de l'ensemble des processus décrits ci-dessus, les eaux thermales de Vals acquièrent leur faciès physico-chimique caractéristique. Elles sont toutes carbogazeuses et leurs compositions chimiques respectives reflètent les proportions de mélange complexes entre pôles de faciès distincts.

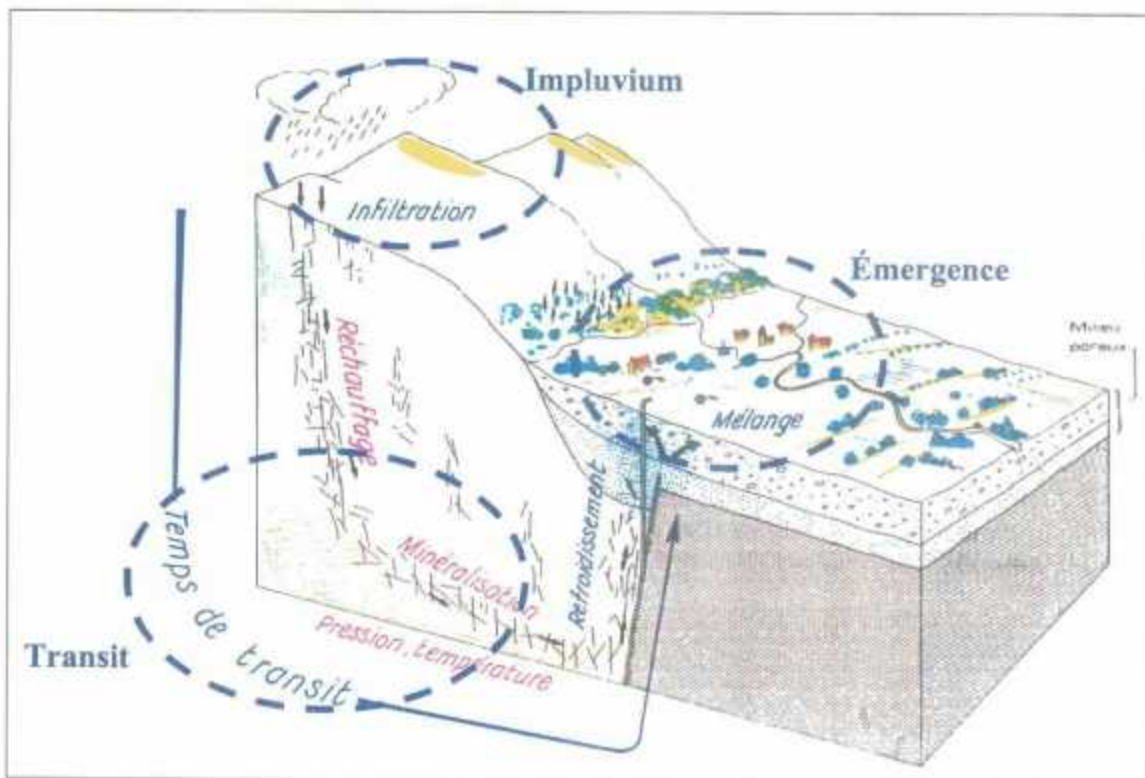


Illustration 11 : Schéma de principe du circuit hydrothermal

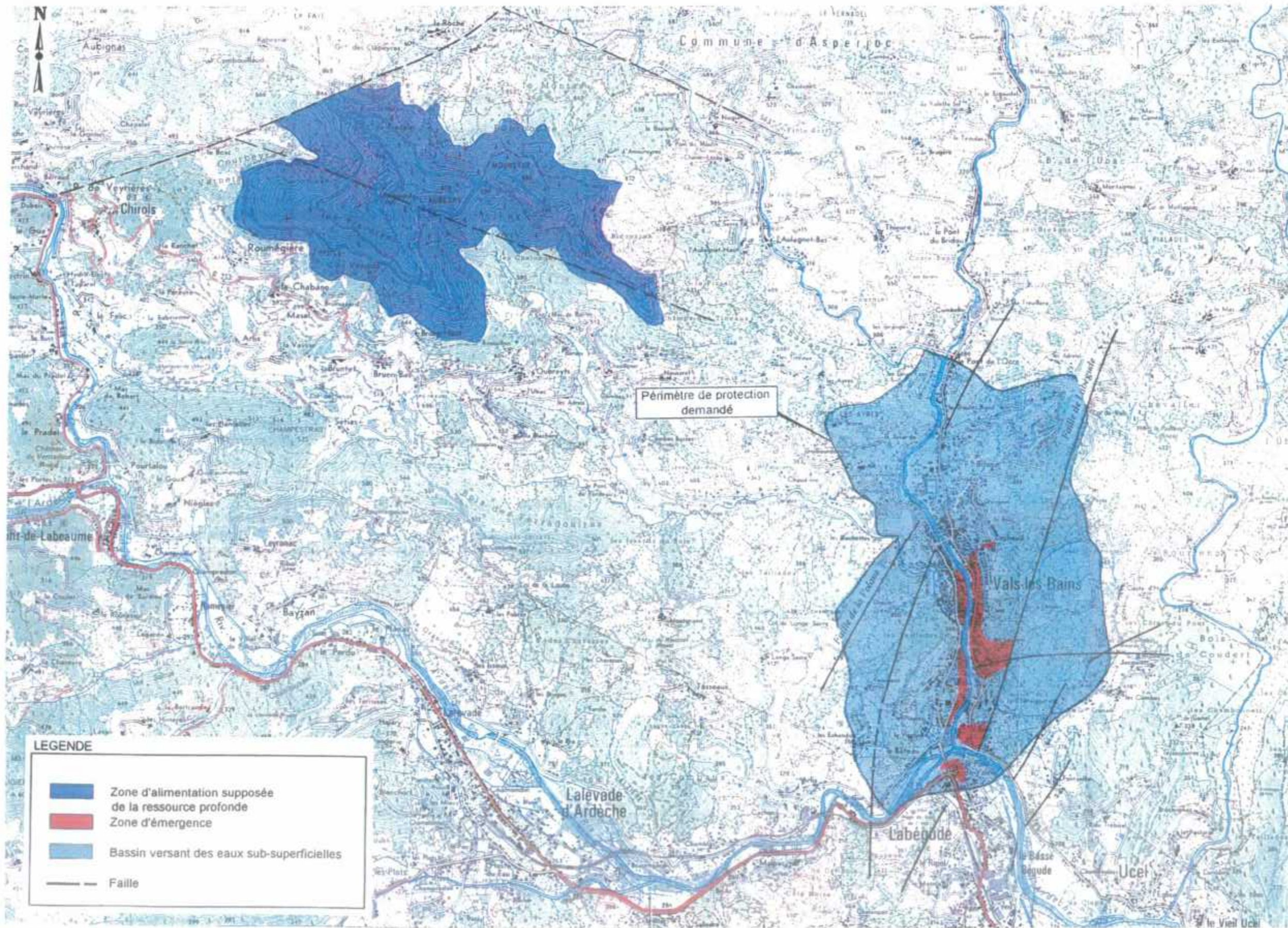


Illustration 12 : Gisement de Vals-Les-Bains (Extrait du dossier SITHÈRE / ANTEA Ref 22292)

3.1.2 Le contexte environnemental

a) Le contexte géographique

La géographie du secteur est tout d'abord très marquée par sa géomorphologie avec deux ensembles distincts à considérer pour décrire le paysage, les massifs montagneux et les vallées creusées par les rivières. On distingue ainsi la chaîne du Cournalet (886 m) au Puy des Ayres (515 m), les vallées du Voultour et Ferradouire (340 et 248 m), la chaîne du col de la Loube (438 m) à Longe Serre (438 m) qui culmine à 519 m (Montgrand) et enfin la vallée de l'Ardèche (250 à 234 m).

Cet ensemble butte sur la vallée de la Volane (286 m au pont de l'Ocre, 234 m au Pont de Vals) et le massif montagneux, entre Volane et Sandron qui culmine à 483 m au Rocher des Combes.

Ces alternances sur des distances réduites (quelques kilomètres) provoquent des dénivelés importants. Les montagnes abruptes et boisées et les vallées encaissées et agricoles composent un paysage montagnard.

Outre ces aspects géomorphologiques, le secteur est également marqué par un réseau hydrographique assez dense (Cf. illustration 13). Cette densité s'explique essentiellement par la faible perméabilité voire l'imperméabilité des terrains affleurants.

Les précipitations moyennes sont comprises entre 900 et 1500 mm par an (Cf. données en annexe 3) avec une forte variabilité de la répartition annuelle provoquant des crues exceptionnelles et des étiages sévères.

Ainsi, l'Ardèche, malgré un module annuel moyen de 62,5 m³/s présente une forte variabilité annuelle puisqu'en étiage, son débit est ramené à 10 m³/s. Il peut même descendre jusqu'à 2,2 m³/s en cas de sécheresse extrême.

Dans le secteur de Vals, l'Ardèche reçoit en rive gauche la Volane, qui prend sa source au pied de l'Areilladou, à une altitude voisine de 1300 m et conflue avec l'Ardèche à la cote de 230 m. Cet important dénivelé (près de 1100 m) pour un cours de longueur réduite (25 km) explique son régime torrentiel. La Volane reçoit quant à elle plusieurs affluents, la Besorgue (au pont de l'Ocre, en rive droite, au nord de Vals) et le Voltour qui draine le massif de l'Aubespy, et ses affluents (dont le ruisseau de Ferradouire).

b) Le contexte anthropique local

➤ Occupation du sol :

L'analyse du mode d'occupation du sol permet de noter une large occupation du territoire par la forêt. Seule la vallée de la Volane est urbanisée.

L'arrière-pays de Vals est caractérisé par la présence de nombreux hameaux qui ont colonisé soit les flancs (Bruen haut, Bruen Bas, Roussilon, Oubreyts, Guibourbenche, Meysonnent, le Ranc, Nouzaret) soit des serres (le Serre, La Blachère, Combes Hautes, Combes Basses, Tineaux, Les Ayres).

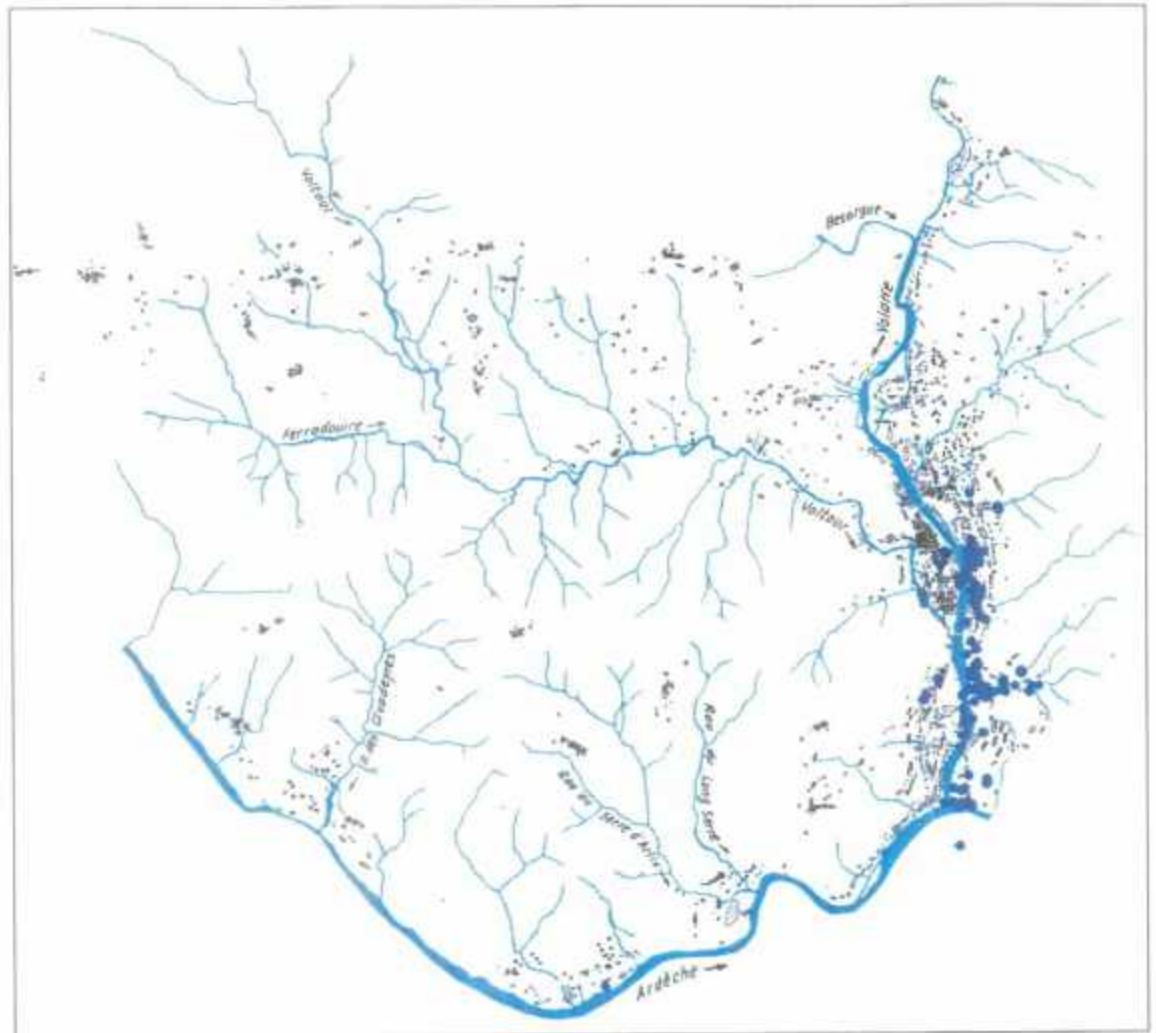


Illustration 13 : Réseau hydrographique du secteur de Vals-Les-Bains

Les activités liées au thermalisme ont généré deux entités : l'une, au nord en rive gauche de la Volane, destinée aux captages et à la commercialisation des eaux minérales, l'autre au sud de l'agglomération destinée à l'accueil et au soin des curistes.

Les activités liées au thermalisme se sont organisées autour de parcs : hôtels et maisons bourgeoises ont été implantés dans un environnement boisé.

De cette répartition, on retiendra, outre une forte pression urbaine dans la vallée de la Volane, la présence de nombreux espaces naturels (forêts et prairies) et la faible importance des systèmes cultureaux.

➤ Assainissement :

Le réseau d'assainissement de Vals-Les-Bains est géré par le Syndicat des Eaux de la Basse Ardèche. Le réseau du Chef-lieu est en extension vers le Nord. Le programme de 1995 à 2000 a permis la création d'un réseau Valsois le long de l'Ardèche et en liaison avec le réseau de Lalevade.

La commune de Vals-les-Bains a engagé une étude complète du schéma général d'assainissement conformément à la Loi sur l'Eau. L'objet est de déterminer les zones desservies (à terme ou actuellement) par l'assainissement collectif, et celles qui utiliseront l'assainissement autonome. Un contrôle des installations d'assainissement autonome doit permettre de garantir le respect du milieu naturel.

➤ Activité agricole :

L'activité agricole est peu importante et l'analyse effectuée dans le cadre du Plan d'Occupation des Sols de la commune de Vals indique : " l'agriculture est en pleine régression. Il ne subsiste qu'une centaine d'hectares de Surface Agricole Utilisée qui supportent une activité essentiellement orientée vers l'élevage à dominante caprine ".

➤ Installations classées :

Dans le secteur, les installations classées pour la protection de l'environnement sont des installations soumises à déclaration. Les activités concernées sont principalement des activités artisanales, outre l'unité d'embouteillage et l'établissement thermal.

➤ Axes de communication :

L'axe principal de communication du secteur est constitué par la route nationale 102 située en aval de la zone d'émergence, en rive droite de la rivière Ardèche. La commune de Vals et les communes voisines sont desservies par un réseau de routes départementales assez dense dans les vallées. Des routes communales desservent les hameaux, relativement nombreux dans ce secteur. Le réseau dans le bourg de Vals est essentiellement orienté Nord-Sud avec 4 ponts qui franchissent la Volane.

Le secteur n'est pas concerné par le réseau ferré.

c) Conclusion de l'analyse environnementale :

Pour les secteurs de l'impluvium et de la zone de transit, dépourvus d'activités significatives, on peut considérer que le contexte environnemental est favorable au maintien de la bonne qualité de la ressource. Les risques de pollution peuvent être jugés faibles, ils ne justifient pas d'action particulière à engager.

Pour le secteur de la zone des émergences naturelles et des forages, situé en grande partie en contexte urbain, les risques de dégradation de la qualité de la ressource sont beaucoup plus marqués. La grande extension de la zone des émergences (Cf. illustration 12), nécessite que soit apporté le soutien total de tous les acteurs concernés par les activités thermales et de l'embouteillage de Vals-Les-Bains au projet de définition du périmètre de protection des sources.

3.2 LE FLUIDE THERMAL

3.2.1 Les sources exploitées

Le site de Vals-Les-Bains se caractérise par un nombre très important de sources. Au cours du temps de nombreuses sources ont été abandonnées et leurs autorisations révoquées. De nos jours chacune des deux activités du site (thermalisme et embouteillage) exploite une douzaine d'émergences. L'illustration 16 permet de visualiser la situation des sources exploitées et l'annexe 4 présente le détail des sources appartenant respectivement au CHS (établissement thermal) et à la SEM Vals (Usine d'embouteillage).

3.2.2 Caractéristiques physico-chimiques des fluides exploités

Les sources de Vals-Les-Bains ont fait l'objet de nombreuses investigations physico-chimiques (diagraphies, mesures in situ, analyses des eaux et des gaz). Il ressort de ces investigations que les eaux de Vals sont :

- de faciès essentiellement bicarbonatées sodiques ;
- carbogazeuses avec une composition de gaz voisine de 100% de CO₂ ;
- le résultat d'un mélange d'eaux fortement minéralisées avec des eaux faiblement minéralisées.

Les eaux les plus minéralisées ont été observées dans le secteur des Thermes, il s'agit des sources Alexandre, Constantine, Pauline et Rigolette.

Ces sources présentent des compositions quasi identiques, et permettent de définir le faciès minéralisé type, a priori non affecté par un mélange avec une eau peu minéralisée. Ce faciès est caractérisé par la dominance des bicarbonates (HCO₃) et du sodium (Na) selon :

Faciès minéralisé	HCO ₃	Ca	Mg	Na	K	SO ₄	Si	Cl
Valeur mg/l (moyenne)	6490	67	52	2290	199	42	95	104

Illustration 14 : Caractéristique du faciès minéralisé de Vals-Les-Bains

Les autres sources présentent une dilution de ce faciès minéralisé. Le taux de dilution est distinct d'une source à l'autre et, pour un forage donné, d'un niveau de production à l'autre. On distingue ainsi sur Vals-Les-Bains d'une gamme de minéralisation très étendue comme en témoigne, à titre d'illustration, le tableau ci-après issu de l'inventaire national des sources d'eau minérale édité en mai 1998

La grande diversité des faciès rencontrés sur Vals-Les-Bains permet de réaliser des mélanges pour l'obtention d'eau embouteillée (Mélanges Manon, Saint-Jean, Vivaraise) adapté à la demande du marché.

Commune	Nom de la source	Temp. °C	Conductivité µS/cm	Cations majeurs (mg/l)			Anions majeurs (mg/l)		
				Ca	Mg	Na	Cl	SO4	HCO3
LABEGUDE	CLEMENTINE		695				40		1079
LABEGUDE	FORTIFIANTE (la)	13,1	3030	82	13	392	66	40	1215
LABEGUDE	SAINT-LAURENT	13,4	1852	104	34	1649	110	97	4650
VALS-LES-BAINS	AIDA	14	2222	121	75	1110	58	24	3600
VALS-LES-BAINS	AMELIE		1569	52	23	368	14	30	1129
VALS-LES-BAINS	BEATRIX		1911	64	27	474	17	42	1515
VALS-LES-BAINS	CAMUSE	14	9091	38	18	644	25	123	1745
VALS-LES-BAINS	CARMEN	12	4780	50	19	356			1228
VALS-LES-BAINS	CONSTANTINE	16	6250	60	47	2275	126	20	6196
VALS-LES-BAINS	DELICIEUSE	14,1	1992	25	14	526	30	36	1525
VALS-LES-BAINS	DES COLONIES		4211	120	65	1058	47	26	3447
VALS-LES-BAINS	DESIREE	10	6667	63	54	2253	100	42	5940
VALS-LES-BAINS	DOMINIQUE	13	625	72	13	24	6	222	73
VALS-LES-BAINS	DUCHESSE (la)	13	5882	59	22	2262	104	24	6192
VALS-LES-BAINS	GAULOISE	14	833	36	1	484	1		1392
VALS-LES-BAINS	GRANDE SOURCE ALEXANDRE	16,5	6250	86	77	2044	118	60	5776
VALS-LES-BAINS	HELENE	15	5263	48	27	1251	66	64	3471
VALS-LES-BAINS	JEANNE D'ARC	14	1370	22	5	335	19		963
VALS-LES-BAINS	MIREILLE	13,5	1195	68	3	107	5	14	495
VALS-LES-BAINS	PERLE 5	13	2276	6	9	613	3	9	1403
VALS-LES-BAINS	PERLE 7	12,8	3187	196	32	742	133	23	2500
VALS-LES-BAINS	PHENIX	13	1195	52	16	311			1063
VALS-LES-BAINS	PRINCE (le)	13,5	3448	43			59		
VALS-LES-BAINS	PROGRES (du)	14	2500	156	92	1262	35	27	4183
VALS-LES-BAINS	REINE	13	1738	8	7	577		46	1528
VALS-LES-BAINS	REINE-SAINT-MARTIN	14	1176	97	36	334	30	42	1288
VALS-LES-BAINS	RIGOLETTE (la)	14	6667	64	57	2197	102	46	5806
VALS-LES-BAINS	ROIS (des)	15	1250	72	45	584	28	23	2043
VALS-LES-BAINS	SAINT-JEAN PAULINE	14	5882	53	26	314	24	17	1058
VALS-LES-BAINS	SAINT-JEAN-1er	14,2	1183	77	26	209	16	58	871
VALS-LES-BAINS	SAINT-JEAN-BIS	13,6	2326				46		2135
VALS-LES-BAINS	SAINT-JEAN-IMPERATRICE	16,3	1105	75	20	203	19	36	815
VALS-LES-BAINS	SAINT-JEAN-LACHAUD	15,8	556	26	20	75	8	27	339
VALS-LES-BAINS	SAINT-JEAN-PRECIEUSE	14	3333	64	53	2337	104	36	6146
VALS-LES-BAINS	SAINT-PIERRE	15	2731	86	35	616	21		1930
VALS-LES-BAINS	SULTANE	14	2857	34	22	926	52	100	2608
VALS-LES-BAINS	TOURETTE	13,5	3333	56	31	2059	159		5700

Faciès faiblement minéralisé
 Faciès fortement minéralisé

Illustration 15: Physico-chimie élémentaire des sources de Vals-Les-Bains
(extrait Annales des Mines 1998)

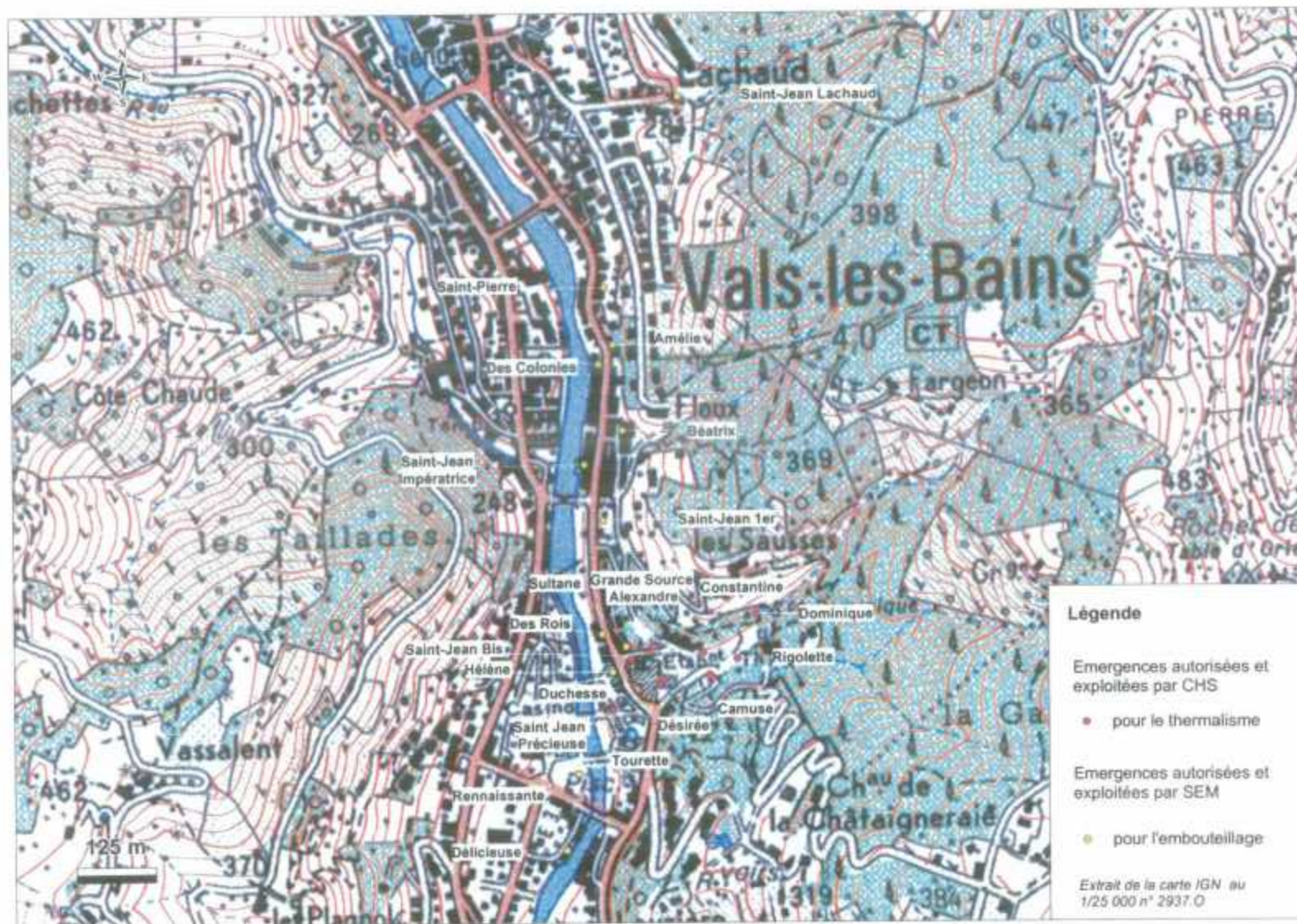


Illustration 16 : Plan de situation des sources exploitées

3.2.3 Conditions sanitaires d'exploitation des sources

L'analyse des conditions sanitaires d'exploitation des sources nécessite de considérer la très grande diversité des émergences naturelles captées à Vals-Les-Bains.

Toutes les émergences sont situées en contexte urbanisé, elles ont toutes été plus ou moins aménagées au début de leur exploitation. Elles ont bénéficié par la suite, au cours des dix dernières années, de ré-aménagements pour répondre aux normes de qualité en matière d'exploitation. Les exploitants (établissement thermal et usine d'embouteillage) ont procédé à la "neutralisation" de nombreuses sources (une trentaine) qui ont été révoquées. Ils ont également réalisé des travaux de recaptage par forage de plusieurs sources. L'annexe 5 présente quelques planches photographiques qui illustrent, notamment, le contexte des émergences. A ce jour, la situation des sources exploitées par l'établissement thermal peut se résumer selon :

➤ **Source Alexandre :**

Il s'agit d'un forage artésien, l'eau est acheminée par pompage vers le réservoir de l'hôtel des bains qui alimente ensuite l'établissement thermal du mélange constitué avec d'autres sources. Le gaz est récupéré.

➤ **Source Camuse :**

Il s'agit d'une émergence naturelle ancienne avec un trop-plein qui se déverse dans un bac. L'eau minérale ainsi captée est reprise par pompage vers le pavillon des sources, à l'entrée de l'établissement thermal. Cette source est utilisée en cure de boisson.

➤ **Source Constantine :**

Il s'agit d'un forage artésien exploité sans pompage. L'eau minérale récupérée dans un bac est acheminée par pompage vers le pavillon des sources, à l'entrée de l'établissement thermal. Cette source est utilisée en cure de boisson.

➤ **Source Désirée :**

Il s'agit d'un forage équipé d'une pompe à piston. L'eau minérale captée est acheminée vers le pavillon des sources, à l'entrée de l'établissement thermal. Cette source est utilisée en cure de boisson. L'ouvrage a été réhabilité en 1998.

➤ **Source Dominique :**

Il s'agit d'une émergence naturelle aménagée. L'eau minérale est captée dans une chambre souterraine qui sert de réservoir. L'eau est pompée dans ce réservoir et acheminée vers le pavillon des sources, à l'entrée de l'établissement thermal. Cette source est utilisée en cure de boisson. L'accès au captage se fait par une grotte aménagée, fermée par une grille (Cf. photo en annexe 5).

➤ **Source Duchesse :**

Il s'agit d'un forage équipé d'une pompe à piston. L'ouvrage est utilisé principalement pour la récupération de gaz. L'ouvrage a été réhabilité en 1998.

➤ **Source Lauzière :**

Il s'agit d'un forage implanté sur un nouveau secteur et pour lequel des essais sont en cours pour l'obtention de l'autorisation d'exploiter.

➤ **Source Rigolette :**

Il s'agit d'un ouvrage très ancien situé sous la route et non réaménagé. Ce serait un forage et non une émergence naturelle. L'eau minérale s'écoule naturellement vers un réservoir puis est pompée et acheminée vers le pavillon des sources, à l'entrée de l'établissement thermal. Cette source est utilisée en cure de boisson.

➤ **Source Saint-Jean-Bis :**

Il s'agit d'un forage équipé d'une pompe à piston. L'eau minérale est acheminé vers le réservoir de l'hôtel des bains qui alimente ensuite l'établissement thermal du mélange constitué avec d'autres sources. Une partie de l'eau minérale est acheminé vers le pavillon des sources, à l'entrée de l'établissement thermal. Cette source est utilisée pour les bains et la cure de boisson. L'ouvrage a été réhabilité en 1998.

➤ **Source Saint-Jean Précieuse :**

Il s'agit d'un forage équipé d'une pompe à piston. L'eau minérale est acheminé vers le pavillon des sources, à l'entrée de l'établissement thermal. Cette source est utilisée en cure de boisson. L'ouvrage a été réhabilité en 1999.

➤ **Source Tourette :**

Il s'agit d'un forage équipé d'une pompe à piston. L'eau minérale est acheminé vers le réservoir de l'hôtel des bains qui alimente ensuite l'établissement thermal du mélange constitué avec d'autres sources. Cette source est utilisée pour les bains. L'ouvrage a été réhabilité en 1998.

➤ **Source Viva :**

Il s'agit d'un forage implanté sur un nouveau secteur et pour lequel des essais sont en cours pour l'obtention de l'autorisation d'exploiter. Exploité par la société d'embouteillage, une partie de l'eau minérale déferrisée est acheminé vers l'établissement thermal pour les soins.

Comme on peut le constater la situation des conditions d'exploitation des sources est assez hétérogène selon qu'il s'agissent de nouveaux forages réalisés dans les règles de l'art ou d'anciennes émergences non réhabilitées et non sécurisées.

Des efforts très considérables ont été faits et sont poursuivis pour améliorer en permanence la sécurité des captages mais le contexte est difficile car les émergences sont relativement concentrées sur des sites peu éloignés les uns des autres et le risque de perturber le système lorsque des travaux sont programmés est toujours réel. Dans ce contexte l'intervention de société d'ingénierie spécialisée en eau minérale, capable d'allier des spécialistes géologue, géochimiste et/ou hydraulicien est la seule garantie de réaliser des travaux avec la sérénité requise, en ayant identifié les risques pris et en consacrant le temps utile à la réflexion avant de se lancer dans l'action. Cette approche a un coût, nécessairement plus élevé que des interventions réalisées par les exploitants eux même (non spécialiste en ressource). Elle mérite d'être soutenue.

3.2.4 Caractérisations isotopiques des fluides du secteur

Le site de Vals-Les-Bains a fait l'objet de nombreuses investigations concernant les isotopes. Le tableau suivant, extrait de la banque nationale des données isotopiques permet de visualiser les données disponibles.

Nom de la source	Date	Deutérium			Oxygène 18			Tritium		
		valeur	unité	précision	valeur	unité	précision	valeur	unité	précision
Alexandre	05/02/96	-49,8	DtaSMO	0,8	-10,2	DtaSMO	0,1	< 1	UT	--
Camuse	05/02/96	-41,5	DtaSMO	0,8	-8,2	DtaSMO	0,1	12	UT	2
Constantine	01/12/95	-50,1	DtaSMO	0,8	-10,3	DtaSMO	0,1	< 1	UT	--
Désirée	30/11/95	-47,6	DtaSMO	0,8	-9,5	DtaSMO	0,1	4	UT	1
Duchesse	12/12/95	-47,9	DtaSMO	0,8	-9,7	DtaSMO	0,1	6	UT	2
Rigolette	05/02/96	-49,7	DtaSMO	0,8	-10,3	DtaSMO	0,1	<1	UT	--
Saint-Jean-Bis	11/12/95	-42,6	DtaSMO	0,8	-8,9	DtaSMO	0,1	10	UT	2
Saint-Jean-Précieuse	14/12/95	-49,7	DtaSMO	0,8	-9,9	DtaSMO	0,1	<1	UT	--
	25/09/97	-45,1	DtaSMO	0,8	-7,6	DtaSMO	0,1	20	UT	3
Tourrette	12/12/95	-40,8	DtaSMO	0,8	-8,3	DtaSMO	0,1	12	UT	2

Illustration 17: Données isotopiques des sources exploitées par l'établissement thermal

L'analyse de ces données confirme la présence de sources constituées de mélange d'eaux anciennes et récentes. Elle a permis, en outre, de préciser la zone d'infiltration (impluvium) du gisement (Cf. illustration 12).

3.2.5 Caractéristiques radiologiques des fluides du secteur

Les données présentées par la société d'embouteillage des eaux de Vals-Les-Bains dans le cadre des dossiers de demande d'autorisation des mélanges "Saint-Jean" et "Manon" ont permis de noter l'absence de contamination radiologique. Il est ainsi probable que l'ensemble des sources du secteur soit exempt de contamination. Les données qui renseigneront les futurs dossiers de demande d'autorisation devraient permettre de confirmer ce point qui ne nécessite, à ce jour, aucune action particulière à engager.

3.3 LA MISE EN PRODUCTION - LES EQUIPEMENTS

3.3.1 Les captages existants (conditions d'urgence - débits)

Le problème principal de Vals-Les-Bains réside dans des conditions d'urgence assez diffuses d'eau minérale à des débits très faibles. Les sources sont exploitées à des débits de quelques centaines de litres par heure, ce qui induit la nécessité de maintenir un nombre très conséquent d'installations, dont des pompes, pour extraire les volumes utiles aux besoins.

Les systèmes de pompage ont du être adaptés à des conditions hydrauliques locales très particulières. En effet les ouvrages, peu profonds, nécessitent des pompes qui fonctionnent avec un fluide généralement diphasique (eau + gaz) étant donné l'impossibilité de travailler par pompage en profondeur sous le point de bulle⁸. Des pompes spéciales ont ainsi été mises en place sur certains ouvrages (pompe à piston).

Ces conditions d'exploitation contraignantes et les risques de contamination liés à des émergences sub-superficielles obligent les exploitants à sécuriser toujours davantage l'approvisionnement des sites (embouteillage et thermalisme). C'est ainsi que de nouveaux ouvrages de reconnaissance sont réalisés, avec plus ou moins de succès, mais avec toujours le même souci de trouver une ressource plus importante, pouvant être captée dans les meilleures conditions de sécurité.

L'avenir de la qualité de la ressource en eau minérale de Vals-Les-Bains passe par la réalisation de nouveaux captages ou le recaptage de sources existantes dans un contexte hydrogéologique très difficile. Le soutien d'actions dans ce sens constitue une priorité. Il convient bien entendu que les études et travaux soient réalisés selon les recommandations énoncées par le guide qualité édité par le programme régional (notamment pour ce qui concerne les sociétés d'ingénierie et les entreprises de forage).

3.3.2 Les équipements de suivi de la ressource

Compte tenu des très nombreuses sources exploitées et des débits très réduits, dans un système global qui fonctionne assez bien depuis des décennies, les investissements relatifs au suivi qualité de la ressource n'ont pas jusqu'à présent été considérés comme prioritaires. Ainsi, en dehors des analyses du contrôle réglementaire, on ne dispose pas de données sur l'évolution des paramètres, hydrauliques notamment, des différentes sources.

La mise en place progressive de sondes de suivi des paramètres hydrauliques et physico-chimiques constitue la seconde priorité des actions à engager pour améliorer la qualité de la ressource.

3.3.3 Les conditions de transport, traitement et stockage

Les eaux des différentes sources sont transportées par des canalisations pour la plupart ancienne mais qui assure bien leur rôle. Certes il n'existe pas de dispositif de nettoyage en place (NEP) de ces canalisations dont la modernisation devrait intervenir au cas par cas lors des réhabilitations de captage. On peut ainsi considérer que la situation est à l'évidence perfectible sur le plan des conditions de transport mais qu'aucune urgence ne peut être affirmée.

⁸ Le point de bulle caractérise les conditions physiques particulières pour lesquelles il y a séparation de l'eau et du gaz pour un fluide carbogazeux.

Concernant les conditions de traitement, il convient de préciser qu'aucun dispositif de traitement propre à l'établissement thermal n'est disponible. Les thermes utilisent de l'eau déferrisée en provenance de l'usine d'embouteillage (source Viva) mais à l'exception de cette source, aucun traitement n'est appliqué. Cette absence de procédé de traitement n'est pas un handicap fort pour les buvettes dont l'alimentation est directe depuis les émergences mais constitue un handicap réel pour les eaux mélangées stockées qui s'oxydent et précipitent pour partie. Une des évolutions du système devrait concerner la mise en place d'un dispositif de traitement du fer en sortie du bassin de stockage. Ce projet mérite d'être soutenu.

Concernant le stockage existant, il répond pour l'instant aux besoins actuels de l'établissement thermal et ne constitue pas un axe prioritaire d'amélioration du système.

3.3.4 La relation ressource / besoins

L'adéquation entre la ressource disponible d'une part et les besoins (actuels et à venir) d'autre part, est une donnée essentielle pour s'assurer de la pérennité de fonctionnement de la station.

A ce jour les sources qui alimentent le pavillon des sources (8 sources alimentent des buvettes à l'attention des cures de boisson) répondent aux besoins et constituent une ossature majeure du déroulement d'une cure thermale. Le dispositif pourrait certes être avantageusement sécurisé par le captage de nouvelles ressources mais ce point ne constitue pas la priorité des actions à engager même si on doit regretter l'absence d'ouvrages de secours pour le cas où des anomalies de fonctionnement viendraient à être constatées sur certains ouvrages (problème de contamination bactériologique ou perte de productivité).

Concernant les autres sources qui alimentent le réservoir de stockage, on peut considérer que la relation ressource / besoin est satisfaisante mais que le système ne dispose d'aucune sécurité pour le cas où une émergence vienne à poser des problèmes. Il convient ainsi de soutenir les projets qui visent à sécuriser voire à améliorer la productivité des émergences actuelles.

3.4 LE SUIVI D'EXPLOITATION – LA MAINTENANCE

3.4.1 Les données du suivi réglementaire

L'ensemble des données disponibles du suivi réglementaire (analyses exigées par la réglementation en vigueur) a été compilé et est présenté en annexe 6 pour ce qui concerne la physico-chimie et en annexe 7 pour ce qui concerne la bactériologie.

Les courbes de l'annexe 6 permettent de visualiser les évolutions de la température, du TAC, du CO₂ et de la conductivité sur la période 1995 à 2003 (période plus réduite

pour certaines sources). On observe des hétérogénéités très notables pour de nombreux paramètres et pour la plupart des sources. Ces observations confirment que l'on est en présence d'un secteur d'émergence fragile, soumis à des influences diverses. De nombreux phénomènes de mélange se produisent, de manière plus ou moins aléatoire, au niveau des captages d'eau minérale. L'analyse de ces données souligne l'importance de mieux capter les sources, de mieux protéger le gisement et de mieux suivre les paramètres de l'exploitation pour tendre vers une meilleure sécurité d'approvisionnement du site.

Les données de l'annexe 7 permettent de noter la bonne qualité bactériologique globale des sources exploitées, à quelques événements près mais dont la fréquence, peu élevée, ne remet pas en cause le fonctionnement actuel. La présence de CO₂ dans l'eau constitue un facteur favorable au maintien d'une qualité conforme, il ne doit pas occulter la fragilité réelle d'installations qui méritent d'être sécurisées par des travaux de recaptage et/ou de protection des abords d'ouvrages, comme cela a déjà été entrepris pour plusieurs sources.

3.4.2 L'entretien des ouvrages et des abords

L'entretien des ouvrages et de leurs abords est à la charge du Centre Hospitalier Spécialisé (CHS). La SODHEXO est gestionnaire des installations et le SITHERE qui agit pour le compte de l'hôpital est chargé de réaliser les investissements sur la ressource.

Les opérations relatives à la maintenance de l'ensemble du matériel ainsi qu'au maintien de périmètres sanitaires d'émergence propres sont à la charge du CHS. Des investissements réguliers sont faits pour améliorer sans cesse la situation des captages.

3.5 LE CADRE REGLEMENTAIRE

3.5.1 Les autorisations existantes

La grande majorité des sources d'eau minérale exploitées à Vals les bains (du moins celles utilisées pour le thermalisme) possèdent une autorisation ministérielle d'exploitation datant d'avant 1900 (Cf. données en annexe 4). Ces autorisations n'ont pas de date limite de validité. On peut donc considérer que la situation réglementaire est correcte, d'autant qu'il peut souvent être considéré que les travaux d'aménagement réalisés sur de nombreux ouvrages n'ont pas modifié les conditions d'exploitation quant à la qualité de l'eau mais ont, bien au contraire, renforcé la sécurité de l'approvisionnement.

3.5.2 Les procédures en cours

Deux procédures majeures sont en cours sur le secteur :

- d'une part la sollicitation d'un classement d'Intérêt Public (DIP) d'un certain nombre de sources et la demande d'instauration d'un périmètre de protection établi au titre de cette procédure de DIP ;
- d'autre part la demande d'autorisation d'exploiter à l'émergence de plusieurs sources dans le secteur de Lauzière (source VIVA notamment).

Concernant le dossier DIP et les protections sollicitées par ce dossier, il convient de souligner la grande qualité du rapport présenté par le SITHÈRE (dossier ANTEA).

Cette démarche visant à obtenir le label "**déclarée d'intérêt public**" pour certaines sources du secteur de Vals-Les-Bains n'a pas d'importance en tant que tel sinon d'obtenir la délimitation d'un périmètre de protection au titre des eaux minérales qui permettra d'assurer une meilleure protection du site grâce aux contraintes particulières appliquées au sous-sol.

La mise en place d'un périmètre de protection au titre de la DIP constitue un volet extrêmement positif pour les eaux minérales de Vals-Les-Bains. Le soutien de ce projet au niveau local puis national doit être une priorité pour chacun.

Concernant les nouvelles demandes d'autorisation d'exploiter à l'émergence de nouvelles sources, il est nécessaire que les travaux, les essais et les dossiers présentés par les exploitants (ou leur commanditaire) soient réalisés dans un cadre cohérent et structuré sur le plan technique pour l'obtention d'avis favorables.

Certains dossiers récents laissent penser que les conditions optimales n'ont pas toujours été réunies. Il est fortement conseillé de ne pas minimiser les moyens à mettre en œuvre sur ces aspects, par l'intervention d'ingénieries spécialisées dont le rôle ne doit pas être réduit à une simple compilation de données. Le soutien d'actions cohérentes sur cet aspect constitue une priorité sous réserve que les points évoqués précédemment soient pris en compte.

4 Conclusion

La ressource en eau thermale du site de Vals-Les-Bains est tout à fait particulière et assez atypique. En effet le site est caractérisé par un très grand nombre de captages de caractéristiques physico-chimiques très diverses et de productivité réduite.

Cette situation génère un certain nombre de difficultés vis à vis de la qualité de la ressource en eau thermale compte tenu des points suivants :

- la multiplicité des points d'émergence oblige à réaliser de nombreux travaux pour sécuriser les captages exploités ou anciens., et des reconnaissances de la zone des émergences sont encore nécessaires ;
- la présence de nombreuses émergences captées à des débits très réduits (quelques centaines de litres/heure) nécessite de multiplier les systèmes de pompage et les dispositifs de suivi de la ressource. En outre la contrainte d'exploiter de nombreux fluides en régime diphasique (eau + gaz) rend complexe les dispositifs de pompage à utiliser ;
- la recherche de nouvelles ressources est délicate dans un contexte hydrogéologique très complexe qui assure, de manière hétérogène, la remontée d'eau minérale et de gaz CO₂ vers la surface et des mélanges de sub-surface.

L'ensemble des connaissances acquises à ce jour sur le gisement thermo-minéral émergeant au niveau du site de Vals-les-Bains et sur les modalités d'exploitation de l'eau thermale a permis de caractériser la situation actuelle de la ressource.

Il ressort de l'état des lieux sur cette ressource les points principaux suivants :

- Sur le plan de la connaissance du **gisement** et du système hydrothermal :
Les nombreuses données disponibles (Cf. dossier relatif à l'instauration d'un périmètre de protection) permettent d'avoir une bonne idée des différentes zones qui caractérisent le gisement de Vals-Les-Bains. A court terme seule la zone des émergences, très étendue et complexe, nécessitera des investigations complémentaires, notamment pour de futures implantations d'ouvrages.
- Sur le plan de la connaissance du **fluide thermal** :
Le site a fait l'objet de multiples caractérisations physico-chimiques et isotopiques et les données disponibles permettent de considérer que les connaissances sur le fluide thermal sont suffisantes, dans l'immédiat, pour orienter l'interprétation des données qui seront acquises dans le cadre de la caractérisation de nouvelles ressources.
- Sur le plan des **conditions d'exploitation** de la ressource :
Les efforts entrepris pour améliorer les conditions d'exploitation de la ressource doivent être poursuivis. Ils méritent un soutien affirmé et constituent la priorité à court terme.

La sécurisation des émergences existantes mérite d'être poursuivie par le recaptage et/ou la réhabilitation des ouvrages. Elle doit concerner la protection sanitaire du point exploité au même titre que l'équipement d'exploitation à proprement parlé, avec le dispositif de suivi qualité qui y est associé (Cf. § suivant). Le traitement des eaux mélangées au niveau du réservoir est également à envisager.

➤ Sur le plan du **suivi** de la ressource et de la **maintenance** :

La multiplicité des émergences n'a pas permis jusqu'à présent de réaliser tous les investissements utiles pour assurer le suivi rigoureux qui s'impose. Ce suivi permettra de constater, dans le moyen terme, que les travaux d'amélioration des conditions d'exploitation réalisés ont améliorés sensiblement la stabilité de la qualité des fluides exploités (ce qui n'est pas le cas aujourd'hui).

➤ Sur le plan **réglementaire** :

La démarche engagée pour attribuer au site de Vals-Les-Bains un périmètre de protection au titre de la reconnaissance de l'Intérêt Public de l'eau minérale est un aspect extrêmement positif pour améliorer la qualité de la ressource. Cette démarche doit être soutenue avec fermeté. Il est recommandé que le programme régional facilite, dans toute la mesure du possible, l'instruction de ce dossier.

L'analyse critique de la situation actuelle sur la ressource fait ainsi apparaître des recommandations concernant d'une part l'existant (bonnes pratiques à poursuivre, actions en cours) et d'autre part les actions à entreprendre, en vue d'assurer une meilleure qualité de la ressource.

Concernant l'existant :

Il est recommandé de poursuivre les travaux de protection des captages et d'amélioration des conditions d'exploitation.

Concernant les actions à entreprendre :

Il est recommandé de poursuivre les investigations d'ordre hydrogéologique dans tout le secteur des émergences pour tenter de capter de nouvelles ressources mieux protégées et qui sécuriseront l'approvisionnement du site. Il est recommandé en outre de mieux instrumenter le suivi des sources exploitées.

Les projets à soutenir pour améliorer la qualité de la ressource pourraient concerner :

- à court terme, les études et travaux réalisés pour mieux capter (aspects qualitatif et quantitatif) la ressource au niveau de la zone des émergences ;
- à moyen terme, la modernisation des dispositifs de suivi de la ressource ainsi que le traitement de l'eau stockée.

Outre le soutien à ces projets, il est recommandé de tout mettre en œuvre pour faire aboutir le projet de définition du périmètre de protection du site (dossier DIP en cours).

Annexe 1

Liste des abréviations

AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
CHS : Centre Hospitalier Spécialisé
CPER : Contrat de Plan Etat Région
DIP : Déclaration d'Intérêt Public
DRIRE : Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
SITHERE : Syndicat Intercommunal pour le Thermalisme et l'Environnement

Annexe 2

Liste bibliographique (Principales références)

Rapports BRGM :

BRGM/ 86 SGN 338 RHA – 1986 - Amat-Chantoux R., Juin 1986 – Inventaire des indices thermo-minéraux du département de l'Ardèche. Sources de Vals-les-Bains.

BRGM/ R. 30798.RHA.4S/90 - Barat A., Duboeuf Ph., Malatrait A., lundt F., Avril 1990 – Recherche de ressources en eaux minérales au lieu-dit Chamblas (Vals-les-Bains 07). Etude de faisabilité.

BRGM / R.33208 RHA 4S/91 - Barat A., Beguin D., Juillet 1991 – Recherche d'eau minérale à Vals-les-Bains, réalisation de sondages de reconnaissance. Compte rendu des travaux et résultats.

BRGM., SITHERE., Avril 1983 – Contrat thermal du Vivarais. Captage d'eau minérale de Vals-les-Bains. Examen des ressources et capacités de production en eau minérale (débit et qualité chimique) en vue de fournir des éléments de décision pour une gestion optimisée du champ captant. Programme 83/050

BRGM/ R 38286 SGR/RHA 95 – 1995 - Ministère de l'Industrie., février 1995 – Sources thermales, propriété du centre hospitalier spécialisé de Vals-les-Bains (Ardèche). Inventaire des sources et captages, situation administratives, environnement, utilisation.

Cartes :

Carte géologique BRGM n° 34 au 1/250 000° Valence.

Carte topographique IGN n° 2937.O Vals-Les-Bains.

Rapports DRIRE :

Gabet B., Nov. 1997 – Demande d'autorisation d'exploiter et de mélanger les sources d'eaux minérales St Jean 1^{er}, St Jean Impératrice et Béatrix situées à Vals-les-Bains. BG/CD/97-2127

Gabet B., Juillet 1994 – SEMVALS. Compte rendu de visite en date du 22 Juin 1994. BG/DB/94/2181

Gabet B., Sept 1996 – Etablissement thermal de Vals. Compte rendu de visite en date du 27 Août 1996. BG/DB/96/2253

Gabet B., Avril 1997 – Etablissement thermal de Vals. Compte rendu de visite en date du 20 Mars 1997. BG/YM/97/1055

Gabet B., Nov. 1995 – Compte rendu de réunion en date du 8 novembre 1995. BG/DB/95/2160

Gabet B., Dec. 1996 – Rapport de Technicien de l'Industrie des Mines . Demande d'autorisation d'exploiter et de mélanger les sources d'eaux minérales Amélie et des Colonies situées à Vals-les-Bains. BG/DB/ 96-2289

Gabet B., Nov. 1997 – Rapport de Technicien de l'Industrie des Mines . Demande d'autorisation d'exploiter et de mélanger les sources d'eaux minérales St Jean 1^{er}, St Jean Impératrice et Béatrix. BG/CD/97-2127 + annexe

Rapport "Société des Eaux Minérales de Vals"

SEMVALS, Mars 1998 – Eaux minérales Naturelles et eaux de boisson embouteillées

SEMVALS, Février 2000 – Dossier Renaissance. Demande d'autorisation d'exploiter à l'émergence l'eau minérale naturelle gazeuse de la source Renaissance

SEMVALS, Février 2000 – Dossier Vals Vivaraise. Demande d'autorisation d'administrer au public le mélange des eaux minérales naturelles gazeuses des sources St Jean L chaud, Délicieuse, Sultane, Des Rois et Renaissance après transport et traitement.

SEMVALS, Février 2000 – Dossier Des Rois. Demande de renouvellement d'autorisation d'exploiter à l'émergence la source des Rois.

SEMVALS – Demande d'autorisation d'administrer au public le mélange des eaux minérales naturelles gazeuses des sources Amélie et des Colonies après transport et traitement.

SEMVALS – 1996 - Source Amélie. Demande de régularisation administrative des travaux effectués sur le captage de la source Amélie en Février 1996.

SEMVALS – Source des Colonies. Demande d'exploiter à l'émergence le recaptage de la source des Colonies. SEMV/DAE/001/01C

SEMVALS – Mélange Saint Jean. Demande d'autorisation d'administrer au public le mélange des eaux minérales naturelles gazeuses des sources St Jean 1^{er}, St Jean Impératrice et Béatrix après transport et traitement.

SEMVALS – 1997 - Source Saint Jean 1^{er}. Demande de régularisation administrative des travaux effectués sur le captage de la source Saint Jean 1^{er} en Décembre 1996 et Janvier 1997.

SEMVALS – 1997 - Source Béatrix. Demande de régularisation administrative des travaux effectués sur le captage en Février et Mars 1997.

SEMVALS – 1997 - Source Saint Jean Impératrice. Demande de régularisation administrative des travaux effectués sur le captage en Février et Mars 1997.

Rapport de bureaux d'ingénierie :

ANTEA – SITHERE – 2001 – Rapport 16665/B – Déclaration de travaux – Source Désirée à Vals-Les-Bains.

ANTEA – SITHERE – 2001 – Rapport 24011/A – Déclaration de travaux – Source Reine-Saint-Martin à Vals-Les-Bains.

ANTEA – SITHERE – 2001 – Rapport 24013/A – Déclaration de travaux – Source Saint-Jean-Pauline à Vals-Les-Bains.

ANTEA – SITHERE – 2001 – Rapport 24794/A – Déclaration de travaux – Source Tourette à Vals-Les-Bains.

ANTEA – SITHERE – 2001 – Rapport 23760/A – Déclaration de travaux – Source DUCHESSE à Vals-Les-Bains.

ANTEA – SITHERE – 2001 – Rapport 23740/A – Déclaration de travaux – Source Précieuse à Vals-Les-Bains.

ANTEA – SITHERE – 2001 – Rapport 19820/B – Déclaration de travaux – Source Saint-Jean-Bis à Vals-Les-Bains.

ANTEA – SITHERE - 2001 octobre – Rapport 22892/B - Sources thermominérales de Vals-Les-Bains (07) – Demande de Déclaration d'Intérêt Public et de périmètre de protection.

GEOTHERMA, 1992 Novembre – Rapport d'essai de débit sur les forages d'exploitation (VV3-VV5-VV7) productifs d'eau minérale dans la propriété communale des Vivaraises à Vals-les-Bains.

GEOTHERMA, 1992 Septembre – Résultats provisoires des campagnes d'exploration d'eau minérale de la ville de Vals.

GEOTHERMA, 1992 Septembre – Rapport d'essai de débit sur quatre forages d'exploration productifs d'eau minérale dans la propriété communale des Vivaraises à Vals-les-Bains.

Divers :

Hydrogéologie n°3, 1989, pp 229-236, C. Fouillac et AM. Fouillac, Etude chimique et isotopique des sources minérales de l'Ardèche.

Annexe 3

Données météorologiques

Numéro du poste	Nom du poste	Latitude	Longitude	Altitude
7025001	BARNAS	44°40'00"N	4°09'42"E	480 mètres
7161001	MONTPEZAT	44°43'12"N	4°12'24"E	600 mètres
7173001	PEREYRES	44°47'18"N	4°15'18"E	920 mètres
7331001	VALS-LES-BAINS	44°39'24"N	4°22'06"E	250 mètres

Coordonnées des stations météorologiques du secteur de Vals-Les-Bains

POSTE DE BARNAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	moyenne mensuelle (période 1994 à 2003)
jan	274	176,8	822,6	335	207,6	181,4	8	281	85	59,4	243,1
fév	369,4	73,2	183,6	10,2	10,6	7,4	36,2	117,2	87,2	67,4	96,2
mars	1,6	14,4	105,4	2,2	24	202,2	42	175	129,2	11,6	70,8
avr	143,6	150,4	123	5,6	373,6	75,4	359,2	73,6	84,6	149,6	153,9
mai	137,4	52	183,8	137,4	267,6	252,8	83,6	159,8	127,4	37,4	143,9
juin	107,4	10,4	137,6	181,8	80,6	76,2	42,2	75,4	87	52,2	83,1
juill	43,4	111,4	101	76	52,6	19,8	57,2	89,2	81,8	68,8	70,1
aoû	105,8	79,2	146,8	160	36	110,2	57,6	58,2	121,4	63,8	93,9
sept	417	336,6	111,4	41	209,4	411,6	406	103	171,2	142,8	235,0
oct	320	505,2	136	167,4	35	462,4	231,8	419,2	250	206,3	273,3
nov	362,2	320	843,2	642,8	29,2	132,8	544	18,2	622,8	513,7	402,9
dec	44,4	282	416,4	637,6	366,8	59	678	3,2	316,8	422,7	322,7
hauteur annuelle	2326,2	2111,6	3310,8	2397	1673	1991,2	2545,8	1573	2164,4	1795,7	2188,87

POSTE DE MONTPEZAT	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	moyenne mensuelle (période 1994 à 2003)
jan	250	160,8	608,1	259,6	168,8	157,1	13,1	249	66	65,5	199,8
fév	299,9	78,1	136,5	16	11,6	19,7	43,8	81	77	62,5	82,6
mars	11,1	18,7	80,8	5,5	34,7	158,5	40,6	137	108,5	10	60,5
avr	167,9	136,7	84,3	11,9	297,7	71,5	275,8	77,5	67	129	132,9
mai	129,9	95,3	133,4	104,7	282,8	209,8	73,4	126	111	36	130,2
juin	93,8	18,9	107,7	131	81,4	57,2	73	70	96	17,5	74,6
juill	45,6	74,4	82,4	47,6	39,2	24,6	58	96	56	99,5	62,3
aoû	88,2	38	88,2	137,9	24,6	129,1	50,4	53,5	141	91,5	84,2
sept	365,5	278,6	69,7	34	182,7	338,5	291,2	95,5	144,5	145	194,5
oct	270,9	365	103,2	132,2	45	394	183,5	399	191	202	228,6
nov	276,8	233,1	678,5	454,2	33,4	124,3	419,9	22,5	547	382	317,2
dec	37,1	214,2	299,5	528,1	232,6	46	496	5	288,5	341,5	248,9
hauteur annuelle	2036,5	1711,8	2482,3	1862,7	1434,5	1730,3	2018,7	1412	1893,5	1582	1816,4

Données pluviométriques des postes météorologiques de Barnas et Montpezat sur la période 1994 à 2003 – valeurs mensuelles

POSTE DE PEREYRES	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	moyenne mensuelle (période 1994 à 2003)
jan	291	172,4	576,4	275	198,6	190,6	15,1	356,8	65,1	80	224,1
fev	345,8	76,2	185,5	20	13,6	24,4	51,4	72,8	99,6	64,2	95,3
mars	10,3	28,1	79,6	0	35	219,2	61,1	168,7	141	14,4	75,7
avr	186,2	195	109,4	15	375,8	91,9	365,7	79,1	74,2	119,2	161,2
mai	159,5	82,1	151,5	127	320,3	207,9	105,1	198,7	186,5	74,7	161,3
juin	53,2	39,2	107,8	229,9	85,4	78,3	61,5	83,6	108,9	18,2	84,6
juill	57,2	67,7	136,6	48,1	47,4	29,2	84,7	93,2	60,6	75,5	70
aoû	82,2	57,6	94,4	177,5	37,5	87,8	89,1	39,6	140,5	80,8	88,7
sept	427,2	307,1	76,7	83,5	201,2	364,9	289,4	114,7	140,6	178,9	216,4
oct	290,1	319,2	96,5	125,4	50	436,8	270,5	422,6	206,5	264,9	248,3
nov	321,4	263,5	706,7	433,1	39	126,8	477,3	26,4	612,7	467,6	347,5
dec	54,6	250,5	317,4	469,6	284	66,5	519,8	7,3	347,6	375,8	269,3
hauteur annuelle	2278,7	1858,6	2638,5	1984,1	1667,8	1924,3	2390,7	1663,5	2203,8	1814,2	2042,42

POSTE DE VALS-LES-BAINS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	moyenne mensuelle (période 1994 à 2003)
jan	178,8	106,5	285,5	235,4	75	150,6	7,7	211,9	70,1	60,6	136
fev	201,1	48,8	79	15,6	7	3,4	20,7	57,4	55	8,6	49,7
mars	8,5	9	54	0	15	144,4	27,4	115,2	79,4	17,5	47
avr	136,3	150	47,6	5,9	201,4	58,4	165	32,8	36	58,6	69,2
mai	109,5	39,8	88	105,5	279,8	127,4	44	93,6	109	44,5	104,1
juin	22,8	20,2	100,4	127,2	50,8	80,2	115,2	73,7	75,2	32,9	69,9
juill	71,1	103,9	79,7	86,1	33,5	14	34,7	55	95,6	45	61,9
aoû	33,4	50,2	115	159	20,4	104,4	51,2	22,6	96,2	130,8	78,3
sept	306,3	262,8	44,2	21,6	148	230,6	128,8	92,2	209,4	103,6	154,8
oct	228,4	181,1	67,2	108	35,6	250,4	155,4	229,6	200	152,8	160,8
nov	200,1	152,8	301,4	141,6	22,9	50,7	365,2	11,3	350,9	241	183,8
dec	52	128,4	203,8	207,8	67	39,8	225,6	2	133,4	304,6	136,4
hauteur annuelle	1546,3	1253,5	1445,8	1213,7	856,4	1254,3	1340,9	997,3	1510,2	1200,5	1271,9

Données pluviométriques des postes météorologiques de Pereyres et Vals-Les-Bains sur la période 1994 à 2003 – valeurs mensuelles

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	moyenne annuelle (période 1994 à 2003)
Barnas (480 m)	2326,2	2111,6	3310,8	2397	1673	1991,2	2545,8	1573	2164,4	1796,7	2188,87
Montpezat (600 m)	2036,5	1711,8	2482,3	1862,7	1434,5	1730,3	2018,7	1412	1893,5	1582	1816,4
Pereyres (920 m)	2278,7	1858,6	2638,5	1984,1	1667,8	1924,3	2390,7	1663,5	2203,8	1814,2	2042,42
Vals-les-bains (250 m)	1546,3	1253,5	1445,8	1213,7	856,4	1254,3	1340,9	997,3	1510,2	1200,5	1271,9

Données annuelles sur la période 1994 à 2003

MINIMA ABSOLUS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Moyennes mensuelles de 1994 à 2003
jan	-5,4	-7,6	0	-3	-3,6	-2,5	-5	-1,8	-6	-7,2	-4,2
fev	-3	-1,5	-3,5	-2	-2	-4	-3,1	-3	-1,5	-5,5	-2,9
mars	0,5	-2	-1	1,5	0	-2	-1,8	-1	0	-1	-0,7
avr	-0,9	2,7	0,5	2	-1,4	1	3	2	3	-0,5	1,1
mai	6	4	4,5	5	7,5	7,4	8	8	2,5	5,4	5,8
juin	10,1	7,8	10,5	9	9	9,5	10,5	8	8	13,8	9,6
juil	14,5	14,6	9,5	12	12	13,2	10,4	10	11,5	13	12,1
aoû	12,8	11	9,5	13	8,5	12,5	12,5	11,5	12	14,8	11,8
sept	7,5	5,5	7	11	7	10,2	9	7	7	8	7,9
oct	2,4	6,5	1,5	-0,5	4,5	5	5,5	6	2,2	-1,5	3,2
nov	1	-2,5	-2	-0,5	-8	-2,5	1	-3,4	2,8	-0,1	-1,4
dec	-4,9	-0,5	-6	-2	-3,5	-3,5	0,5	-8,6	-1	-2	-3,2

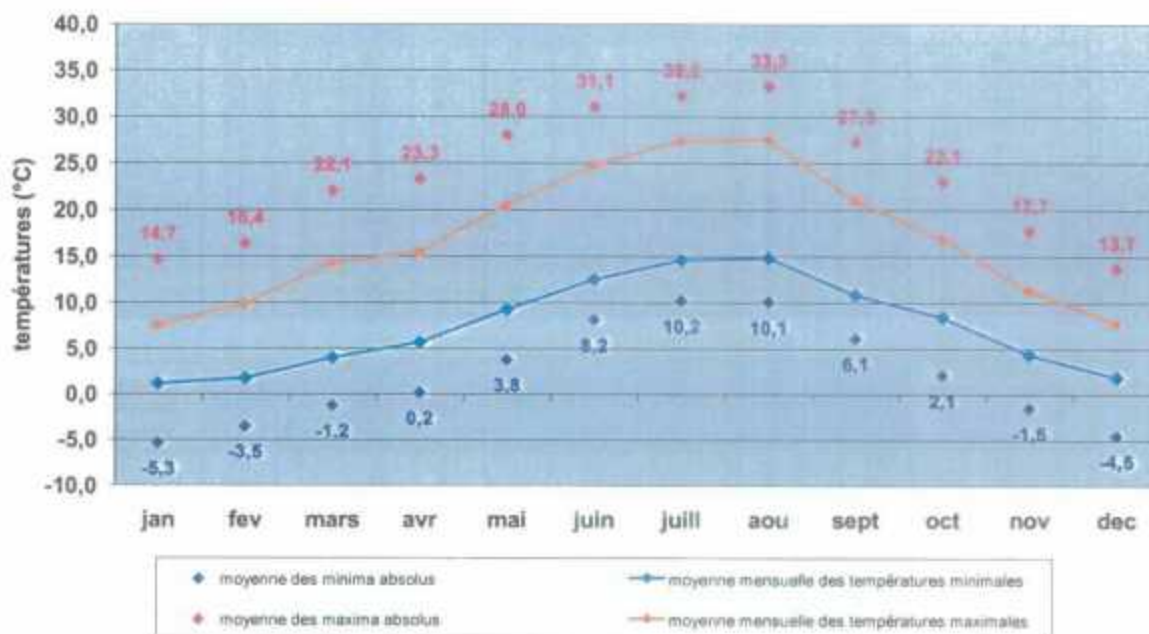
MOYENNES MENSUELLES DES TEMPERATURES MINIMALES	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Moyennes mensuelles de 1994 à 2003
jan	2,1	1,6	5,2	1,7	2,3	1,8	0,6	3	0,3	0,6	1,9
fev	2,4	3,6	1,4	3	2,4	1,7	2,9	2,9	4,1	-0,3	2,4
mars	5,6	2,1	4	5,9	4,7	4,6	5,1	6,3	5,5	3,7	4,7
avr	5,7	7,4	7,4	6,8	6,1	7	6,7	6,4	7,5	6,6	6,8
mai	10	10,4	10,3	10,6	11,1	12,6	11,7	11,9	9,2	11	10,9
juin	14	13,2	14,6	14,3	13,8	13,1	14,5	12,8	14,7	17,1	14,2
juil	17,3	17,6	15,4	16,2	16,4	16,7	14,1	15,9	15,6	17,3	16,3
aoû	16,5	17	14,9	17,5	16,3	16,5	16,6	15,9	15,5	18,2	16,5
sept	12,9	11,4	10,6	13,6	12,5	14,2	13,2	11,1	12,4	12,3	12,4
oct	6,1	11,7	9,3	10,2	9	10	9,5	11,1	8,9	7,8	9,6
nov	7,5	5,4	4,2	6,2	2,1	4,1	5,4	3,8	6,9	5,2	5,1
dec	2,9	3,1	3,6	3,5	1	1,8	4,9	-1,3	3,7	2,9	2,6

MAXIMA ABSOLUS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Moyennes mensuelles de 1994 à 2003
jan	16,1	17,2	11	12,5	12	14	19	11	17,8	15,8	14,6
fev	19,4	19,8	14,5	16,5	21,5	16,5	18,8	17	17,5	14,4	17,6
mars	27	22,7	19,5	26	20	23,5	22,5	21	22,5	21,3	22,6
avr	27,2	24,1	21	23	25	24,5	24,5	21,5	27,2	23	24,1
mai	29,4	28	28,5	29	31	28	27,5	33	28	30,3	29,3
juin	35	33,5	31	29	31	31,5	29,7	34	36	36,8	32,8
juil	36,5	35,5	31,5	31	36	34	32	35,5	34	36,5	34,2
aoû	35,7	33,5	32	33,5	37	31	34	35,5	31,5	40,1	34,4
sept	31,4	25	24,5	28,5	29,5	31,5	30	27	24	26	27,7
oct	25,1	21,5	23,7	26	22	21	22	24	21,7	22	23,1
nov	21,3	19,5	19,5	16,5	16	17,6	14,5	17,6	18,2	16,5	17,7
dec	19,1	11,5	13	13	16,5	16	12,5	17	12,6	16,4	14,8

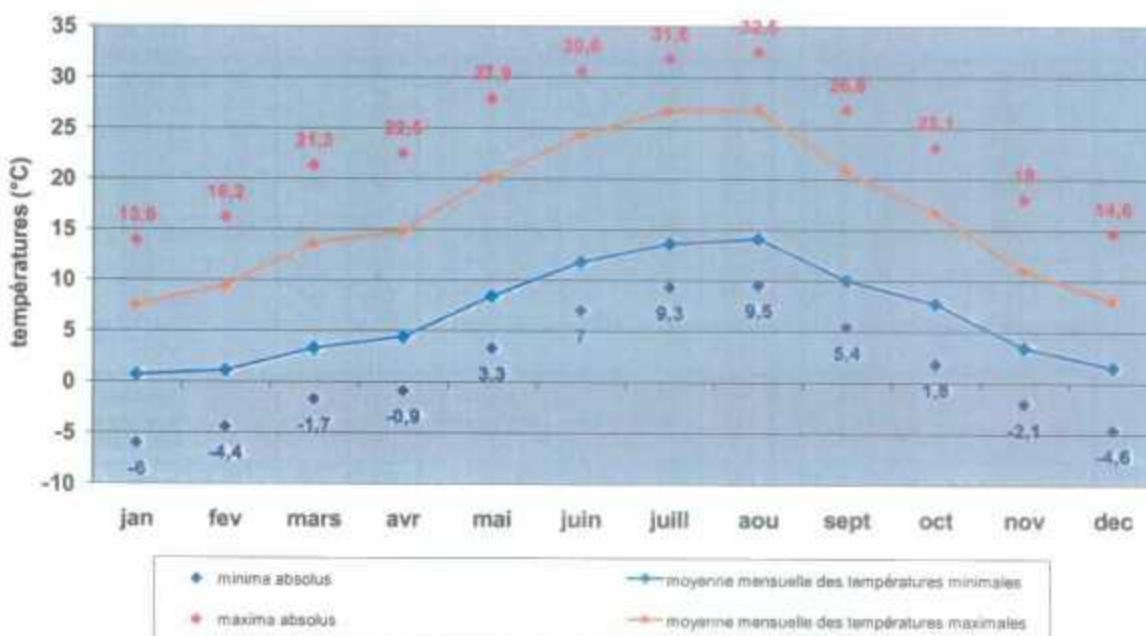
MOYENNES MENSUELLES DES TEMPERATURES MAXIMALES	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Moyennes mensuelles de 1994 à 2003
jan	10,5	8,8	9,2	7,6	8,7	8,2	9	8,6	9,6	7,3	8,8
fev	10,9	13,9	7,3	11,8	13,8	9,1	12,8	11,2	11,4	9,1	11,1
mars	19	14,2	12	18,6	14,6	14,4	14,7	14,3	14,7	16,6	15,3
avr	14,9	18,5	16,8	18,3	15,4	16,8	16,5	15,5	18,6	17,1	16,8
mai	21,9	21,3	19,6	21,7	22,7	23	23,4	22,8	19,5	23,5	21,9
juin	26,9	25,2	25	22,5	26,3	25,5	26,6	25,8	27,4	32,3	26,4
juil	33,2	31,8	26,3	25,8	30,1	30,2	26,5	28,8	28,4	30,7	29,2
aoû	31,2	26,7	25	28,6	29,4	27,9	29,5	28,9	26,3	33,2	28,7
sept	22	19,1	19,8	24,5	22,6	23,7	24,3	20,1	20,2	22,2	21,8
oct	19,1	18,3	17,2	18,7	16,7	17,6	16,6	19,4	17,1	15,4	17,6
nov	16,2	12,1	10,5	12,5	10,5	10,5	11,2	12,1	13,5	12,8	12,2
dec	11,2	8,2	8,3	9,4	8,5	8,4	9,4	7,6	9,7	9,2	9

Données de température de la station de Vais-Les-Bains

Températures mensuelles pour le poste de Barnas



Températures mensuelles pour le poste de Montpezat



Annexe 4

Liste des sources de Vals-Les-Bains

- Tableau a :** Sources autorisées et exploitées situées sur la commune de Vals-les-Bains et propriété du CHS
- Tableau b :** Sources autorisées et exploitées situées sur la commune de Vals-les-Bains et propriété de la SEM
- Tableau c :** Sources autorisées et non exploitées situées sur la commune de Vals-les-Bains
- Tableau d :** Sources autorisées et non exploitées situées sur la commune de Labégude

Tableau a : Sources autorisées et exploitées situées sur la commune de Vals-les-Bains et propriété du CHS

Nom de la source	X km	Y km	Z m	n°BSS	N° Parcelle	Propriétaire	Type captage	Usage de l'ouvrage	Débit Moyen l/mn	Arrêté d'autorisation
Grande Source Alexandre	761,185	3263,940	262	0841/5X/0116	AP220	CHS	Forage de 20 m	Bains		14 septembre 1871
Camuse	761,280	3263,890	255	0841/5X/0098	AP33	CHS	Emergence naturelle	Buvette	0,2	22 mars 1859
Constantine	761,265	3263,930	255	0841/5X/0013	AP230	CHS	Forage de 12,1 m	Buvette	0,2	20 mars 1869
Désirée	761,275	3263,895	250	0841/5X/0014	AP55	CHS	Forage de 34 m	Buvette	0,3	31 août 1864
Dominique	761,350	3263,990	270	0841/5X/0008	AP277	CHS	Puits de 4 m	Buvette	0,15	22 mars 1859
Duchesse	761,200	3263,890	250	0841/5X/0125	AP225	CHS	Forage de 37,8 m	Gaz (bains)	1,7	7 août 1886
Rigolette	761,320	3263,920	255	0841/5X/0099	AP282	CHS	Forage de 15,1 m	Buvette	0,15	31 août 1864
Saint-Jean Bis (Souveraine)	761,150	3263,920	255	0841/5X/0126	AP220	CHS	Forage de 25 m	Buvette + Bains	3	20 mars 1869
St Jean Précieuse	761,120	3263,840	250	0841/5X/0020	AP285	CHS	Forage de 36,4 m	Buvette	2,2	31 août 1864
Tourette	761,195	3263,880	255	0841/5X/0119	AP257	CHS	Forage de 16 m	Buvette + Bains	0,1	23 septembre 1871

Données extraites du rapport SITHERE/ANTEA Réf. 22892

Tableau b : Sources autorisées et exploitées situées sur la commune de Vals-les-Bains et propriété de la SEM

Nom de la source	X km	Y km	Z m	n°BSS	N° Parcelle	Propriétaire	Type captage	Usage de l'ouvrage	Débit Moyen l/mn	Arrêté d'autorisation	Demande renouvellement
Amélie	761.125	3264.420	253.371	0841/5X/0132	AO98	SEM	Forage de 64,1 m	Embouteillage	14	29 septembre 1877	3 décembre 1996
Béatrix	761.139	3264.284	259.28	0841/5X/0136	AO154	SEM	Puits de 17,7 m	Embouteillage	16	23 avril 1907	13 octobre 1997
(Des) Colonies	761.102	3264.389	249.83	0841/5X/0161	AO99	SEM	Forage	Embouteillage	6		3 décembre 1996
Délicieuse	761.045	3263.616	236	0841/5X/0108	AP156	SEM	Puits de 32,5 m	Embouteillage	6	29 novembre 1876	
Hélène	761.120	3263.900	242.904	0841/5X/0121	AP285	SEM	Puits de 33 m	Embouteillage	10	3 septembre 1885	
Renaissance	761.065	3263.738	237.34		AP171	SEM	Forage de 105,7 m	Embouteillage	17		
(Des) Rois	761.104	3263.960	240.249	0841/5X/0124	AP188	SEM	Forage de 38,8 m	Embouteillage	10.5	8 décembre 1942	
Saint-Jean 1er	761.107	3264.141	249.82	0841/5X/0117	239 AO	SEM	Forage de 17,5 m	Embouteillage	15	11 août 1862	13 octobre 1997
Saint-Jean Impératrice	761.078	3264.230	247.07	0841/5X/0140	81 AO	SEM	Forage de 47,7 m	Embouteillage	4.5	3 décembre 1866	13 octobre 1997
Saint-Jean Lachaud	761.233	3264.814	277.8	0841/5X/0012	AO1 et 43 AL et AC	SEM	Puits de 47,8 m	Embouteillage	29	3 septembre 1885	
Saint Pierre	761.112	3264.511	255.742	0841/5X/0144	AO109	SEM	Puits de 99,5 m	Embouteillage	5	30 septembre 1872	
Sullane	761.142	3263.940	241.12	0841/5X/0115	AP219	SEM	Puits de 24,4 m	Embouteillage	16	1 juin 1886	

Données extraites du rapport SITHERE/ANTEA Réf. 22892

Tableau c : Sources autorisées et non exploitées situées sur la commune de Vals-les-Bains

Nom de la source	X km	Y km	Z m	n°BSS	N° Parcelle	Propriétaire	Type captage	Débit Moyen l/mn	Arrêté d'autorisation
Mireille	761.160	3264.580	285	0841/5X/0148	AP141	CHS	Forage de 17 m	1	26 avril 1887
Jeanne d'Arc	761.130	3264.070	275	0841/5X/0147	AP144	CHS	Forage de 31 m	1	6 septembre 1887
Perte 3	761.125	3264.320	270		AO88	CHS	Forage de 35,5 m	1	28 novembre 1885
Perte 5	761.100	3264.350	275	0841/5X/0137	AO88	CHS	Forage de 29,9 m	2	3 septembre 1885
Perte 7	791.130	3264.330	270	0841/5X/0138	A088	CHS	Forage de 27,7 m	1	5 février 1890
Aïda	761.120	3264.310	270	0841/5X/0134	AO88	CHS	Forage de 22,8 m	1	8 mars 1900
Progrès	761.130	3264.325	270	0841/5X/0135	AO147	CHS	Forage de 25,8 m	2	26 janvier 1886
Pauline ou Saint Jean Pauline	761.270	3263.950	260	0841/5X/0097	AP243	CHS	Forage de 30,2 m	1,5	20 mars 1869
Reine saint Martin	761.055	3264.430	250	0841/5X/0016	AN577	CHS	Forage de 25,5 m	1	6 septembre 1887
Carmen	761.150	3264.580	280	0841/5X/0152	AP143	CHS		0.8	26 avril 1887
Gauloise	761.110	3264.600	270	0841/5X/0153	AP171	Mme Bajard	Forage de 19 m	1.7	27 octobre 1884
Phénix	761.080	3264.590	260	0841/5X/0154	AP122	Mme Bajard	Forage de 22 m	1.7	26 avril 1887
Le Prince	761.225	3263.890	255	0841/5X/0127	AP225	CHS	Forage de 16 m projet de réhabilitation 2001	1.7	10 novembre 1879
Reine	761.190	3263.855	255	0841/5X/0118	AP225	CHS	Forage de 54 m projet de réhabilitation 2001	1.7	1 septembre 1880

Données extraites du rapport SITHERE/ANTEA Réf. 22892

Tableau d : Sources autorisées et non exploitées situées sur la commune de Labégude

Nom de la source	X km	Y km	Z m	n°BSS	N° Parcelle	Propriétaire	Type captage	Débit Moyen l/mn	Arrêté d'autorisation
Fortifiante (la)	761.1	3263.1	235	0841/5X/0080		SEM		1.7	11 novembre 1887
Clémentine	761	3263.12	240	0841/5X0082		?		1.7	28 mars 1884
Saint-Laurent	761	3263.12	240	0841/5X/0157		?		0,5	7 août 1886

Données extraites du rapport SITHERE/ANTEA Réf. 22892

Annexe 5

Planches photographiques



(fontaine)
(Photo BRGM)

Source St Jean



(émergence)
(Photo BRGM)

Source St Jean



(Photo BRGM)

Buvettes du Pavillon des sources



BRGM)

(Photo

Patio intérieur de l'établissement thermal ré-aménagé



(Photo BRGM)

Source Camuse – Emergence



(Photo BRGM)

Source Désirée - Emergence



(Photo BRGM)

Source Dominique (entrée du captage)



(Photos

BRGM)

Source Dominique (aménagement du griffon et ancien réservoir)



(Photo BRGM)

Source Duchesse (Tête d'ouvrage – pompe à piston)



(Photo BRGM)



(Photos BRGM)

Ancien pavillon des sources avec buvettes.



(Photo BRGM)

Source Tournette (aménagement de la tête de captage)



(Photo BRGM)



(Photo BRGM)

Stockage du gaz (réservoirs extérieurs et gazogène)

Annexe 6

Suivi physico-chimique des sources

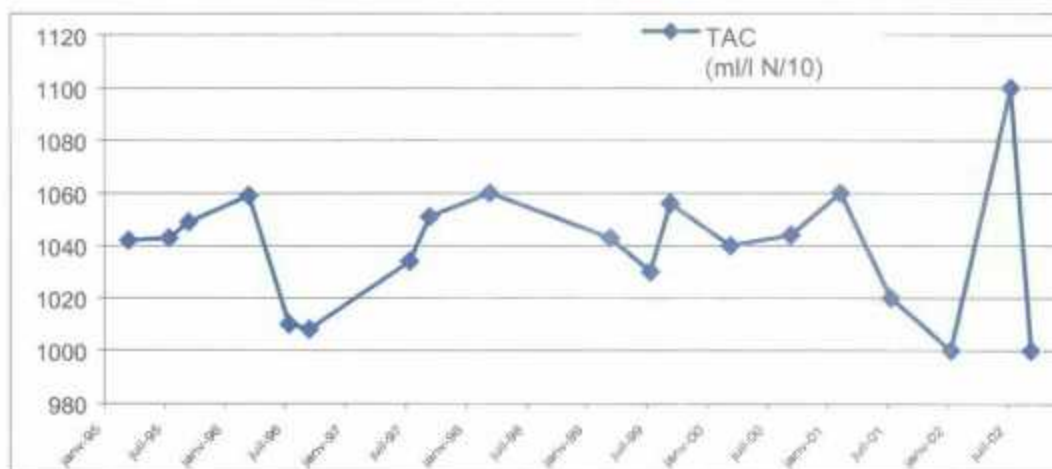
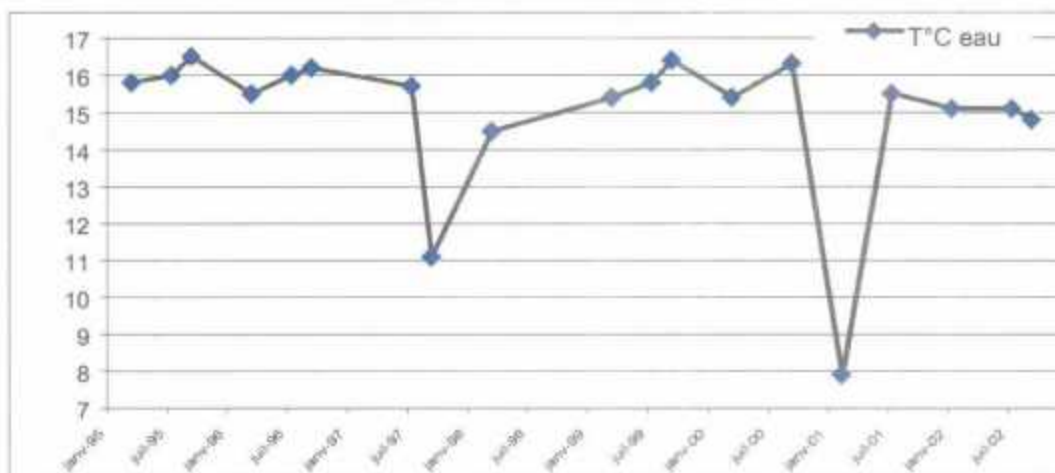
Données du contrôle réglementaire réalisé par le laboratoire agréé.

- Source Alexandre,
- Source Camuse,
- Source Constantine,
- Source Désirée,
- Source Dominique,
- Source Duchesse,
- Source Jeanne-D'Arc,
- Source Lauzière,
- Source Mireille,
- Source Rigolette,
- Source Saint-Jean Bis,
- Source Saint-Jean Précieuse,
- Source Tourette,
- Source Viva.

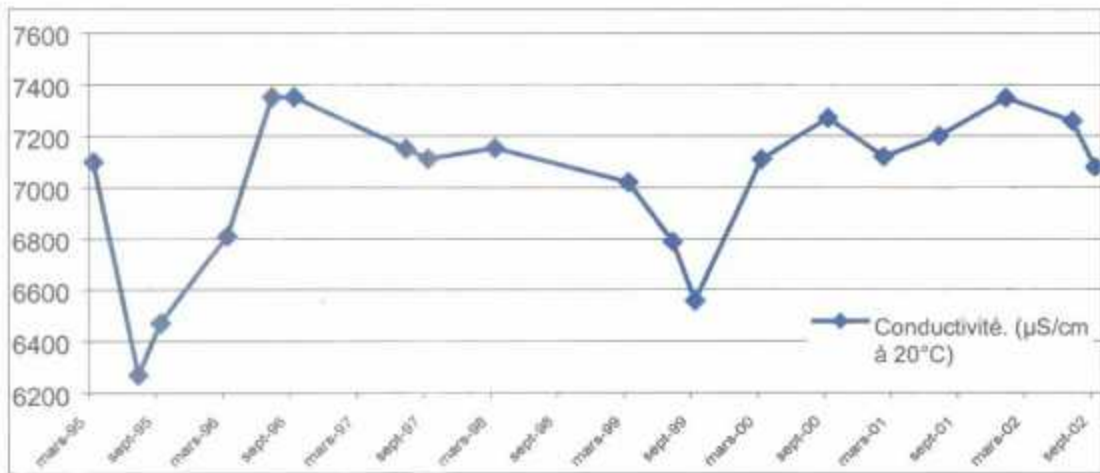
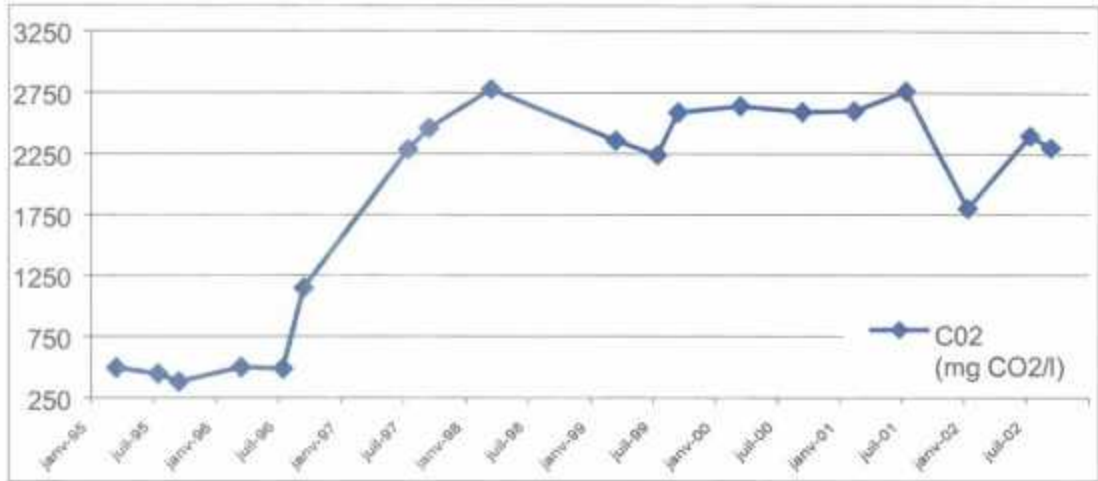
**Source
Alexandre**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité, (µS/cm à 20°C)
07/03/95	15,8	1042	496	7100
25/07/95	16	1043	446	6270
12/09/95	16,5	1049	382	6470
12/03/96	15,5	1059	500	6810
02/07/96	16	1010	488	7350
17/09/96	16,2	1008	1196	7351
01/07/97	15,7	1034	2286	7150
24/09/97	11,1	1051	2458	7111
04/03/98	14,5	1060	2778	7152
09/03/99	15,4	1043	2359	7020
20/07/99	15,8	1030	2240	6788
21/09/99	16,4	1056	2590	6650
14/03/00	15,4	1040	2690	7110
07/09/00	16,3	1044	2595	7270
15/02/01	7,9	1060	2601	7120
17/07/01	15,5	1020	2764	7200
22/01/02	15,1	1000	1800	7398
16/07/02	15,1	1100	2400	7258
24/09/02	14,8	1000	2300	7079

Données du contrôle réglementaire



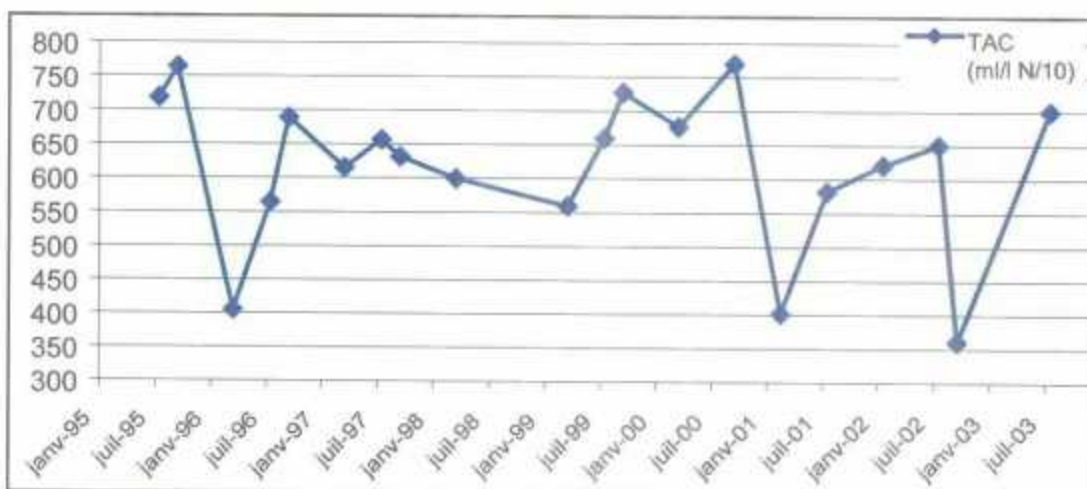
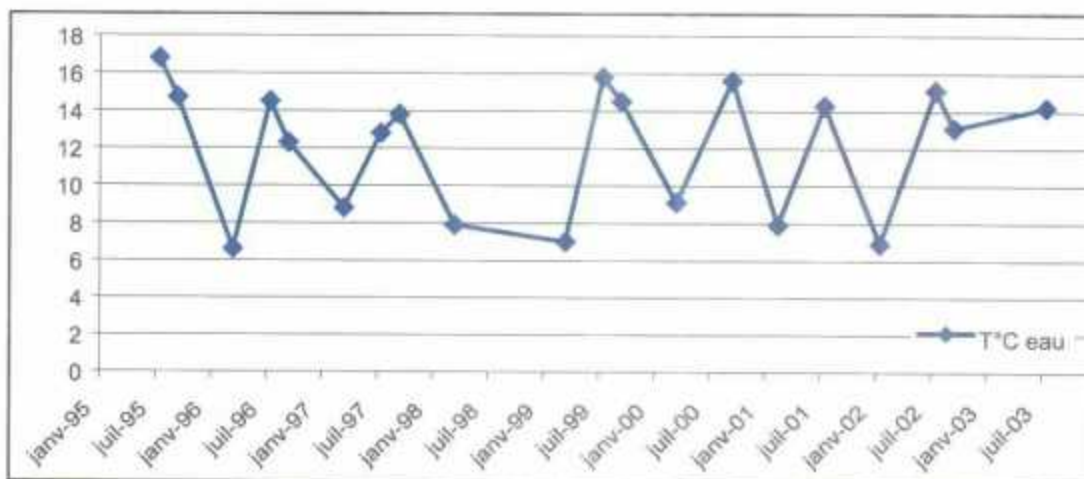
**Source
Alexandre**



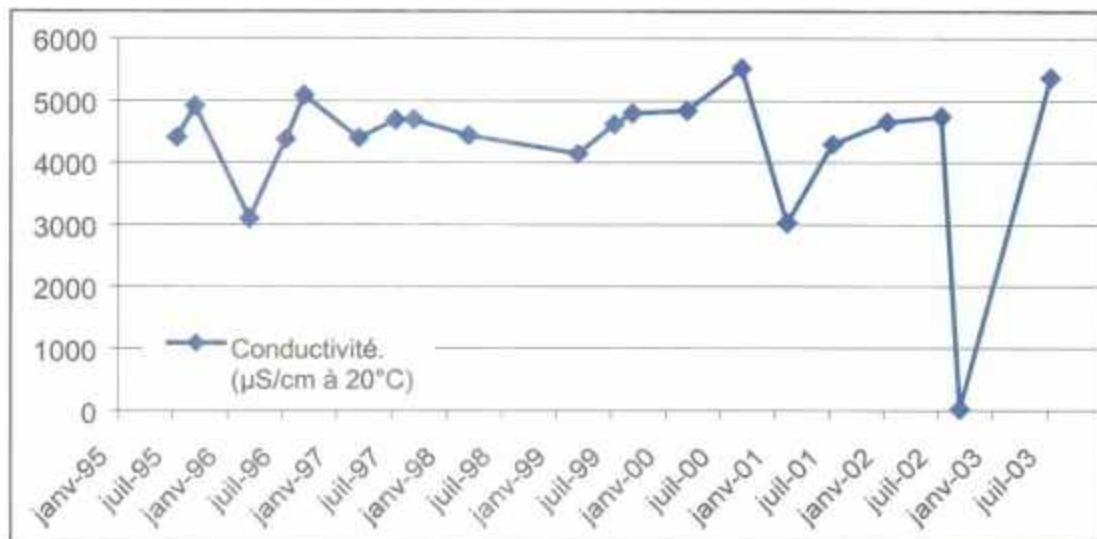
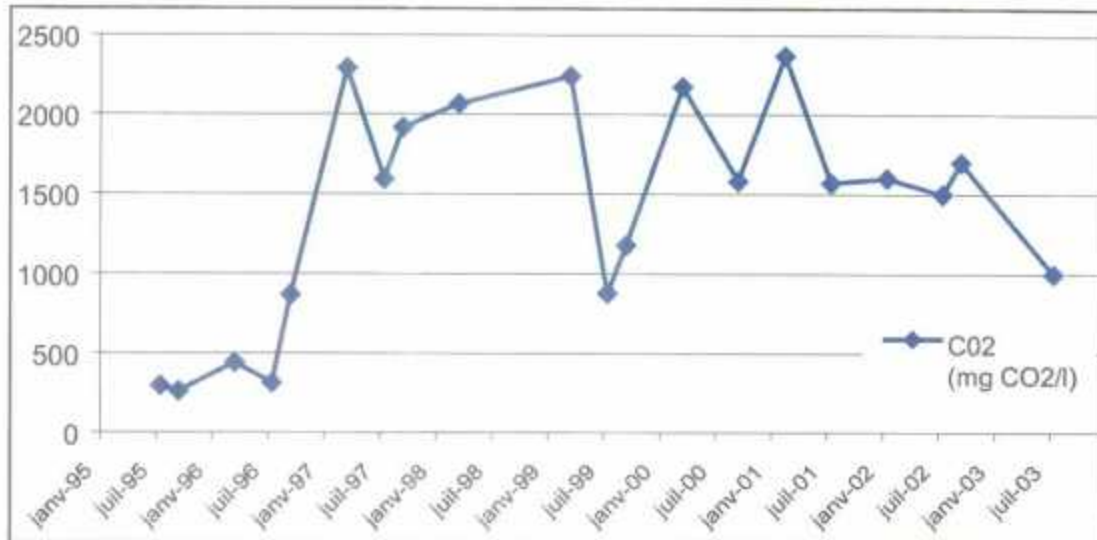
Source Camuse

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité. (µS/cm à 20°C)
25/07/95	16,8	718	295	4410
12/09/95	14,7	764	261	4920
12/03/96	6,6	405	441	3100
02/07/96	14,5	564	313	4379
17/09/96	12,3	689	867	5093
11/03/97	8,8	615	2293	4402
01/07/97	12,8	656	1592	4694
24/09/97	13,8	631	1919	4698
04/03/98	7,9	599	2067	4441
09/03/99	7	559	2242	4143
20/07/99	15,8	659	878	4625
21/09/99	14,5	727	1180	4802
14/03/00	9,1	676	2175	4840
07/09/00	15,6	769	1580	5520
15/02/01	7,9	401	2370	3030
17/07/01	14,3	581	1570	4300
22/01/02	6,9	620	1600	4659
16/07/02	15,1	650	1500	4749
24/09/02	13,1	360	1700	18
22/07/03	14,2	700	1000	5376

Données du contrôle réglementaire



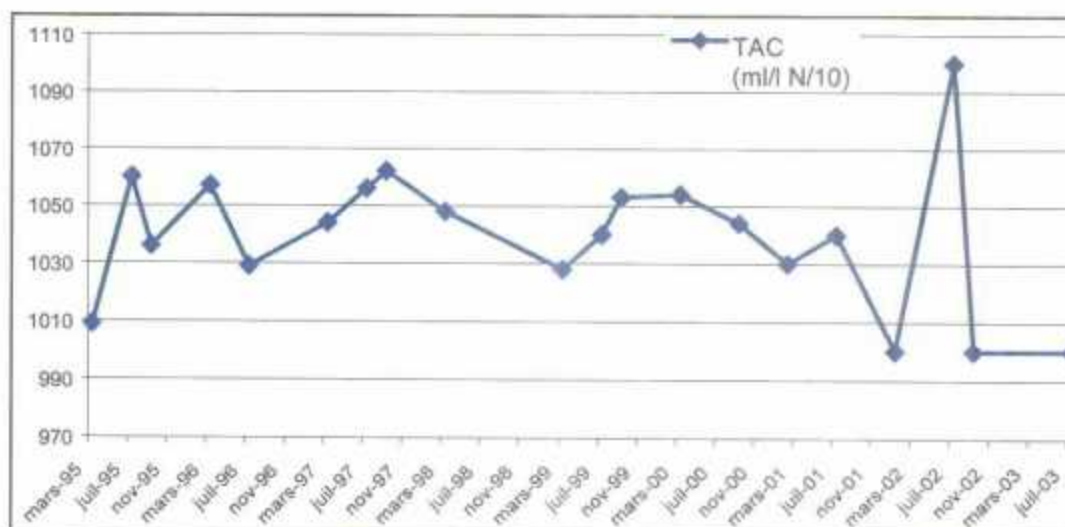
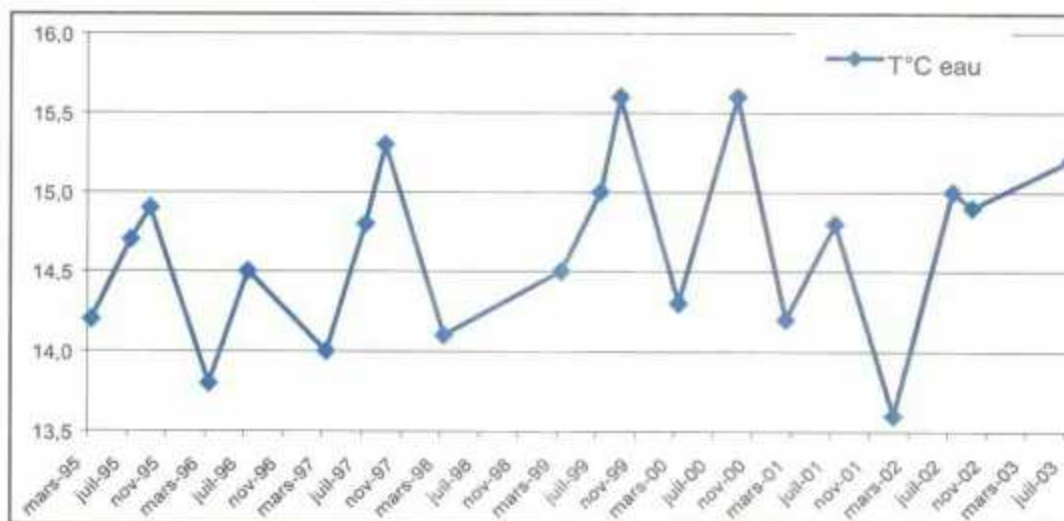
Source
Camuse



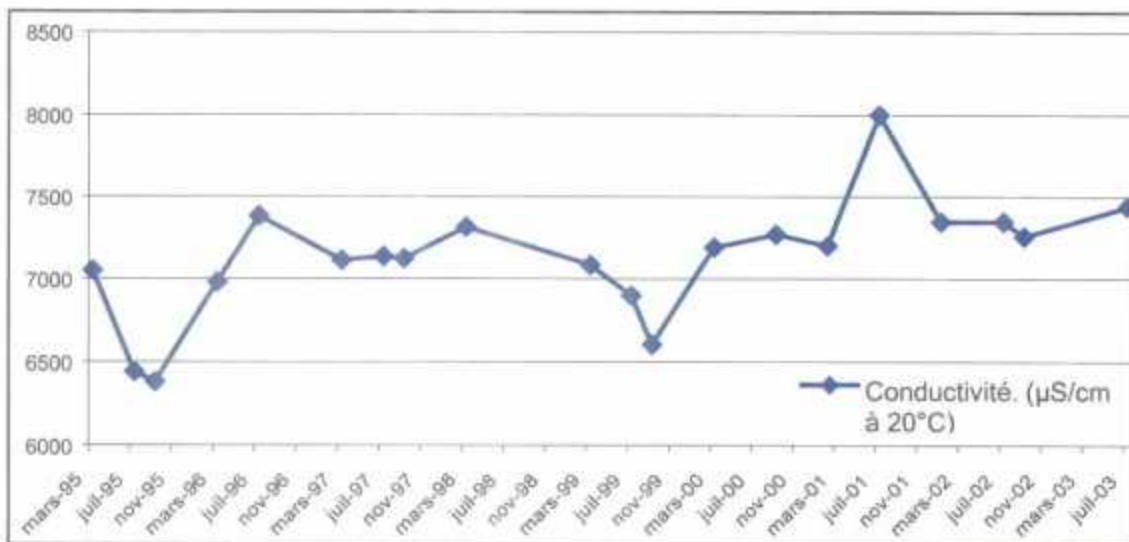
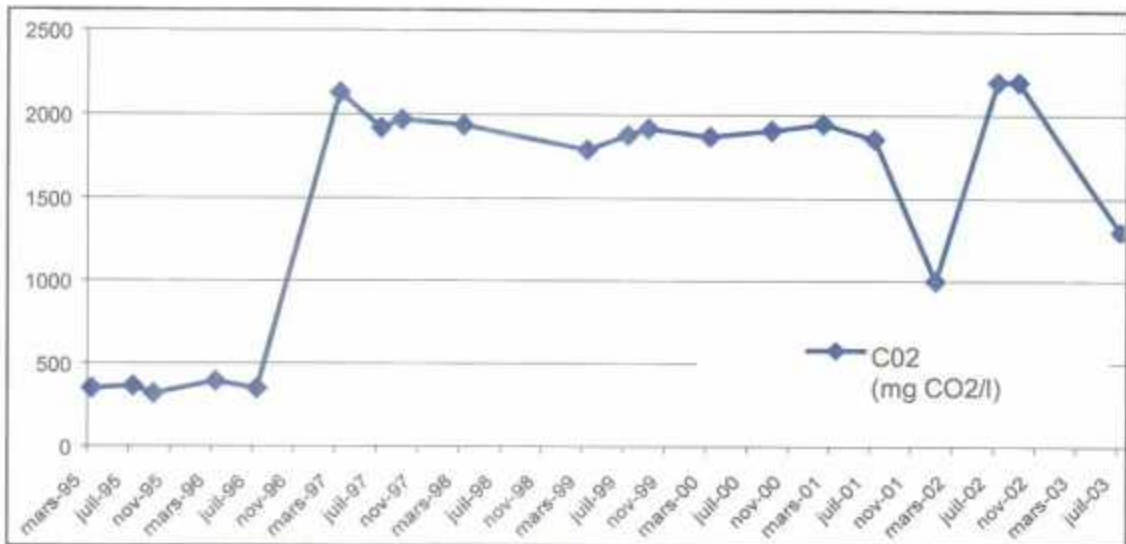
**Source
Constantine**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité. (µS/cm à 20°C)
07/03/95	14,2	1009	348	7050
25/07/95	14,7	1060	362	6440
12/09/95	14,9	1036	316	6380
12/03/96	13,8	1057	391	6980
02/07/96	14,5	1029	347	7381
11/03/97	14,0	1044	2131	7113
01/07/97	14,8	1056	1921	7136
24/09/97	15,3	1062	1971	7123
04/03/98	14,1	1048	1938	7314
09/03/99	14,5	1028	1794	7085
20/07/99	15,0	1040	1880	6898
21/09/99	15,6	1053	1920	6602
14/03/00	14,3	1054	1873	7190
07/09/00	15,6	1044	1910	7270
15/02/01	14,2	1030	1950	7200
17/07/01	14,8	1040	1860	8000
22/01/02	13,6	1000	1000	7348
16/07/02	15,0	1100	2200	7348
24/09/02	14,9	1000	2200	7258
22/07/03	15,2	1000	1300	7437

Données du contrôle réglementaire

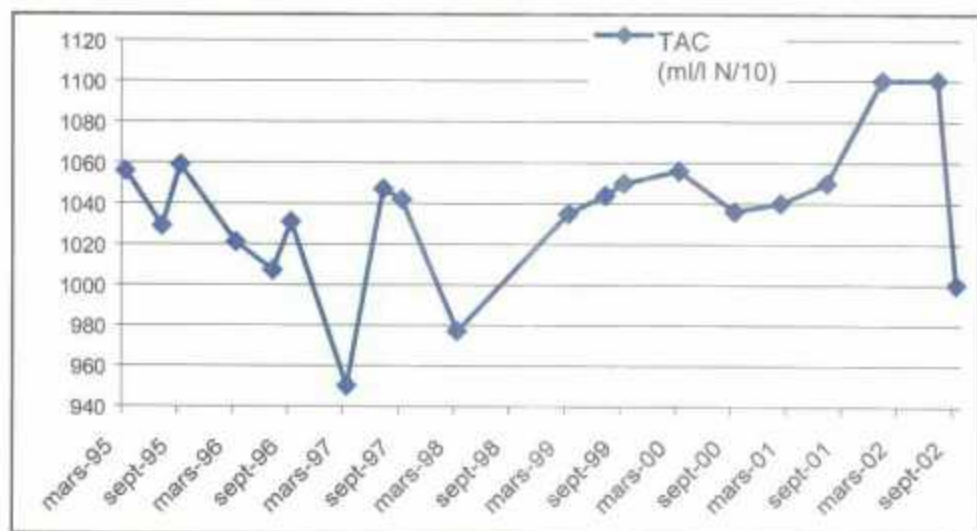
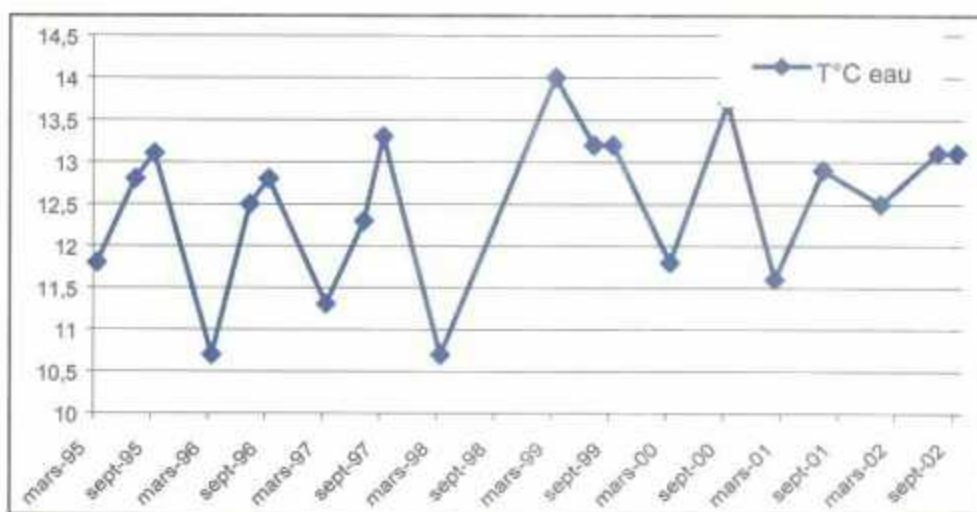


**Source
Constantine**

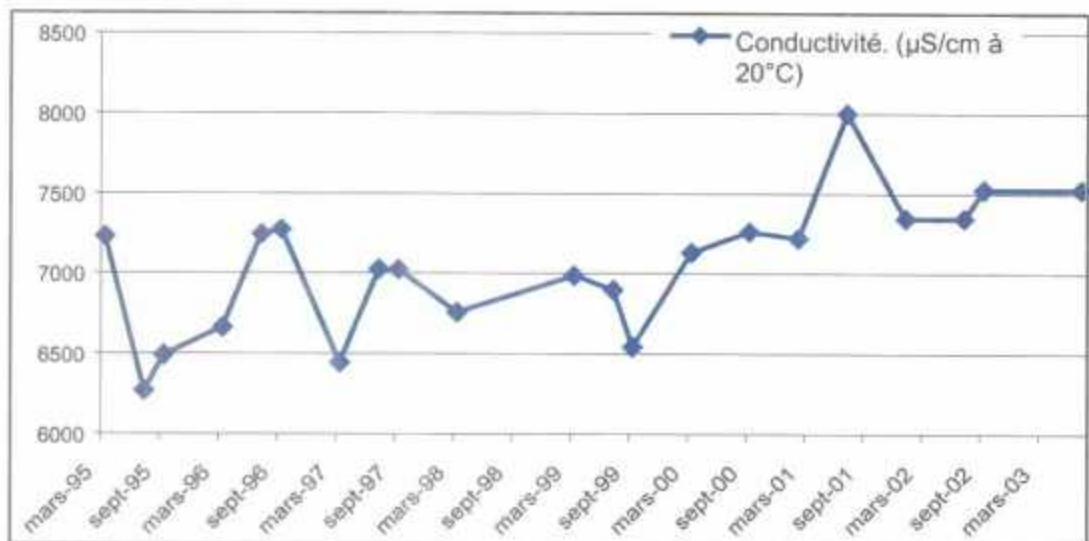
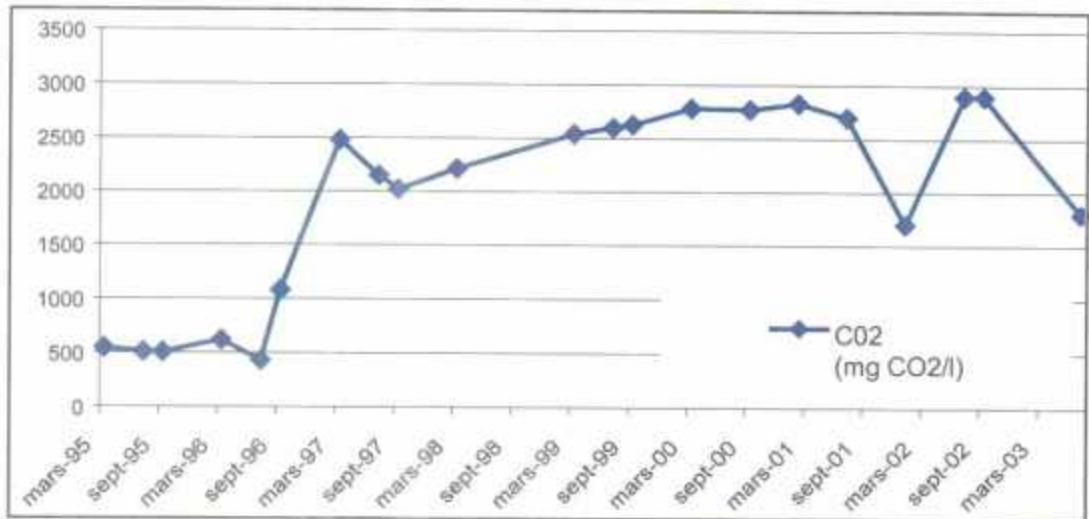


Source Désirée	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité. (µS/cm à 20°C)
07/03/1995	11,8	1056	546	7230
25/07/1995	12,8	1029	510	6270
12/09/1995	13,1	1059	506	6490
12/03/1996	10,7	1021	619	6660
02/07/1996	12,5	1007	431	7246
17/09/1996	12,8	1031	1081	7274
11/03/1997	11,3	950	2479	6442
01/07/1997	12,3	1047	2148	7022
24/09/1997	13,3	1042	2019	7021
04/03/1998	10,7	977	2215	6755
16/03/1999	14	1035	2540	6985
20/07/1999	13,2	1044	2600	6897
21/09/1999	13,2	1050	2630	6543
14/03/2000	11,8	1056	2783	7130
07/09/2000	13,7	1036	2772	7260
15/02/2001	11,6	1040	2830	7220
17/07/2001	12,9	1050	2700	8000
22/01/2002	12,5	1100	1700	7348
16/07/2002	13,1	1100	2900	7348
24/09/2002	13,1	1000	2900	7527
22/07/2003	13,2	1000	1800	7527

Données du contrôle réglementaire



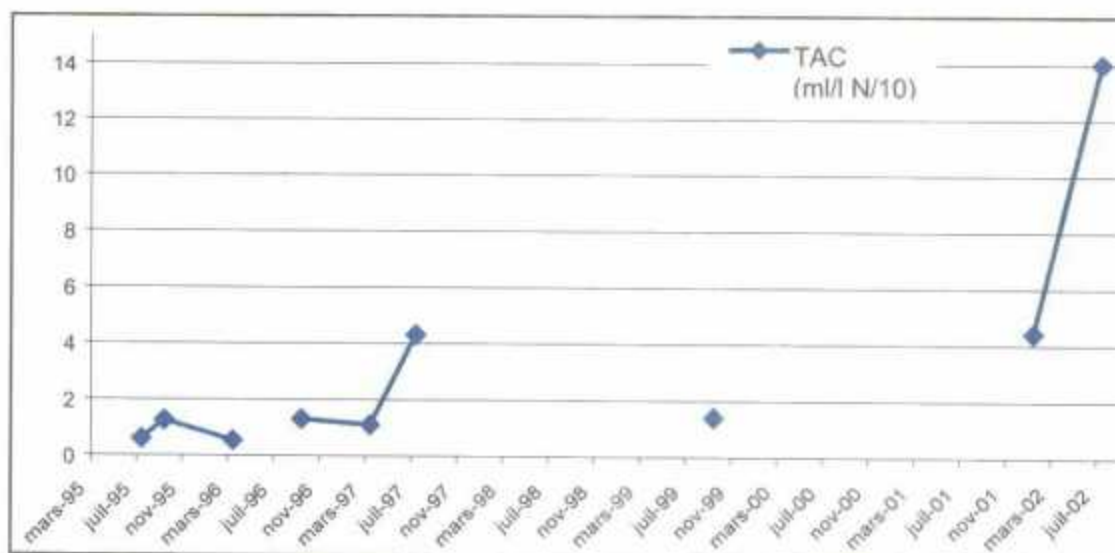
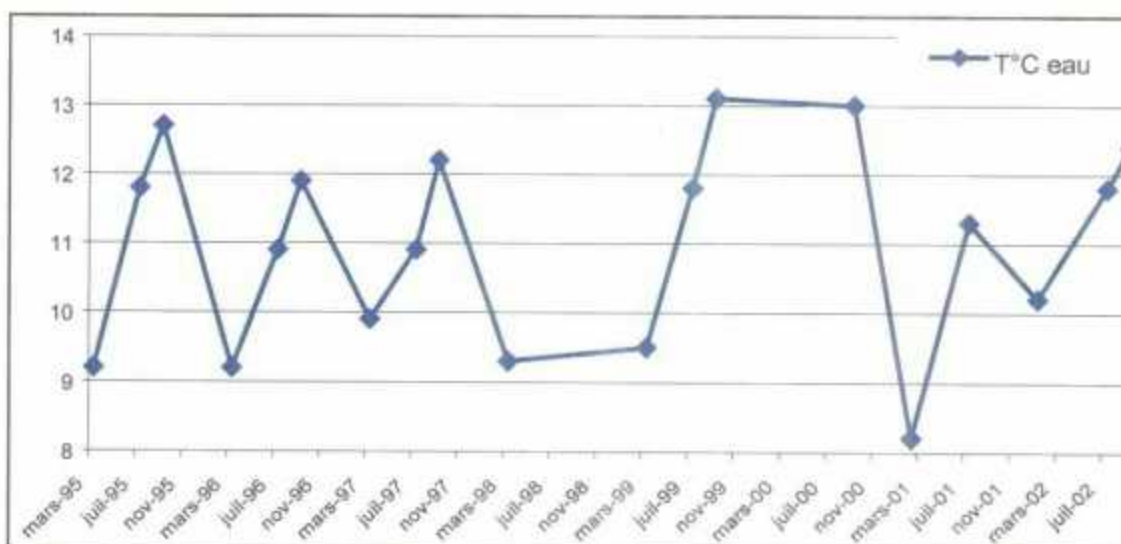
Source
Désirée



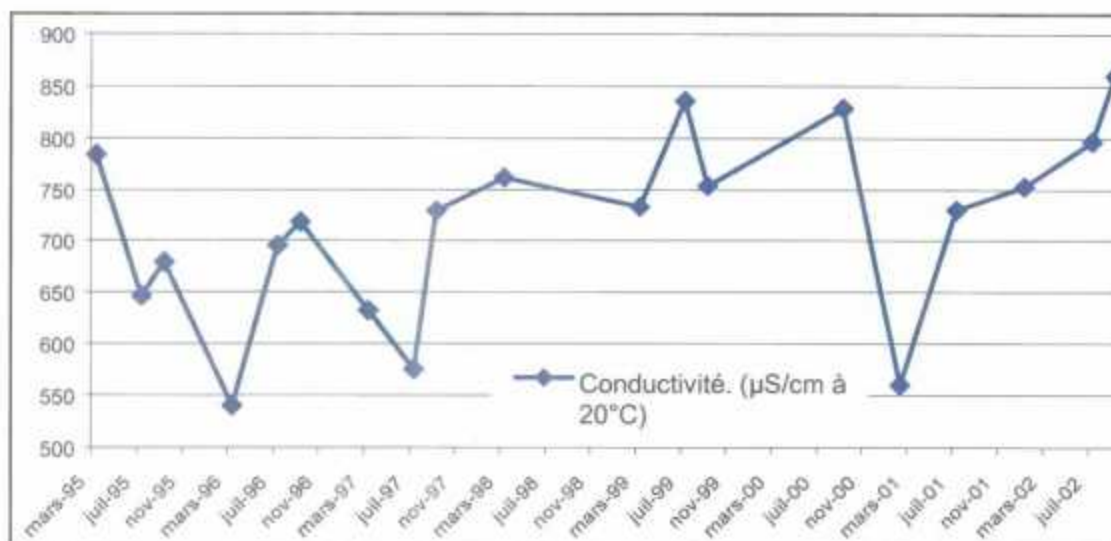
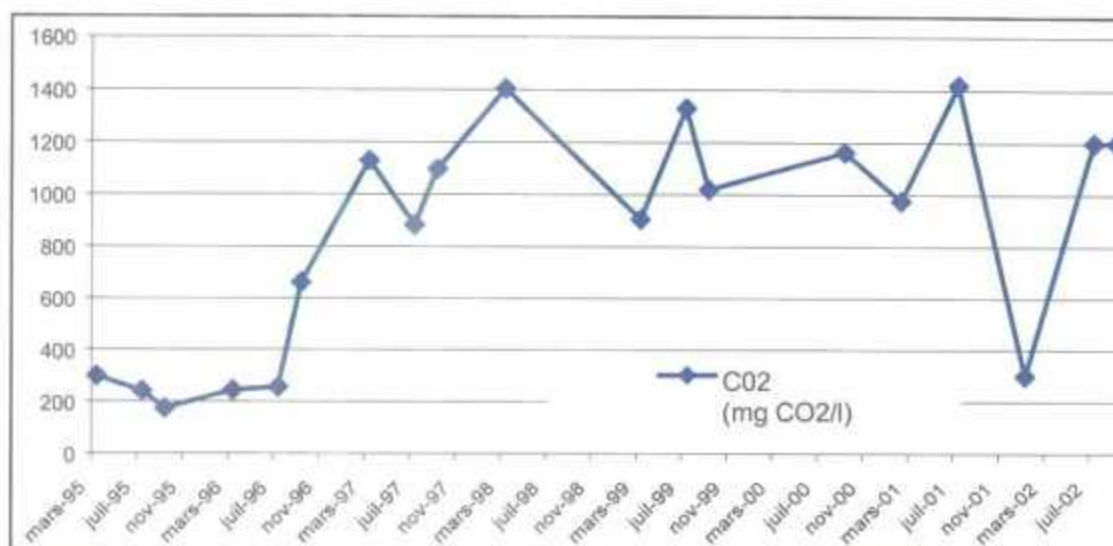
**Source
Dominique**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité: (µS/cm à 20°C)
07/03/1995	9.2		299	784
25/07/1995	11.8	0.6	241	646
12/09/1995	12.7	1.26	174	679
12/03/1996	9.2	0.54	244	540
02/07/1996	10.9		256	695
17/09/1996	11.9	1.3	661	718
11/03/1997	9.9	1.1	1129	632
01/07/1997	10.9	4.3	883	575
24/09/1997	12.2		1097	729
04/03/1998	9.3		1405	762
09/03/1999	9.5		906	733
20/07/1999	11.8		1330	636
21/09/1999	13.1	1.4	1020	754
07/09/2000	13		1163	629
15/02/2001	8.2		977	560
17/07/2001	11.3		1420	730
22/01/2002	10.2	4.4	300	753
16/07/2002	11.8	14	1200	797
24/09/2002	12.4		1200	860

Données du contrôle réglementaire



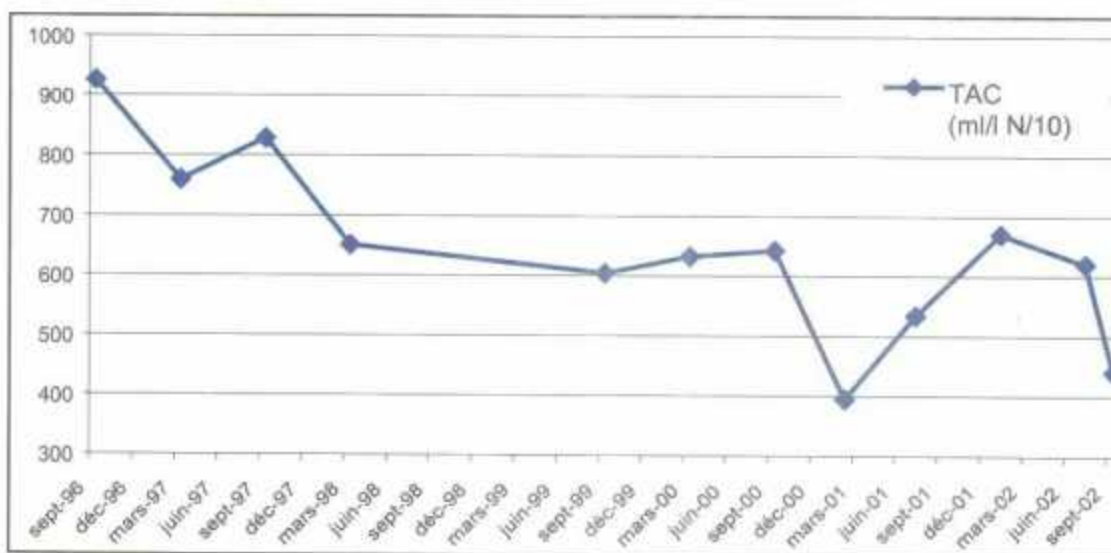
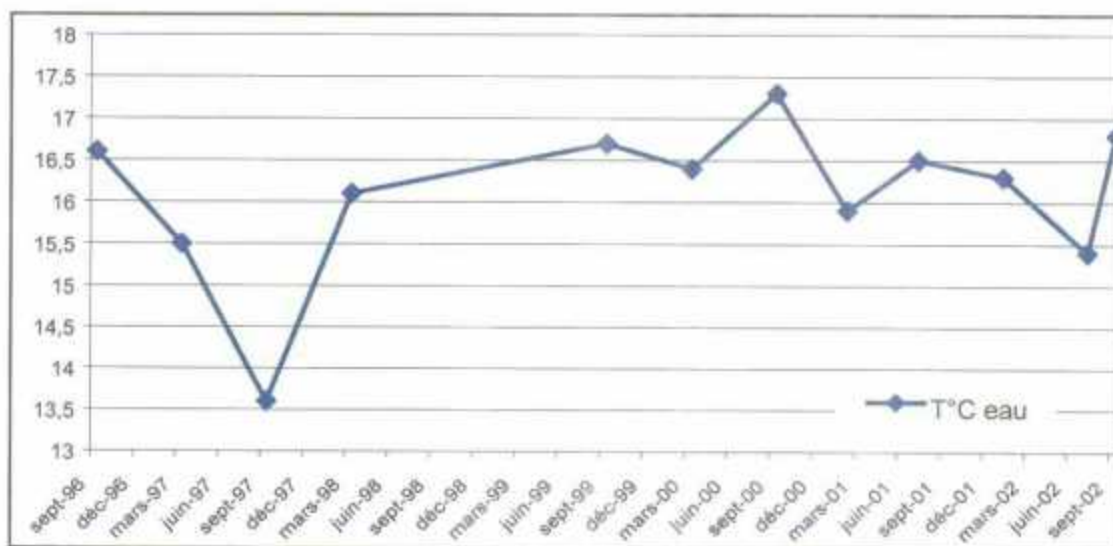
**Source
Dominique**



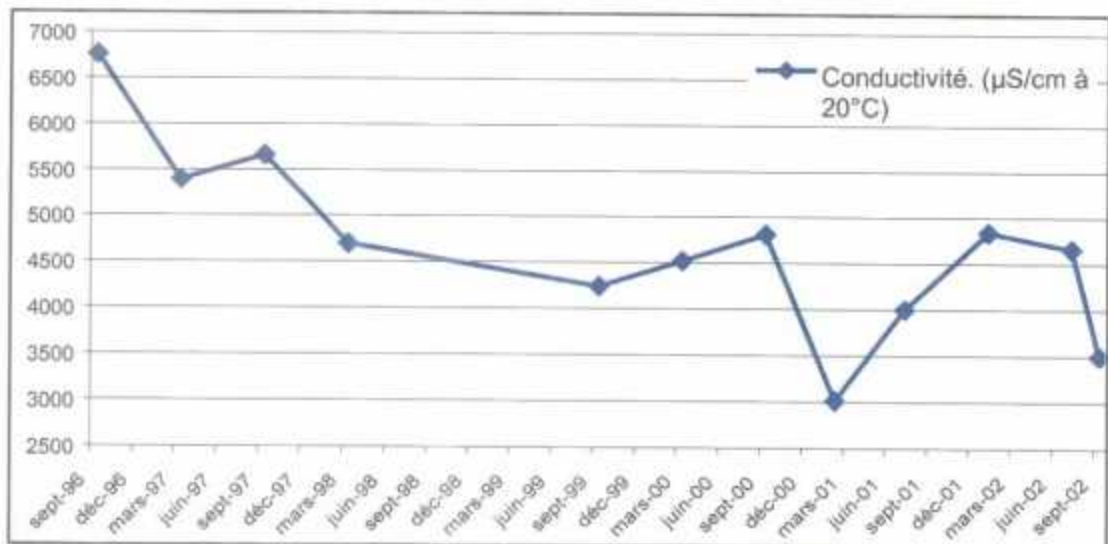
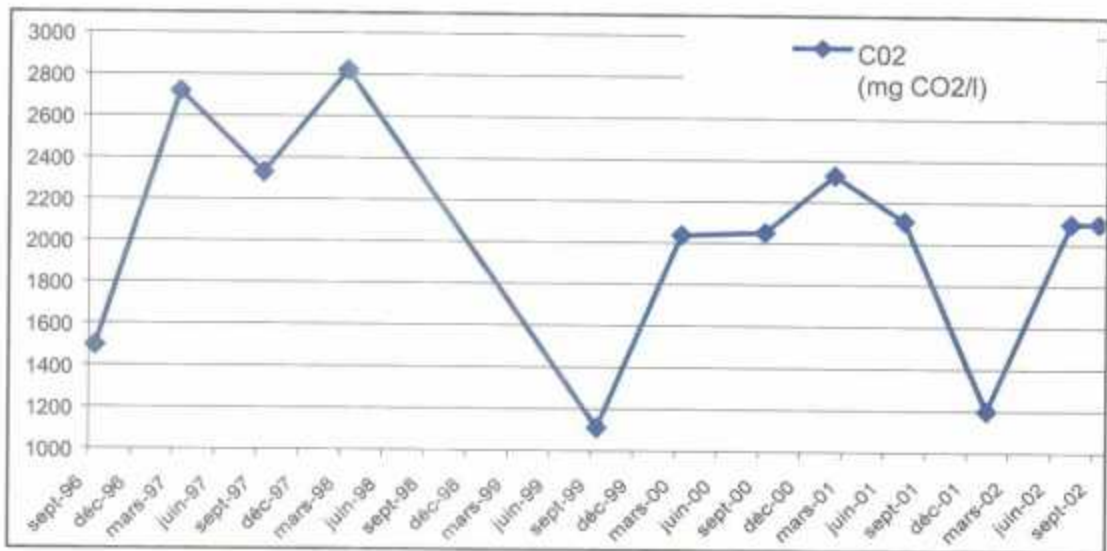
**Source
Duchesse**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité, (µS/cm à 20°C)
17/09/1996	16,6	925	1496	6755
11/03/1997	15,5	759	2718	5394
24/09/1997	13,6	828	2329	5662
04/03/1998	16,1	651	2822	4694
21/09/1999	16,7	604	1110	4240
14/03/2000	16,4	632	2036	4520
07/09/2000	17,3	642	2050	4810
15/02/2001	15,9	394	2330	3010
17/07/2001	16,5	534	2110	4000
22/01/2002	16,3	670	1200	4839
16/07/2002	15,4	820	2100	4659
24/09/2002	16,8	440	2100	3495
22/07/2003	16,9	580	1300	4570

Données du contrôle réglementaire



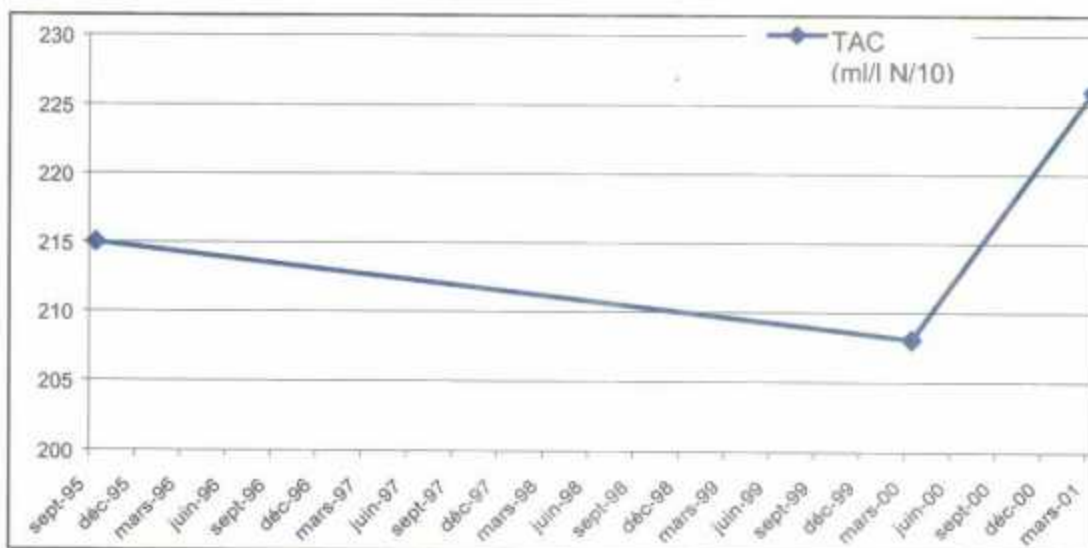
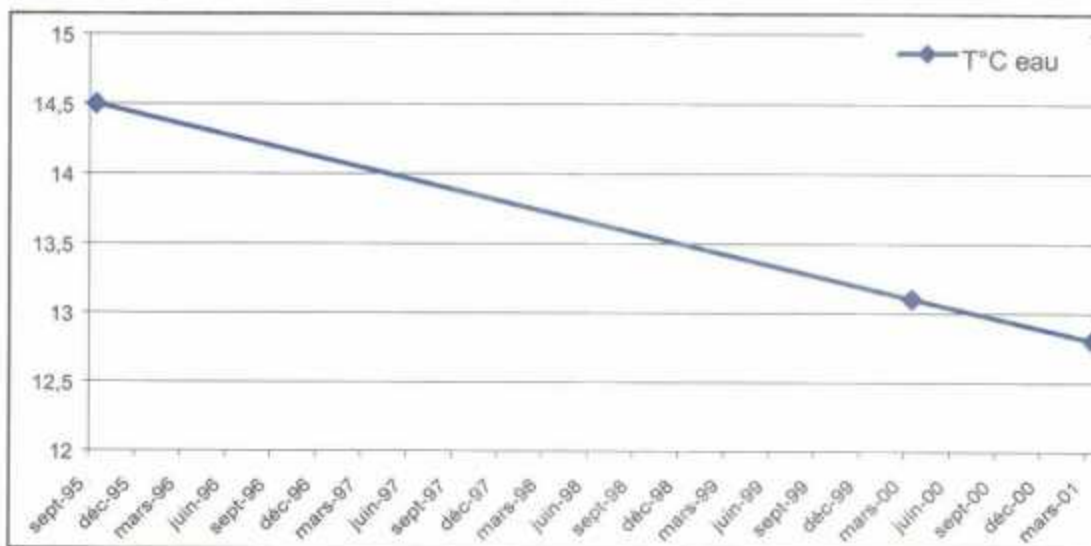
**Source
Duchesse**



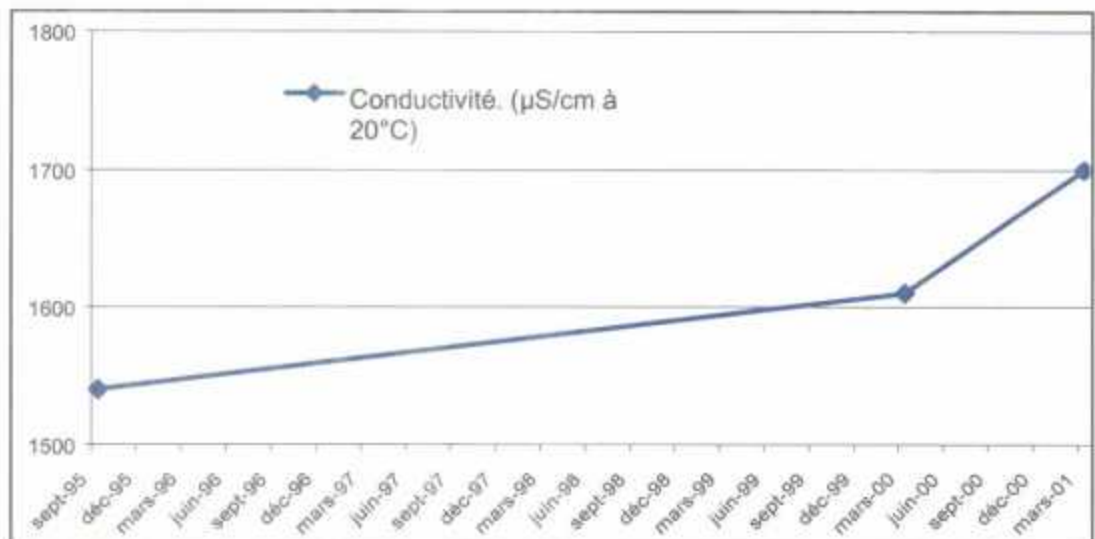
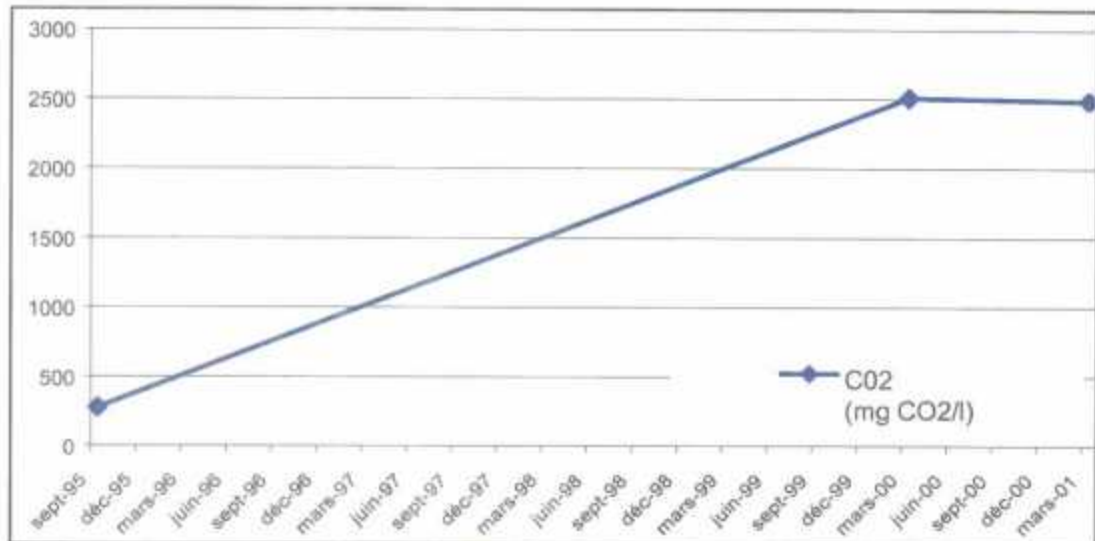
**Source
Jeanne D'Arc**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité, (µS/cm à 20°C)
15/09/1995	14,5	215	276	1540
14/03/2000	13,1	208	2510	1610
08/03/2001	12,8	226	2490	1700

Données du contrôle réglementaire



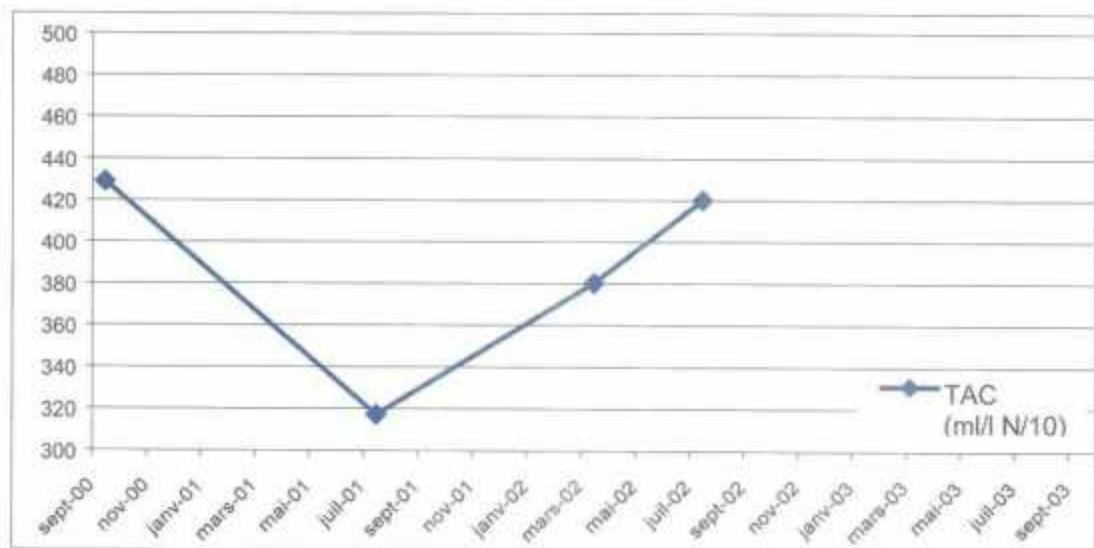
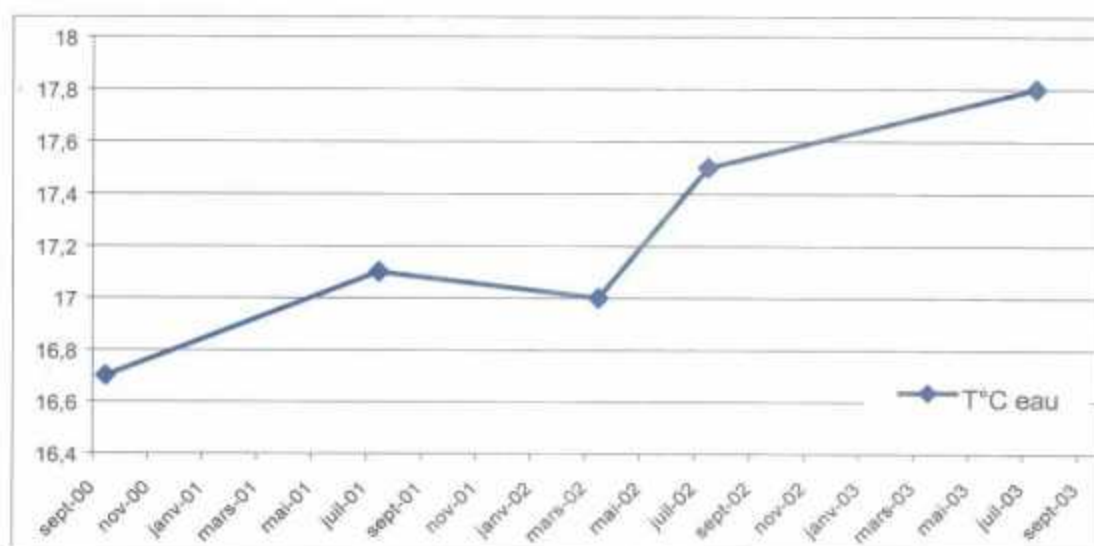
Source Jeanne D'Arc



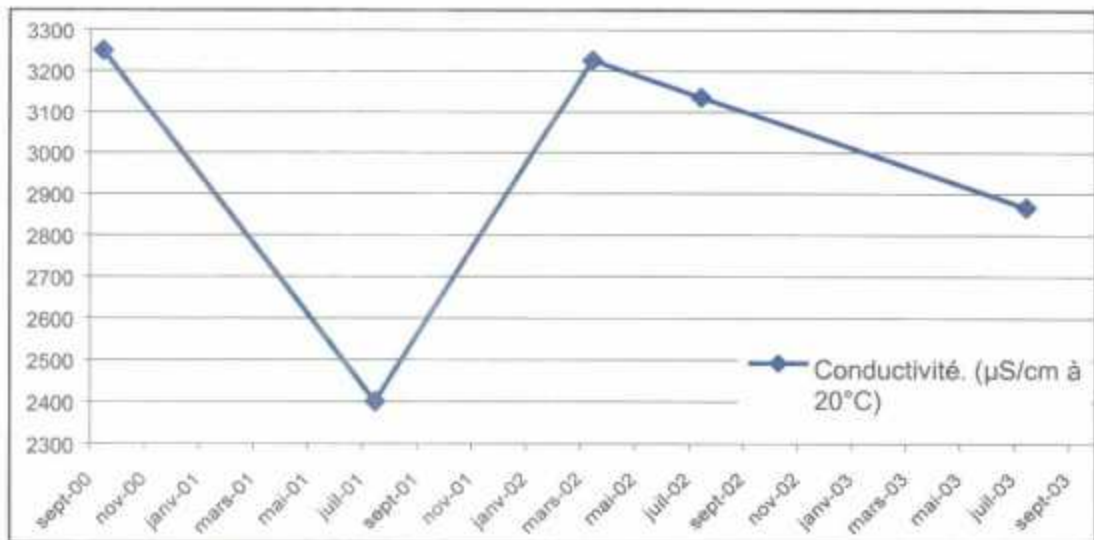
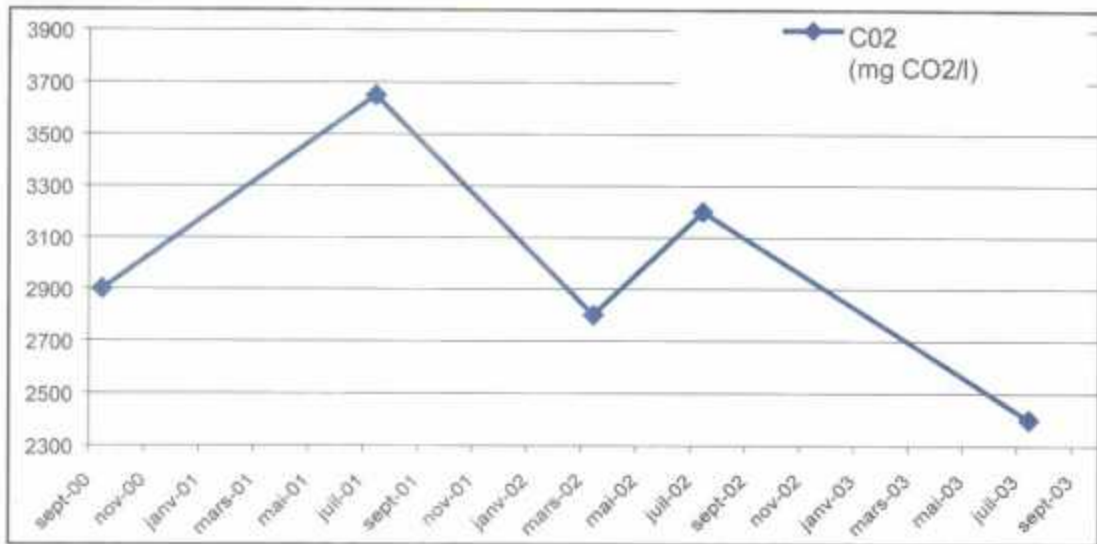
**Source
Lauzière**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité. (µS/cm à 20°C)
07/09/00	16,7	429	2900	3250
17/07/01	17,1	317	3650	2400
19/03/02	17	380	2800	3226
16/07/02	17,5	420	3200	3136
22/07/03	17,8		2400	2867

Données du contrôle réglementaire



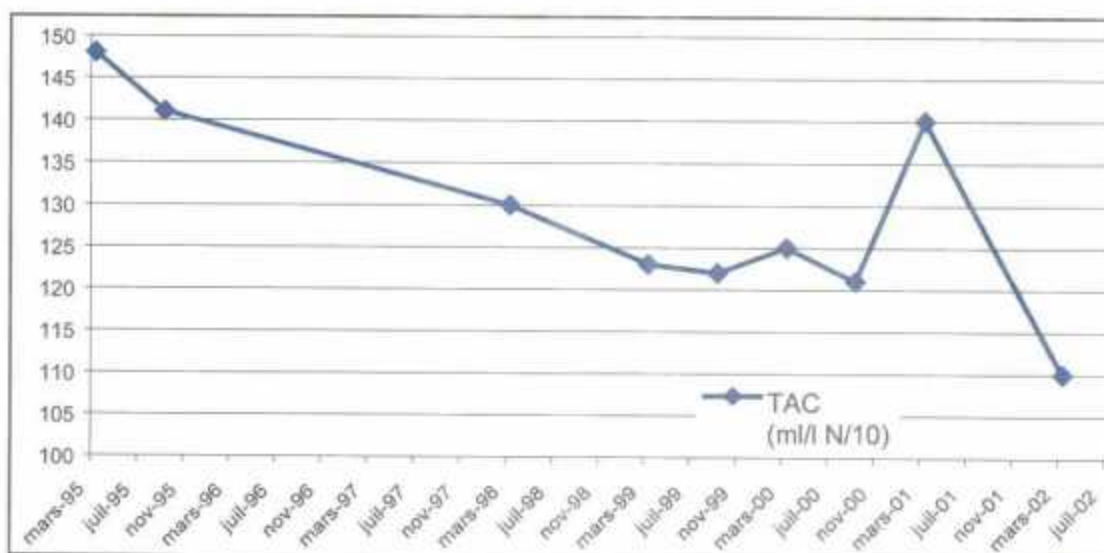
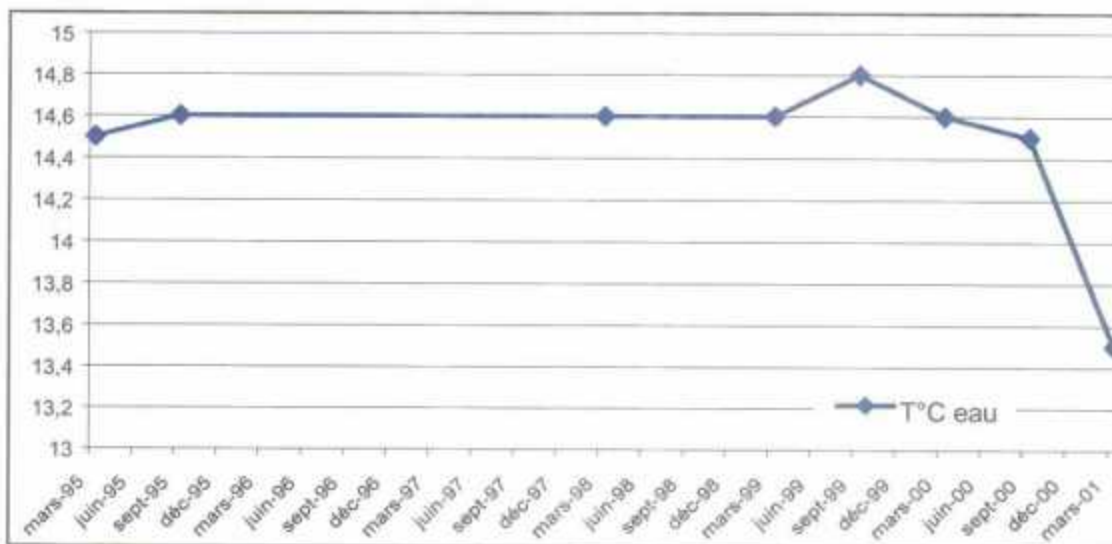
**Source
Lauzière**



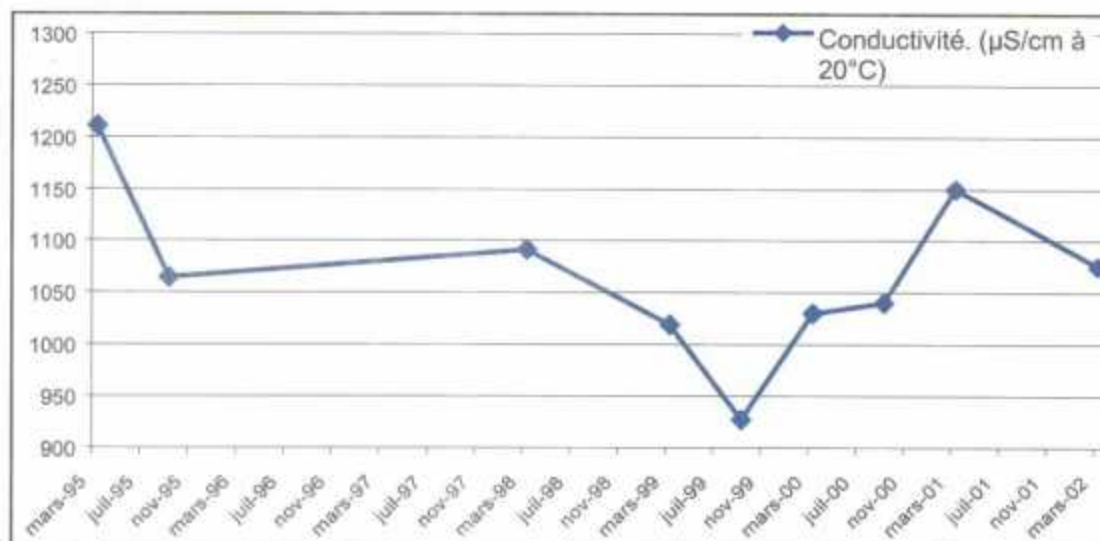
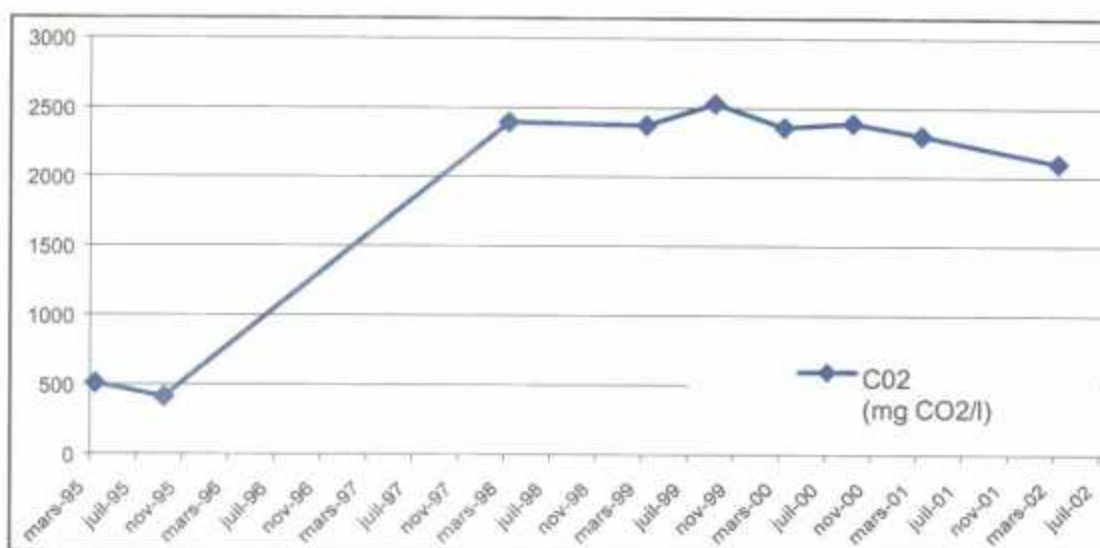
**Source
Mireille**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité. (µS/cm à 20°C)
07/03/95	14,5	148	505	1211
12/09/95	14,6	141	409	1064
04/03/98	14,6	130	2394	1091
09/03/99	14,6	123	2374	1019
21/09/99	14,8	122	2530	927
14/03/00	14,6	125	2360	1030
07/09/00	14,5	121	2390	1040
08/03/01	13,5	140	2300	1150
19/03/02	14	110	2100	1075

Données du contrôle réglementaire



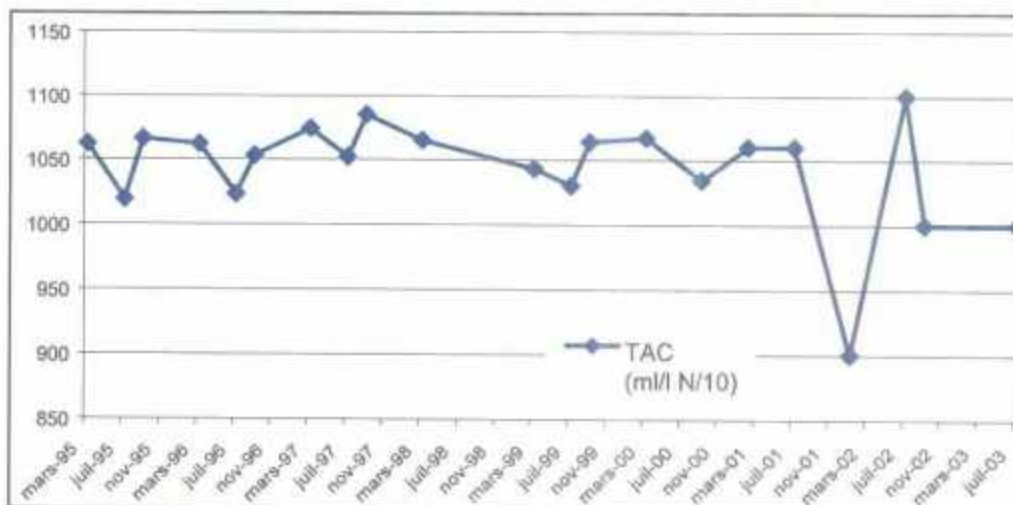
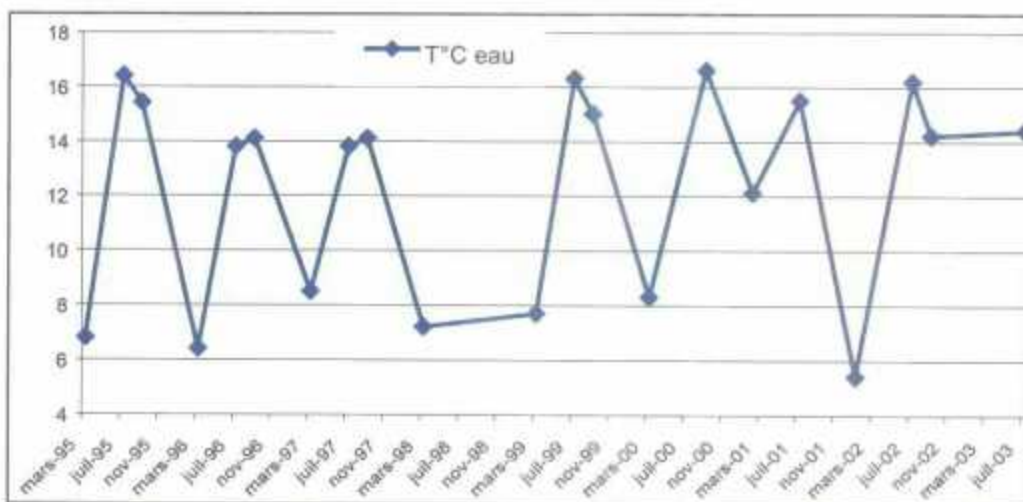
**Source
Mireille**



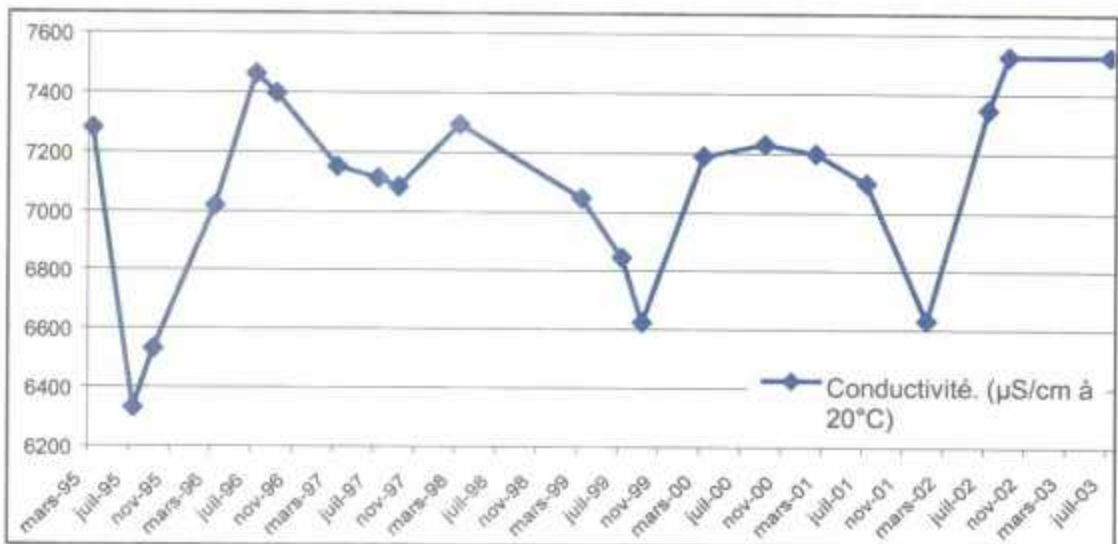
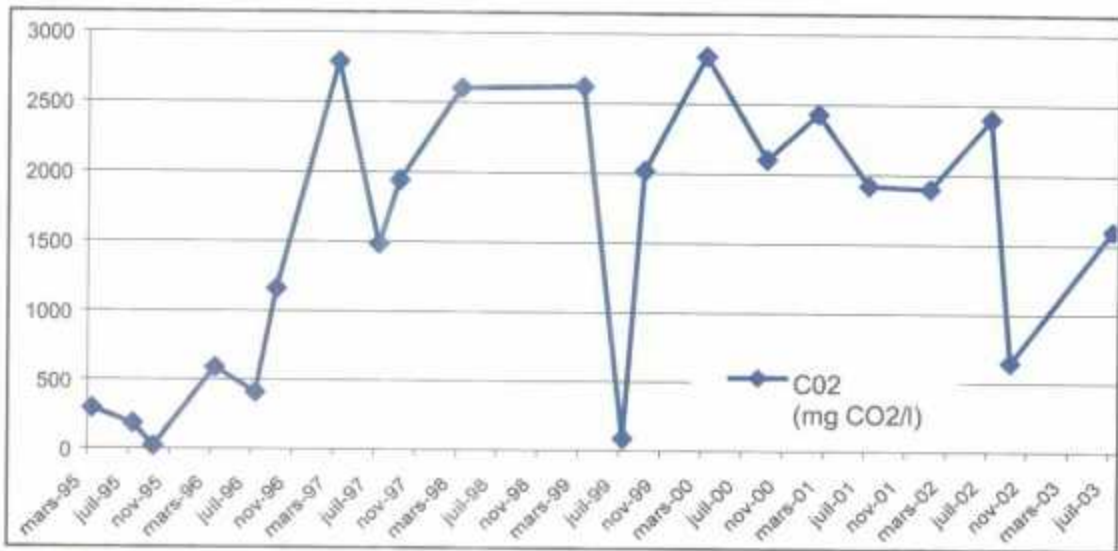
Source Rigolette

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité (µS/cm à 20°C)
07/03/95	6,8	1062	292	7280
25/07/95	16,4	1019	184	6330
12/09/95	15,4	1066	18,6	6530
12/03/96	6,4	1062	590	7020
02/07/96	13,8	1023	409	7462
17/09/96	14,1	1053	1160	7397
11/03/97	8,5	1074	2787	7151
01/07/97	13,8	1052	1483	7113
24/09/97	14,1	1085	1943	7084
04/03/98	7,2	1065	2602	7293
09/03/99	7,7	1043	2618	7048
20/07/99	16,3	1030	87	6844
21/09/99	15	1064	2020	6623
14/03/00	8,3	1067	2839	7190
07/09/00	16,6	1034	2103	7230
15/02/01	12,1	1060	2430	7200
17/07/01	15,5	1060	1920	7100
22/01/02	5,4	900	1900	6631
16/07/02	16,2	1100	2400	7348
24/09/02	14,2	1000	650	7527
22/07/03	14,4	1000	1600	7527

Données du contrôle réglementaire



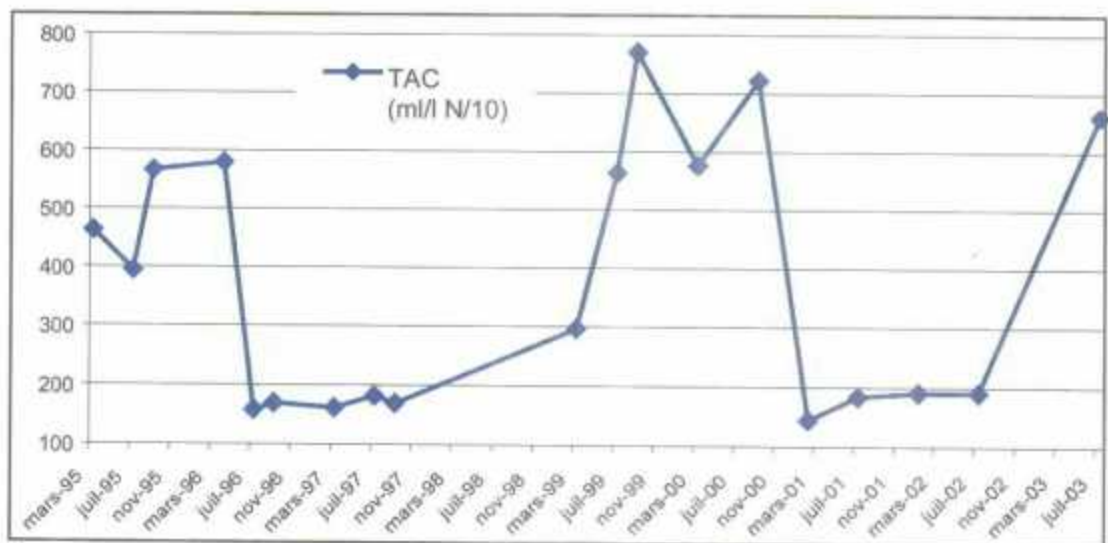
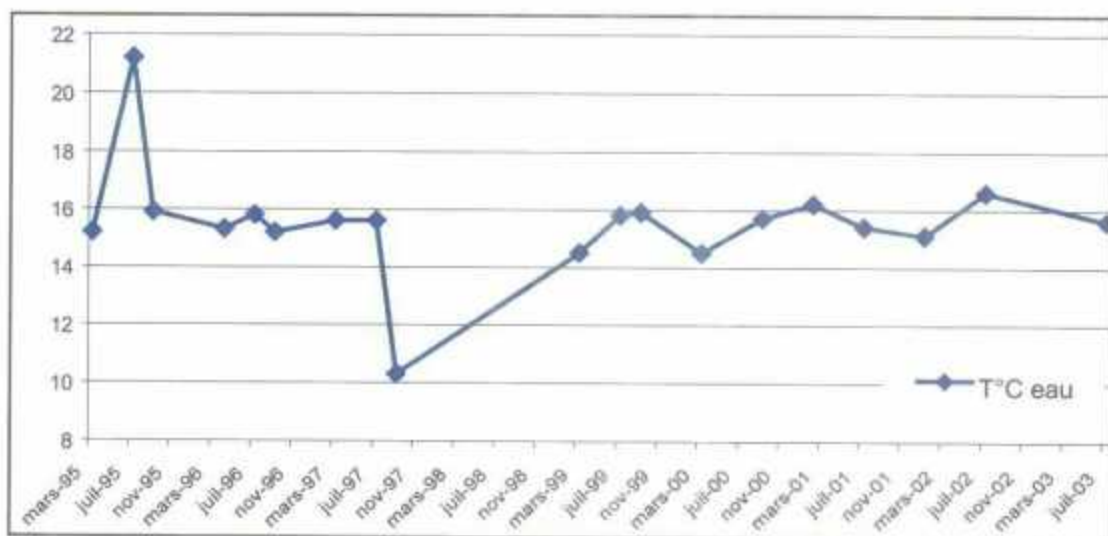
**Source
Rigolette**



**Source
Saint-Jean Bis**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité. (µS/cm à 20°C)
07/03/95	15,2	463	403	3660
25/07/95	21,2	394	378	2007
12/09/95	15,9	566	321	2870
11/04/96	15,3	579	393	4830
02/07/96	15,8	157	424	1587
17/09/96	15,2	189	1068	1545
11/03/97	15,6	161	2213	1473
01/07/97	15,6	181	2195	1553
24/09/97	10,3	169	2300	1513
16/03/99	14,5	296	2113	2331
20/07/99	15,8	563	2160	3883
21/09/99	15,9	770	2120	5059
14/03/00	14,5	576	2072	4140
07/09/00	15,7	722	2240	5310
15/02/01	16,2	144	2200	1400
17/07/01	15,4	183	2230	1600
22/01/02	15,1	190	1300	1613
16/07/02	16,6	190	2400	1613
22/07/03	15,6	660	1700	5108

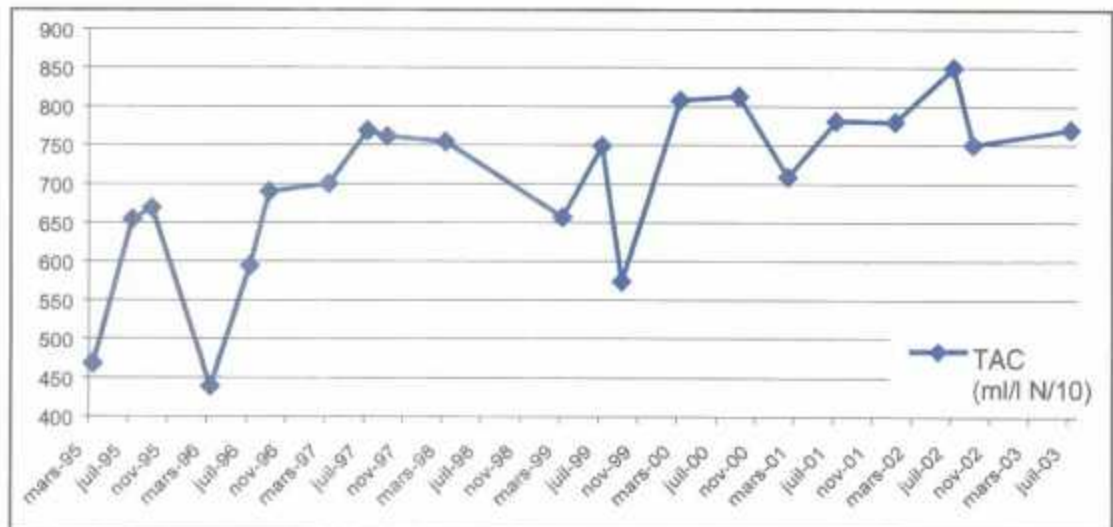
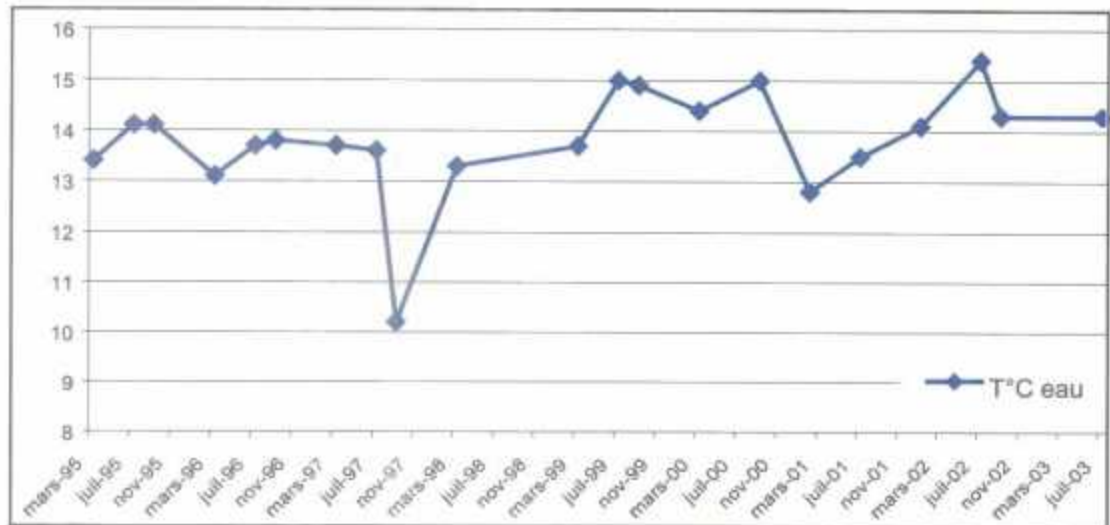
Données du contrôle réglementaire



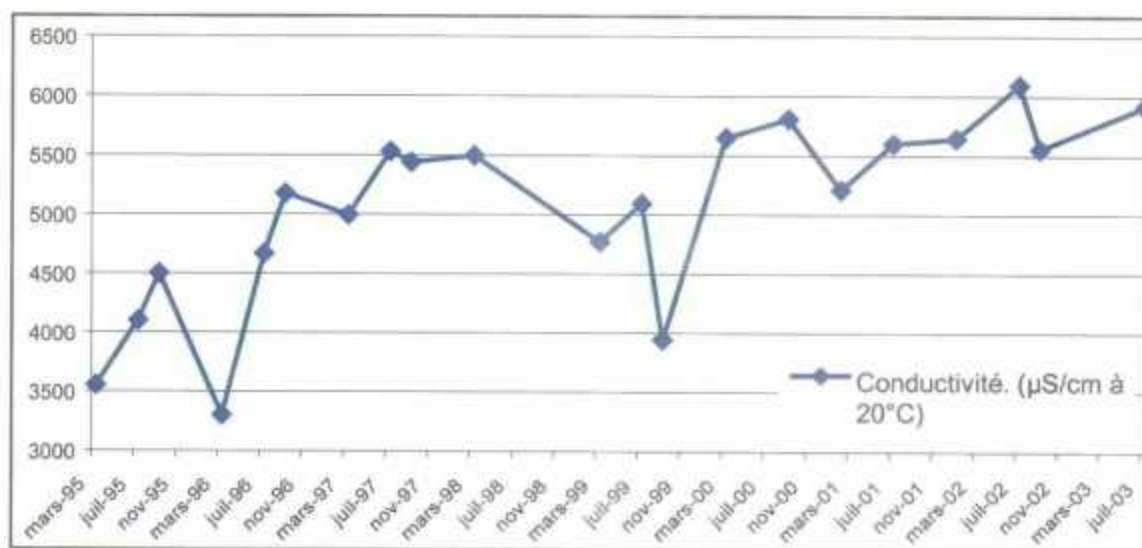
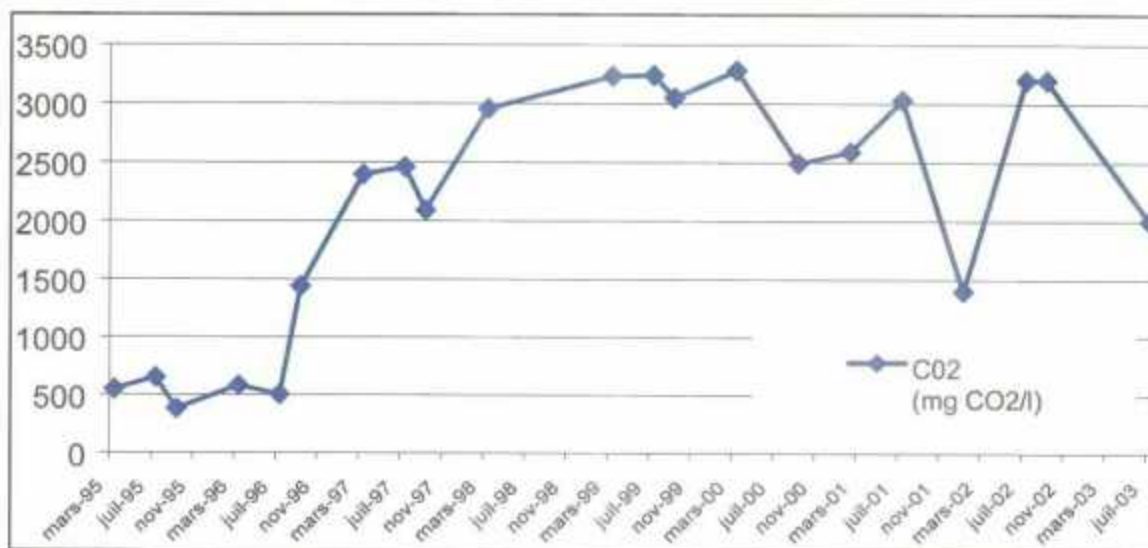
**Source
Saint Jean Précieuse**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité, (µS/cm à 20°C)
07/03/95	13.4	468	548	3550
25/07/95	14.1	654	651	4100
12/09/95	14.1	669	380	4500
12/03/96	13.1	439	580	3300
02/07/96	13.7	594	504	4666
17/09/96	13.8	690	1440	5177
11/03/97	13.7	700	2396	4995
01/07/97	13.6	768	2459	5531
24/09/97	10.2	761	2091	5441
04/03/98	13.3	754	2956	5498
09/03/99	13.7	657	3233	4769
20/07/99	15	749	3240	5093
21/09/99	14.9	574	3050	3941
14/03/00	14.4	808	3282	5650
07/09/00	15	813	2492	5810
15/02/01	12.8	709	2590	5210
17/07/01	13.5	781	3030	5600
22/01/02	14.1	780	1400	5645
16/07/02	15.4	850	3200	6093
24/09/02	14.3	750	3200	5556
22/07/03	14.3	770	2000	5914

Données du contrôle réglementaire



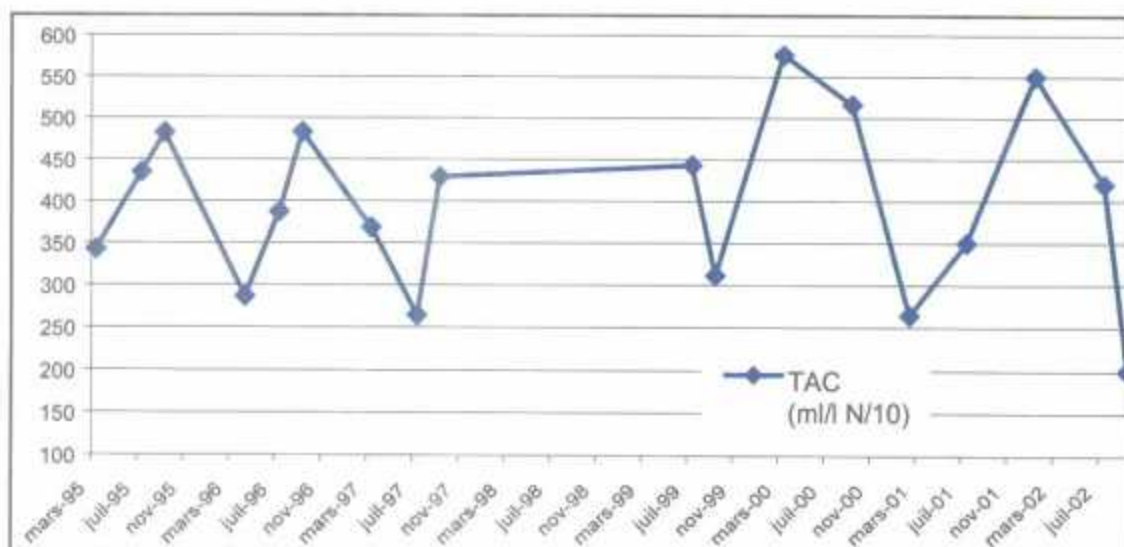
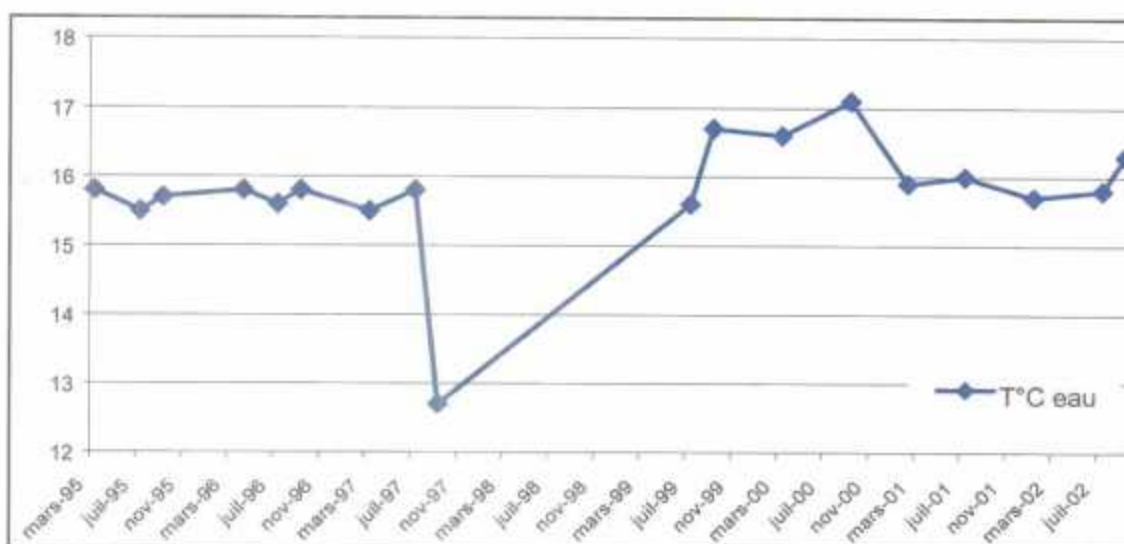
**Source
Saint Jean Précieuse**



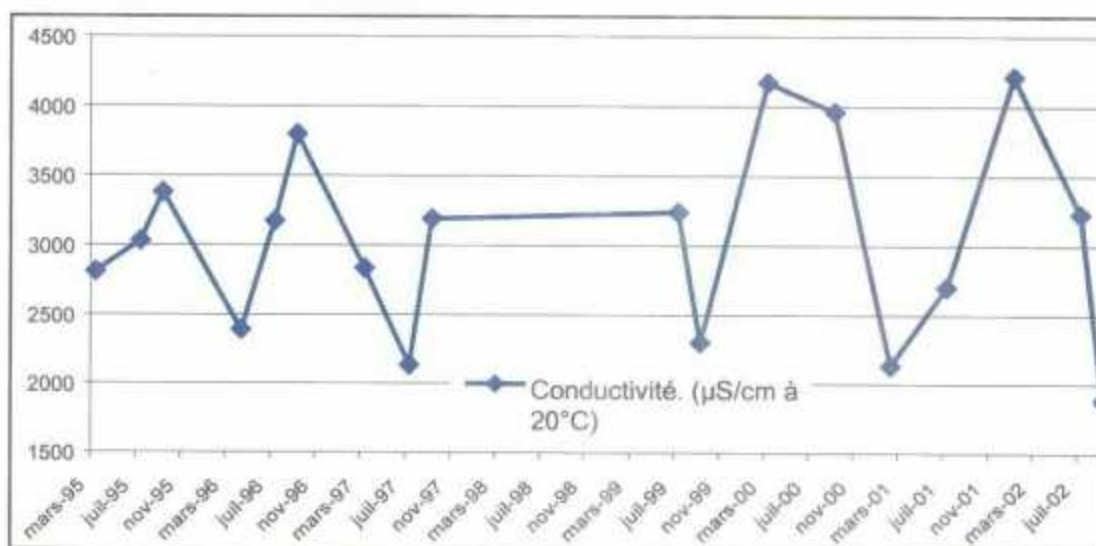
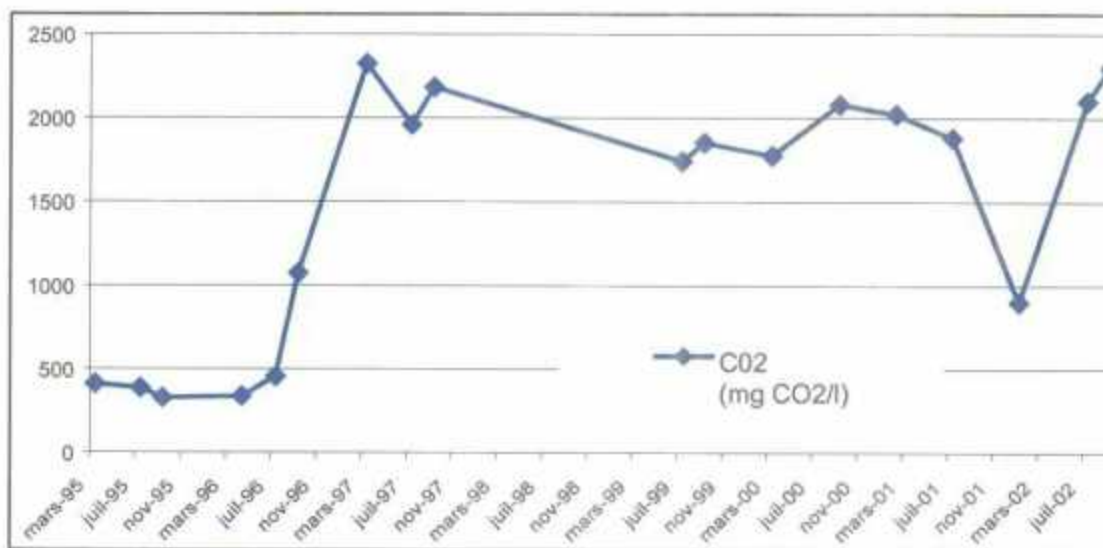
**Source
Tourette**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité. (µS/cm à 20°C)
07/03/95	15,8	342	412	2810
25/07/95	15,5	435	386	3030
12/09/95	15,7	482	327	3380
11/04/96	15,8	286	337	2389
02/07/96	15,6	387	455	3174
17/09/96	15,8	483	1074	3797
11/03/97	15,5	368	2322	2835
01/07/97	15,8	264	1958	2134
24/09/97	12,7	429	2182	3189
20/07/99	15,6	443	1740	3237
21/09/99	16,7	311	1850	2299
14/03/00	16,6	576	1775	4170
07/09/00	17,1	516	2080	3960
15/02/01	15,9	264	2020	2130
17/07/01	16	350	1880	2700
22/01/02	15,7	550	900	4211
16/07/02	15,8	420	2100	3226
24/09/02	16,3	200	2300	1882

Données du contrôle réglementaire



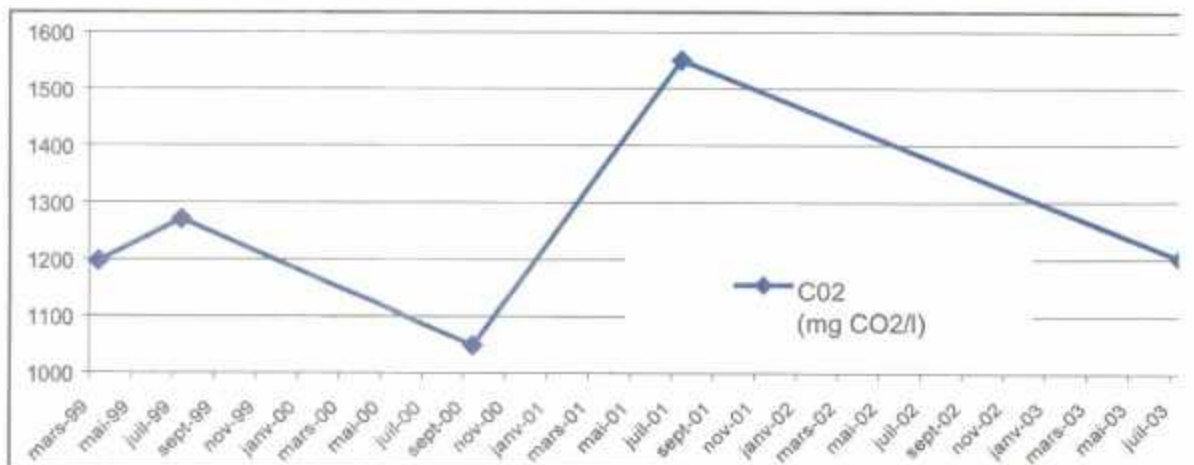
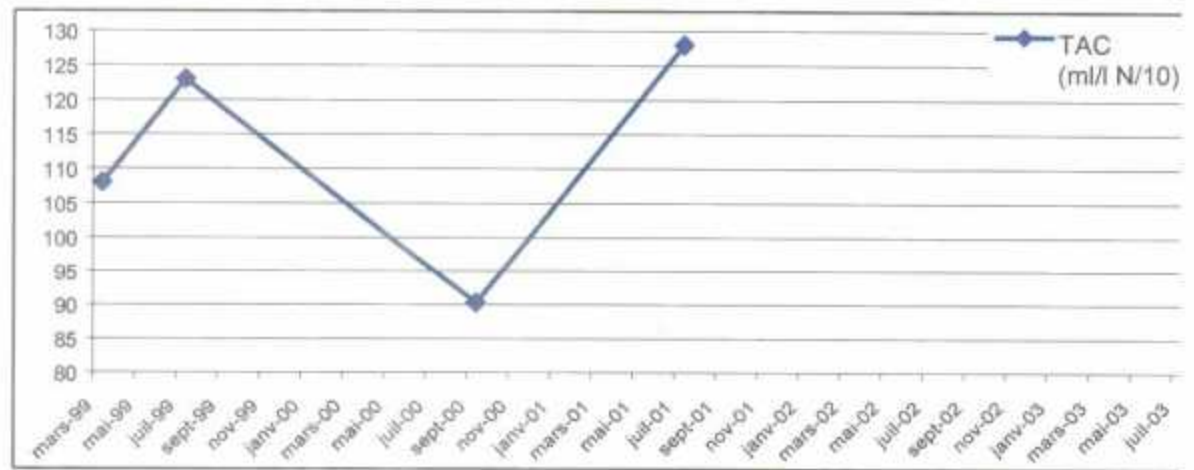
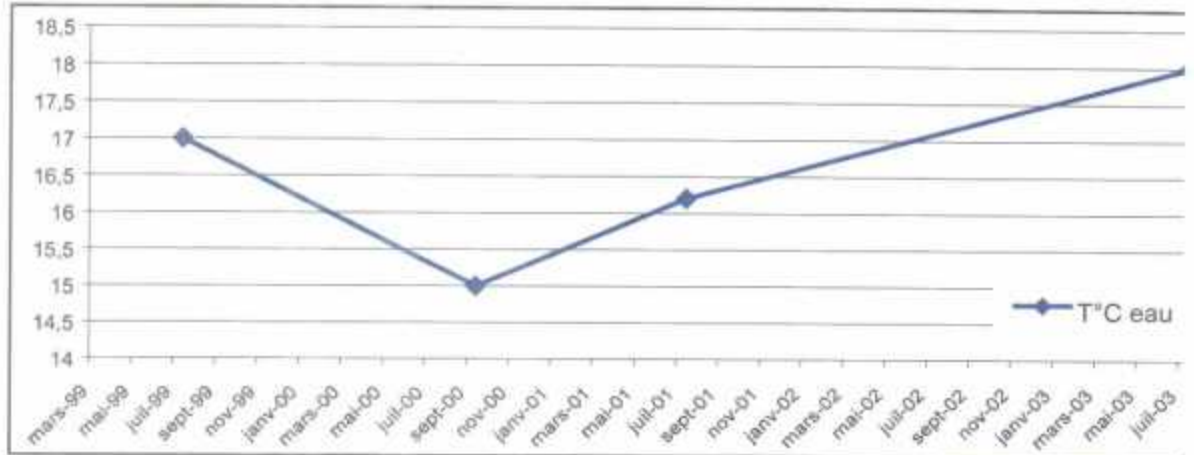
Source Tourette



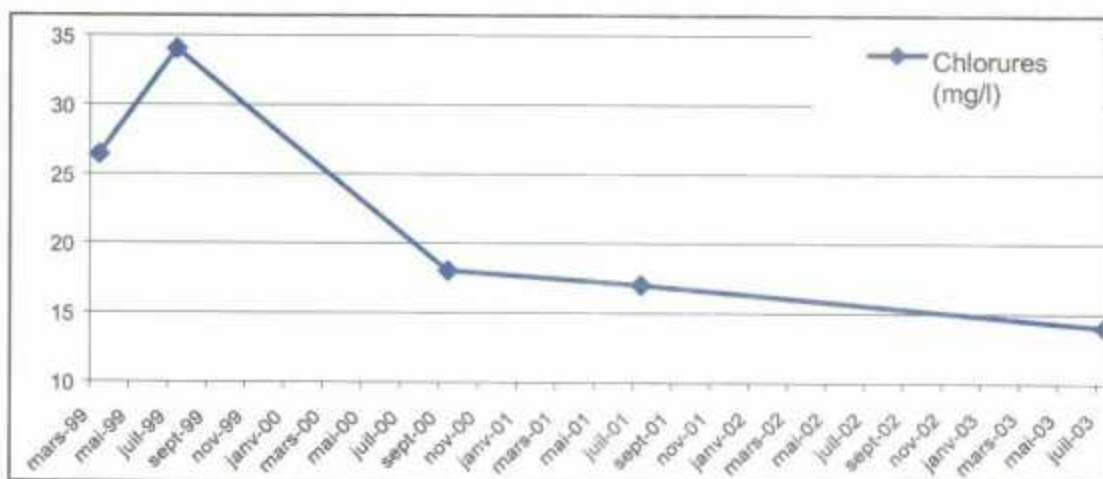
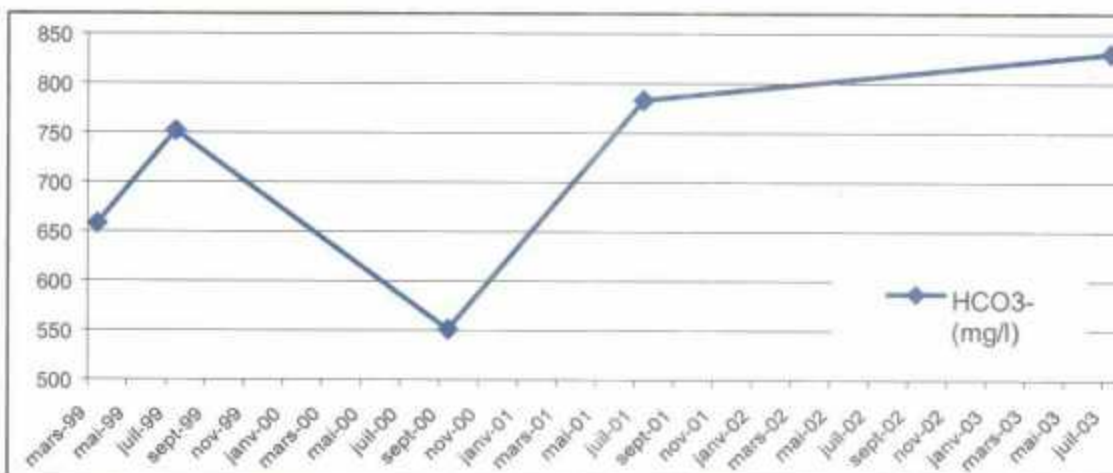
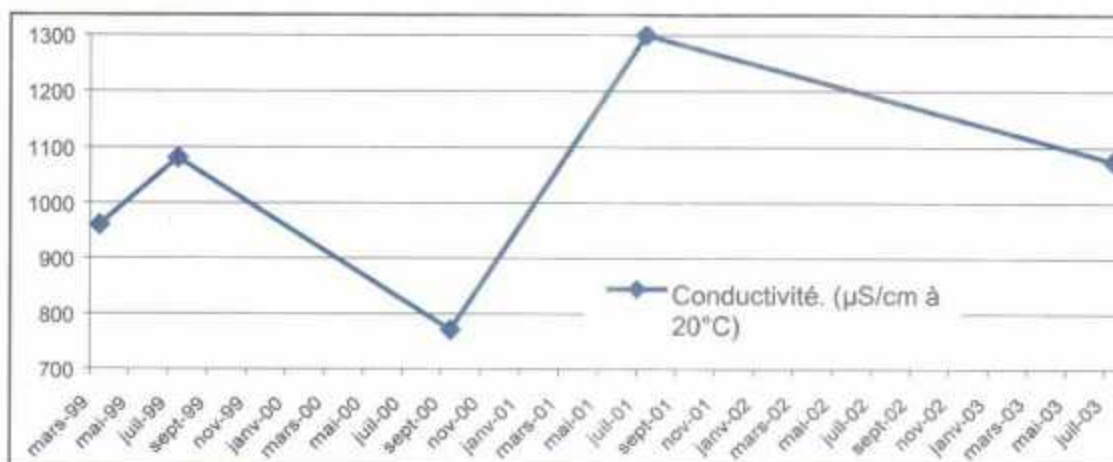
**Source
Viva**

	T°C eau	TAC (ml/l N/10)	CO2 (mg CO2/l)	Conductivité, (µS/cm à 20°C)	HCO3- (mg/l)	Chlorures (mg/l)
09/03/99		108	1197	960	658	26,4
20/07/99	17	123	1270	1081	752	34
07/09/00	15	90,3	1048	771	551	18
17/07/01	16,2	128	1550	1300	783	17
22/07/03	18		1200	1075	830	14

Données du contrôle réglementaire



Source Viva



Annexe 7

Suivi bactériologique des sources

Données du contrôle réglementaire réalisé par le laboratoire agréé.

- Source Alexandre,
- Source Camuse,
- Source Constantine,
- Source Désirée,
- Source Dominique,
- Source Duchesse,
- Source Jeanne-D'Arc,
- Source Lauzière,
- Source Mireille,
- Source Rigolette,
- Source Saint-Jean Bis,
- Source Saint-Jean Précieuse,
- Source Tourette,
- Source Viva.

Source Alexandre

	Bactéries aérobies 36 °	Bactéries aérobies 22 °	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/1995	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/1995	1	1	0	0	0	0	0	
12/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
12/03/1996	0	0	0	0	0	0	0	
02/07/1996	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/1996	2	2	0	0	0	0	0	
01/07/1997	0	11	0	0	0	0	0	
24/09/1997	0	0	0	0	0	0	0	
04/03/1998	0	1	0	0	0	0	0	
09/03/1999	0	0	0	0	0	0	0	
20/07/1999	0	1	0	0	0	0	0	
21/09/1999	0	0	0	0	0	0	0	
14/03/2000	13	55	0	0	0	0	0	
07/09/2000	1	3	0	0	0	0	0	
15/02/2001	0	0	0	0	0	0	0	
17/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	
22/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	
16/07/2002	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/2002	0	0	0	0	0	0	0	

Source Camuse

	Bactéries aérobies 36 °	Bactéries aérobies 22 °	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
25/07/1995	0	11	0	0	0	0	0	
12/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
12/03/1996	0	0	0	0	0	0	0	
02/07/1996	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/1996	0	0	0	0	0	0	0	
11/03/1997	0	0	0	0	0	0	0	
01/07/1997	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/1997	0	1	0	0	0	0	0	
04/03/1998	2	5	0	0	0	0	0	
09/03/1999	0	0	0	0	0	0	0	
20/07/1999	0	0	0	0	0	0	0	
21/09/1999	0	2	11	11	18	0	0	
14/03/2000	0	0	0	0	0	0	0	
07/09/2000	0	0	0	0	0	0	0	
15/02/2001	0	0	0	0	0	0	0	
17/07/2001	0	1	0	0	0	0	0	
22/01/2002	0	0	0	0	1	0	0	
16/07/2002	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/2002	1	2	0	0	0	0	0	
22/07/2003	1	1	0	0	0	0	0	

Source Constantine

	Bactéries aérobies 36 °	Bactéries aérobies 22 °	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/1995	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/1995	4	5	0	0	0	0	0	
12/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
12/03/1996	0	0	0	0	0	0	0	
02/07/1996	0	0	0	0	0	0	0	
11/03/1997	0	0	0	0	0	0	0	<50
01/07/1997	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/1997	0	0	0	0	0	0	0	<50
04/03/1998	0	0	0	0	0	0	0	
09/03/1999	0	3	0	0	0	0	0	
20/07/1999	1	1	0	0	0	0	0	<50
21/09/1999	18	21	0	0	0	0	0	
14/03/2000	0	0	0	0	0	0	0	
07/09/2000	1	2	0	0	0	0	0	
15/02/2001	0	0	0	0	0	0	0	<50
17/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	
22/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	
16/07/2002	4	5	0	0	0	0	0	
24/09/2002	0	0	0	0	0	0	0	
22/07/2003	0	0	0	0	0	0	0	

Source Désirée

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/1995	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/1995	1	1	0	0	0	0	0	
12/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
12/03/1996	0	0	0	0	0	0	0	
02/07/1996	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/1996	3	4	0	0	0	0	0	
11/03/1997	0	1	0	0	0	0	0	
01/07/1997	0	2	0	0	0	0	0	<50
24/09/1997	0	3	0	0	0	0	0	
04/03/1998	3	4	0	0	0	0	0	<50
16/03/1999	0	0	0	0	0	0	0	
20/07/1999	0	0	0	0	0	0	0	
21/09/1999	0	0	0	0	0	0	0	
14/03/2000	0	0	0	0	0	0	0	
07/09/2000	0	0	0	0	0	0	0	<50
15/02/2001	1	2	0	0	0	0	0	
17/07/2001	2	5	12	0	0	0	0	<50
22/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	
16/07/2002	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/2002	0	0	0	0	0	0	0	
22/07/2003	0	0	0	0	0	0	0	

Source Dominique

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/1995	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/1995	3	8	0	0	0	0	0	
12/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
12/03/1996	0	0	0	0	0	0	0	
02/07/1996	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/1996	0	0	0	0	0	0	0	
11/03/1997	2	21	0	0	0	0	0	<50
01/07/1997	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/1997	0	0	0	0	0	0	0	
04/03/1998	0	0	0	0	0	0	0	<50
09/03/1999	0	7	0	0	0	0	0	<50
20/07/1999	0	0	0	0	0	0	0	
21/09/1999	0	0	0	0	0	0	0	
07/09/2000	2	5	0	0	0	0	0	
15/02/2001	0	0	0	0	0	0	0	
17/07/2001	0	0	0	0	0	0	0	
22/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	
16/07/2002	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/2002	0	0	0	0	0	0	0	

Source Duchesse

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
17/09/1996	3	3	0	0	0	0	0	
11/03/1997	2	20	0	0	0	0	0	
24/09/1997	0	0	0	0	0	0	0	
04/03/1998	0	4	0	0	0	0	3	
21/09/1999	59	66	0	0	4	0	0	
14/03/2000	1	1	0	0	0	0	4	
07/09/2000	0	3	0	0	0	0	0	
15/02/2001	2	10	0	0	0	0	0	
17/07/2001	0	4	0	0	0	0	0	
22/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	
16/07/2002	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/2002	0	0	0	0	0	0	0	
22/07/2003	0	0	0	0	0	0	20	

Source Jeanne d'Arc

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
15/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
14/03/2000	0	41	0	0	0	0	0	
08/03/2001	2	5	0	0	0	0	0	

Source Lauzière

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/09/00	0	0	0	0	0	0	0	
17/07/01	1	2	0	0	0	0	0	
19/03/02	0	0	0	0	0	0	0	<50
16/07/02	0	0	0	0	0	0	0	
22/07/03	0	0	0	0	0	0	0	

Source Mireille

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/95	0	0	0	0	0	0	0	
12/09/95	0	4	0	0	0	0	0	
04/03/98	0	0	0	0	0	0	0	
09/03/99	0	1	0	0	0	0	0	
21/09/99	0	0	0	0	0	0	0	
14/03/00	0	0	0	0	0	0	0	
07/09/00	0	0	0	0	0	0	0	
08/03/01	0	0	0	0	0	0	0	
19/03/02	18	20	0	0	0	0	0	

Source Rigolette

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/95	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/95	1	2	0	0	0	0	0	
12/09/95	0	0	0	0	0	0	0	
12/03/96	0	0	0	0	0	0	0	
02/07/96	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/96	0	0	0	0	0	0	0	
11/03/97	0	0	0	0	0	0	0	
01/07/97	0	97	0	0	0	0	0	
24/09/97	10	25	0	0	0	0	0	
04/03/98	0	0	0	0	0	0	0	<50
09/03/99	0	18	0	0	0	0	0	<50
20/07/99	0	<300	0	0	0	0	0	<50
21/09/99	0	0	0	0	0	0	0	
14/03/00	0	72	0	0	0	0	0	<50
07/09/00	2	4	0	0	0	0	0	
15/02/01	0	58	0	0	0	0	0	
17/07/01	6	16	0	0	0	0	0	
22/01/02	6	6	0	0	0	0	0	
16/07/02	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/02	0	0	0	0	0	0	0	
22/07/03	0	0	0	0	0	0	0	

Source Saint-Jean-Bis

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/95	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/95	1	1	0	0	0	0	0	
12/09/95	0	9	0	0	0	0	0	
11/04/96	0	3	0	0	0	0	0	
02/07/96	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/96	0	0	0	0	0	0	0	
11/03/97	1	2	0	0	0	0	0	<50
01/07/97	8	95	0	0	0	0	0	
24/09/97	0	0	0	0	0	0	0	
16/03/99	0	0	0	0	0	0	0	<50
20/07/99	0	17	0	0	0	0	0	
21/09/99	15	17	0	0	0	0	0	
14/03/00	0	19	0	0	0	0	0	<50
07/09/00	2	3	0	0	0	0	0	
15/02/01	10	33	0	0	0	0	0	<50
17/07/01	0	11	0	0	0	0	0	
22/01/02	1	1	0	0	0	0	0	
16/07/02	0	0	0	0	0	0	0	
22/07/03	0	0	0	0	0	0	0	

Source Saint-Jean-Précieuse

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/1995	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/1995	0	0	0	0	0	0	0	
12/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
12/03/1996	0	0	0	0	0	0	0	
02/07/1996	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/1996	0	0	0	0	0	0	0	
11/03/1997	0	0	0	0	0	0	0	<50
01/07/1997	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/1997	1	0	0	0	0	0	0	
04/03/1998	0	0	0	0	0	0	0	<50
09/03/1999	0	23	5	0	0	0	0	<50
20/07/1999	0	0	0	0	0	0	0	
21/09/1999	3	0	0	0	0	0	0	
06/10/1999	9	11	0	0	0	0	0	
14/03/2000	0	2	0	0	0	0	0	<50
07/09/2000	0	0	0	0	0	0	0	
15/02/2001	0	2	0	0	0	0	0	<50
17/07/2001	4	8	2	0	0	0	0	
22/01/2002	0	0	0	0	0	0	0	
16/07/2002	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/2002	4	4	10	0	1	0	0	
22/07/2003	0	2	0	0	0	0	0	

Source Tourette

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
07/03/1995	0	0	0	0	0	0	0	
25/07/1995	0	0	0	94	0	94	0	
12/09/1995	0	0	0	0	0	0	0	
11/04/1996	1	2	0	0	0	0	0	
02/07/1996	0	0	0	0	0	0	0	
17/09/1996	0	0	0	0	0	0	0	
11/03/1997	0	2	0	0	0	0	0	<50
01/07/1997	5	89	0	0	0	0	0	
24/09/1997	0	0	0	0	0	0	0	
20/07/1999	0	0	0	0	0	0	0	
21/09/1999	19	27	0	0	2	0	1	
06/10/1999	2	11	0	0	0	2	0	
14/03/2000	0	2	0	0	0	0	0	<50
07/09/2000	0	2	0	0	0	0	0	
15/02/2001	0	2	0	0	0	0	0	<50
17/07/2001	3	7	0	0	0	0	0	
22/01/2002	2	3	0	0	0	0	0	
16/07/2002	0	0	0	0	0	0	0	
24/09/2002	3	4	0	0	0	0	0	

Source Viva

	Bactéries aérobies 36 *	Bactéries aérobies 22 *	Coliformes totaux	Coliformes thermotolérants	Streptocoques fécaux	Bact. anaérobie sulfite-réductrice	Pseudomonas	Légionelles
09/03/1999	0	0	0	0	0	0	0	
20/07/1999	0	0	0	0	0	0	0	
07/09/2000	0	2	0	0	0	0	0	
17/07/2001	0	1	2	0	0	0	0	
22/07/2003	0	0	0	0	0	0	0	