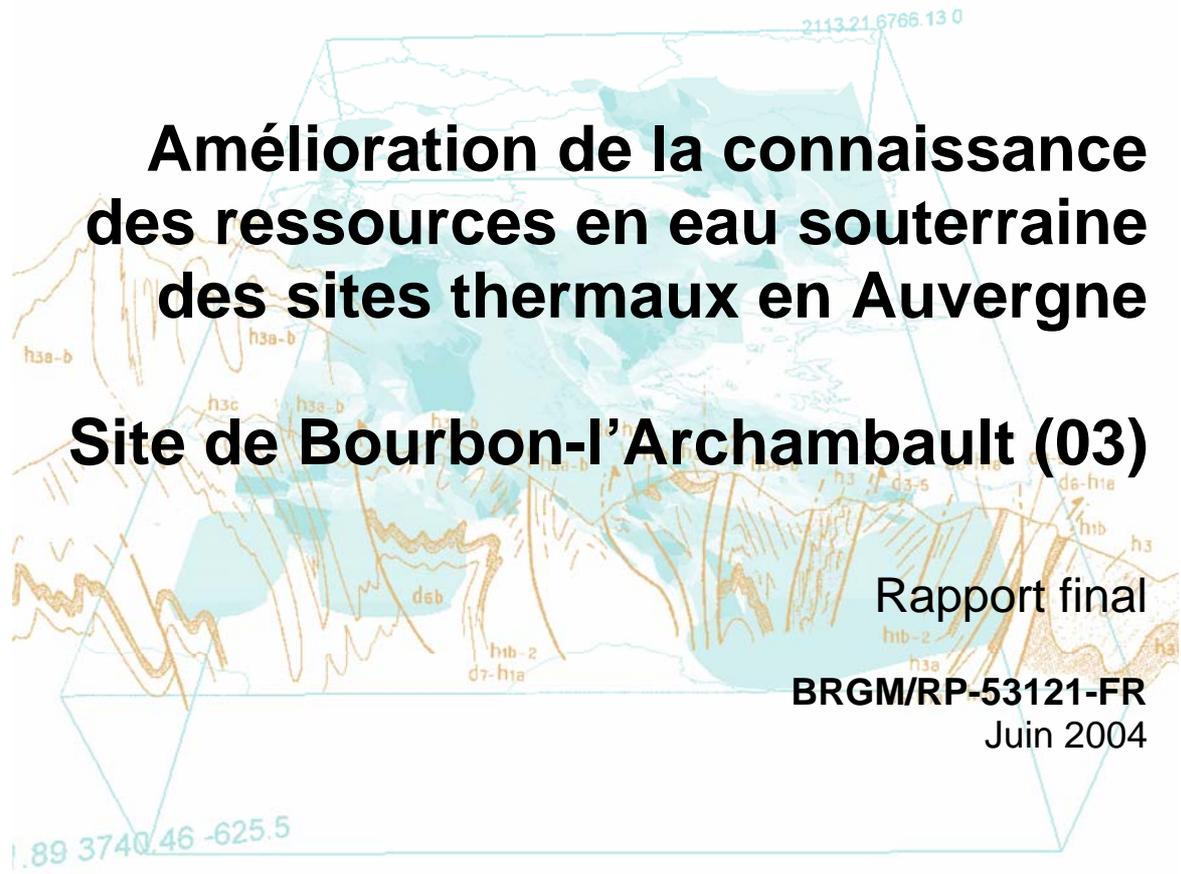


Document public



# Amélioration de la connaissance des ressources en eau souterraine des sites thermaux en Auvergne

## Site de Bourbon-l'Archambault (03)

Rapport final

BRGM/RP-53121-FR

Juin 2004





# Amélioration de la connaissance des ressources en eau souterraine des sites termaux en Auvergne

## Site de Bourbon-l'Archambault (03)

Rapport final

BRGM/RP-53121-FR

juin 2004

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 2002ETM102

**C. Bertin**

Avec la collaboration de

**D. Rouzairé**



**Mots clés :** eau minérale, eau potable, ressource, qualité, environnement, Bourbon-l'Archambault, Allier.

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

**C. Bertin, collab. D. Rouzaire (2004)** – Amélioration de la connaissance des ressources en eau souterraine des sites thermaux en Auvergne – Site de Bourbon-l'Archambault (03) Rapport BRGM RP-53121-FR, 59 pages, 23 illustrations, 3 annexes.

## Synthèse

La présente étude a été réalisée dans le cadre du contrat de plan Etat-Région 2000-2006 pour l'Auvergne : thème 3 "Ressources en eau minérale". Son contenu est défini par la convention Etat-BRGM intitulée "Pour la mise en œuvre d'un programme d'amélioration de la connaissance des ressources en eau minérale en vue d'évaluer leurs potentialités d'exploitation dans les stations thermales", signée le 27 décembre 2001".

L'objet du programme d'étude concerne, pour chacune des stations thermales de la région Auvergne, les points suivants :

- Compilation et synthèse des informations disponibles sur les caractéristiques des ressources en eau souterraine (aspects quantitatif et qualitatif, localisation, protection) ;
- Evaluation des potentialités d'exploitation de ces ressources ;
- Formulation de recommandations en vue d'optimiser l'exploitation et la gestion du patrimoine "eau souterraine" local.

Le présent rapport concerne les résultats de l'étude pour la station thermale de Bourbon-L'Archambault. La synthèse des données recueillies pour ce site permet de préciser les points principaux suivants :

### **Eau Minérale**

La Société Anonyme des Thermes de Bourbon-L'Archambault exploite une source domaniale unique, captée par forage en 1985.

Cet ouvrage correspond au recaptage d'une source aménagée par les romains qui malgré de nombreux travaux présentait chroniquement des contaminations bactériologiques.

Le circuit hydrothermal n'est pas connu avec précision mais les caractéristiques physico-chimiques de l'eau minérale permettent de penser que l'acquisition de la minéralisation s'est faite en profondeur, dans des formations de socle. La remontée de l'eau se fait de manière rapide via des fractures ouvertes et profondes. Le tronc principal des venues d'eau se concentre à la source des trois puits.

L'eau minérale de Bourbon-L'Archambault est caractérisée par une température élevée, un faciès chloruré-sodique et la présence d'azote en proportion plus importante que le gaz carbonique.

L'eau minérale a fait l'objet d'une contamination bactériologique en 2002. Il semblerait que le pompage à un débit plus soutenu (30 m<sup>3</sup>/h en moyenne) évite la réapparition de contaminations.

Les besoins en eau minérale pour l'activité thermale sont actuellement satisfaits, d'autant plus que l'hôpital thermal de Bourbon-L'Archambault a réduit les volumes qu'il soutirait au forage. Toutefois, si la demande en eau minérale venait à croître de plus

de 10 m<sup>3</sup>/h par rapport à la consommation actuelle, il serait nécessaire de trouver une ressource complémentaire.

### **Eau potable**

Adhérente du SIVOM Eau et Assainissement du Nord Allier, la commune de Bourbon-L'Archambault est alimentée en eau potable grâce à des prélèvements dans la nappe alluviale de l'Allier.

Les sources potentielles de contamination de la ressource sont variées. Elles peuvent être liées soit aux activités humaines (agriculture, industrie, voies de communication..), soit au crues de la rivière.

L'absence de recouvrement imperméable sur les alluvions peut permettre à un polluant de rejoindre très rapidement la zone saturée de l'aquifère.

Actuellement, les besoins globaux du syndicat sont satisfaits mais certains secteurs sont déficitaires. La création d'un nouvel ouvrage est engagée.

Les ouvrages de prélèvements sont réglementairement protégés ou en voie de l'être.

### **Contexte environnemental**

L'environnement de la source des Trois Puits, captée à présent par le forage Trois Puits Est, n'est pas favorable à une exploitation sereine de la ressource :

1. le forage est implanté en contexte urbain ancien, où il existe encore probablement des puits perdus ou des réseaux de collecte des eaux usées vétustes ;
2. la situation topographique (vallée) favorise la concentration des écoulements superficiels ;
3. la fracture ouverte (très probablement accompagnée de fractures et fissures plus modestes) permettant à l'eau minérale d'émerger, peut également drainer les eaux superficielles potentiellement contaminées.

### **Recommandations**

Pour les raisons indiquées précédemment, le contexte environnemental dans lequel est captée l'eau minérale n'est pas approprié. L'élimination de toutes les sources potentielles de pollution n'est cependant pas réaliste.

Toutefois, il est conseillé d'entreprendre des travaux d'étanchéité et/ou de comblement de l'ancien ouvrage Trois Puits. En effet les verrières qui recouvrent les anciennes têtes de puits ne sont pas hermétiques. Un produit toxique introduit volontairement ou non au niveau du puits pourrait se retrouver rapidement au forage compte tenu des relations qui existent entre les deux ouvrages (via la fracture d'origine tectonique).

La vulnérabilité de cet unique ouvrage incite à conseiller la recherche d'une nouvelle ressource. Il serait intéressant, en particulier, de pouvoir consulter les documents sur le forage COGEMA de la « Queue de l'Etang ».

## Sommaire

<b>1. Introduction</b> .....	<b>11</b>
<b>2. La station thermale de Bourbon-l'Archambault</b> .....	<b>13</b>
2.1. PRESENTATION GENERALE .....	13
2.2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE .....	13
2.3. DONNEES SOMMAIRES SUR L'ACTIVITE THERMALE .....	15
<b>3. Les eaux minérales de Bourbon-l'Archambault</b> .....	<b>17</b>
3.1. HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION DES EAUX MINERALES DE BOURBON-L'ARCHAMBAULT .....	17
3.2. SITUATION ADMINISTRATIVE.....	18
3.3. DESCRIPTION DES SOURCES .....	20
3.4. CARACTERISTIQUES DE LA SOURCE EXPLOITEE.....	30
3.5. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE .....	35
<b>4. L'alimentation en eau potable</b> .....	<b>39</b>
4.1. LES RESSOURCES ET LEUR MODE DE GESTION.....	39
4.2. ASPECTS QUALITATIF ET QUANTITATIF .....	41
4.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE .....	42
4.4. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET VULNERABILITE DES RESSOURCES.....	42
<b>5. Contexte environnemental à l'échelle de la commune</b> .....	<b>43</b>
5.1. L'ASSAINISSEMENT : .....	43
5.2. AUTRES ACTIVITES POTENTIELLEMENT POLLUANTES .....	43
<b>6. Conclusions</b> .....	<b>45</b>
6.1. LA RESSOURCE EN EAU MINERALE .....	45

6.2. LES RESSOURCES EN EAU POTABLE .....	45
6.3. L'ENVIRONNEMENT .....	46

## Liste des illustrations

Illustration 1 - Localisation de la commune de Bourbon-l'Archambault .....	12
Illustration 2 - Localisation de la commune de Bourbon-l'Archambault .....	14
Illustration 3 - Fréquentation de l'ensemble des établissements thermaux auvergnats et de la station thermale de Bourbon l'Archambault sur la période 1994-2003.....	15
Illustration 4 - Évolution de la fréquentation de l'établissement thermal de Bourbon- l'Archambault 1994 à 2003. ....	16
Illustration 5 - Vue des bains de Bourbon-l'Archambault au XVII <sup>ème</sup> siècle.....	18
Illustration 6 - Localisation des sources de Bourbon-l'Archambault .....	20
Illustration 7 - Schéma simplifié du circuit de l'eau minérale de la source Trois Puits Est .....	21
Illustration 8 - Coupe technique et géologique du forage Trois Puits Est.....	22
Illustration 9 - Tête du forage Trois Puits Est.....	23
Illustration 10 - Vue en plan du local technique du forage Trois Puits Est.....	24
Illustration 11 - Coupe de l'ouvrage Trois Puits .....	25
Illustration 12 - Tête de l'ouvrage Trois Puits.....	26
Illustration 13 - Coupe schématique du puits de la source Jonas .....	27
Illustration 14 - Source Jonas.....	28
Illustration 15 - Coupe technique et géologique du forage F1 .....	29
Illustration 16 - Histogramme de distribution de la minéralisation (TDS = Total Dissolved Solids) .....	31
Illustration 17 - Evolution de la conductivité de la source des Trois Puits de 1939 à 1998.....	31
Illustration 18 - Diagramme de Piper des échantillons d'eau de Bourbon-l'Archambault.....	32
Illustration 19 - Teneurs en tritium de la source Trois Puits et du forage Trois Puits Est.....	33
Illustration 20 - Teneurs en gaz de l'eau de Bourbon-l'Archambault .....	33
Illustration 21 - Contexte géologique du site de Bourbon-l'Archambault (extrait de la carte géologique n° 597 © BRGM). ....	36
Illustration 22 - Circuit hydrothermal de l'eau minérale de Bourbon-l'Archambault.....	37
Illustration 23 - Localisation des champs captants du SIVOM Eau et Assainissement du Nord Allier (Scan 25 © IGN Paris 2000) .....	40

## Liste des annexes

Annexe 1 - Abréviations employées dans le texte.....	49
Annexe 2 - Résultats des analyses .....	53
Annexe 3 - Variations de conductivité enregistrées en continu sur la période du 1 <sup>er</sup> juin au 1 <sup>er</sup> juillet 2004 .....	55



# 1. Introduction

La présente étude est réalisée dans le cadre de l'article 17, thème 3 "Ressources en eau minérale" du contrat de plan Etat-Région 2000-2006 pour l'Auvergne.

Pour le BRGM, l'étude est définie par la convention Etat-BRGM intitulée "Pour la mise en œuvre d'un programme d'amélioration de la connaissance des ressources en eau minérale en vue d'évaluer leurs potentialités d'exploitation dans les stations thermales". Cette convention est datée du 27/12/2001.

**L'étude a été conduite le Service Géologique Régional Auvergne du BRGM, avec l'appui de ses départements thématiques, dans le cadre sa mission de Service Public (projet 02-ETM-102).**

Le suivi du projet a été assuré par un comité de pilotage comprenant des représentants des services de l'Etat (DRIRE, SGAR et DRASS) ainsi que de Thermauvergne.

L'objet du programme d'étude, tel que défini par la convention (article 2), concerne :

- la compilation et la synthèse de l'ensemble des informations disponibles sur les caractéristiques quantitatives, qualitatives et géographiques des ressources en eau minérale des 10 stations thermales auvergnates (illustration 1),
- l'évaluation des potentialités d'exploitation de ces gisements hydrothermaux,
- la formulation de recommandations en vue d'optimiser la gestion de ce patrimoine local.

Le présent rapport concerne la présentation des résultats de l'étude pour la station thermale de Bourbon-l'Archambault.

Remerciements :

Les investigations de terrain et les recherches bibliographiques ont été grandement facilités par l'accueil reçu auprès des différents services de l'Etat (DRIRE et DRASS - Auvergne, DDASS 03), des Thermes de Bourbon-l'Archambault, du groupe Chaîne Thermale du Soleil, de Monsieur le Maire de Bourbon-l'Archambault, et de Monsieur SUDRE des Services techniques de l'hôpital thermal de Bourbon-l'Archambault.

Nota : La liste des abréviations et symboles utilisés dans le rapport est présentée en annexe 1.

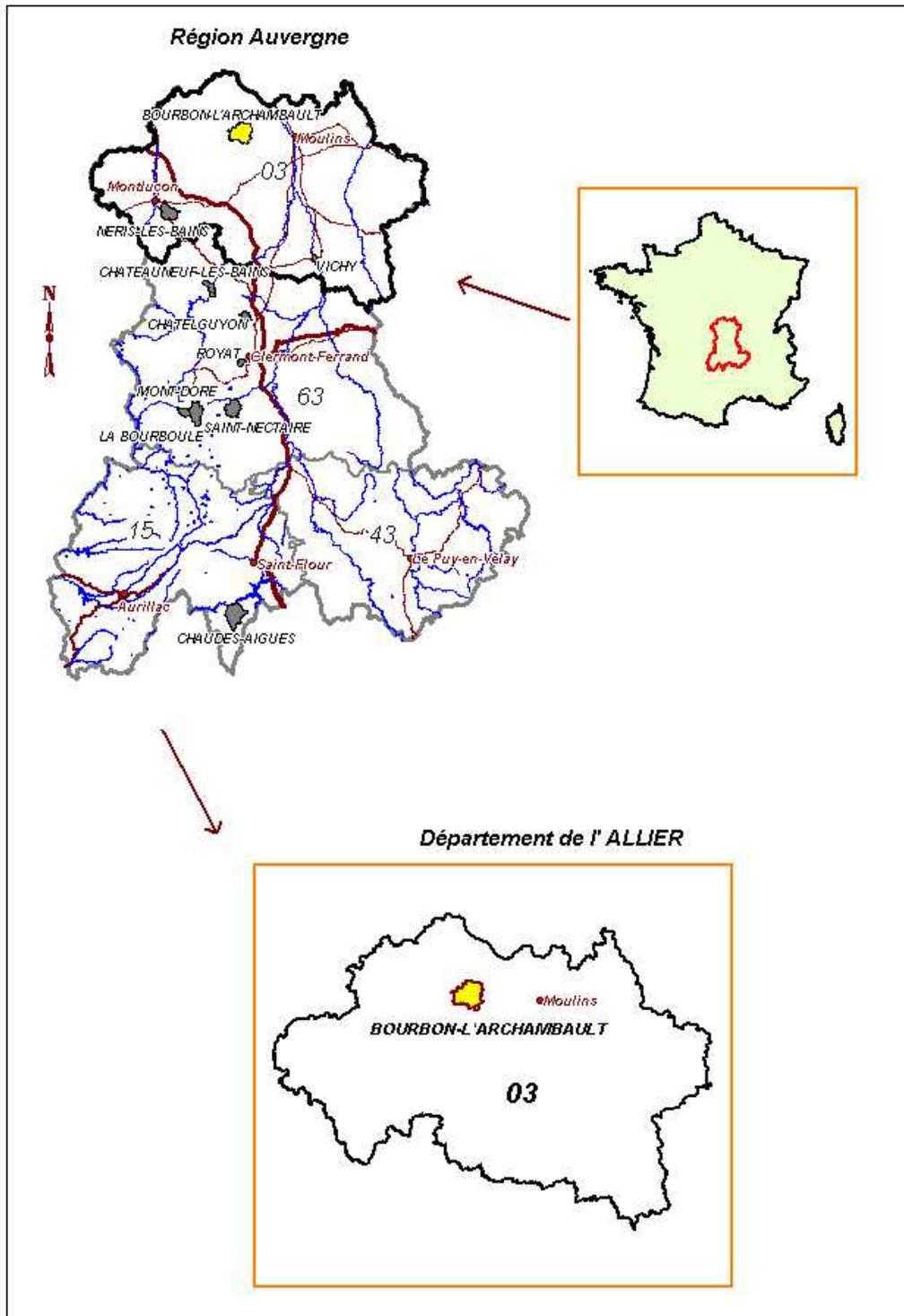


Illustration 1 - Localisation de la commune de Bourbon l'Archambault

## **2. La station thermale de Bourbon-l'Archambault**

### **2.1. PRESENTATION GENERALE**

**La commune de Bourbon-l'Archambault est située au Nord du département de l'Allier (Région Auvergne), à 23 km à l'Ouest de Moulins.**

On accède à Bourbon-L'Archambault (illustration 2, page suivante) par :

- L'autoroute A71 (Clermont-Fd/Paris) sortie Montluçon ou St-Amand-Montrond.
- L'autoroute A6 (Paris/Lyon) puis A77 sur Nevers puis Moulins.
- De Moulins, route nationale 145, puis départementale 953.
- Par le train : gare à Moulins.

La superficie de la commune est de 55 km<sup>2</sup> et elle comptait 2564 habitants (recensement de 1999). Sa densité de population est de 47 habitants au km<sup>2</sup>.

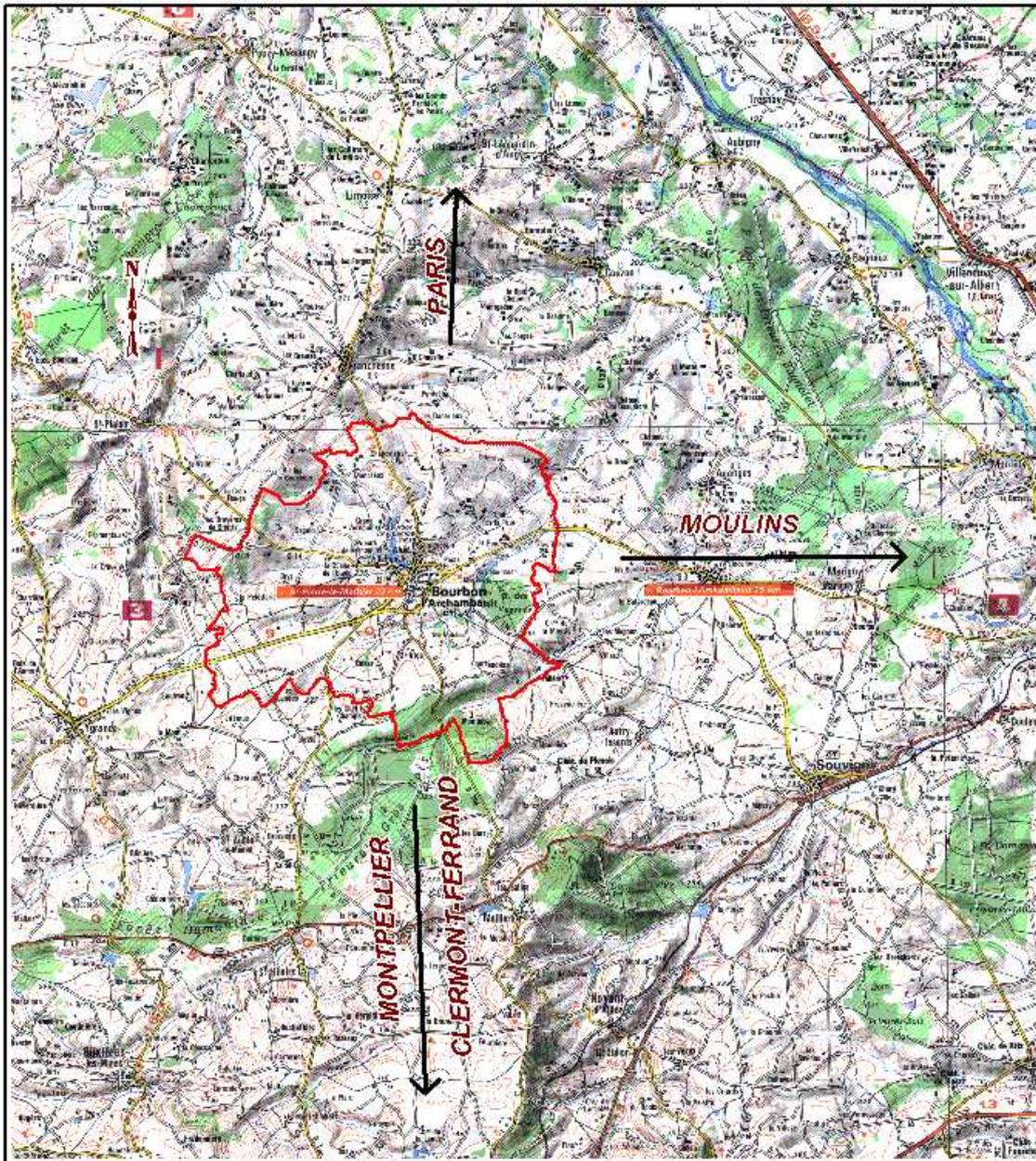
L'activité économique de la commune est essentiellement liée à l'agriculture, au tourisme et à l'activité thermale.

### **2.2. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE**

Située à 250 m d'altitude, Bourbon-l'Archambault est implantée dans une région de bocages et de forêts : le Bourbonnais.

Le paysage de cette province se caractérise par une absence de relief important. L'altitude moyenne est inférieure à 300 m.

Le Bourbonnais est sous influence océanique à tendance continentale. La hauteur annuelle de précipitations varie entre de 700 à 800 mm. Les températures moyennes sont comprises en 10 et 11°C.



Echelle : 1 / 150 000

Illustration 2 - Localisation de la commune de Bourbon-l'Archambault

### 2.3. DONNEES SOMMAIRES SUR L'ACTIVITE THERMALE

L'Etat français a concédé l'exploitation des thermes de Bourbon-l'Archambault à la Société anonyme des Thermes de Bourbon-L'Archambault.

Cette société fait partie du groupe « Chaîne Thermale du Soleil ».

L'établissement thermal ouvre ses portes à partir du début du mois de mars jusqu'à la mi-novembre.

Le nombre de curistes pour les 10 dernières années est récapitulé dans le tableau suivant et l'illustration 4 (données Thermauvergne).

Années	Région Auvergne				Station thermale de Bourbon-l'Archambault			
	Cures de 18 jours (Sécurité Sociale)		Cures libres (Remises en forme)		Cures de 18 jours (Sécurité Sociale)		Cures libres (Remises en forme)	
	Nbre de curistes	Nbre de journées	Nbre de curistes	Nbre de journées	Nbre de curistes	Nbre de journées	Nbre de curistes	Nbre de journées
1994	83 998	1 511 964	7 990	-	4849	87 282	102	1 536
1995	77 735	1 399 230	7 737	-	4517	81 306	142	2 186
1996	70 901	1 276 218	8 180	-	4000	72 000	221	1 453
1997	64 845	1 167 210	7 601	-	3502	63 036	330	1637
1998	62 001	1 116 018	9 564	55 533	3271	58 878	297	1 203
1999	60 511	1 089 198	10 229	59 487	3259	58 662	335	1 300
2000	57 358	1 032 444	12 674	56 863	3021	54 378	467	1 739
2001	55 113	992 034	12 756	53 594	2970	53 460	455	1 478
2002	52 473	943 177	22 510	64 911	2778	50 004	483	1 620
2003	50 981	915 415	22 934	67 224	2693	48 058	708	1 836

*Illustration 3 - Fréquentation de l'ensemble des établissements thermaux auvergnats et de la station thermale de Bourbon-l'Archambault sur la période 1994-2003*

L'établissement thermal de Bourbon-l'Archambault subit une baisse de fréquentation (cures prises en charge par la Sécurité Sociale) quasi-identique à celle enregistrée par l'ensemble des stations thermales auvergnates : respectivement 44 % et 39 %.

Par ailleurs, le nombre de curistes en cure libre a été multiplié par 7 au cours des 10 dernières années, passant de 102 à 708.

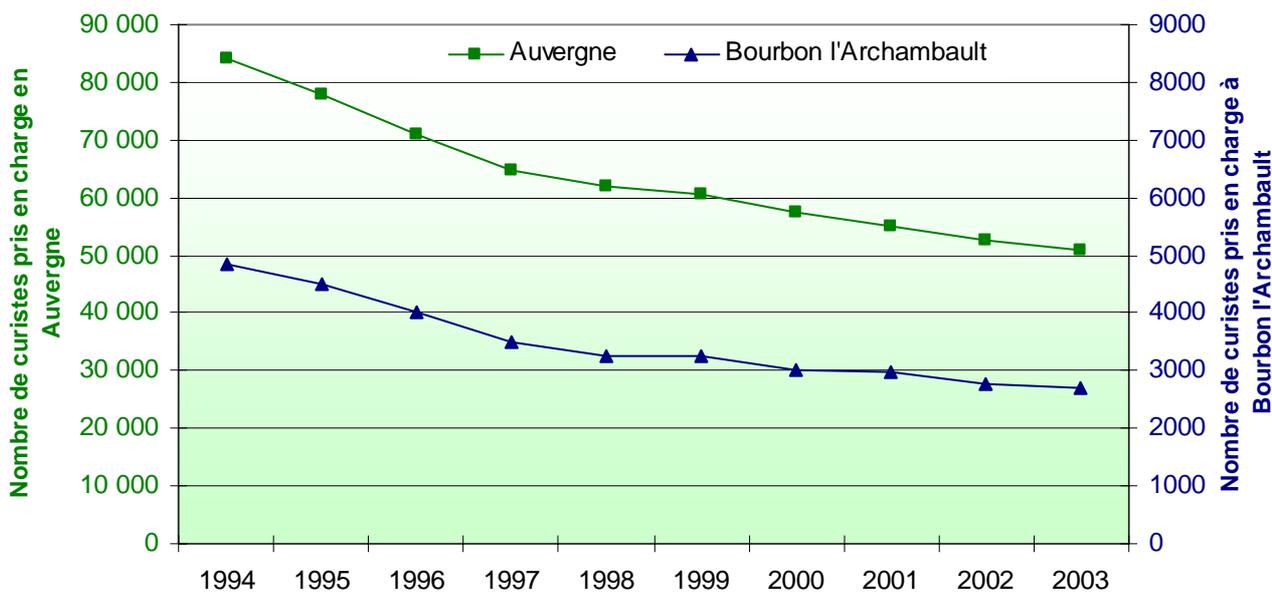


Illustration 4 - Évolution de la fréquentation de l'établissement thermal de Bourbon-l'Archambault 1994 à 2003.

Les principales orientations thérapeutiques prises en charge par l'assurance maladie sont la rhumatologie et gynécologie.

Les soins dispensés dans le cadre de ces indications sont les suivants : bains, douches, étuve, vaporarium, piscine de mobilisation, cataplasme de boue et massages sous l'eau.

L'hôpital thermal de Bourbon-l'Archambault prodiguait également des soins thermaux avec l'eau minérale. Depuis septembre 2002, cette activité a cessé et l'eau est à présent uniquement utilisée pour le remplissage d'une piscine de rééducation.

## **3. Les eaux minérales de Bourbon-l'Archambault**

Une bibliographie la plus exhaustive possible a été réalisée sur la station thermale de Bourbon-l'Archambault.

### **3.1. HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION DES EAUX MINÉRALES DE BOURBON-L'ARCHAMBAULT**

Découvertes par les Celtes, les sources de Bourbon-l'Archambault furent aménagées par les Romains qui créèrent une grande piscine et des bains en marbre.

Ces édifices seront détruits par les hordes de barbares qui sévissent en Gaule après l'invasion romaine.

Fin XVI<sup>ème</sup> et début XVII<sup>ème</sup> siècle, les thermes de Bourbon-l'Archambault renaissent sous l'impulsion de Catherine de Médicis et de Gaston d'Orléans, frère de Louis XIII qui y retrouve la santé.

Sur l'emplacement du captage romain, Louis XIII fait creuser trois puits dont la profondeur est comprise entre 4.6 m à 5.9 m, des bassins ainsi qu'un établissement de bains « le Logis du Roy ».

Sous Louis XIV, les thermes connaissent leur apogée et de nombreuses personnalités viennent prendre leur "cure de Jouvence", parmi lesquelles on peut citer Madame de Sévigné, Le Grand Condé, Boileau et Madame de Maintenon.

Les trois puits sont réunis lors de travaux d'aménagement en 1694.

Le 1<sup>er</sup> novembre 1755, entre 15 et 16 heures, le débit de la source s'élève et inonde la ville, puis elle s'arrête de couler. Elle ne reviendra à son état normal que le 4 novembre. Cet événement est à relier au tremblement de terre de Lisbonne qui se produisit le 1<sup>er</sup> novembre et qui perturba aussi les sources de Vichy et Nérès-les-Bains.

Après la période révolutionnaire et sous l'impulsion de la famille REGNAULT, la station retrouve un regain d'activité. Un nouvel établissement thermal est inauguré le 15 mai 1885.

A la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, le captage des trois puits est réhabilité : une fosse est creusée et ses parois sont étanchées.

En 1935, l'exploitation des thermes est concédée à M. PETIT, en même temps que l'exploitation des sources de St-Pardoux et de La Trolière situées sur le territoire de Theneuille.

La détection d'une contamination bactériologique en 1938 entraîne des travaux de recherche et fouilles autour du captage. Ces travaux, engagés en 1939, révèlent la présence d'un réseau de conduites et de puits partiellement désaffectés, mal protégés des eaux usées, et communiquant avec la source des Trois Puits. A proximité du captage, le réseau d'égouts n'est pas étanche et des puisards atteignent une nappe superficielle en relation avec des griffons d'eau minérale.

De 1939 à 1944, des opérations de comblement ou d'amélioration de l'étanchéité des puits proches du captage sont entreprises. Le détournement des eaux parasites est réalisé.

En 1954 à 1957, la réfection de plusieurs collecteurs d'eaux usées est engagée.

En 1981, une nouvelle contamination bactériologique apparaît. Des travaux sont réalisés au captage en janvier-février 1982.

Les risques persistants de contamination de la ressource, du fait de l'environnement défavorable, conduisent l'exploitant à engager en 1984, des travaux de recherche d'une ressource de substitution.

Quatre sondages de prospection sont réalisés fin 1984-début 1985. Deux d'entre eux (F2 et F3) produisent une eau dont les caractéristiques physico-chimiques ne correspondent pas à l'eau minérale de la source des trois Puits. Leur débit est également peu élevé.

La production des forages F1 et F4 est supérieure à 50 m<sup>3</sup>/h, mais seul le forage F4 est retenu car F1 fournit une eau moins chaude et moins minéralisée. Le forage F4 ou "Trois Puits Est" correspond au recaptage de la source originelle des trois Puits. Il est exploité depuis 1986 et constitue aujourd'hui la seule source d'eau thermique de l'établissement de Bourbon-l'Archambault.

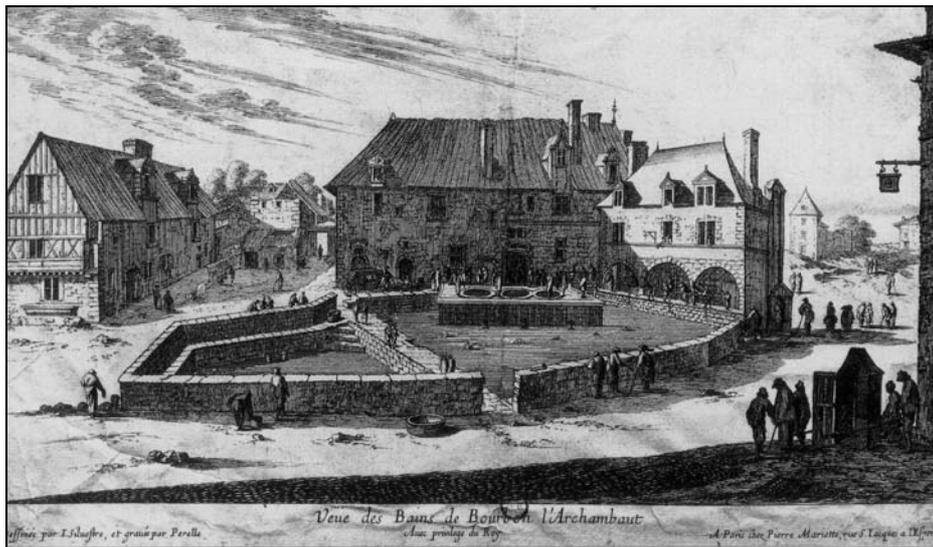


Illustration 5 - Vue des bains de Bourbon-l'Archambault au XVII<sup>ème</sup> siècle

## 3.2. SITUATION ADMINISTRATIVE

### 3.2.1. Rappel sur la réglementation

Les demandes d'autorisation d'exploiter sont instruites au niveau départemental par les différentes administrations en charge de l'application des réglementations en cours

(DRIRE, DDASS). Un rapport est présenté au Conseil Départemental d'Hygiène (CDH).

Après avis de l'Académie Nationale de Médecine, les autorisations sont accordées par arrêtés ministériels : articles R 1322-5 à R 1322-13 du code de la Santé Publique, pour une durée de 30 ans :

- Arrêté Ministériel d'Autorisation d'exploiter à l'émergence (AMA) ;
- Arrêté Ministériel d'Autorisation d'exploiter après transport à distance ;
- Arrêté Ministériel d'Autorisation d'exploiter après certains traitements ou mélanges.

Cette procédure prévaut également lors de modifications du captage ou de l'exploitation, liées à des travaux de rénovation ou de développement.

La protection de la source au point d'émergence est assurée par un périmètre sanitaire d'émergence (PSE) défini par l'AMA.

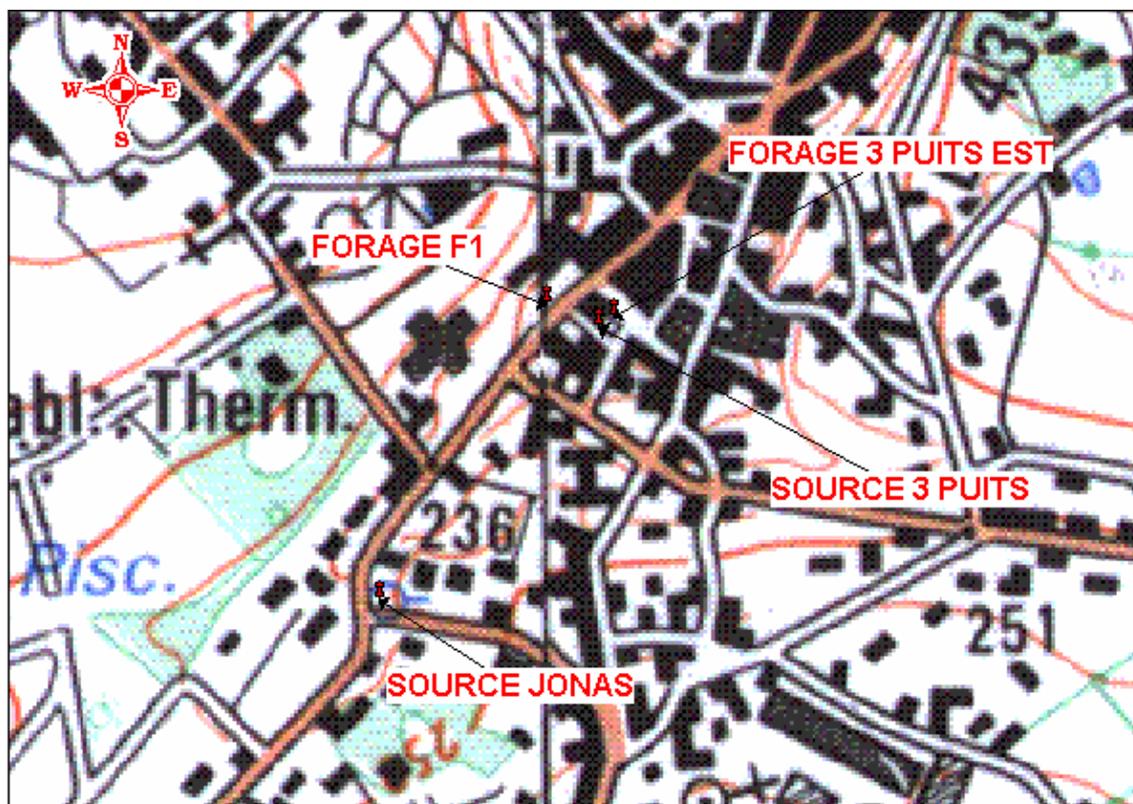
Les eaux minérales naturelles peuvent être déclarées d'Intérêt Public (DIP) par décrets ministériels : articles R 1322-17 à R 1322-22 du code de la Santé Publique (CSP). Cette procédure n'est pas obligatoire.

Une source qui bénéficie d'une DIP peut éventuellement disposer d'un décret instituant un Périmètre de Protection (DPP) où certaines activités peuvent être réglementées ou soumises à autorisation (articles R 1322-23 à R 1322-31 du CSP). Ce périmètre de protection n'est pas obligatoire car les sources minérales sont réputées "naturellement protégées".

### **3.2.2. La station thermale de Bourbon-l'Archambault**

Actuellement, seule la source « Trois Puits Est » (ex-forage F4) est exploitée pour l'activité thermale de la station de Bourbon-l'Archambault (illustration 6, page suivante).

Il n'existe aucun périmètre de protection du gisement.



*Illustration 6 - Localisation des sources de Bourbon-L'Archambault*

*(Scan 25 © IGN Paris 2000 Echelle 1/5000)*

### **3.3. DESCRIPTION DES SOURCES**

#### **3.3.1. Source actuellement exploitée par les thermes**

L'exploitation de la source « **Trois puits Est** » est autorisée depuis le 25/04/1989. Elle remplace depuis cette date la source Trois Puits (ou Thermale).

Le schéma simplifié de distribution de l'eau minérale est présenté sur l'illustration 7.

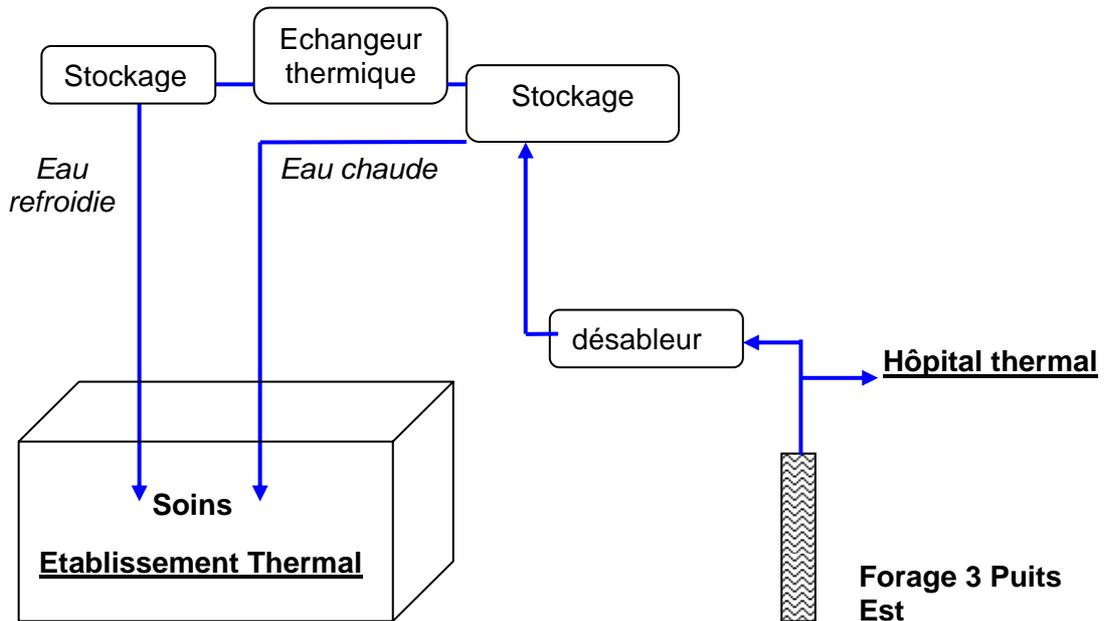


Illustration 7 - Schéma simplifié du circuit de l'eau minérale de la source Trois Puits Est

Une partie des calories est utilisée pour le chauffage des thermes.

### Caractéristiques du forage

N° Banque de données du Sous-Sol (BSS) : 05973X0004

#### Coordonnées géographiques :

X = 655 234 m      Y = 2 176 385 m      Z = 228 m (valeurs obtenues par GPS)

La source est située dans le centre-ville de Bourbon-l'Archambault, rue de la Monnaie. Le forage est abrité dans un petit local en maçonnerie, situé à 11 m à l'Est de la source des Trois Puits et en bordure de la « Piscine Romaine ».

#### Caractéristiques techniques :

Cet ouvrage a été créé dans l'objectif de remplacer l'ancien ouvrage « Trois Puits » dont les conditions de captage (puits) et l'environnement présentaient une certaine vulnérabilité vis-à-vis des eaux superficielles.

Les travaux de foration se sont déroulés de décembre 1984 à janvier 1985. Un incident, lors de la cimentation de l'extrados, a provoqué le colmatage de tout l'ouvrage. Une reprise en sous-œuvre a été réalisée après la saison thermale (décembre 1985).

La foration a été effectuée au marteau fond de trou dans des diamètres 445 mm à 216 mm.

De 0 à 3.5 m, l'avant trou est équipé d'un tube guide de 450 mm en acier.

De 3.5 à 11.0 m : tubage acier 350 mm. Une cimentation est réalisée à l'extrados.

De 11.0 à 20.0 m : foration en 330 mm, tubé depuis la surface en PVC Boode 226 X 250 mm. L'espace annulaire est cimenté jusqu'à la surface.

De 20.0 à 31.7 m : foration en 216 mm. Un tube Boode en PVC de 144.6 X 160 mm de 12 m de longueur repose sur le fond du forage à 31.7 m. Ce tube équipé d'un manchon de 160 X175 mm dans sa partie supérieure, est crépiné entre 19.2 et 31.7 m.

La coupe technique et géologique du forage est présentée sur l'illustration 8.

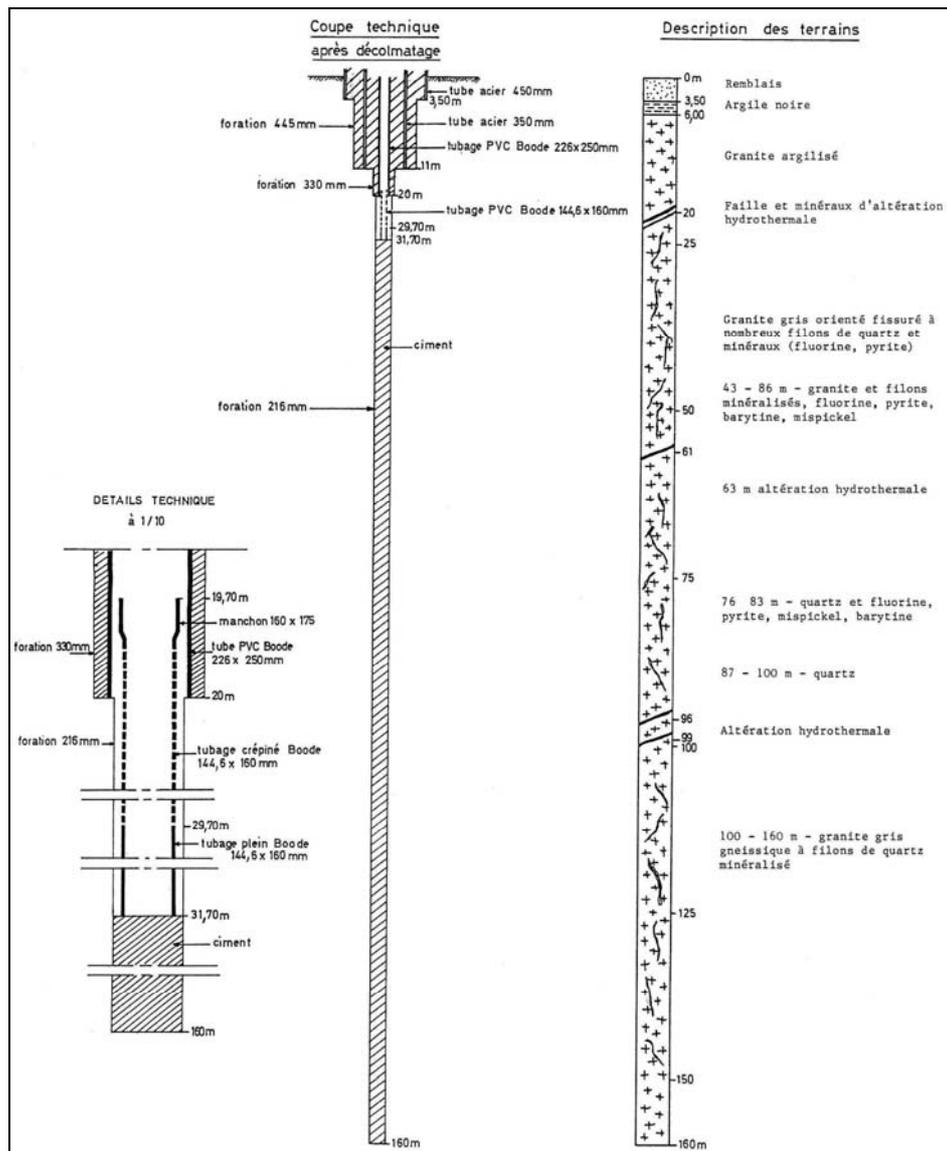


Illustration 8 - Coupe technique et géologique du forage Trois Puits Est (Berthier et Mercier-Batard, 1985)

Avant sa cimentation accidentelle, le forage atteignait 160 m de profondeur.

La fracture thermique qui alimente la source des Trois Puits est recoupée entre 17 et 23 m de profondeur, mais aucune venue d'eau significative n'est rencontrée. A partir de 75 m de profondeur et jusqu'à - 157 m, des arrivées d'eau minérale apparaissent. La reprise de la foration, à 157 m de profondeur, s'accompagne d'un important jaillissement d'eau chaude et de gaz carbonique. Ce phénomène correspond au « débouillage » de la faille située à - 23 m par les vibrations engendrées par le marteau fond de trou et par la circulation d'eau et d'air.

La tête de forage (illustration 9) est abritée dans un petit local situé en contrebas de la rue de la Monnaie. Afin de protéger le forage des événements extérieurs, la partie apparente du tube en PVC est coiffée par une virole en acier de 425 mm de diamètre et de 0.8 m de hauteur, fixée au sol par des goujons. La partie supérieure de la virole est obstruée par un tampon dans lequel sont aménagées plusieurs ouvertures pour le passage de la tuyauterie de refoulement et des câbles.



*Illustration 9 - Tête du forage Trois Puits Est*

Le local est équipé d'une pompe pour évacuer les venues d'eau lors de grosses pluies.

La tête du forage est munie d'un capteur de niveau, d'une sonde mesure de la température de l'eau, de la conductivité et d'un débitmètre (illustration 10). Ces informations sont mesurées en continu et transmises, par télégestion, aux services techniques de La Chaîne Thermale du Soleil situés dans la station thermale de Barbotan (Gers).

Un robinet de prélèvement d'échantillons est placé sur la conduite de refoulement.

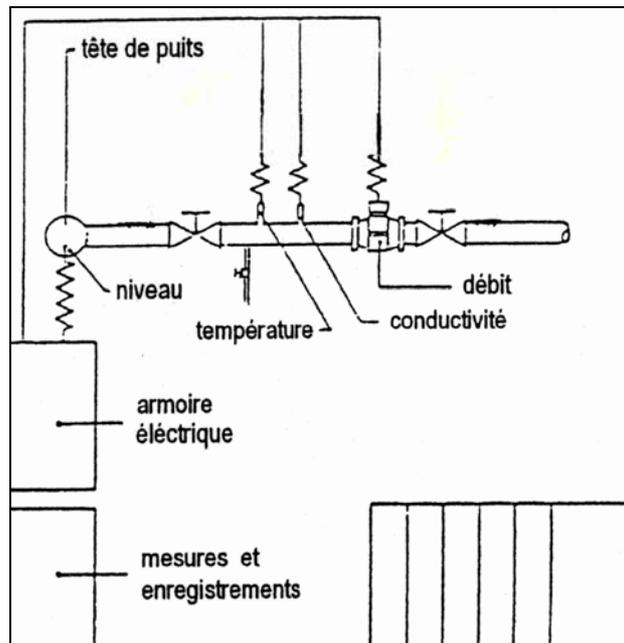


Illustration 10 - Vue en plan du local technique du forage Trois Puits Est

Une pompe immergée permet de refouler l'eau jusqu'aux locaux techniques des thermes et de l'hôpital thermal. Elle a une capacité de 50 m<sup>3</sup>/h pour une hauteur de refoulement de 55 m. La crépine d'aspiration de la pompe est située à 17.4 m de profondeur par rapport au repère sol correspondant au toit du bâtiment.

Les essais de pompage ont montré, qu'après 10 heures de pompage à 75 m<sup>3</sup>/h, l'ouvrage Trois Puits est asséché. Le forage correspond donc au recaptage de la source originelle.

**Le débit maximum autorisé à prélever est de 36 m<sup>3</sup>/h**, avec un rabattement maximal de 15 m par rapport au niveau du sol. Actuellement, l'exploitant prélève en moyenne 30 m<sup>3</sup>/h, 24 heures sur 24, tous les jours de l'année.

### 3.3.2. Source minérale abandonnée

**La source des Trois Puits** ou **source Thermale** n'est plus exploitée depuis 1989, date de mise en service de l'ouvrage précédemment décrit.

Cette source ne disposait pas d'autorisation d'exploitation (source domaniale). Elle a fait l'objet d'une déclaration d'intérêt public datée du 31/07/1878.

N° Banque de données du Sous-Sol (BSS) : 05973X0002

#### Coordonnées géographiques :

X = 655 217 m      Y = 2 176 363 m (valeurs obtenues par GPS)      Z = 230 m

La source est située dans le centre-ville de Bourbon-l'Archambault, rue des Trois Puits (illustration 6). Le puits est situé derrière les anciens thermes du « Logis du Roy ». Il est surmonté par trois pyramides vitrées.

### Caractéristiques techniques :

La source a été captée par les Celtes et a fait l'objet de nombreux aménagements.

Les derniers datent de 1982 et découlent de la mise en évidence d'une contamination bactériologique. Ils ont consisté en l'approfondissement de l'ouvrage sur 3.5 m de profondeur et 1.5 m de largeur. Une galerie de 1.8 m de hauteur pour 1 m de longueur a été foncée, à la base du puits et en direction de la fissure thermique (illustration 11). L'étanchéité du captage a été reprise.

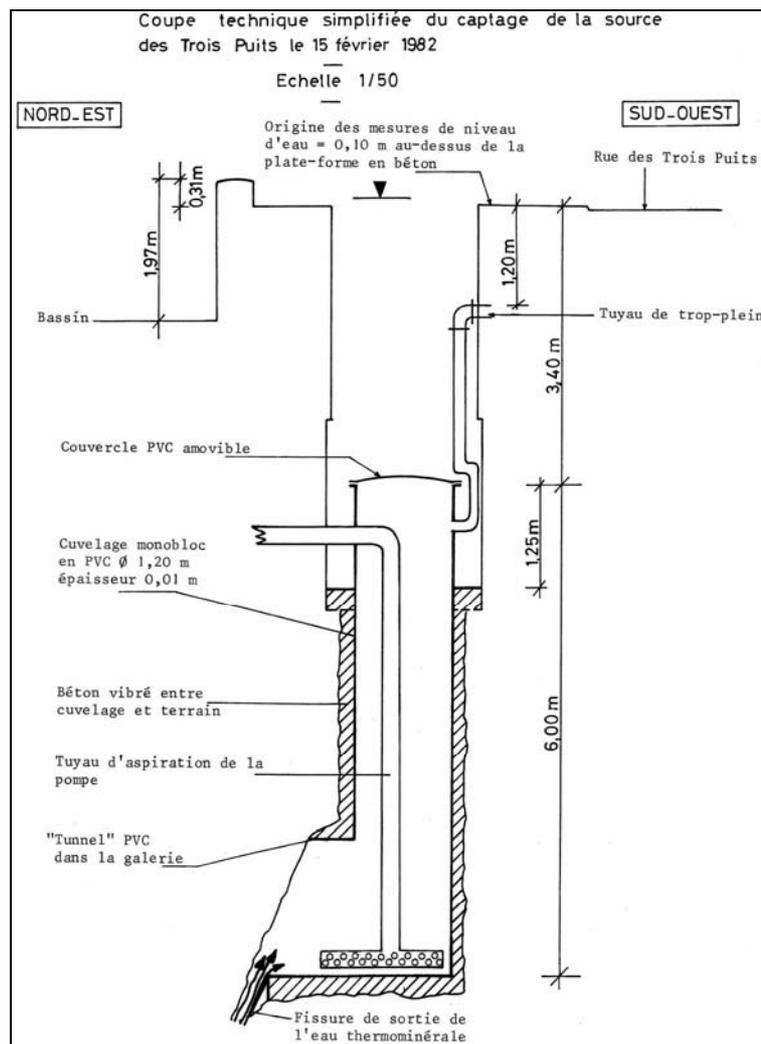


Illustration 11- Coupe de l'ouvrage Trois Puits (Bourgeois et Turland, 1982)

Actuellement, le puits a une profondeur de 6.35 m par rapport à la margelle actuelle, de section rectangulaire de 1.90 m par 5.9 et de 3.20 m de hauteur. Il est surmonté par 3 petits cylindres de 1.77 m de diamètre et de 3.15 m de hauteur qui correspondent

aux 3 puits initiés par Louis XIII. Ces cylindres comportent une margelle de 0.2 m de hauteur sur laquelle repose un ensemble vitré (illustration 12).



*Illustration 12 - Tête de l'ouvrage Trois Puits*

Cet ouvrage n'est plus utilisé depuis la mise en service du forage Trois Puits Est. Il n'a pas été comblé.

### **3.3.3. Sources minéralisées**

Les sources suivantes n'ont jamais bénéficié d'un arrêté ministériel d'autorisation d'exploitation.

#### ***Source Jonas (ou Fontaine Jonas)***

N° Banque de données du Sous-Sol (BSS) : 05972X0002

#### Coordonnées géographiques :

X = 655 066 m      Y = 2 176 175 m (valeurs obtenues par GPS)      Z = 240 m

La source Jonas est située dans la partie haute de la ville de Bourbon-l'Archambault , à 150 m environ à l'Ouest de la source des Trois Puits.

Cette source a fait l'objet d'une déclaration d'intérêt public le 31/07/1878, en même temps que la source des Trois Puits.

Cette source domaniale a été utilisée en buvette.

Des contaminations bactériologiques chroniques ont entraîné son abandon avant 1936. Des travaux ont néanmoins été engagés par la suite, et une demande de reprise de l'exploitation a été faite en 1960. Elle n'a pas abouti vu l'ampleur des opérations à entreprendre et la faiblesse du débit capté.

Elle est actuellement fermée au public.

Caractéristiques techniques :

La source est captée par un puits carré de 2.0 m de profondeur pour 0.9 m de côté.

Son débit a peu varié depuis une quarantaine d'années : en 1960, il était de 0.10 m<sup>3</sup>/h, pour 0.13 m<sup>3</sup>/h le 21/04/04.

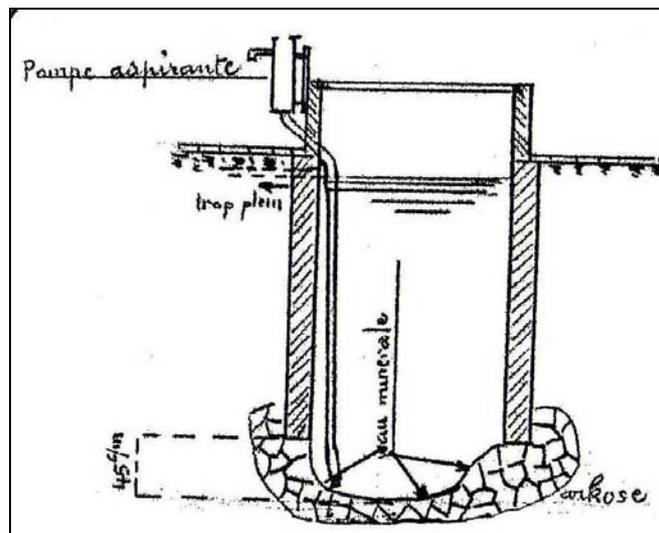


Illustration 13 - Coupe schématique du puits de la source Jonas



*Illustration 14 - Source Jonas*

## **Forage F1**

### Coordonnées géographiques :

X = 655 181 m      Y = 2 176 380 m (valeurs obtenues par GPS)      Z = 232 m

Le forage est implanté au coin nord-est du parc de l'établissement thermal. Il est distant de 44 m du forage Trois Puits Est.

### Caractéristiques techniques :

Cet ouvrage a été réalisé fin 1984, dans le cadre de la campagne de prospection d'une ressource de substitution à la source des Trois Puits.

Les travaux de foration se sont déroulés du 15 au 27 novembre, puis du 5 au 12 décembre 1984. Il a été équipé du 6 au 18 janvier 1985.

La foration a été effectuée au marteau fond de trou dans des diamètres 445 mm, 304 mm, 216 mm puis 190 mm.

De 0 à 8 m, l'avant trou est équipé d'un tube guide 450 mm en acier.

De 0 à 14.5 m : tubage acier 315X323 mm. Une cimentation est réalisée à l'extrados.

De 14.5 à 95.0 m : foration en 304 mm, tubé depuis la surface en PVC Boode 180.9 X 200 mm. L'espace annulaire est cimenté jusqu'à la surface.

De 95.0 à 175 m : foration en 216 mm.

De 175.0 à 245 m : foration en 190 mm.

La coupe technique et géologique du forage est présentée sur l'illustration 15.

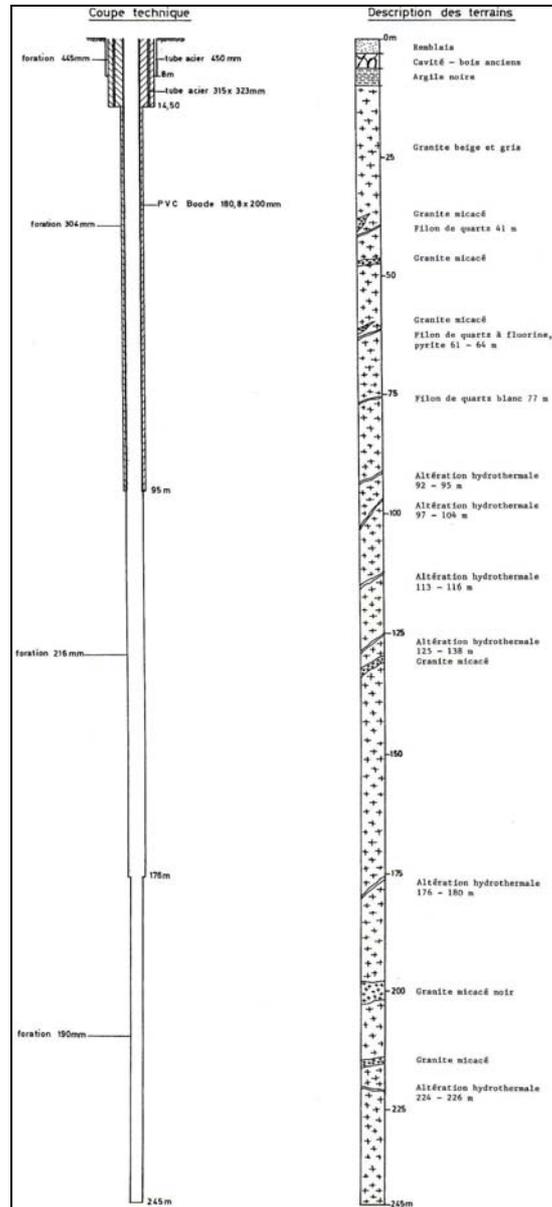


Illustration 15 - Coupe technique et géologique du forage F1 (Berthier et Mercier-Batard, 1985)

Les pompages d'essai ont montré que l'ouvrage pouvait fournir 50 m<sup>3</sup>/h d'eau à 34 °C avec une minéralisation inférieure de 20 % à celle de la source des Trois Puits. Les pompages ont provoqué un rabattement de l'ordre de 4 mètres sur cette dernière.

Les venues d'eau se font entre 95 et 245 m de profondeur. Elles résultent du mélange d'un aquifère minéralisé profond et d'un aquifère moins profond et moins minéralisé.

Cet ouvrage a été utilisé comme piézomètre lors des essais de pompage du forage Trois Puits Est. Il n'a pas été comblé.

*Remarque* : Monsieur le Maire de Bourbon-l'Archambault nous a signalé un forage réalisé par COGEMA au lieu-dit « la Queue de l'Etang ». (Nord-Ouest de la ville). Ce forage aurait recoupé des arrivées « d'eau chaude ».

### **3.4. CARACTERISTIQUES DE LA SOURCE EXPLOITEE**

#### **3.4.1. Aspects qualitatifs**

L'annexe 2 reprend les résultats d'analyses des émergences de Bourbon-l'Archambault.

La minéralisation des eaux de Bourbon-l'Archambault est comprise entre 2 et 4 mg/l. L'histogramme de distribution de la minéralisation est régulier. Ceci indique une minéralisation homogène des sources (illustration 16).

L'illustration 17 reprend l'évolution de la conductivité de la source des Trois Puits. Celle-ci est restée plutôt constante dans le temps : environ 4 960  $\mu\text{S}/\text{m}$ . L'annexe 3 présente les variations de conductivité enregistrées en continu sur la période du 1<sup>er</sup> juin 2004 au 1<sup>er</sup> juillet 2004. Les oscillations constatées proviennent du variateur de la pompe qui parasite les mesures. La valeur moyenne est représentative de la valeur réelle (communication de la Chaîne Thermale du Soleil).

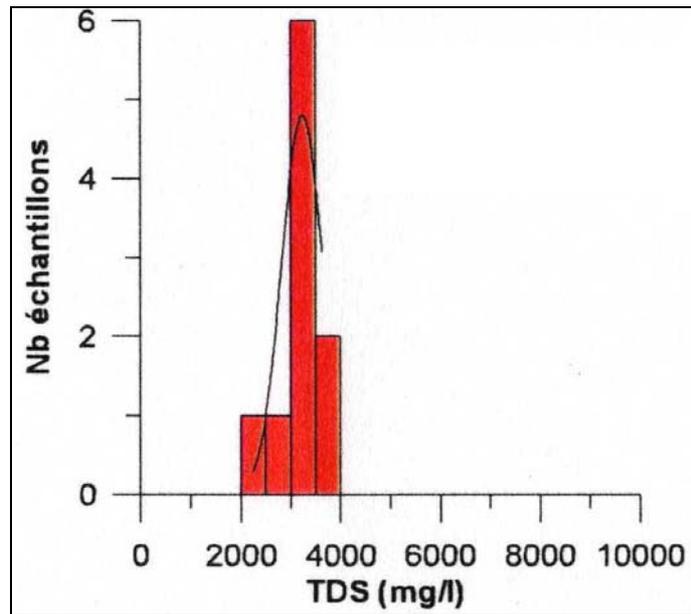


Illustration 16 - Histogramme de distribution de la minéralisation (TDS = Total Dissolved Salt)(Serra et al, 2003)

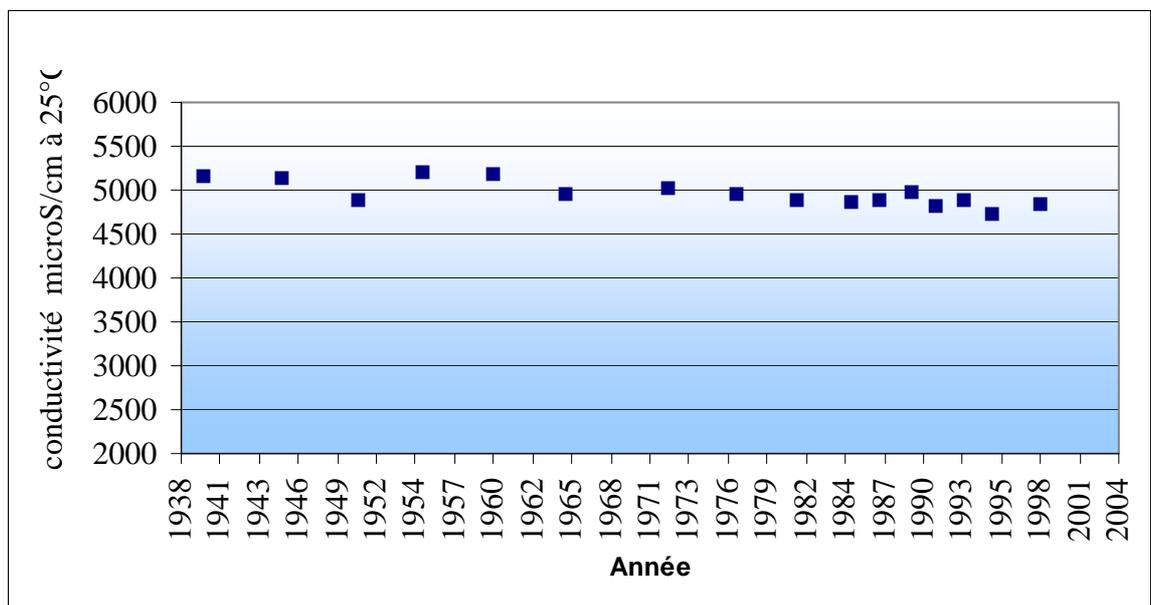


Illustration 17 - Evolution de la conductivité de la source des Trois Puits de 1939 à 1998

Le report des analyses d'éléments majeurs de l'eau de Bourbon-L'Archambault dans un diagramme de Piper (illustration 18), montre qu'elle présente un faciès chloruré-sodique.

- Forage F1 (1984)
- ▲ Source des 3 Puits (1982)
- Forage 3 Puits Est (1987)

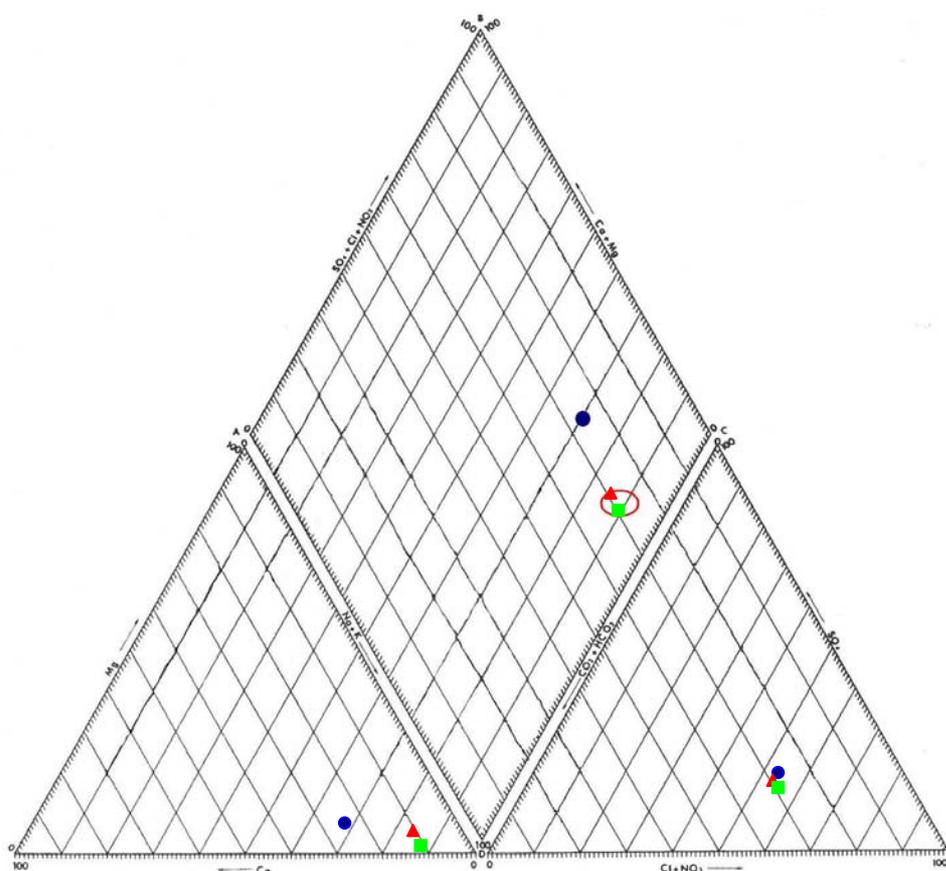


Illustration 18 - Diagramme de Piper des échantillons d'eau de Bourbon l'Archambault

Les chlorures constituent l'anion dominant (> 50 % du total des anions). La teneur élevée témoigne ici d'une origine profonde de l'eau liée à de grands accidents du socle.

Serra *et al* (2003) ont montré que les eaux sont issues d'un contexte de socle majoritairement granitique.

La température de l'eau est élevée : en moyenne 54-55 °C. La température élevée couplée à un débit important (paragraphe 3.4.2.) suggère l'existence de fractures bien ouvertes qui permettent une remontée rapide de l'eau. Cette hypothèse a été corroborée par les observations réalisées lors de travaux sur l'ouvrage des Trois Puits.

L'illustration suivante reprend les teneurs en tritium mesurées sur les ouvrages de Bourbon-l'Archambault. Ces valeurs révèlent une origine ancienne de l'eau minérale.

Nom	Date	Teneur en tritium
Trois Puits Est	02/11/95	< 1
Trois Puits	1975	< 1
Trois Puits	Février 1977	< 1

Source : Base de données tritium, BRGM 1997

*Illustration 19 - Teneurs en tritium de la source Trois Puits et du forage Trois Puits Est*

### Caractéristiques gazeuses

L'eau de Bourbon-l'Archambault est riche en gaz dissous. Contrairement à la plupart des émergences du Massif central, où le gaz dominant est le CO<sub>2</sub>, l'azote représente à Bourbon plus de 50 % des gaz (illustration 20).

Gaz	Trois Puits (1946)	Trois Puits (1978)	Trois Puits Est (30/01/1985)
CO <sub>2</sub>	33.7%	40.8 %	54.9 %
N <sub>2</sub>	64.2 %	55.1 %	43.2 %
Ar		0.54 %	0.37 %
O <sub>2</sub>	2 %	1.98 %	0.51 %
He		0.7 %	0.54 %
H <sub>2</sub>			0.077 %
CH <sub>4</sub>		traces	650 ‰

*Illustration 20 - Teneurs en gaz de l'eau de Bourbon l'Archambault*

D'après Batard *et al* (1978), cet enrichissement en azote proviendrait de la décomposition thermique de la matière organique contenue dans les formations paléozoïques, et qui se traduit également à Bourbon-l'Archambault par la présence d'ammoniac dans l'eau.

Le caractère carbogazeux est acquis grâce à la remontée de CO<sub>2</sub> mantellique par des accidents restés ouverts et affectant le socle.

### Bactériologie

Les échantillons prélevés au forage Trois Puits Est sont actuellement conformes aux exigences de qualité.

En janvier 2002, le forage a été curé et a fait l'objet d'une désinfection après que l'on a constaté la présence de Légionelles dans l'eau.

Il semblerait que l'apparition de Légionelles soit couplée à d'importantes arrivées de sable au forage après des épisodes orageux.

En maintenant un pompage à un débit plus élevé : (30 m<sup>3</sup>/h plutôt que 20-25 m<sup>3</sup>/h comme cela se pratiquait originellement), l'exploitant parvient actuellement à éviter la survenue de contaminations.

Il est à noter que les venues de sables dans le forage sont permanentes. Elles sont reliées à la nature des matériaux bréchiés de la fracture thermique.

Pour mémoire, l'ancien ouvrage Trois Puits a été abandonné à cause de contaminations bactériologiques chroniques dues à un environnement défavorable : présence d'eaux superficielles pouvant être en relation hydraulique avec les venues d'eau minérale via la fracture thermique.

### **3.4.2. Aspects quantitatifs.**

Le débit autorisé à prélever au forage Trois Puits Est est de 36 m<sup>3</sup>/h.

La production du forage ainsi que la consommation de l'établissement thermal sont suivies par télégestion.

#### **Actuellement le forage est sollicité en permanence au débit moyen de 30 m<sup>3</sup>/h.**

En 2003, la consommation moyenne a été de 25.5 m<sup>3</sup>/h pendant la saison thermique et 20.7 m<sup>3</sup>/h hors saison.

La consommation de l'hôpital thermal n'est pas comptabilisée. Les volumes prélevés sont, depuis septembre 2002, uniquement utilisés pour le fonctionnement d'une piscine d'une capacité de 45 m<sup>3</sup>.

L'eau minérale non-utilisée est rejetée dans la "Burge", rivière dont un tronçon est canalisé sous la ville de Bourbon-l'Archambault.

Les besoins, pour l'établissement thermal et pour l'hôpital thermal, sont actuellement satisfaits mais s'ils devaient être plus conséquents (+ 10 m<sup>3</sup>/h), il serait nécessaire de trouver une ressource complémentaire.

Pour mémoire, le débit qui était prélevé sur l'ancien ouvrage des Trois Puits était de l'ordre de 29 m<sup>3</sup>/h en 1982. Au-delà, le rabattement créait une dépression qui collectait des eaux superficielles. Au XIX<sup>ème</sup> siècle, il était exploité à un débit de 36 m<sup>3</sup>/h.

## **3.5. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE**

### **3.5.1. Contexte géologique et tectonique**

Le centre-ville de Bourbon-l'Archambault se situe sur une boutonnière de socle émergeant de la couverture de terrains sédimentaires permien (illustration 21 ).

Le granite de Bourbon-l'Archambault est rattaché au massif granitique de Montmarault.

Ce granite est généralement à grains grossiers. Il est quelque fois porphyroïde ou parfois plus fin et présente des passées surmicacées se rapprochant d'une diorite quartzique fine.

Il comprend de nombreux filons, essentiellement de quartz et de fluorine violette, et des filons minéralisés à quartz, fluorine verte, violette ou jaune, pyrite cristallisée, blende, mispickel et barytine.

Le granite de Bourbon-l'Archambault est affecté par plusieurs types de fractures aux dimensions souvent modestes mais nombreuses. Les directions principales sont approximativement Nord-Sud et Est-Ouest.

Certaines en distension provoquent des fentes ou fractures ouvertes permettant les circulations d'eau. La grande faille de Bourbon, de laquelle émerge la source des Trois Puits, se rattache aux directions E-O (Nord 110°).

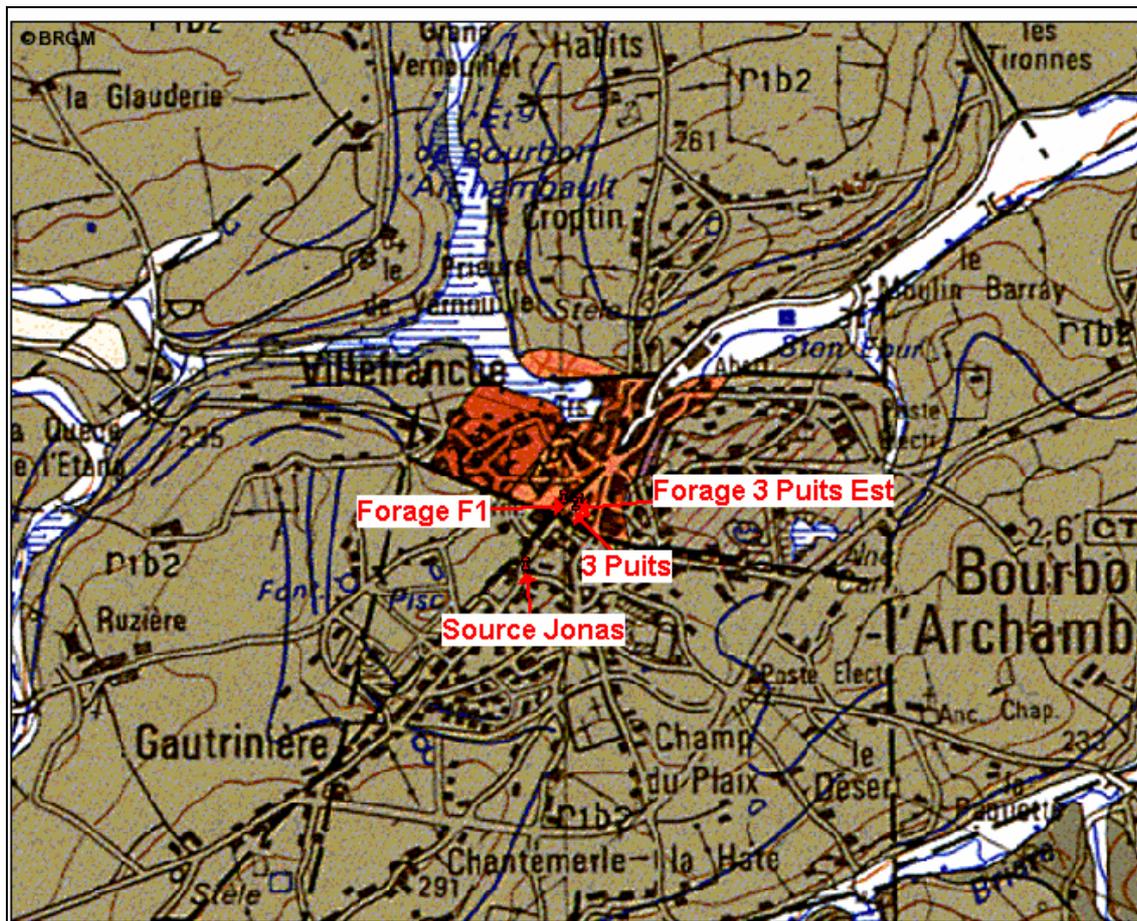
### **3.5.2. Contexte hydrogéologique et circuit hydrothermal**

Le réseau de fissures, en partie interconnectées, qui affectent le granite de Bourbon-l'Archambault en fait un milieu fissuré, perméable, hétérogène et discontinu.

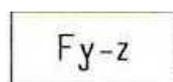
La source des Trois Puits émerge d'une fissure ouverte, sub-verticale (pendage NE de 65 à 70 gr à 9 m de profondeur). Le forage Trois Puits Est recoupe la même venue d'eau mais à une profondeur légèrement plus élevée : - 23 m.

Les sondages de reconnaissance réalisés fin 1984 début 1985, ont montré que les niveaux à altération hydrothermale ne sont pas tous producteurs d'eau minérale. Ils traduisent cependant des circulations hydrothermales anciennes. Certaines arrivées d'eau actuelles ne seraient que des fuites latérales de la venue convergeant à la source des Trois Puits.

La présence d'eau « chaude » au forage COGEMA de la Queue de l'Etang, si elle est confirmée, indiquerait une extension vers le Nord-Ouest du gisement. Cette hypothèse n'est pas invraisemblable car la grande faille de Bourbon (ou les fissures associées) pourrait de prolonger dans cette direction.

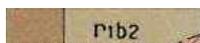


### Formations superficielles



Alluvions des fonds de vallées (basses terrasses et alluvions récentes)  
Graviers et galets, sables, argiles

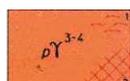
### Paléozoïque supérieur



Autunien rouge  
r1b2 : unité supérieure  
grès argiles, schistes, bancs calcaires

### Roches Granitiques et granitoïdes

Massif de Montmarault



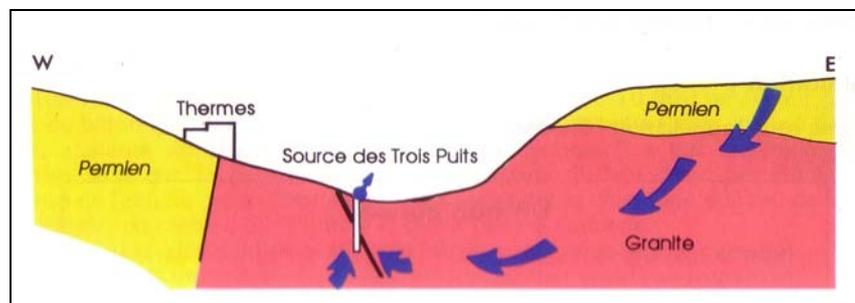
Granites porphyroïdes mésocrates à mégacristaux roses  
1 faciès protomylonitiques à mylonitiques  
2 cataclase modérée

Illustration 21- Contexte géologique du site de Bourbon l'Archambault (extrait de la carte géologique n° 597 © BRGM). Echelle 1/20 000.

La source Jonas est en dehors du système hydrominéral reconnu à Bourbon-l'Archambault . Elle émerge des grès Permien qui lui confèrent tout ou partie de sa minéralisation : elle est de faciès sulfaté magnésien et calcique. Sa température n'est pas élevée.

Le circuit hydrothermal n'a pas été mis en évidence de manière précise. Certaines caractéristiques physico-chimiques de l'eau minérale suggèrent une origine profonde et l'acquisition de la minéralisation dans des formations de socle. La remontée de l'eau se fait de manière rapide via des fractures profondes, restées ouvertes. Le tronc principal des venues d'eau se concentre à la source des Trois puits.

Une esquisse du circuit hydrothermal est présentée sur l'illustration suivante.



Source : Pomerol et Ricour, 1992

*Illustration 22 - Circuit hydrothermal de l'eau minérale de Bourbon-l'Archambault*



## 4. L'alimentation en eau potable

### 4.1. LES RESSOURCES ET LEUR MODE DE GESTION

La commune de Bourbon-l'Archambault est adhérente du SIVOM Eau et Assainissement du Nord Allier.

Ce syndicat intercommunal dispose de deux champs captants pour l'alimentation en eau potable (AEP) des 27 communes qui le compose (illustration 23 ).

Ces deux réseaux sont interconnectés. Le SIVOM alimente également la commune de Livry (Nièvre) et le Syndicat de la Région Minière.

#### 4.1.1. Champ captant des Pierolles

Ce point d'eau est situé sur le territoire de la commune de Bagneux, sur la rive gauche de la rivière Allier.

Il comporte sept ouvrages : 6 puits à barbacanes et un forage.

Les ouvrages ont fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) le 12 septembre 1990. Ils sont dotés de périmètres de protection.

La DUP est inscrite aux hypothèques.

#### 4.1.2. Champ captant du Veurdre

Ce point d'eau est situé sur le territoire de la commune du Veurdre, sur la rive gauche de la rivière Allier.

Il comporte deux puits à barbacanes dits captages du Pont, situés à l'aval du pont de la RD n° 978 qui traverse la rivière. Ces ouvrages ont fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) le 22/05/1974.

La création d'un nouvel ouvrage de captage (captage de la Beaume) est prévue à 200 m en amont du pont précédemment cité.

Cette procédure de mise à jour (extension des périmètres de protection des captages du Pont et DUP pour le nouvel ouvrage) est en cours.

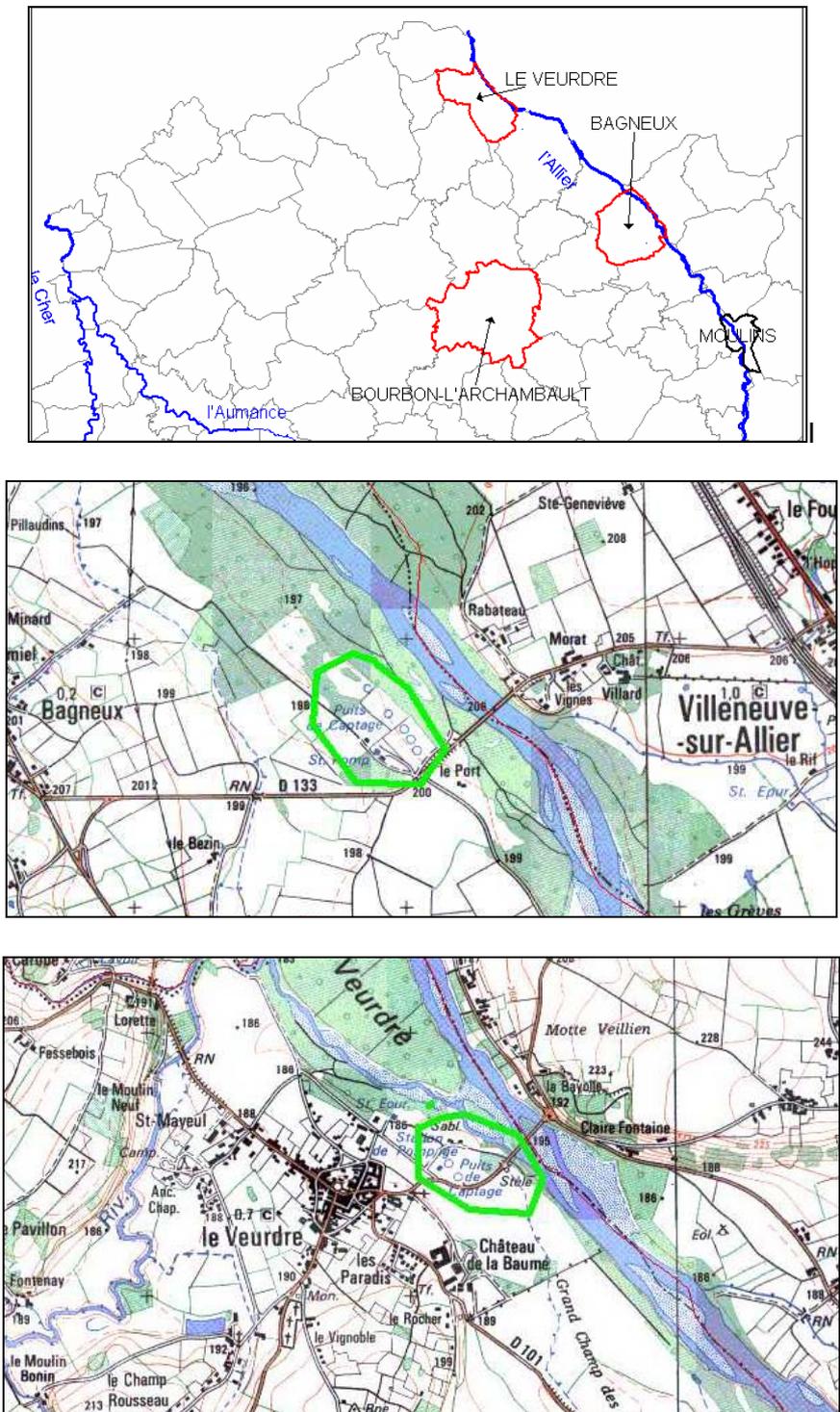


Illustration 23 - Localisation des champs captants du SIVOM Eau et Assainissement du Nord Allier (Scan 25 © IGN Paris 2000)

## 4.2. ASPECTS QUALITATIF ET QUANTITATIF

### Production :

La production journalière totale des ouvrages du SIVOM s'élève à 6 000 m<sup>3</sup>. Elle est répartie de la manière suivante :

- Les Pierolles : 4 000 m<sup>3</sup>/j. Ce réseau alimente Bourbon-l'Archambault. La capacité de stockage est de 7 000 m<sup>3</sup>.
- Le Veudre : 2 000 m<sup>3</sup>/j. La capacité de stockage est de 3 700 m<sup>3</sup> sur ce réseau.

En période de pointe, le champ captant des Pierolles peut fournir 7 500 m<sup>3</sup>/j, et le point d'eau du Veudre jusqu'à 4 320 m<sup>3</sup>/j.

La création d'un ouvrage supplémentaire sur la commune du Veudre doit permettre de sécuriser quantitativement et qualitativement la distribution sur le réseau du Veudre ainsi que de l'ensemble du syndicat. Le débit maximal demandé pour cet ouvrage est de 6 000 m<sup>3</sup>/j, ce qui portera la capacité de production du Veudre à 10 320 m<sup>3</sup>/j.

### Besoins :

Les besoins actuels de production sont de l'ordre de 5 500 m<sup>3</sup>/j pour l'ensemble du syndicat.

Les besoins du réseau du Veudre ne sont pas satisfaits :

- Besoins : 4 600 m<sup>3</sup>/j ;
- Production : 4 320 m<sup>3</sup>/j.

### Qualité de l'eau :

Les déterminations bactériologiques et analyses physico-chimiques pratiquées sur des échantillons d'eau brute du champ captant du Veudre ont montré qu'elle pouvait être utilisée pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Les analyses réalisées dans le cadre du contrôle sanitaire révèlent toutefois une augmentation de la teneur en nitrates.

Les épisodes de crues provoquent une détérioration de la qualité bactériologique de l'eau de la nappe alluviale de l'Allier.

### **4.3. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE**

Les deux champs captants sont implantés dans les alluvions récentes de la rivière Allier qui reposent sur un substratum sédimentaire d'âge secondaire.

Ces alluvions sont constituées de niveaux sableux, de sables graveleux et de limons sableux. Leur puissance maximale est d'une dizaine de mètres.

La nappe contenue dans ces alluvions est de type libre et elle est en relation directe avec la rivière. Elle peut également être alimentée par des apports des coteaux.

Dans le secteur du Veurdre, les paramètres hydrodynamiques de la nappe alluviale sont les suivants : perméabilité :  $4.10^{-3}$  m/s, transmissivité : 3 à  $4.10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s, coefficient d'emmagasinement : 8 %.

### **4.4. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET VULNERABILITE DES RESSOURCES**

Les ressources en eau potable du SIVOM sont situées à proximité de l'Allier et bénéficient d'un débit soutenu par la rivière, mais elles sont exposées aux crues de celle-ci. Les inondations peuvent entraîner une dégradation de la qualité de l'eau pouvant nécessiter un arrêt de la production.

La présence d'activités humaines (agriculture, industrie...) ainsi que la présence de voies de communications, sont autant de sources potentielles de pollution.

L'absence de recouvrement imperméable des alluvions, en particulier pour les ouvrages du Veurdre, peut permettre à un polluant de rejoindre très rapidement la zone saturée de l'aquifère.

## **5. Contexte environnemental à l'échelle de la commune**

Ce chapitre met en évidence les points noirs susceptibles d'occasionner des contaminations potentielles de la ressource en eau minérale.

### **5.1. L'ASSAINISSEMENT :**

Le SIVOM Eau et Assainissement du Nord Allier est en charge de l'assainissement de la commune.

La station d'épuration de la ville, créée il y a 40 ans, et a été refaite il y a une vingtaine d'années. Actuellement sous-dimensionnée, elle va être complètement réhabilitée.

La collecte des eaux usées se fait par l'intermédiaire d'un réseau unitaire. Lors de gros orages les eaux usées aboutissent dans « la Burge », rivière qui traverse la ville de Bourbon-L'Archambault. Un projet de collecte séparative des eaux usées et des pluviales est étudié par la commune.

Malgré les travaux entrepris depuis 1939, le devenir des eaux usées (non collectées par le réseau communal) et des eaux pluviales (qui aboutissent naturellement vers la source des Trois Puits du fait de sa position topographique) est le problème majeur pour la ressource d'eau minérale. En effet, la fracture ouverte qui permet à l'eau minérale d'atteindre la surface permet également aux eaux superficielles potentiellement contaminées de s'infiltrer.

### **5.2. AUTRES ACTIVITES POTENTIELLEMENT POLLUANTES**

#### **5.2.1. Ordures ménagères**

La collecte des déchets est assurée par le SICTOM du Nord Allier. Un système de collecte sélective est en place.

Aucune décharge n'est en activité sur le territoire de la commune de Bourbon-l'Archambault

### **5.2.2. Activités artisanales et industrielles**

Aucune industrie n'est implantée sur le territoire de la commune. Des activités artisanales existent à Bourbon-l'Archambault. Aucune n'a engendré de pollution.

### **5.2.3. Agriculture**

La commune compte une vingtaine d'exploitations agricoles, plutôt récentes. La production hors-sol est très réduite. Parmi les sources potentielles de pollution, une porcherie pourrait éventuellement présenter des risques potentiels de pollution, mais elle est située loin des ouvrages de prélèvement.

## 6. Conclusions

### 6.1. LA RESSOURCE EN EAU MINERALE

La Société Anonyme des Thermes de Bourbon-l'Archambault exploite une source domaniale captée par forage en 1985 : Trois Puits Est.

Cet ouvrage recapte de manière moderne une source aménagée par les Romains qui malgré de nombreux travaux, présentait chroniquement des contaminations bactériologiques.

Le circuit hydrothermal n'a pas été mis en évidence de manière précise mais les caractéristiques physico-chimiques de l'eau minérale permettent de penser que l'acquisition de la minéralisation s'est faite en profondeur, dans des formations de socle. La remontée de l'eau se fait de manière rapide via des fractures profondes, restées ouvertes. Le tronc principal des venues d'eau se concentre à la source des Trois Puits.

L'eau minérale de Bourbon-l'Archambault est caractérisée par une température élevée, un faciès chloruré-sodique et la présence d'azote en proportion plus importante que le gaz carbonique habituellement majoritaire dans les sources du Massif central.

L'exploitation du forage à un débit moyen de 30 m<sup>3</sup>/h tout au long de l'année, semble éviter la réapparition de la contamination bactériologique qui s'était manifesté en 2002.

Les besoins en eau minérale pour l'activité thermale sont actuellement satisfaits. Si la demande venait à excéder de plus de 10 m<sup>3</sup>/h la consommation actuelle, il serait alors nécessaire de trouver une ressource supplémentaire.

Il faut signaler que l'hôpital thermal de Bourbon-l'Archambault ne pratique plus de soins entrant dans le cadre du thermalisme. Il utilise encore l'eau minérale du forage pour le remplissage d'une piscine, mais les volumes prélevés sont peu importants.

### 6.2. LES RESSOURCES EN EAU POTABLE

L'alimentation en eau potable de la commune de Bourbon-l'Archambault se fait grâce à des prélèvements dans la nappe alluviale de l'Allier.

Situés sur le territoire des communes de Bagnoux et de Veudre, les ouvrages appartiennent au SIVOM Eau et Assainissement du Nord Allier dont fait partie Bourbon.

Habituellement conformes aux exigences de qualité pour l'alimentation humaine, les crues de l'Allier peuvent engendrer une dégradation de la qualité de l'eau de la nappe alluviale.

La présence d'activités humaines (agriculture, industrie...), ainsi que la présence de voies de communications sont autant de sources potentielles de pollution. L'absence de recouvrement imperméable des alluvions, en particulier pour les ouvrages du Veudre, peut permettre à un polluant de rejoindre très rapidement la zone saturée de l'aquifère.

Actuellement, les besoins globaux du syndicat sont satisfaits mais certains secteurs ne voient pas tous leurs besoins couverts. Le Syndicat a donc engagé des travaux de création d'un ouvrage de prélèvement supplémentaire.

Les ouvrages de prélèvements sont réglementairement protégés ou en voie de l'être.

### **6.3. L'ENVIRONNEMENT**

L'environnement de la source des Trois Puits, captée à présent par le forage Trois Puits Est, n'est pas favorable à une exploitation sereine de la ressource :

4. le forage est implanté en contexte urbain ancien, où il existe encore probablement des puits perdus ou des réseaux de collecte des eaux usées détériorés ;
5. la situation topographique (vallée) favorise la concentration des écoulements superficiels ;
6. la fracture ouverte (très probablement accompagnée de fractures et fissures plus modestes), qui permet à l'eau minérale d'émerger, peut également drainer les eaux superficielles potentiellement contaminées vers le bas.

## Bibliographie

Annales des Mines, (1998): Les eaux minérales naturelles. L'inventaire complet des sources en France

AUVERGNE THERMALE, 1996 : Thérapeutique thermale en Auvergne. Bilan et perspectives de la recherche

AUVERGNE THERMALE, 2001 : Le guide thermal Auvergne

BATARD F., MAISONNEUVE J., RISLER J.J., 1978 : La province hydrominérale des eaux carbogazeuses d'Auvergne. Rev. Sc. Nat. d'Auvergne, vol.44

BATARD F., BOSCH B., DEGRANGES P., LELEU M., MARCE A., RISLER J.J., 1979 : Les gaz rares, une caractéristique des sources thermo-minérales du nord du Massif Central français. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 228.

BERTHIER F., MERCIER-BATARD F., BARRAT J.M., IUNDT F. ; Décembre 1985 : Compte-rendu des travaux de reconnaissance et de mise en exploitation d'ouvrage, bilan et interprétation du système hydrothermal. BRGM 85 SGN 311 AUV.

BOURGEOIS M., TURLAND M., 1982. Bourbon-L'Archambault (Allier) - Amélioration de l'alimentation en eau thermo-minérale de l'établissement thermal. BRGM 82 SGN 581 AUV.

BOINEAU R., MAISONNEUVE J., 1971 : Les sources thermo-minérales du Massif Central français et leur cadre géologique. In C.R. Symp. J. JUNG : Géologie, géomorphologie et structure profonde du Massif Central français, Clermont-Ferrand, pp. 581-607

BOINEAU R., MAISONNEUVE J., 1972 : Les sources minérales du Massif Central français et leur cadre géologique. BRGM 72 SGN 151 MCE

Collectif BRGM, 1997 : Base de données tritium sur les eaux minérales en France ; rapport BRGM R-39776.

JANY PH, MERCIER F, 1992 : Inventaires des sources minérales du Puy-de-Dôme. BRGM R 35801.

MERCIER-BATARD F., LANGEVIN C. ; septembre 1984 : Recherche d'indices thermaux dans le département de l'Allier. BRGM 84 AGI 296 AUV.

MERCIER-BATARD F., LANGEVIN C. ; Août 1987 : Interprétation du pompage d'essai du forage F4. BRGM 87 SGN 600 AUV.

MERCIER F., LANGEVIN C. ; Janvier 1988 : Interprétation des pompages d'essai des forages F4 et F1. BRGM 88 SGN 011 AUV.

POMEROL C., RICOUR J., 1992. Terroirs et thermalisme de France. Editions du BRGM, 288 p.

RISLER J.J., 1974 : Description et classification géologique des sources minérales et thermales du Massif Central. BRGM 74 SGN 418 MCE

SCHOELLER H., Schoeller M., 1977 : Caractéristiques et origine des constituants majeurs des eaux thermo-minérales du Massif Central. C.R. Acad. Sc. Fr., 285, (D), n°16, pp.1407-1410

Schoeller H., Schoeller M., 1979 : Une étude des eaux thermo-minérales du Massif Central français. Bulletin du BRGM, section III, n°2 ; pp 121-156

SERRA H., PETELET-GIRAUD E., NEGREL P. 2003. Inventaire du potentiel géothermique de la Limagne (COPGEN). Synthèse bibliographique de la géochimie des eaux thermales. Rapport BRGM RP-52587-FR.

VIGOUROUX P, 1999 : Atlas des périmètres de protection des sources d'eau minérale. Rapport R40466, BRGM, Département Eau et Antenne Eau Minérale.

Notes techniques :  
DRIRE (archives Auvergne)  
DDASS 03 (Base SISEAU)

## **Annexe 1 –**

### **Abréviations employées dans le texte**



AEP	Alimentation en Eau Potable
AFSSA	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AMA	Arrêté Ministériel d'Autorisation d'exploiter à l'urgence
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BASIAS	Banque de données inventaire des Anciens Sites Industriels et Activités de Service
BSS	Banque des données du Sous-Sol
CSP	Code de la Santé Publique
DCA	Dossier de demande d'autorisation d'exploitation à l'urgence en cours d'instruction (date de dépôt de la demande)
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
DDASS 03	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de l'Allier
DIP	Déclaration d'Intérêt Public
DRASS	Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales
DRIRE	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
EM	Eaux minérales
ETM	Eaux thermales et minérales
MFT	Marteau fond de trou
NGF	Nivellement Général de la France
PP	Périmètre de Protection
PSE	Périmètre Sanitaire d'Urgence
SGR	Service Géologique Régional
SIVOM	Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple



## **Annexe 2 – Résultats des analyses**

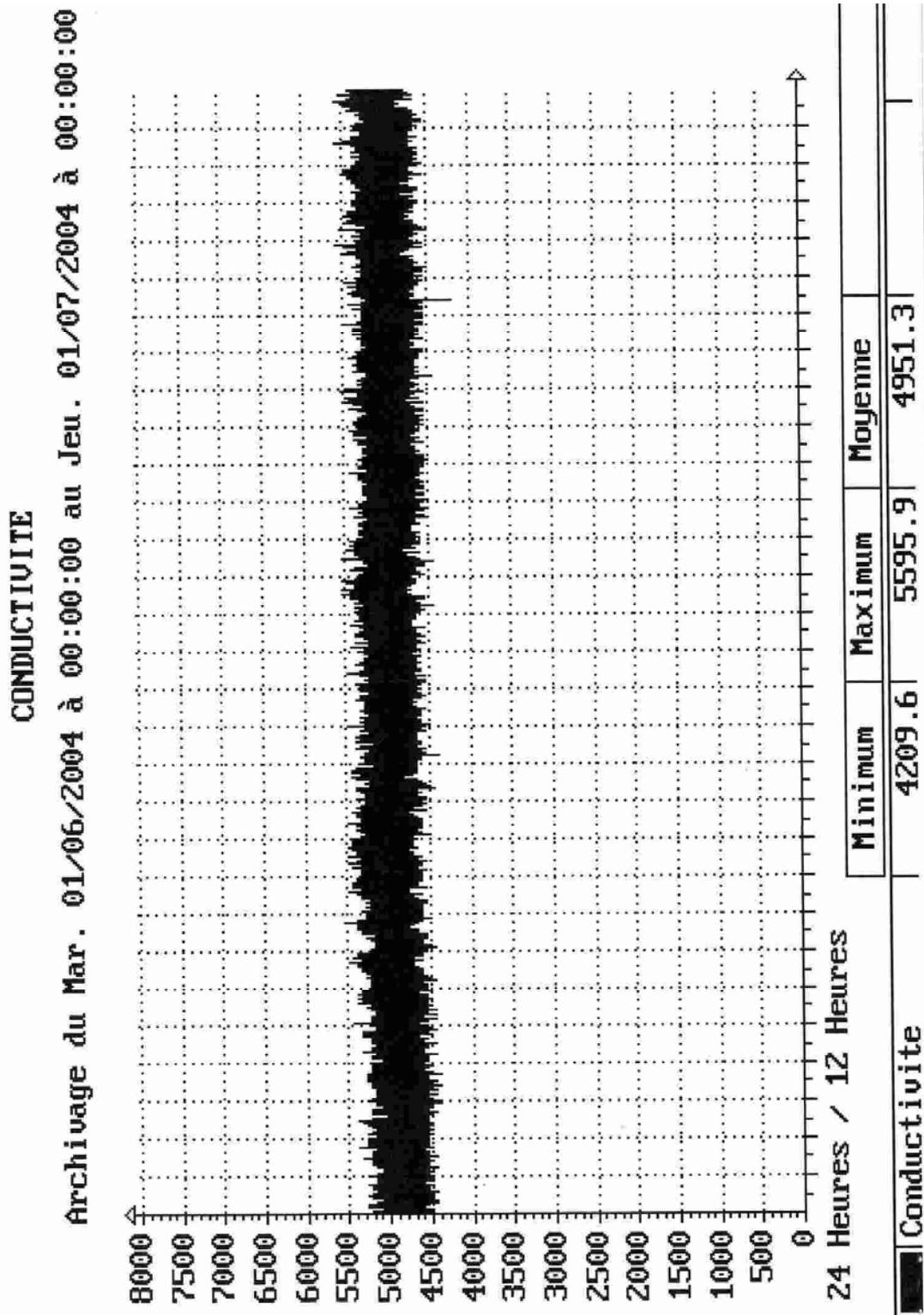


Désignation	Trois Puits	1963	1975	19/02/1982	12/07/1989	05/03/1991	17/03/1993	15/03/1995	07/07/1998	Trois Puits Est	Forage F1	Jonas
Date de prélèvement										29/10/1987	1984	1961
Résidu sec (mg/l)		3044.6		4 969	4 969	4 814	4 889	4 733	4 830	4 820		
Conductivité en µS/cm à 25°C		54					54	53.6	53.7	54		
T°C							6.5	6.4	6.3	6.72		
pH												
Ca (mg/l)	115.2	109.8		107.2					111.20	101.8	154.0	121.5
Mg (mg/l)	10.6	7.1	6.8						7.2	6.7	29.0	94.8
Na (mg/l)	1006.5	950.0	944.2						947.6	1000.0	510.0	48.5
K (mg/l)	140.0	56.5	64.4						72.2	54.5	36.6	
HCO3 (mg/l)	878.4	915.0	866.2						878.4	882.9	519.0	381.0
Cl (mg/l)	1189.2	1054.3	1011.8						1002.5	1056.0	700.0	47.7
SO4 (mg/l)	292.2	320.0	326.4						326.4	319.0	305.0	755.0
NO3 (mg NO3/l)		6.0	1.5						2.1	<0.2	<1	
NO2 (mg NO2/l)										<0.01	<0.01	
NH4 (mg NH4/l)	0.32		0.23					0.03			0.2	
Fe (mg/l)			0.325							0.30		
Mn (mg/l)			0.266							0.30		
Al (mg/l)												
Sr (mg/l)												
Li (mg/l)					3.5	3.5	3.7	3.8	3.6			
F (mg/l)				5.90								
B (mg/l)												
PO4 (mg P2O5/l)												
As (mg/l)												
Cu (mg/l)												
Pb (mg/l)												
SiO2 (mg SiO2/l)			90.0									
Cd (mg/l)												
Zn (mg/l)												
Alcalinité (ml de NaOH 0.1N)			142	132	152	133	136	139				
CO2 libre (mg/l)												
Bactériologie			Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme			



**Annexe 3 - Variations de conductivité  
enregistrées en continu sur la période du 1<sup>er</sup> juin  
au 1<sup>er</sup> juillet 2004. (Données Chaîne Thermale du  
Soleil)**







**Centre scientifique et technique**  
3, avenue Claude-Guillemin  
BP 36009  
45060 – Orléans Cedex 2 – France  
Tél. : 02 38 64 34 34

**Service géologique régional Auvergne**  
Campus des Cézeaux  
12, avenue des Landais  
63170 – Aubière – France  
Tél. : 04 73 15 23 00