



*PROSPECTION HYDROGEOLOGIQUE
SUR LA COMMUNE DE CUSSET
(ALLIER)*

*Auteur : M. FOLLIOT ; B. MICHAELY
N° Rapport : R 32010 AUV 4S 91
Date : janvier 1991*

BRGM - AUVERGNE

Campus universitaire des Cèzeaux - B.P. 186
24, avenue des Landais - 63174 Aubière cedex, France
Tél.: (33) 73.26.24.31 - Télécopieur : (33) 73.27.10.91

PROSPECTION HYDROGEOLOGIQUE
SUR LA COMMUNE DE CUSSET
(ALLIER)

R31

JANVIER 1991

R E S U M E

A la demande de la ville de Cusset, le BRGM AUVERGNE a réalisé une étude préliminaire sur les ressources en eau existantes sur le territoire communal, ainsi qu'un examen approfondi de plusieurs sites potentiels.

Le contexte géologique local est peu favorable à l'existence d'une réserve souterraine abondante et de qualité et les recherches ne peuvent concerner que trois types de formations (alluvions, Oligocène et socle granitique).

Les investigations effectuées sur trois sites en faciès marno-calcaire ont comporté des prospections géophysiques et des mesures physico-chimiques sur deux anciens captages.

Il apparaît que les sources Elisabeth et Marie Thérèse ne répondent pas aux normes de qualité minimum requises pour une alimentation en eau potable et que les deux sites prospectés (Champ des Quarts et Vallon rue F. Lafage) ne présentent pas d'indices positifs.

Les recherches futures devront être réorientées vers d'autres formations, alluvionnaires ou cristallines afin d'atteindre ces objectifs.

S O M M A I R E

	<u>pages</u>
INTRODUCTION	1
1 - SYNTHESE DU CONTEXTE GEOLOGIQUE SUR LA COMMUNE DE CUSSET ET POTENTIALITES HYDROGEOLOGIQUES	2
1.1 - Typologie des terrains	2
1.2 - Socle granitique	3
1.3 - Dépôts volcano-sédimentaires primaires	4
1.4 - Oligocène de Limagne	4
1.5 - Sables du Bourbonnais	5
1.6 - Hautes terrasses (alluvions anciennes)	5
1.7 - Alluvions récentes du Sichon et du Jolan	5
1.8 - Conclusion	6
2 - PROSPECTION GEOELECTRIQUE AU CHAMPS DES QUARTS	7
2.1 - Localisation du site	7
2.2 - Méthodologie employée	7
2.3 - Résultats et commentaires	9
3 - PROSPECTION GEOELECTRIQUE RUE FERMAND LAFAGE	12
3.1 - Localisation du site	12
3.2 - Méthodologie employée	12
3.3 - Résultats et commentaires	12
3.4 - Conclusions	14
4 - DIAGNOSTIC DE LA SOURCE MARIE-THERESE	16
4.1 - Contexte géologique	16
4.2 - Conception de l'ouvrage et état actuel	16
4.3 - Qualité de l'eau	19
4.4 - Conclusion	21
5 - DIAGNOSTIC DE LA SOURCE ELISABETH	22
5.1 - Contexte géologique	22
5.2 - Conception de l'ouvrage et état actuel	22
5.3 - Conclusion	23
6 - CONCLUSION DE L'ETUDE	25

LISTE DES FIGURES ET CARTES

	<u>pages</u>
Figure 1 : Localisation des sites de prospection géophysique - échelle 1/25 000	8
Figure 2 : Localisation de la source Marie-Thérèse - échelle 1/2 000	17
Carte 1 : Champs des Quarts Isorésistivités AB = 15 m	10
Carte 2 : Champs des Quarts Isorésistivités AB = 30 m	11
Carte 3 : Rue Fernand Lafage Isorésistivités AB = 15 m	13
Carte 4 : Rue Fernand Lafage Isorésistivités AB = 30 m	15
Planche de 2 photographies	18

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : carte géologique au 1/25 000
Annexe 2 : listing des mesures géoélectriques

INTRODUCTION

L'étude comporte une synthèse des données géologiques et hydrogéologiques sur le territoire de Cusset, dégagant les principales zones et formations d'intérêt pour la recherche en eau. Une cartographie à l'échelle du 1/25 000 précise la nature des terrains et leur potentialité hydrogéologique.

Les travaux de terrain comprennent deux prospections géophysiques par trainé électrique au droit de deux sites sur substrat marno-calcaire oligocène, destinées à vérifier leur intérêt, ainsi que deux diagnostics sur les sources Elisabeth et Marie Thérèse, captages anciens actuellement à l'abandon.

1 - SYNTHESE DU CONTEXTE GEOLOGIQUE SUR LA COMMUNE DE CUSSET ET POTENTIALITES HYDROGEOLOGIQUES

La commune de Cusset est située au droit de la limite Est de la fosse de Vichy : la moitié occidentale du territoire couvrant le remplissage sédimentaire oligocène ; la moitié orientale étant formée de reliefs cristallins ou volcano-sédimentaires paléozoïques.

Deux cours d'eau (le Sichon et le Jolan) drainent la zone d'Est en Ouest, recoupant les formations géologiques précédentes.

Les terrains existant sur la commune de Cusset présentent par conséquent une variabilité notable (granite, tufs, siltites, marnes, calcaires, sables, grès, alluvions sablo-graveleuses), d'où des aptitudes aquifères très différentes d'un point à un autre.

Une synthèse cartographique à 1/25 000 représente les 6 types de formations géologiques et hydrogéologiques constituant le territoire communal. Un inventaire qualitatif est réalisé, permettant d'orienter des recherches en matière d'eau souterraine.

1.1 - TYPOLOGIE DES TERRAINS

La carte à l'échelle du 1/25 000 figurée en annexe distingue les terrains suivants :

- a - les zones granitiques de l'Est de la commune, regroupant les faciès porphyroïdes et à grain moyen à fin ;
- b - les dépôts volcano-sédimentaires viséens, avec des tufs et poudingues couvrant de vastes surfaces à l'Est et au Sud-Est du bourg ;
- c - le remplissage sédimentaire marno-calcaire oligocène du fossé d'effondrement de Vichy au contact du socle paléozoïque par l'intermédiaire de failles subméridiennes. Cette formation constitue le substratum de toute l'agglomération de Cusset jusqu'à une profondeur comprise entre 200 et 300 m. Elle est le siège de la circulation d'eaux minérales de type Vichy.
- d - les placages sablo-argileux, dits du Bourbonnais, surmontant le socle primaire au Nord-Est, de Viermieux au Bois de Celzat, ou bien disséminés en flots infrakilométriques. Leur épaisseur n'excède pas quelques mètres.

- e - les terrasses alluvionnaires anciennes, argilo-sableuses, épaisses de 2 à 4 m, disposées sur les talus des vallées adjacentes à l'Allier (rive gauche du Sichon, interfluve Sichon-Jolan et rive droite après leur confluence.
- f - les alluvions plus récentes tapissent le cours de ces deux ruisseaux, bien développées en extension en aval du bourg jusqu'à Vichy. Leur épaisseur reste réduite, entre 2 et 6 mètres.

Chacune de ces zonalités va être examinée en vue de déterminer ses caractéristiques hydrogéologiques.

1.2 - SOCLE GRANITIQUE

Constituant en partie les reliefs orientaux de la commune, il est représenté par des faciès à grain moyen ou fin (angle Nord-Est depuis Tantôt, jusqu'aux Feuillerausses) ou par des microgranites sous forme de filon-couche à faible enracinement (les Grivats, Viran).

L'aptitude au stockage de l'eau est conditionnée par deux facteurs principaux :

- l'altération superficielle qui produit, suivant la minéralogie du granite, une arène sablo-argileuse plus ou moins épaisse et perméable ;
- la fissuration de la roche saine, liée à la fracturation générale, qui peut jouer le rôle de drain du massif et jouer un rôle important dans la circulation des eaux souterraines.

De nombreuses sources sont issues de ces formations, traduisant des transits dans ces deux types de réservoirs.

De récentes recherches en Montagne Bourbonnaise ont permis d'obtenir des informations sur la qualité et la quantité des eaux circulant en profondeur. Il s'avère que les granites à grain fin développent des réseaux fissurés plus favorables à la circulation des eaux que les faciès grenus porphyriques ou à grain moyen. L'extension du massif calco-alcalin de l'Est de la commune et ses limites faillées constituent une zone potentielle de recherche profonde, les réserves aquifères en arène superficielle étant trop tributaires des conditions climatologiques, comme on a pu le vérifier ces dernières années.

1.3 - DEPOTS VOLCANO-SEDIMENTAIRES PRIMAIRES

Ils comportent des formations volcano-sédimentaires majoritaires rejoignant les dépôts détritiques sédimentaires de la vallée du Sichon. Ces terrains massifs, à stratification et pendage peu évidents localement sont probablement très épais et leur faciès très compact et fin n'est que peu perturbé par la fracturation régionale. Les principaux types lithologiques connus sur Cusset sont :

- des poudingues, siltites et grès dans la vallée du Sichon, épais de plusieurs centaines de mètres localement ;
- des tufs à grain fin, compacts alternant avec des laves (rhyolites)

Ces terrains ne présentent pas de niveaux à perméabilité développée en raison de leur texture fine et de leur compacité (roches recristallisées, voire métamorphisées au contact des granites).

Seules des zones faillées pourraient offrir une ressource profonde, à l'instar des massifs granitiques bordiers.

1.4 - OLIGOCENE DE LIMAGNE

La commune de Cusset est située en limite orientale du bassin de Vichy et présente de ce fait deux faciès distincts du remplissage sédimentaire oligocène :

- des bancs calcaires d'origine récifale, bien représentés au Sud, vers le Vernet ;
- des marnes et argiles litées contenant localement des passées sablo-gréseuses ou calcaires. Les lentilles sableuses drainent des eaux ascendantes émergeant à la faveur des sources, captées ou non.

L'épaisseur de cette formation est de plus de 200 mètres à Cusset.

La nappe aquifère contenue dans cette formation est restituée en partie par des sources de débordement, alimentées par des remontées profondes à la faveur de la fissuration. Les eaux fréquemment minéralisées présentent des débits naturels de 1 à 3 l/s au maximum qui pourraient éventuellement être augmentés par pompage pendant certaines périodes de l'année.

Les études de terrain réalisées dans le cadre de ce travail concernent uniquement ces faciès.

1.5 - SABLES DU BOURBONNAIS

On regroupe sous ce terme générique des épandages sablo-argileux compris entre 300 et 400 m d'altitude épais de quelques mètres. Ces dépôts hétérogènes latéralement et verticalement présentent des silts, argiles et sables interstratifiés, mais où le facteur argileux domine toujours ; d'où des sols engorgés d'eau (mouillères) en période humide alimentant cependant des niveaux sableux aquifères, dont les réserves sont intimement liées à la géométrie de lentilles et chenaux sablo-graveleux.

Un épandage important existe au Nord de la commune, depuis Viernieux jusqu'au bois de Celzat.

Les possibilités d'y prélever une ressource en eau sont réduites et toute approche nécessite une étude fine de la zone, en vue de détecter des niveaux sableux aquifères développés.

Ces nappes sont relativement vulnérables du fait de leur proximité de la surface du sol.

1.6 - HAUTES TERRASSES (ALLUVIONS ANCIENNES)

Ces dépôts de l'Allier forment des terrasses développées au droit du bourg de Cusset, dans l'interfluve Jolan-Sichon, ainsi qu'en rive gauche de ce dernier à Baranton. On retrouve cette formation plus en aval en rive droite, sous la zone industrielle, jusqu'au cimetière de Vichy et en rive gauche, avec plusieurs îlots de faible extension.

Les épaisseurs n'excèdent pas 8 m et les niveaux supérieurs sont fréquemment discontinus. La matrice argilo-sableuse inclut des cailloutis et galets siliceux, d'où des caractéristiques hydrogéologiques médiocres (faible perméabilité, hydromorphie locale). Ces terrains n'offrent pas de possibilité notable d'alimentation en eau par puits.

1.7 - ALLUVIONS RECENTES DU SICHON ET DU JOLAN

Ces formations sablo-graveleuses comprennent une fraction détritique très grossière, à cailloutis et blocs de roches cristallines provenant de l'amont granitique.

Tapissant le fond des vallées de ces deux cours d'eau, ces dépôts s'étendent latéralement en aval de Cusset, sur une largeur d'environ 500 m de part et d'autre du CD 508 en direction de Vichy.

Leur épaisseur n'excède pas 6 à 7 m, le substratum étant constitué par les marnes oligocènes. Leur perméabilité moyenne du fait de la présence de silts permet toutefois l'exploitation de quelques puits, sans que le débit maximum soit atteint.

Il s'agit du meilleur aquifère à porosité d'interstices existant sur la commune, mais l'urbanisation importante de cette zone s'oppose à la possibilité de prélèvements, la qualité de l'eau étant précaire à maintenir et sans réelle protection hydrogéologique.

L'alimentation de cette nappe peut être perturbée pendant les périodes d'étiage, d'où l'accentuation des risques de dégradation de qualité.

1.8 - CONCLUSION

Il ressort de l'inventaire précédent que trois types de terrains peuvent être pris en compte dans le cadre d'une recherche en eau souterraine :

- 1 - Les alluvions modernes du Sichon et du Jolan, qui constituent le meilleur "réservoir" aquifère, mais quasiment inexploitable en raison de l'urbanisation (absence de protection hydrogéologique) ;
- 2 - Certaines zones sédimentaires de l'Oligocène de Limagne, qui présentent des indices de fracturation et de remontée d'eaux profondes minéralisées .
- 3 - Le socle granitique à l'Est de la commune, avec un aléa important quant à la quantité prélevable et à la minéralisation. Un programme de recherche en milieu fissuré profond nécessite une méthodologie relativement lourde, hors du cadre de la présente étude.

En conséquence, les recherches ont été orientées vers le deuxième faciès, eu égard à la ressource demandée (plusieurs m³/h) et à des indices de surface.

L'étude comporte la prospection géophysique de deux sites, choisis en accord avec les Services techniques de la ville de Cusset et l'expertise de deux anciennes sources au Sud de la commune.

2 - PROSPECTION GEOELECTRIQUE AU CHAMPS DES QUARTS

2.1 - LOCALISATION DU SITE

(voir plan de situation à 1/25 000 : figure 1)

La zone prospectée s'étend sur les installations sportives du stade Jean MOULIN, à l'Est du Bourg de Cusset, sur la parcelle section BW n° 56. Les profils de mesure sont reportés sur les fonds à 1/1 000, pages 10 et 11.

2.2 - METHODOLOGIE EMPLOYEE

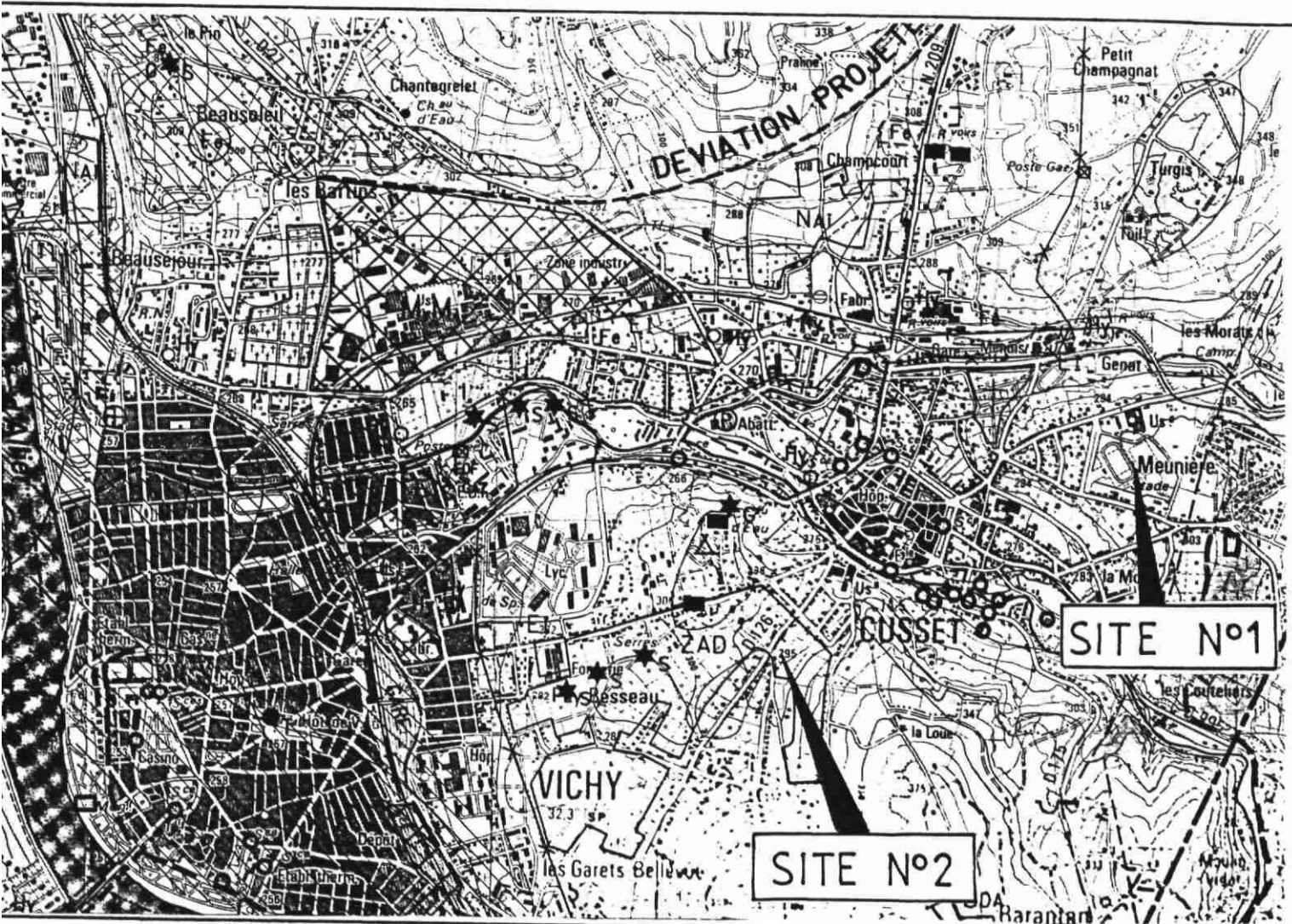
Des mesures par trainé électrique en deux longueurs de ligne ont été effectuées afin de disposer de deux profondeurs d'investigation :

- AB = 15 m permet de limiter les mesures de résistivité aux terrains de couverture (placage alluvionnaire et altération du substrat marno-calcaire) ;
- AB = 30 m mesure des résistivités apparentes jusqu'à une profondeur de l'ordre de 6 à 8 m, dans le substrat oligocène, afin de déceler d'éventuels chenaux d'écoulement.

Chaque point a fait l'objet de ces deux mesures dont l'ensemble est figuré dans les listings en annexe et sur les cartes de résistivité apparente n° 1 et 2, traduisant les variations de résistivité aux deux profondeurs d'investigation.

LOCALISATION DES SITES DE PROSPECTION GEOPHYSIQUE

ECHELLE 1/25 000



2.3 - RESULTATS ET COMMENTAIRES

Carte n° 1 - AB = 15 m

Trois profils totalisant 56 points de mesure permettent de générer ce document. On note une nette dissymétrie d'Ouest en Est, avec des valeurs comprises entre 65 et 100 ohms.m en partie basse (profil au pied du talus du terrain de foot-ball et une diminution de 30 à 50 ohms vers le Nord-Est.

On peut interpréter cette variation par une différenciation des terrains de recouvrement, plus secs et détritiques vers l'Ouest (lambeaux d'alluvions anciennes). Leur argilosité augmente vers le Nord-Est, d'où des résistivités plus faibles.

Des influences de drainage peuvent également être perçues avec ce dispositif, traduisant des valeurs de résistivité plus élevées.

Les terrains de couverture sont donc relativement hétérogènes sur le site.

Carte n° 2 : AB = 30 m

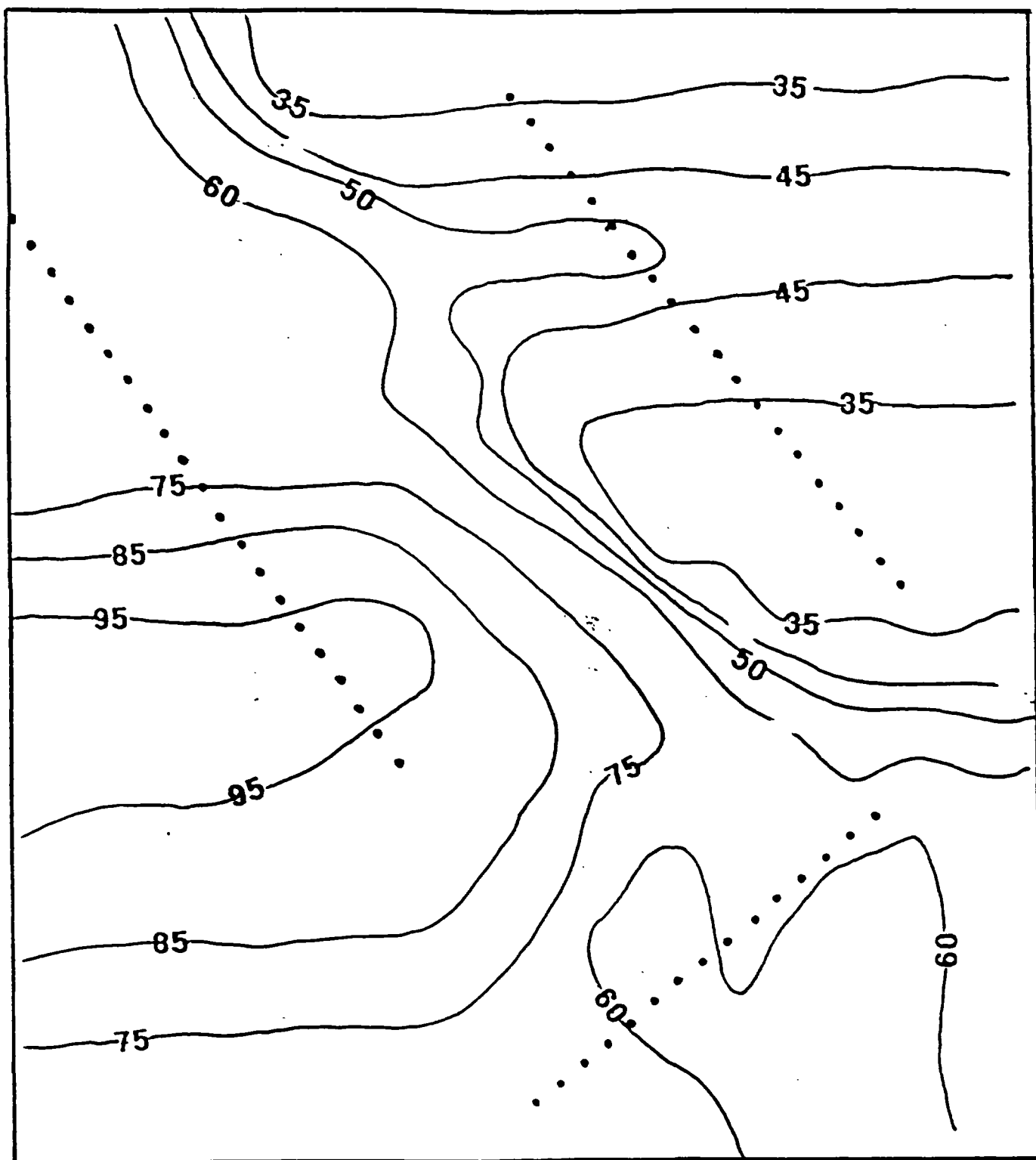
Les résistivités apparentes sont très homogènes sur la majeure partie du site, entre 30 et 50 ohms.m, avec une légère augmentation en direction du Sud, jusqu'à 75 ohms.m.

Ces valeurs correspondent à des faciès marno-calcaires homogènes, ne présentant pas de discontinuité notable.

Aucune anomalie pouvant traduire une potentialité d'écoulement souterrain n'apparaît sur ce document.

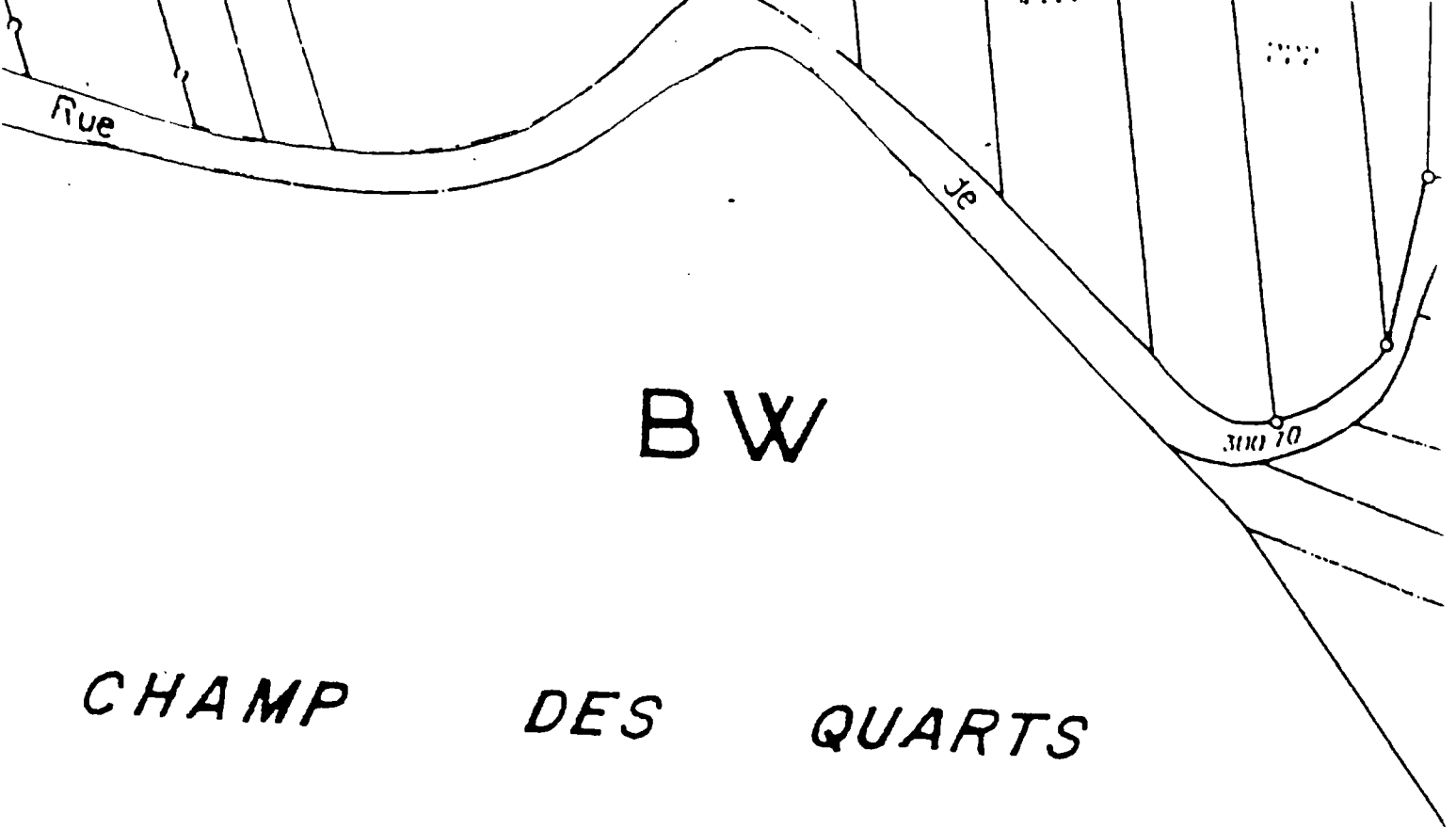
2.4 - CONCLUSION

Le site du Champ des Quarts ne présente pas d'anomalie géoélectrique profonde susceptible de révéler une potentialité aquifère. Seules des anomalies superficielles ont été mises en évidence, n'ayant pas d'intérêt pour la recherche menée.



CARTE 1 : ISORESISTIVITES (ohms.m) - AB = 15 m
MN = 3 m

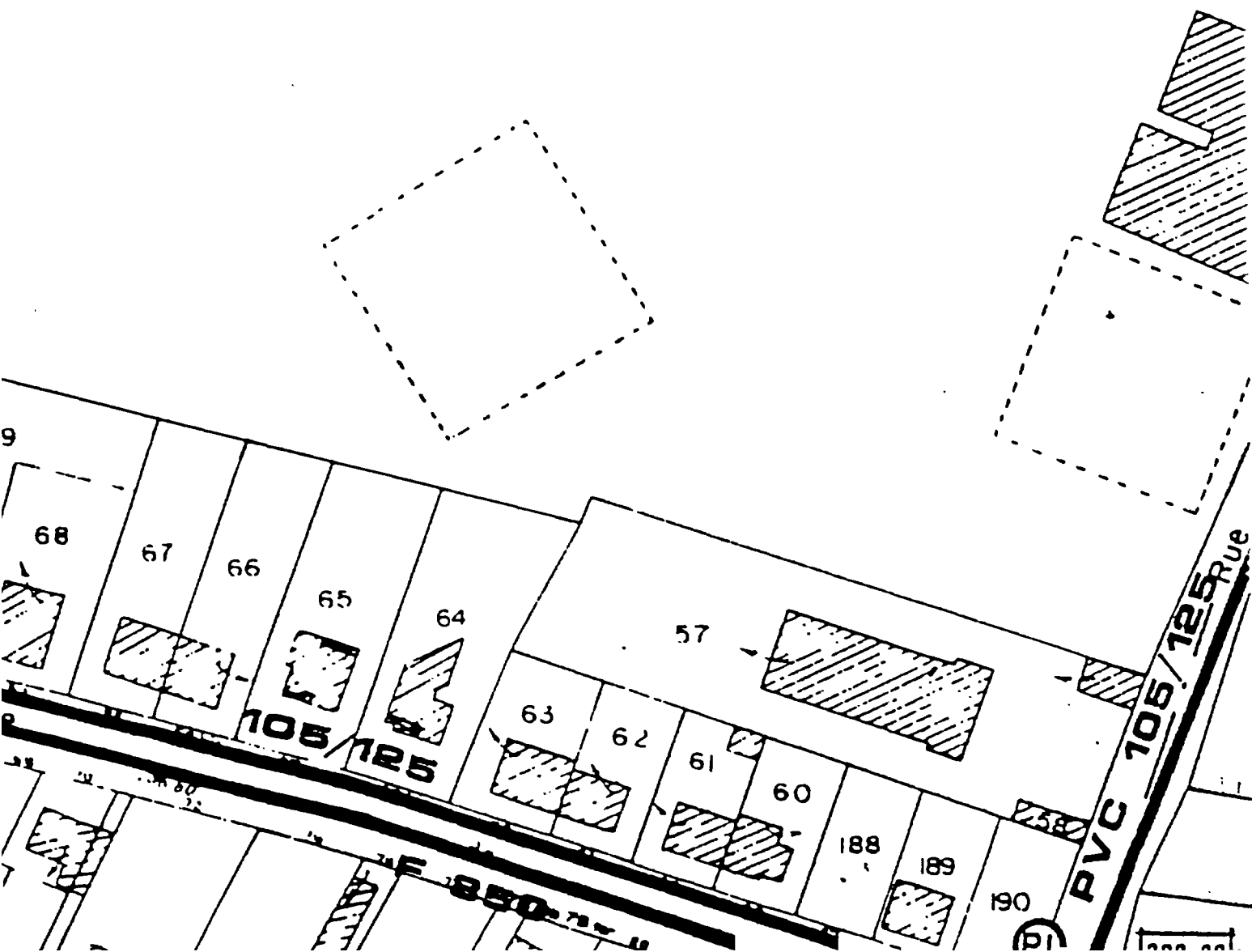
Echelle 1/1 000

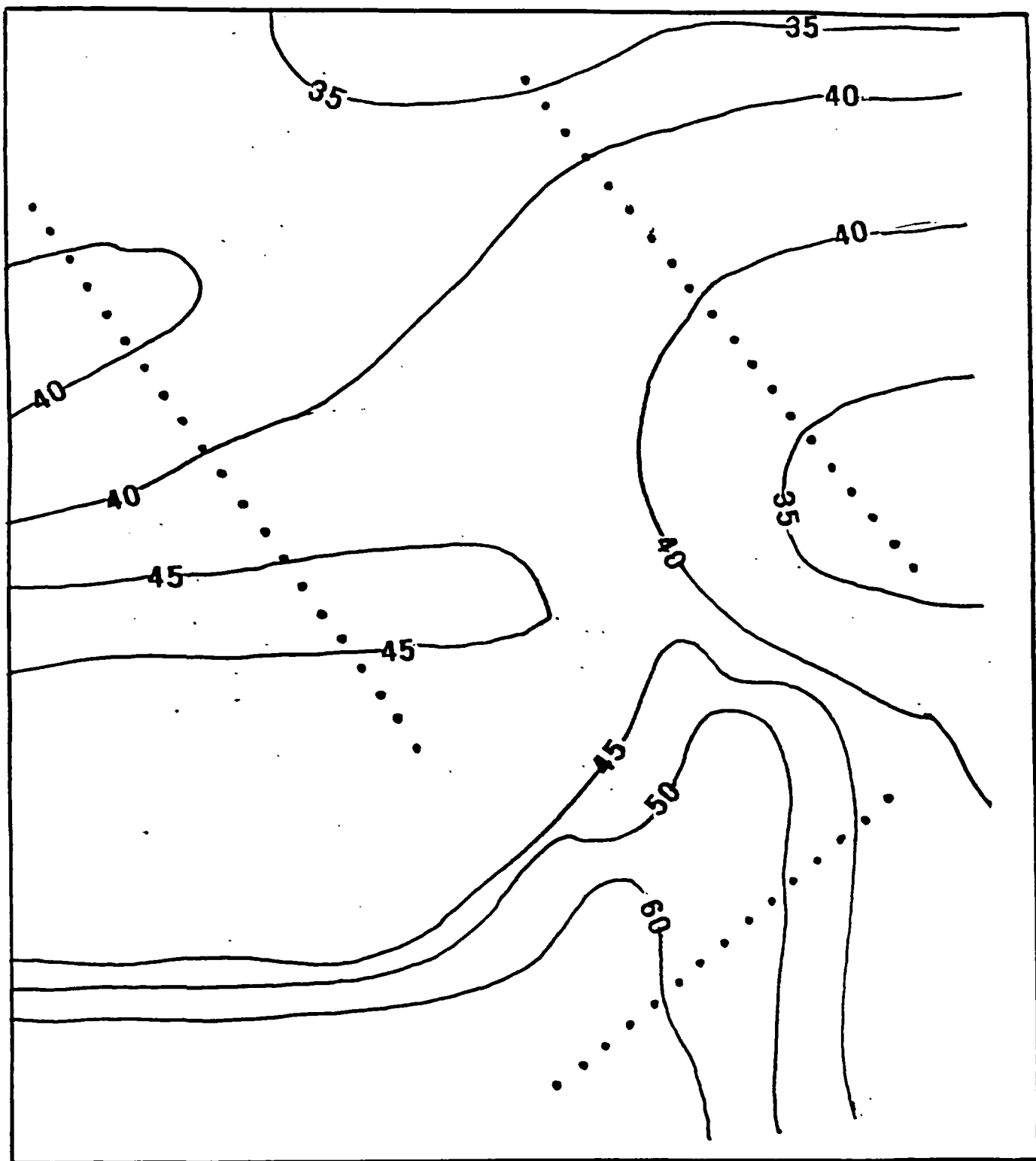


BW

CHAMP DES QUARTS

56
Stade





CARTE 2 : ISORESISTIVITES (ohms.m) - AB = 30 m
MN = 3 m

Echelle 1/1 000

5

3110 10

56

Stade

9

68

67

66

65

64

57

63

62

61

60

188

189

190

PVC 105/125

3 - PROSPECTION GEOELECTRIQUE RUE FERNAND LAFAGE

3.1 - LOCALISATION DU SITE

(voir plan de situation au 1/25 000 - figure 1 et extrait cadastral ci-après)

La zone d'étude est un vallon orienté NE-SO occupé essentiellement par des prairies. Le site est en limite de zone urbanisée, avec des pavillons disposés en partie haute sur les deux flancs et le long de Cusset au Nord immédiat.

Une "source" est captée en fond de thalweg, sur la parcelle cadastrée section BN n° 294. La source Elisabeth fait l'objet d'un examen détaillé au chapitre 4 de ce document.

La prospection électrique a été réalisée sur cette même parcelle, mais les cartes d'isovaleurs regroupent les terrains riverains, à savoir les parcelles n° 6, 33 et 73.

3.2 - METHODOLOGIE EMPLOYEE

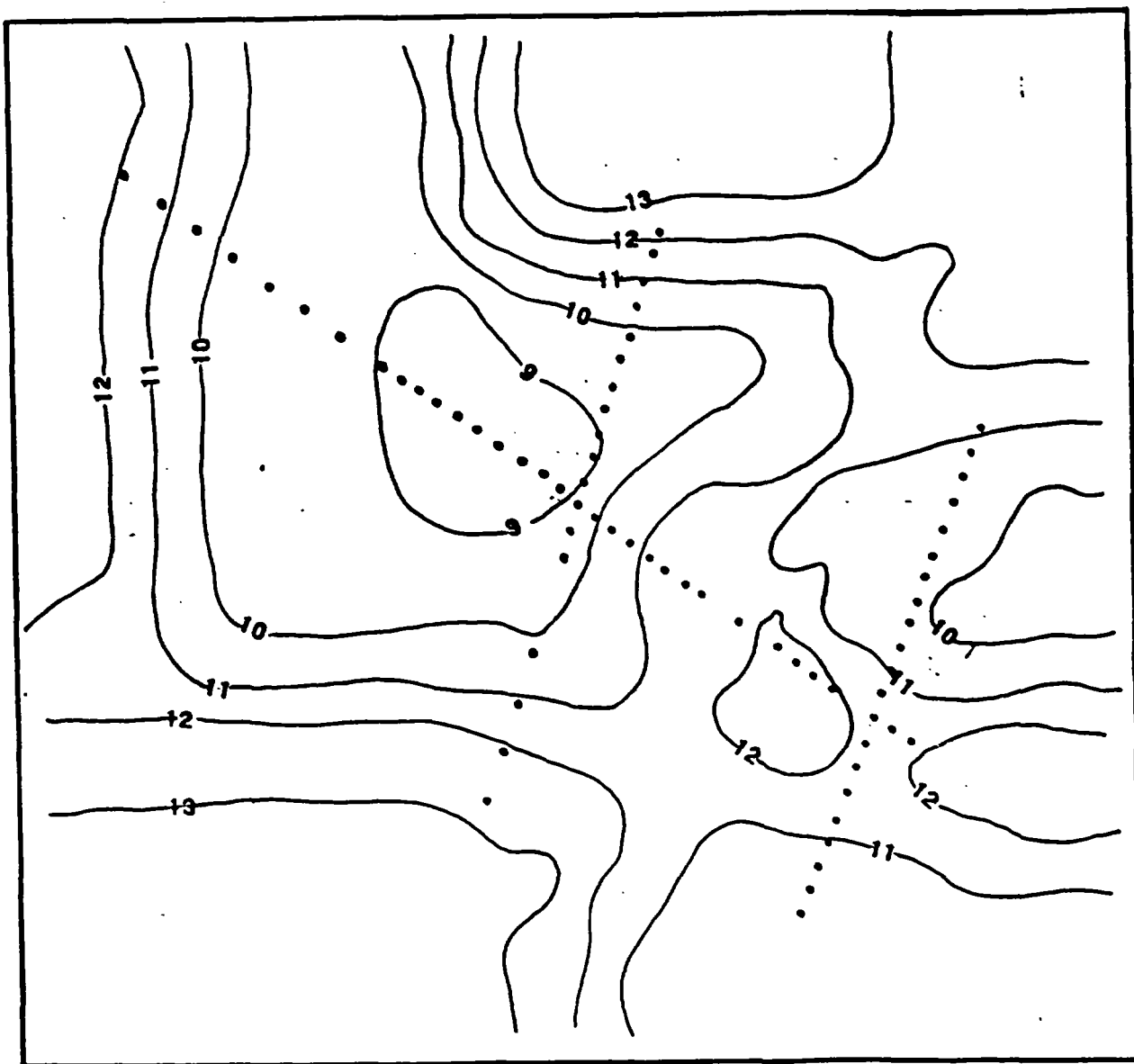
Elle est identique à celle mise en oeuvre sur le site précédent.

3.3 - RESULTATS ET COMMENTAIRES

Carte n° 3 : AB = 15 m

L'investigation a nécessité 76 stations de mesures pour chaque longueur de ligne. Les résistivités mesurées sont faibles, entre 8 et 13 ohms.m et traduisent le remplissage colluvionnaire de l'axe du thalweg par des matériaux lessivés silteux et argileux, épais de 2 à 3 m.

On ne remarque pas d'anomalie électrique associée à la source Elisabeth située près du profil Nord. Les valeurs les plus élevées suivent la topographie en se reculant sur les flancs Est et Ouest du vallon.



CARTE 3 : ISORESISTIVITES (ohms.m) - AB = 15 m
MN = 3 m

Echelle 1/1 000

PVC 105 / 125

CLAYE

B1

294.10

100

294

C

Source
Elisabeth

35

73

294

CAD

PVC 42 / 50

318.95

72

71

70

296.90

RUE

46

47

51

45

5

Carte n° 4 : AB = 30 m

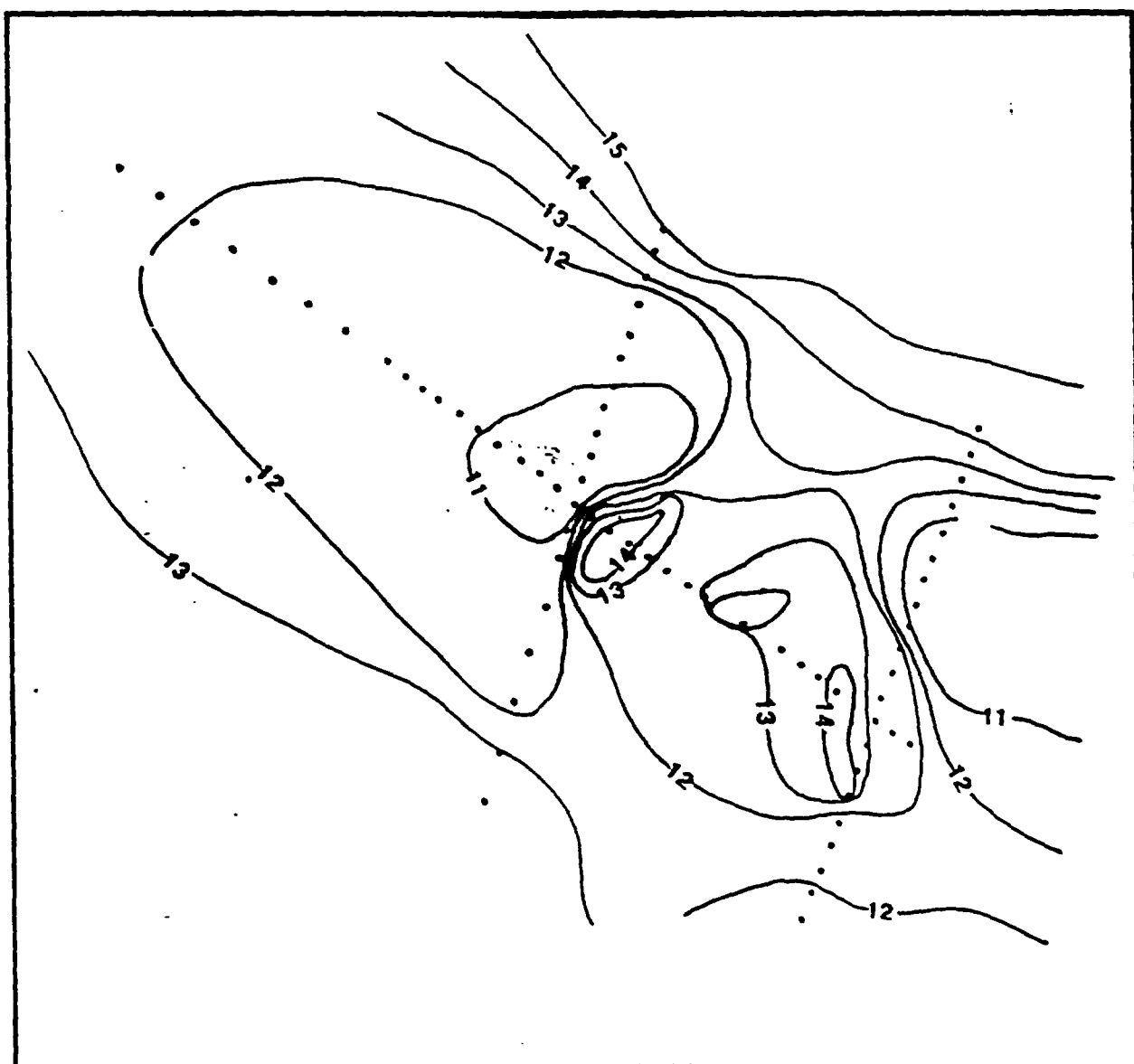
Les valeurs obtenues sont également faibles (10 à 15 ohms.m) relativement homogènes dans leur répartition. Cette absence de contraste est corrélable avec l'existence d'un substratum à dominante marneuse.

Bien que le site soit proche du contact faillé avec les formations paléozoïques (environ 250 m à l'Est) on ne dénote pas d'anomalie de direction méridienne qui pourrait indiquer des fractures secondaires ou conjuguées affectant les marnes oligocènes. Une légère anomalie électrique positive décalée au Sud de la source Elisabeth représente une variation latérale des marnes, avec un faciès plus calcareux. Comme précédemment, on n'observe pas de structure nettement contrastée.

3.4 - CONCLUSIONS

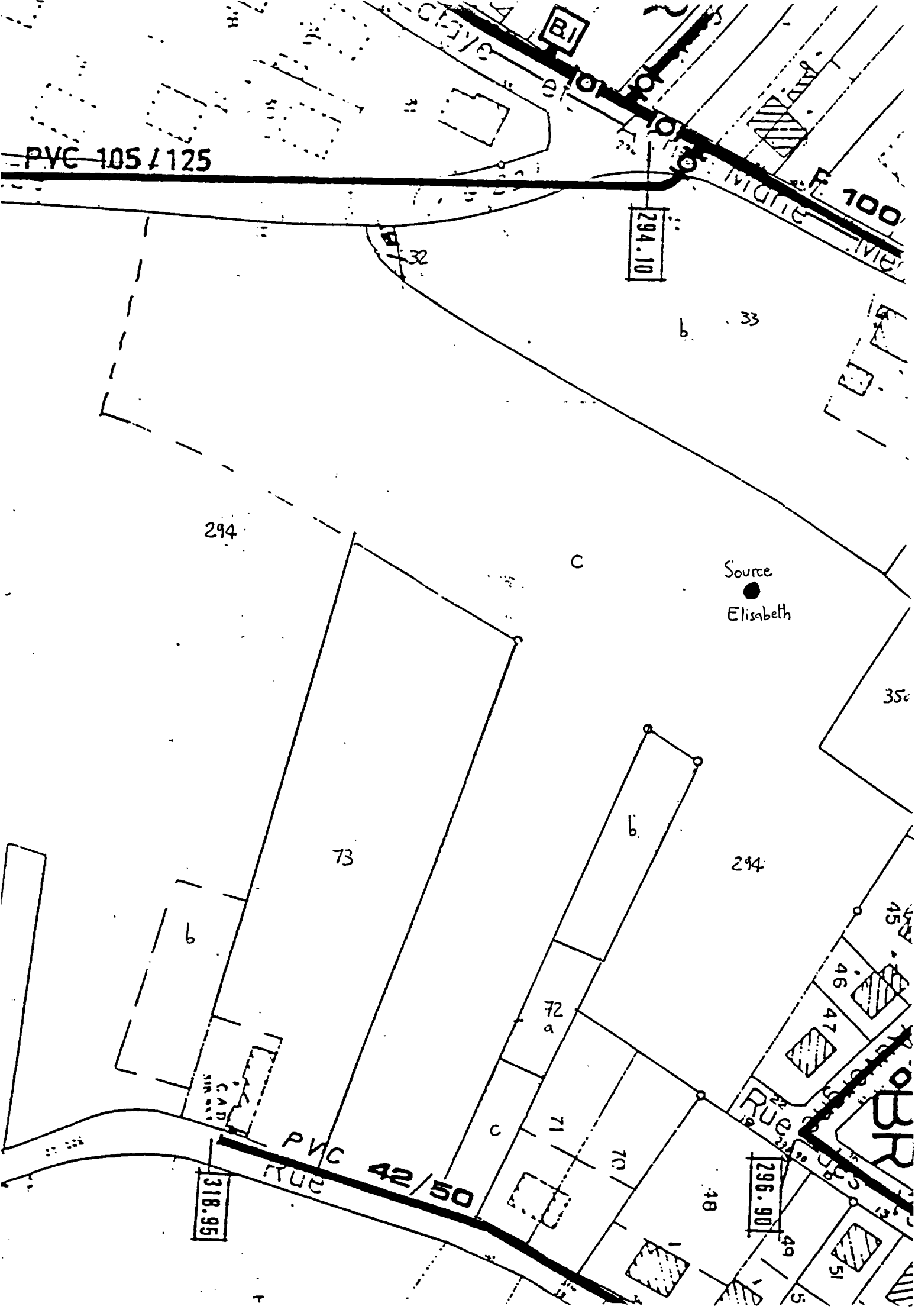
Le site examiné ne présente pas d'indice favorable pour le captage d'eaux souterraines, malgré la présence de la source ELisabeth, ouvrage très superficiel ne captant pas d'arrivées profondes à son emplacement.

Le vallon est caractérisé par un substrat marneux homogène, avec un remplissage colluvionnaire fin dans l'axe géomorphologique, en partie basse. L'absence de structures au sein des marnes oligocènes exclut toute possibilité d'existence d'une ressource en eau abondante et de qualité. Seuls des écoulement pelliculaires peuvent être perçus en raison de la morphologie de la zone.



CARTE 4 : ISORESISTIVITES (ohms.m) - AB = 30 m
MN = 3 m

Echelle 1/1 000



PVC 105/125

BJ

294.10

RUE 100

294

Source
●
Elisabeth

73

294

318.95

PVC 42/50

296.90

RUE

OPR

4 - DIAGNOSTIC DE LA SOURCE MARIE-THERESE

L'ouvrage est implanté au Sud du bourg de Cusset à une douzaine de mètres à l'Ouest du chemin des Jonchères sur la parcelle n° 105 de la section ZA (cf. figure 2).

4.1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

La source émerge des marnes et calcaires de Limagne, datés de l'oligocène supérieur dont l'épaisseur atteint 200 m à Cusset. Cet ensemble hétérogène présente des intercalations calcaires bien développées vers le Vernet, ainsi que des passées sablo-gréseuses lenticulaires au sein des marnes. L'eau, d'origine profonde, peut être drainée par les fissures des marno-calcaires et les niveaux perméables sableux, pour trouver un exutoire à la surface.

4.2 - CONCEPTION DE L'OUVRAGE ET ETAT ACTUEL

En l'absence d'archives disponibles, ces données et le constat qui en résulte ont été établis suite à une inspection de l'ouvrage le 26/11/1990.

On distinguera la partie captante et l'aménagement immédiat de la construction et de son environnement.

4.2.1 - Captage des eaux

La source Marie-Thérèse est captée par un puits de 900 mm de diamètre en tête, apparemment maçonné (voir clichés n° 1 et 2), profond de 3,70 à 3,80 m, d'après la sonde (présence de blocs en fond).

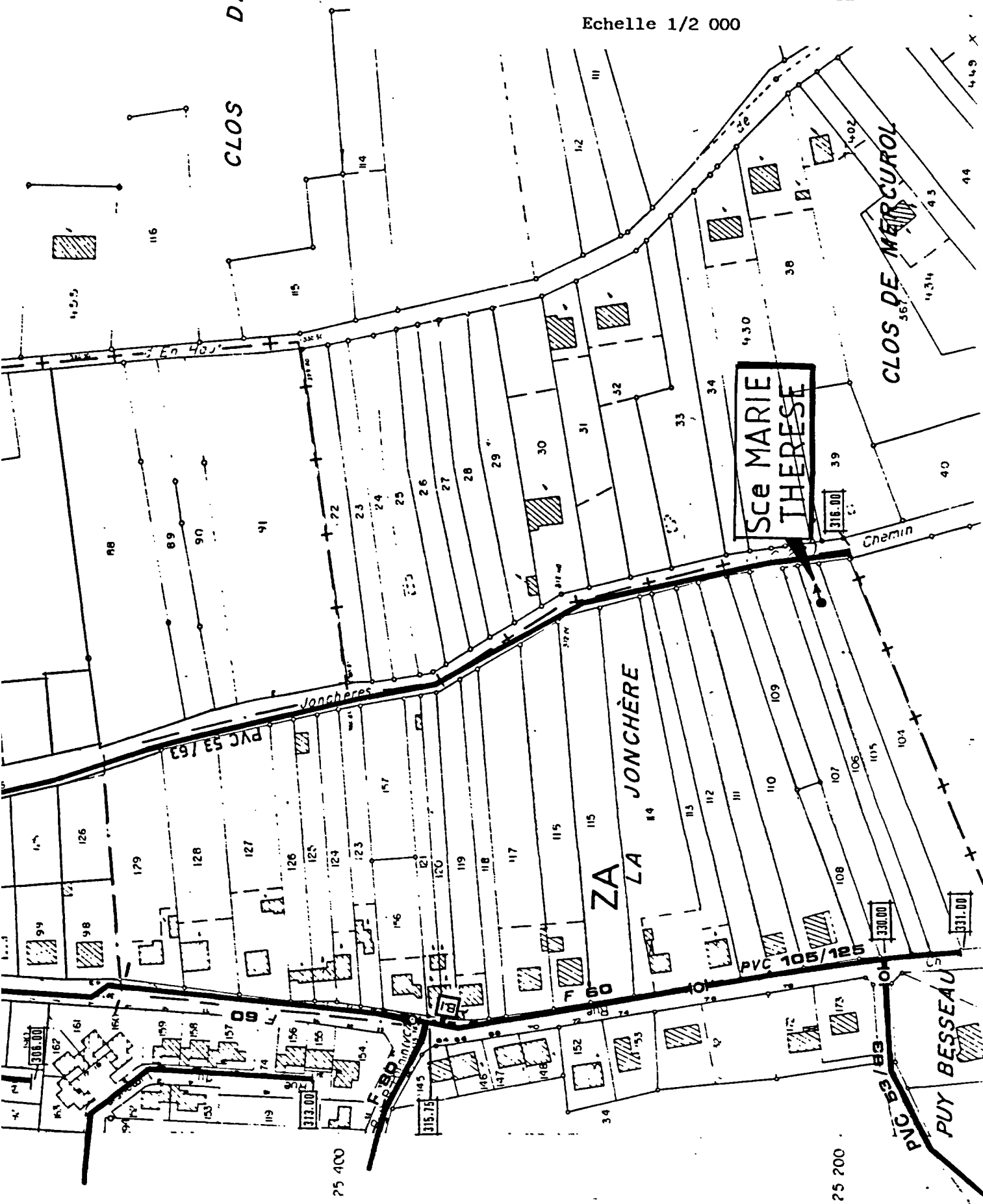
Un annulaire maçonné large de 62 cm, recouvert de dépôts de sable très fin, rejoint le mur de la construction de 2,15 m de diamètre intérieur.

Le niveau statique mesuré le 26 novembre était à 3,90 m au dessus du fond, soit à + 5 cm du seuil de la porte d'entrée et environ + 10 cm du fond du bassin récepteur extérieur.

L'artésianisme serait constant, quelle que soit la saison, les eaux transitant du bac de réception extérieur au fossé par un trop-plein et une canalisation de 15 m de long environ.

Le débit mesuré à l'exutoire du bassin était de 1,6 l/s le 26/11/90. La qualité physico-chimique et bactériologique des eaux est explicitée au paragraphe 4.3.

CLOS DE





Photographie n° 1

A l'arrière plan : puits avec écoulement artésien. Noter le mauvais état du crépi du mur à l'intérieur.

Seuil au droit de la porte et bac de réception.



Photographie n° 2

Vue rapprochée du puits. L'eau était légèrement turbide à l'exhaure.

Annulaire maçonné avec dépôt de sable beige très fin

Paroi du puits apparemment maçonnée

4.2.2 - Infrastructure et état actuel de l'ouvrage

La batisse surmontant le puits est typique du Bourbonnais, avec un contour circulaire en moellons cimentés et crépis et une couverture conique en tuiles plates. Son ancienneté est évidente et se traduit par de sérieuses altérations :

- couverture abimée, tuiles absentes ;
- crépi extérieur et intérieur craquelé, discontinu, salpêtre à la base ;
- porte cadénassée pourrie à la base, formant une protection illusoire.

Le bac de réception présente un dallage discontinu, les plaques étant disjointes et un remplissage local de fines de même aspect que le sable fin de l'annulaire.

L'infrastructure de l'ouvrage est par conséquent en très mauvais état et ne permet pas d'envisager une utilisation actuelle. L'environnement immédiat (ferrailles, bois pourri, détritux divers) de la construction est également inadapté à un captage sain.

4.3 - QUALITE DE L'EAU

Des mesures in situ de température et de conductivité ont été effectuées et donnent :

T = 12,9°C et X = 530 m.Siemens.

Un prélèvement réalisé à l'exhaure du puits, avant tout transit extérieur a permis d'établir un diagnostic très mauvais de la qualité de l'eau.

L'analyse ci-après révèle :

- une forte minéralisation ;
- une teneur importante en nitrates : 24,7 mg/l (50 % du seuil limite) ;
- une contamination par germes fécaux (coliformes et streptocoques).

L'eau de la source Marie Thérèse est en l'état actuel NON POTABLE.

La contamination bactériologique est facilement explicable par le mauvais état de l'infrastructure et l'environnement immédiat décrit ci-avant. En l'absence de protection efficace du puits, des effluents extérieurs transitent rapidement vers l'exhaure et contaminent l'eau.

Un captage modernisé, avec de bonnes dispositions d'isolement pourrait annuler cette pollution bactériologique.

La minéralisation totale de l'eau est normale eu égard à son origine profonde dans le substrat oligocène marneux.

En revanche, la teneur en nitrates est certainement liée aux cultures et aux vergers établis en amont hydraulique, sur le flanc de la vallée de la Jonchère.

LABORATOIRE DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE REGIONAL AGREE

LACE HENRI DUNANT - B.P.38 - 63001 CLERMONT-FERRAND CEDEX - TEL 73.26.57.98
FAX 73.26.95.32

BRGM/SGR AUVERGNE
BP 186
63174 AUBIERE CEDEX

SINE:
J DE PRELEVEMENT: CUSSET SCE MARIE-THE
J DE PRELEVEMENT: déposé au laboratoire
RECEPTION AU LABORATOIRE: 27.11.90

256

ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

GERMES AEROBIES REVIVIFIABLES:

a) Nombre de colonies à 37° pendant 24 h	- PAR 1 ML
b) Nombre de colonies à 22° pendant 72 h	- PAR 1 ML

DENOMBREMENT DES GERMES TEST DE CONTAMINATION FECALE:

a) COLIFORMES TOTAUX (sur membrane)	232	PAR 100 ML
b) COLIFORMES THERMOTOLERANTS (sur membrane)	18	PAR 100 ML
c) STREPTOCOQUES FECAUX SUR MEMBRANE (sur membrane)	24	PAR 100 ML

RECHERCHE DE BACTERIOPHAGES FECAUX:

RECHERCHE DE GERMES PATHOGENES:

ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

CONDUCTIVITE m.siemens:706.00	Ph : 7.0	M.O en mg O2/l : 0.2
NITRATES en mg NO3/l : 24.70	NITRITES en mg NO2/l : <0.05	
AMMONIAQUE en mg NH4/l : <0.05	PHOSPHATES en mg PO4/l : -	

CONCLUSIONS

Echantillon contaminé, eau non potable au moment du prélèvement.

Eau fortement minéralisée

CLERMONT-FERRAND, LE 30.11.90

LE DIRECTEUR DU LABORATOIRE



4.4 - CONCLUSION

L'ouvrage, dans son état actuel, est inutilisable pour un raccordement au réseau AEP de Cusset, en raison de graves déficiences techniques et sanitaires. Cette ressource ne serait exploitable qu'après des travaux de recaptage et l'acquisition de terrains riverains pour établir un périmètre de protection efficace. La qualité physico-chimique de l'eau reste moyenne en raison de son origine (eau fortement minéralisée) et du contexte d'occupation des sols (cultures en amont).

5 - DIAGNOSTIC DE LA SOURCE ELISABETH

Dans le cadre de la prospection hydrogéologique du vallon, une visite technique de la source a été réalisée afin d'évaluer son état et d'obtenir des données sur sa conception (26/11/1990).

5.1 - CONTEXTE GEOLOGIQUE

Il est identique à celui de la source Marie-Thérèse, le fond du thalweg présentant un remplissage colluvionnaire hétérogène argilo-limoneux.

5.2 - CONCEPTION DE L'OUVRAGE ET ETAT ACTUEL

5.2.1 - Partie captante

La source Elisabeth est constituée par 3 arrivées correspondant certainement à des drains, dont le plus important est orienté Nord 30° selon l'axe du thalweg (diamètre 150 mm). Les deux autres arrivées (diamètre 80 mm) sont situées selon des directions Nord 230 et 300

Le puits de réception, d'un diamètre de 900 mm est maçonné et profond d'environ 1 m, encombré de débris de bois. Un annulaire maçonné rejoint la paroi circulaire de la batisse, identique à celle de la source Marie-Thérèse (largeur de 60 cm).

L'exutoire du puits est constitué par une conduite équipée en tête d'une crépine sphérique en acier (diamètre 40 cm environ) à ouvertures circulaires.

Lors de la visite de la source, seule l'arrivée Nord 30° alimentait l'ouvrage, le niveau statique étant au dessus du drain.

Les deux autres conduites étaient taries et le drain Nord 300° présente des dépôts carbonatés mamelonnés à son extrémité (précipitation de carbonates insolubles).

Une mesure de débit n'est pas réalisable sur ce type d'ouvrage. Les caractéristiques mesurées in situ sont :

T = 12,8°C et X = 460 m.Siemens (comparable à Marie-Thérèse).

5.2.2 - Infrastructure et état actuel de l'ouvrage

La batisse construite au dessus du captage est identique à celle de la source Marie-Thérèse et offre les mêmes déficiences, avec de plus, un plafond en mauvais état. L'ouvrage n'est pas verrouillé, ce qui présente le risque de dispersion de polluants par acte de malveillance.

L'état général est très médiocre, encore plus critique qu celui de la source Marie-Thérèse.

L'environnement immédiat est une prairie où pacagent des bovins, d'où l'absence de toute protection sanitaire et très certainement une contamination bactérienne. Implanté dans le vallon, le captage subit le lessivage des pentes en herbages, d'où des apports nuisibles quant à la qualité de l'eau. Une analyse réalisée par la commune le 21/11/1990 est fournie ci-après et indique également une contamination bactérienne plus importante que pour la source Marie-Thérèse.

5.3 - CONCLUSION

La source Elisabeth est inutilisable dans son état actuel pour un raccordement au réseau AEP, pour de graves déficiences techniques et sanitaires.

Le mode de captage par drains apparemment superficiels ne va pas dans le sens de la sécurité et est à rejeter pour assurer la fourniture d'eau potable.

La qualité physico-chimique de l'eau est comparable à celle de la source Marie-Thérèse, donc peu compatible avec une utilisation en AEP.

Cet ouvrage constitue un point vulnérable par lequel une pollution peut être induite, par malveillance essentiellement.

Il serait souhaitable de mieux protéger le captage, s'il est utilisé à des fins d'abreuvoir ou bien de le condamner pour éviter toute dispersion vers l'aval hydraulique.

**LABORATOIRE D'HYGIENE PUBLIQUE
ET VETERINAIRE
DE L'ALLIER**

Centre de l'Agriculture
Rue Aristide-Briand
YZEURE

Tél. 70.20.45.10

CONTROLE SANITAIRE DES EAUX D'ALIMENTATION

N° de l'analyse : 4063
Prélèvement effectué le 14.11.90
par AEP
Adduction ☐ Puits ☐ Forage ☐ Particulier ☐
Syndicat de _____
Commune de CUSSET
Lieu Source Elisabeth

1) ANALYSE PHYSIQUE

Aspect _____
Couleur _____
Turbidité (NTU) _____
Dépôt _____
Odeur _____
Saveur _____

Température de l'air _____
Température de l'eau _____
Ph sur place _____
Ph au Laboratoire _____
Conductivité à 20° C (μ S cm-1) _____

2) ANALYSE CHIMIQUE

Dureté totale (TH) (degrés français) 37,1
Titre alcalimétrique (TA) _____
Titre alcalimétrique complet (TAC) 30,28
Azote ammoniacal (mg/l NH 4) inf. 0,01
Azote nitreux (mg/l NO 2) inf. 0,01
Azote nitrique (mg/l NO 3) 26,1

Oxygène cédé par KM n04 (mg/l O2)
(à chaud en milieu acide) inf. 0,20
Chlorures (mg/l Cl) _____
Sulfates (mg/l SO 4) _____
Fer (mg/l Fe) _____
Manganèse (mg/l Mn) _____
Calcium (mg/l Ca) _____

3) ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

Dénombrement total des Bactéries
(incorporation à la Gélose numération)

(/1 ml à 22° C) _____
(/1 ml à 37° C) _____

Numération des Bactéries Coliformes
(technique membranes filtrantes)

(/100 ml à 37° C) 30

Coliformes Thermotolérants
(technique membranes filtrantes)

(/100 ml à 44° C) 5

Streptocoques Fécaux
(technique membranes filtrantes)

(/100 ml à 37° C) 16

Clostridiiums Sulfito-réducteurs
(ensemencements en profondeur
en gélose viande-fcic)

(/20 ml à 37° C) _____

4) CONCLUSIONS

Yzeure, le 21 Novembre 1990
p Le Directeur du Laboratoire,

Montant de l'analyse 259,50 F.
à recouvrer par l'Administration auprès de AEP

6 - CONCLUSION DE L'ETUDE

Les ressources aquifères étudiées au sein des dépôts oligocènes sont difficilement utilisables pour l'alimentation en eau potable de la ville. Le site rue Fernand Lafage ne révèle pas d'arrivées profondes, mais des écoulements superficiels, présentant des inconvénients majeurs (qualité médiocre, ressource variable).

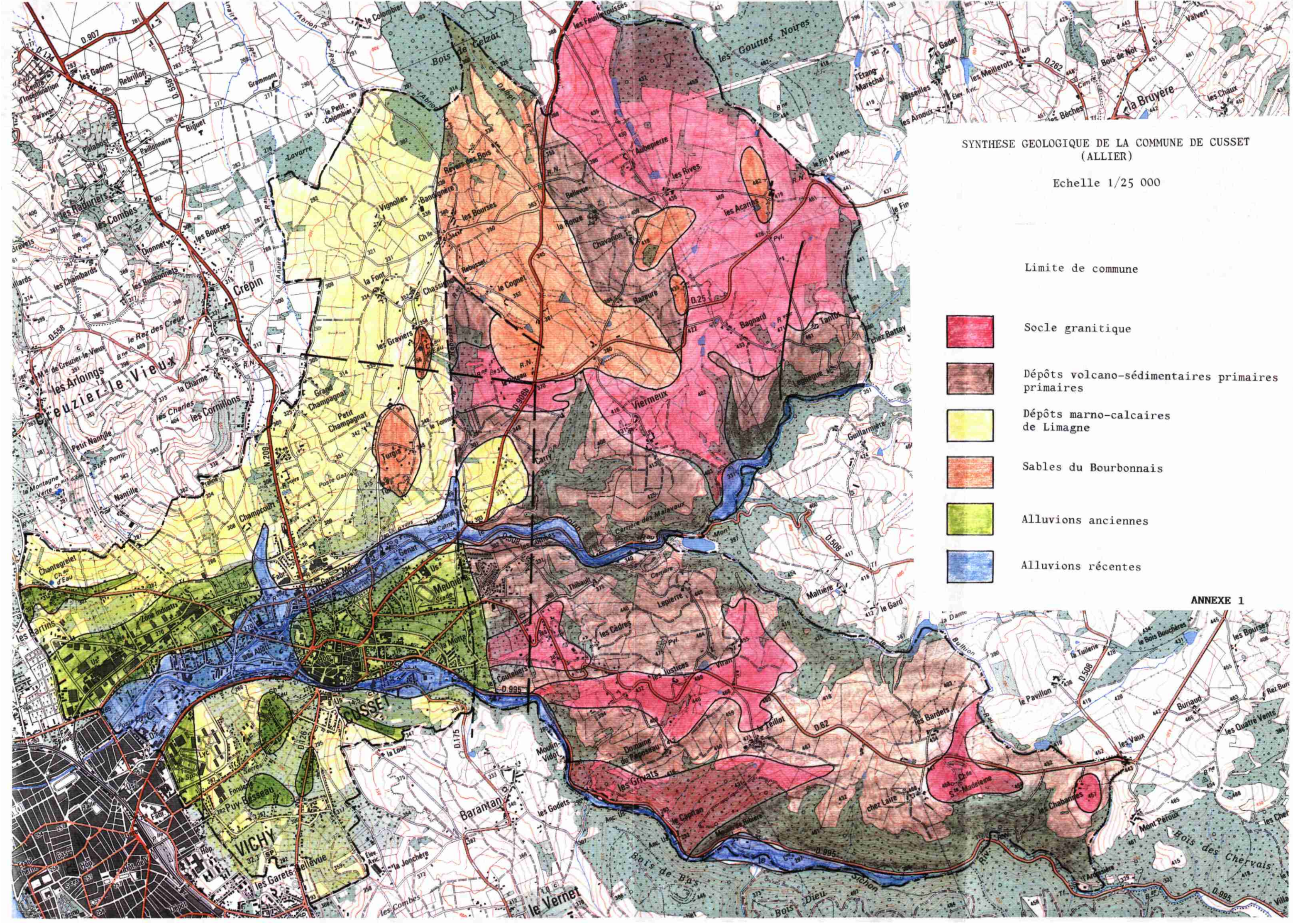
L'examen du Champ des Quarts n'a pas fourni d'indice positif, seul un contact couverture-substrat matérialise une potentialité fictive.

La source Marie-Thérèse présente un débit intéressant, mais sa qualité est incompatible avec une alimentation humaine : teneur en nitrates assez élevée, contamination bactérienne, minéralisation forte. Sa protection est illusoire en raison du contexte local et sa réhabilitation ne paraît donc pas souhaitable.

Il convenait de tester ces indices afin d'évaluer cette possibilité de prélèvement. Après ce constat, il est nécessaire d'envisager une orientation vers les dépôts alluvionnaires (Sichon, Jolan) tout en sachant que la qualité de l'eau qu'ils recèlent est, au départ, entachée d'une incertitude à cause de l'urbanisation au droit de la vallée.

A terme, une évaluation des ressources aquifères en milieu granitique serait la deuxième direction de recherche à choisir.

ANNEXES



SYNTHESE GEOLOGIQUE DE LA COMMUNE DE CUSSET
(ALLIER)

Echelle 1/25 000

Limite de commune



Socle granitique



Dépôts volcano-sédimentaires primaires



Dépôts marno-calcaires
de Limagne



Sables du Bourbonnais



Alluvions anciennes



Alluvions récentes

ANNEXE 1

A N N E X E S 2

LISTING DES MESURES GEOELECTRIQUES

SITE N°1. CHAMP DES QUARTS

TRAINE GEOELECTRIQUE. AB=15m

X	Y	RESISTIVITE APP. (ohms.m)
1.660676	8.171637	67.7
1.794436	7.957304	79.6
1.963384	7.728172	75.8
2.103256	7.491674	76.7
2.257673	7.260089	71.9
2.412126	7.035893	68.2
2.568642	6.809232	69.9
2.720971	6.575187	66.7
2.854732	6.360855	70.8
3.007061	6.126811	65.9
3.151119	5.897696	71.9
3.307536	5.651335	79.8
3.470213	5.412359	86.8
3.616357	5.185705	86.2
3.762464	4.951665	90.3
3.908583	4.720088	99.8
4.054801	4.508208	99.5
4.213317	4.266771	96.9
4.359449	4.037656	92.0
4.501445	3.811006	95.9
4.666171	3.567101	89.9
5.703925	9.109303	31.5
5.868835	8.902336	34.9
6.023338	8.687990	38.8
6.190310	8.478559	45.2
6.361320	8.246963	51.1
6.517897	8.032614	49.7
6.684784	7.805945	54.6
6.851743	7.594051	48.2
6.995936	7.392024	48.6
7.177341	7.165345	42.4
7.350501	6.948522	36.9
7.500830	6.729252	37.0
7.663667	6.522287	35.3
7.828527	6.305470	30.4
7.978918	6.098513	31.7
8.162324	5.857059	33.0
8.314826	5.657487	32.4
8.479664	5.435745	36.3
8.654871	5.213995	35.4
8.805263	5.007038	32.9
8.540518	3.076675	62.6
8.340519	2.901989	74.2
8.130138	2.724848	44.6
7.928078	2.552626	59.7
7.728165	2.395177	67.4
7.536438	2.215560	67.5
7.330267	2.050729	74.4
7.126132	1.878508	52.7
6.924146	1.721060	47.3
6.730406	1.553757	63.1
6.528309	1.374148	56.9
6.328348	1.206849	63.3
6.128374	1.037088	65.8
5.928400	0.867327	63.6
5.726352	0.697567	68.7

SITE N°1. CHAMP DES QUARTS

TRAINE GEODELECTRIQUE. AB=30m

X	Y	RESISTIVITE APP. (ohms.m)
1.660676	8.171637	41.3
1.794436	7.957304	47.5
1.963384	7.728172	40.0
2.103256	7.491674	39.4
2.257673	7.260089	38.5
2.412126	7.035893	38.5
2.568642	6.809232	41.6
2.720971	6.575187	43.5
2.854732	6.360855	45.9
3.007061	6.126811	37.7
3.151119	5.897696	41.3
3.307536	5.651335	42.2
3.470213	5.412359	44.2
3.616357	5.185705	44.8
3.762464	4.951665	41.6
3.908583	4.720088	47.9
4.054801	4.508208	49.1
4.213317	4.266771	43.7
4.359449	4.037656	42.1
4.501445	3.811006	43.3
4.666171	3.567101	36.2
5.703925	9.109303	34.4
5.868835	8.902336	34.3
6.023338	8.687990	39.8
6.190310	8.478559	40.2
6.361320	8.246963	40.5
6.517897	8.032614	41.6
6.684784	7.805945	43.7
6.851743	7.594051	40.4
6.995936	7.392024	42.3
7.177341	7.165345	38.3
7.350501	6.948522	36.3
7.500830	6.729252	39.8
7.663667	6.522287	38.2
7.828527	6.305470	33.9
7.978918	6.098513	36.6
8.162324	5.857059	35.6
8.314826	5.657487	34.4
8.479664	5.435745	39.1
8.654871	5.213995	37.0
8.805263	5.007038	33.8
8.940518	3.076675	43.5
8.340519	2.901989	44.6
8.130138	2.724848	40.0
7.928078	2.552626	48.5
7.728165	2.395177	50.8
7.536438	2.215560	62.2
7.330267	2.050729	58.4
7.126132	1.878508	49.5
6.924146	1.721060	50.6
6.730406	1.553757	63.1
6.528309	1.374148	58.2
6.328348	1.206849	71.8
6.128374	1.037088	75.8
5.928400	0.867327	65.0
5.726352	0.697567	72.4

SITE N°2. RUE FERNAND LAFAYE. (SOURCE ELISABETH)

TRAINE ELECTRIQUE. AB=15m

X	Y	RESISTIVITE APP. (ohms.m)
1.922500	7.638774	12.5
2.228676	7.444357	11.1
2.500109	7.262411	10.3
2.794749	7.077228	9.7
3.097968	6.876746	8.9
3.369534	6.710028	9.5
3.658338	6.521848	9.2
3.987643	6.315057	9.2
4.126223	6.219491	9.7
4.267814	6.136086	8.6
4.406554	6.058794	8.5
4.565464	5.963062	8.9
4.715634	5.864356	8.4
4.874466	5.759485	8.3
5.065217	5.651307	8.3
5.218398	5.564758	8.5
5.356926	5.463102	8.4
5.509895	5.352188	8.8
5.651511	5.271828	9.2
5.784310	5.179356	11.4
5.937464	5.089762	12.3
6.073195	5.000311	11.8
6.211801	4.907792	11.6
6.385234	4.811940	11.4
6.509398	4.728676	12.2
6.668283	4.629898	14.2
6.818480	4.534237	11.4
6.957221	4.456947	10.9
7.116104	4.358168	13.1
7.257535	4.256486	12.5
7.396195	4.170058	11.6
7.543436	4.068330	13.0
7.708182	3.975595	12.6
7.867064	3.876817	10.9
8.017289	3.784201	11.6
8.161809	3.703816	12.7
6.208792	7.228864	13.6
6.149405	7.080099	11.2
6.083894	6.894832	9.9
6.015558	6.718727	10.6
5.946956	6.512163	11.8
5.870065	6.354404	9.5
5.804526	6.166090	9.4
5.733445	6.008283	9.0
5.685490	5.838103	8.6
5.634711	5.677083	8.7
5.560647	5.510162	8.9
5.507016	5.355258	9.1
5.435722	5.173084	8.3
5.376046	4.990815	9.9
5.251120	4.653737	9.7
5.123455	4.334957	10.1
4.992667	3.991836	10.6
4.876430	3.651641	12.4
4.742820	3.317680	13.1
8.752815	5.864658	12.1
8.678749	5.697737	9.7
8.601726	5.524750	10.4
8.533390	5.348644	9.2

SITE N°2. RUE FERNAND LAFAYE. (SOURCE ELISABETH)

TRAINE ELECTRIQUE. AB=15m

X	Y	RESISTIVITE APP. (ohms.m)
8.441739	5.163593	11.2
8.358880	4.987605	10.6
8.290785	4.838912	9.2
8.222499	4.668898	9.9
8.160210	4.520156	9.5
8.083265	4.356306	9.3
8.012105	4.189362	9.6
7.926528	4.034719	10.7
7.866932	3.861587	10.5
7.795824	3.700735	10.1
7.713046	3.533885	11.3
7.638954	3.363919	12.4
7.553059	3.172728	10.8
7.490743	3.020941	10.3
7.413746	2.850998	10.8
7.339787	2.696261	10.7
7.256929	2.520275	10.4

SITE N°2. RUE FERNAND LAFAYE. (SOURCE ELISABETH)

TRAINE ELECTRIQUE. AB=30m

X	Y	RESISTIVITE APP. (ohms.m)
1.922500	7.638774	12.4
2.228676	7.444357	12.3
2.500109	7.262411	12.0
2.794749	7.077228	11.8
3.097968	6.876746	11.2
3.369534	6.710028	11.6
3.658338	6.521848	11.8
3.987643	6.315057	11.2
4.126223	6.219491	11.6
4.267814	6.136086	10.5
4.406554	6.058794	10.8
4.565464	5.963062	11.3
4.715634	5.864356	11.2
4.874466	5.759485	11.2
5.065217	5.651307	10.8
5.218398	5.564758	10.8
5.356926	5.463102	9.8
5.509895	5.352188	11.2
5.651511	5.271828	11.0
5.784310	5.179356	14.2
5.937464	5.089762	14.5
6.073195	5.000311	12.4
6.211801	4.907792	11.4
6.385234	4.811940	12.0
6.509398	4.728676	12.8
6.668283	4.629898	15.6
6.818480	4.534237	12.7
6.957221	4.456947	12.3
7.116104	4.358168	13.2
7.257535	4.256486	13.1
7.396195	4.170058	13.1
7.543436	4.068330	14.0
7.708182	3.975595	13.1
7.867064	3.876817	11.3
8.017289	3.784201	12.0
8.161809	3.703816	13.1
6.208792	7.228864	15.1
6.149405	7.080099	11.9
6.083894	6.894832	12.2
6.015558	6.718727	11.5
5.946956	6.512163	13.3
5.870065	6.354404	10.7
5.804526	6.166090	11.2
5.733445	6.008283	10.5
5.685490	5.838103	10.9
5.634711	5.677083	11.6
5.560647	5.510162	11.7
5.507016	5.355258	10.1
5.435722	5.173084	10.3
5.376046	4.990815	12.3
5.251120	4.653737	11.6
5.123455	4.334957	11.6
4.992667	3.991836	11.7
4.876430	3.651641	13.0
4.742820	3.317680	13.3
8.752815	5.864658	14.2
8.678749	5.697737	12.1
8.601726	5.524750	12.6
8.533390	5.348644	9.6

SITE N°2. RUE FERNAND LAFAYE. (SOURCE ELISABETH)

TRAINE ELECTRIQUE. AB=30m

X	Y	RESISTIVITE APP. (ohms.m)
8.441739	5.163593	11.7
8.358880	4.987605	10.3
8.290785	4.838912	11.1
8.222499	4.668898	12.4
8.160210	4.520156	11.4
8.083265	4.356306	11.1
8.012105	4.189362	11.1
7.926528	4.034719	12.1
7.866932	3.861587	11.7
7.795824	3.700735	11.4
7.713046	3.533885	12.1
7.638954	3.363919	13.8
7.553059	3.172728	12.0
7.490743	3.020941	11.3
7.413746	2.850998	11.6
7.339787	2.696261	11.7
7.256929	2.520275	12.1