



BRGM

N. DESPREZ

Recherches hydrogéologiques dans
le bassin des Sources Minérales de
FONTAINE-BONNELEAU (Oise)

27 Août 1962

B.R.G.M.

BUREAU de RECHERCHES
GEOLOGIQUES & MINIERES

PARIS, le 27 AOUT 1962

Etablissement Public National

Tél. SUF. 94-00

Département GEOLOGIE



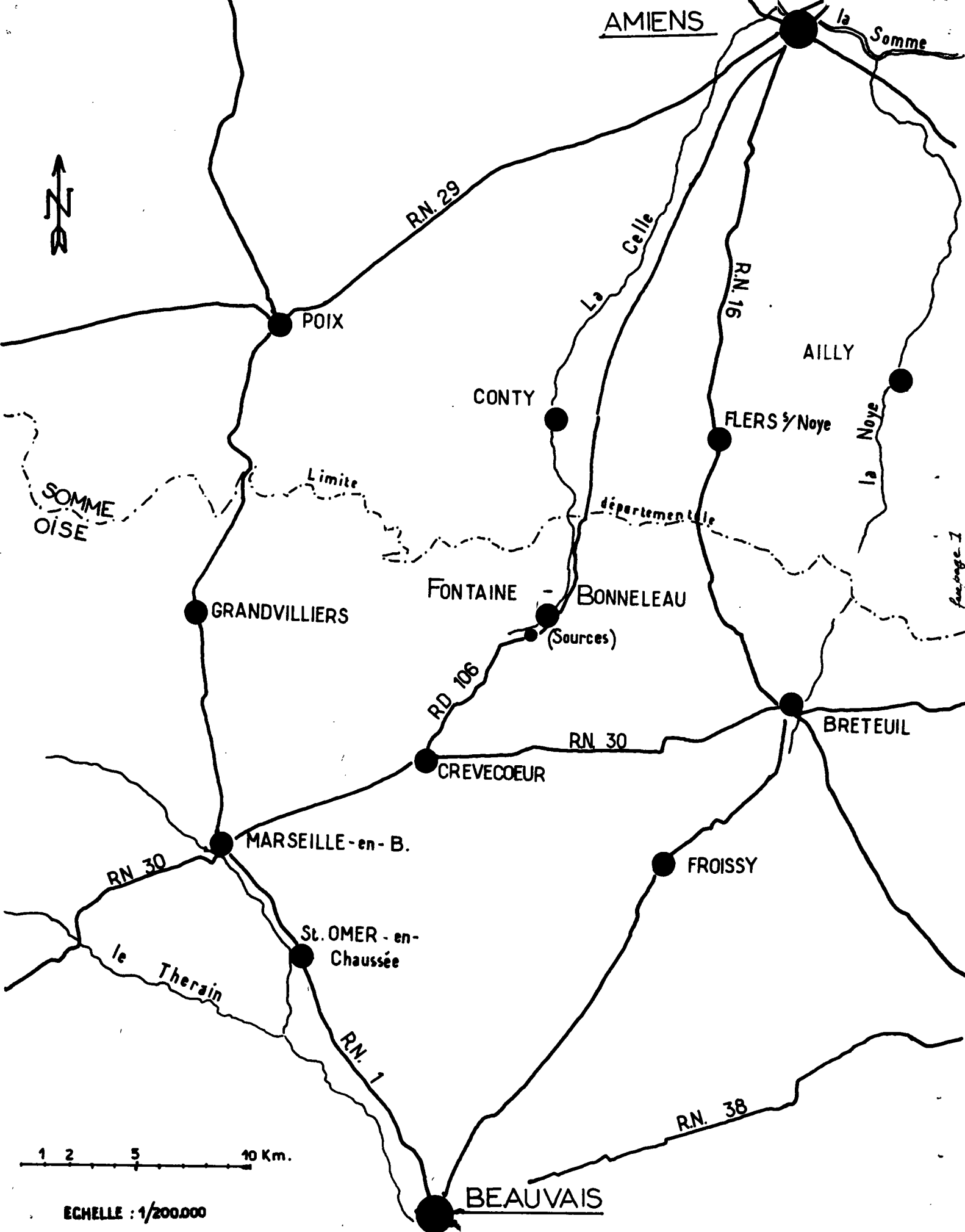
RECHERCHES HYDROGEOLOGIQUES DANS
le Bassin des Sources Minérales de
FONTAINE-BONNELEAU
(Oise)

CONFIDENTIEL

par N. DESPREZ
Ingénieur Géologue au B.R.G.M.

S O M M A I R E
=====

	<u>Pages</u>
I. Préliminaires. Historique et situation des captages	1
II. Aperçu de stratigraphie et de tectonique régionale	4
III. Origine karstique des Sources de FONTAINE-BONNELEAU	7
IV. Débit des Sources	9
V. Composition chimique des eaux	15
VI. CONCLUSIONS	17



I. Préliminaires, Historique et situation des captages.

Monsieur CAULIER, Concessionnaire des Sources Minérales de FONTAINE-BONNELEAU (Oise), a demandé au B.R.G.M., par lettre du 25 Mai dernier, de procéder à une étude hydrogéologique tendant à définir la qualité des eaux et les conditions de protection du gîte exploité.

Les Sources de FONTAINE-BONNELEAU, Sources VALLOT, LAPOSTOLLE et VERNOT, sont propriété de la Commune et ont été autorisées par Arrêté ministériel du 30 Septembre 1858, sans limitation de durée.

Elles émergent sur la rive droite de la vallée de la Celle, en bordure de la R.D. 106 qui relie CREVECOEUR (Oise) à AMIENS (Somme), au point moyen de Coordonnées Lambert Z.1:

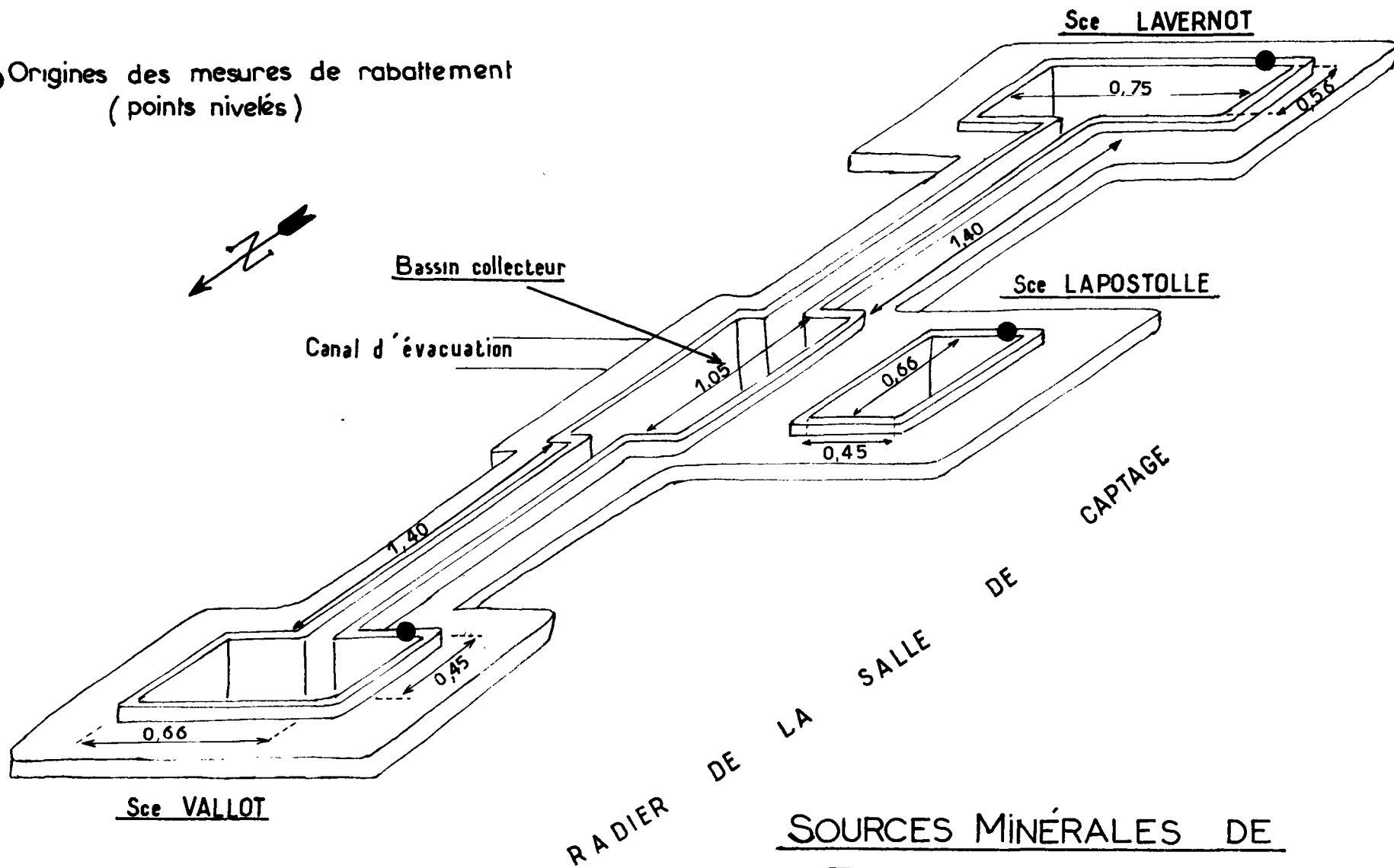
$$\begin{array}{l} x= 585,800 \\ y= 217,400 \\ z= +88 \text{ env.} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{cf. page ci-contre et Annexe I} \end{array} \right.$$

à l'intérieur d'un ancien marais que les travaux d'aménagement ont fait disparaître.

Les captages, exécutés en 1770 par M. VALLOT, Pharmacien à AMIENS, ne semblent pas avoir été modifiés depuis cette date. Chacune des sources apparaît au fond d'un bassin rectangulaire, bétonné intérieurement:

- Source VALLOT, par un orifice central bilobé, à 0,925m de la partie supérieure du bassin,
- Source LAPOSTOLLE, par un orifice central circulaire de 0,25m environ de diamètre, à 0,835m de la partie supérieure du bassin,

● Origines des mesures de rabattement
(points nivelés)



SOURCES MINÉRALES DE
FONTAINE - BONNELEAU

Schéma des captages

- Source LAVERNOT, par trois orifices circulaires de 0,10m de diamètre environ, à 1,015 de la partie supérieure du bassin.

Les eaux se réunissent dans un quatrième bassin qui se déverse dans un chenal d'évacuation vers le ruisseau. Le tube d'aspiration de la pompe d'exploitation est situé à l'origine du chenal d'évacuation (cf. schéma ci-contre).

L'aire d'émergence a été protégée, au moment des captages, par une palissade de pieux de chêne enfoncés dans le sol, selon le rapport de l'Ingénieur des Mines M. COMMINES de MARCILLY (15-6-1858) (1). Ce dispositif, s'il existe encore, disparaît sous le radier de l'actuelle salle de captage.

A l'origine de l'exploitation, le niveau d'écoulement des bassins devait être situé à une cote supérieure aux niveaux des déversoirs actuels qui sont situés respectivement:

Source VALLOT	: 0,720m	en dessous de la partie supérieure		
		du bassin		
Source LAPOSTOLLE:	0,725m	"	"	"
Source LAVERNOT	: 0,770m	"	"	"

Les anciens déversoirs sont encore observables; les eaux s'écoulaient dans une rigole qui court au pied de la cloison ~~du~~ Est de la salle de captage. Les eaux déposèrent alors sur les parois des bassins un enduit brun-rouge, composé selon O. HENRY (1858) de "crenates et apocrenates de fer".

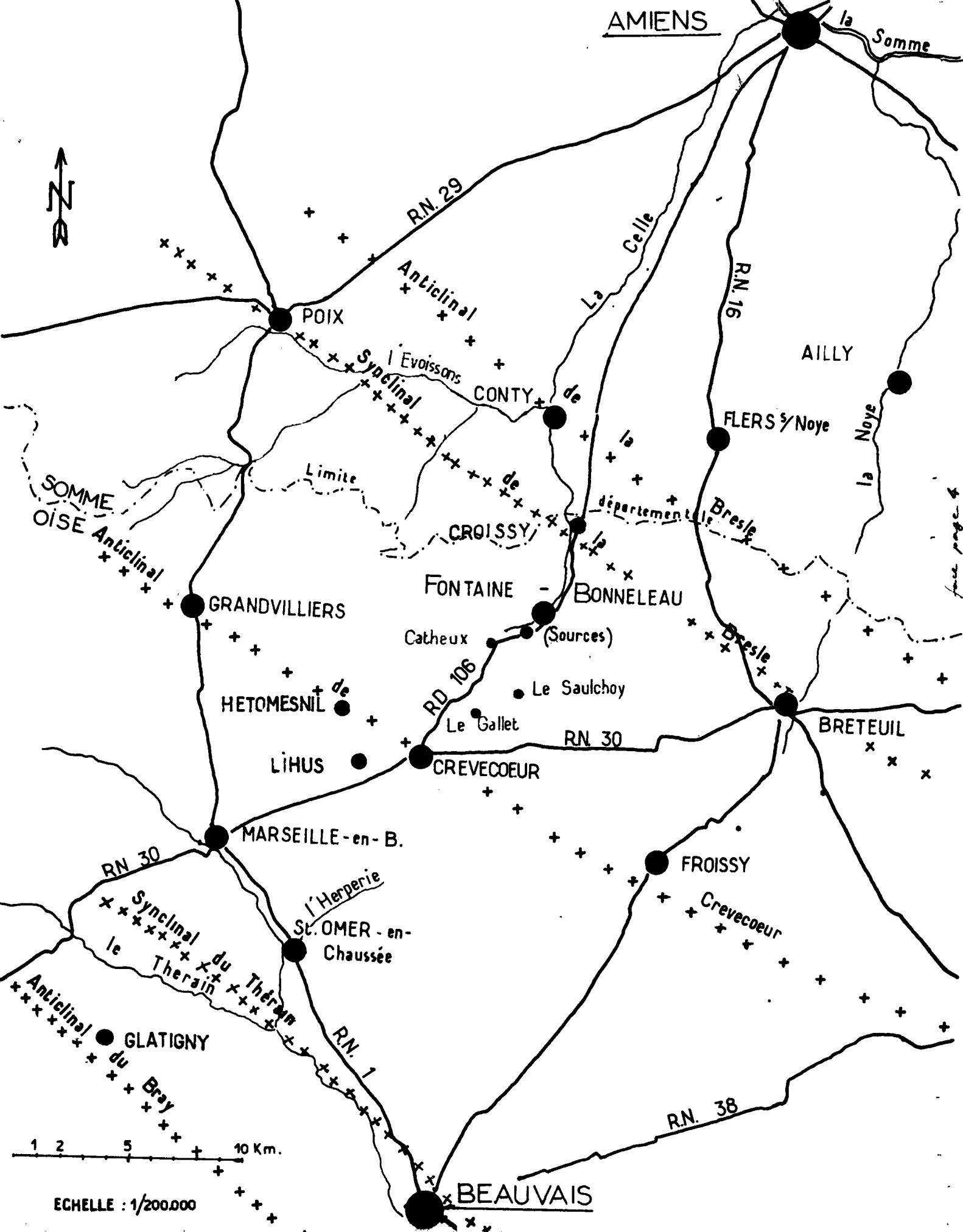
Le dispositif de captage ne permet pas les mesures de débit de chacune des sources ou même du débit total. Un dispositif en jettoir devrait être aménagé pour permettre, au moins, le jaugeage

(1) Extrait du dossier F 14-8244 des Archives Nationales, qui renferme en outre le rapport de O. HENRY, rapporteur de la Commission des Eaux Minérales de l'Académie Impériale de Médecine (13-4-1858), dans le cadre de l'enquête administrative pour l'autorisation d'exploiter.

de l'ensemble des émergences, de façon à étudier, avec toute la précision désirable, l'influence de la pluviométrie sur le volume des Sources, d'après les relevés des stations météorologiques de BEAUVAIS, CREVECOEUR, FROISSY et SONGEONS (1).

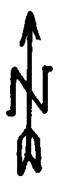
Pour tenter d'obtenir une valeur, au moins approchée, du débit total des émergences, un essai de débit a été exécuté le 25 Juin dernier, sous le contrôle partiel de M. BOUTONNAT, Ingénieur Subdivisionnaire des Mines de BEAUVAIS. Les résultats de cet essai sont consignés au chapitre IV.

(1) Relevés communiqués par le Service Climatologie de la Météorologie Nationale.



AMIENS

la Somme



RN. 29

Anticlinal

La Celle

RN. 16

POIX

AILLY

l'Évoissons

CONTY

FLERS $\frac{1}{2}$ Noye

SOMME
OISE Anticlinal

Limite

Synclinal

CROISSY

département de la Somme

Bresle

FONTAINE

BONNELEAU

GRANDVILLIERS

Catheux

(Sources)

HETOMESNIL

Le Saulchoy

Le Gallet

RN 30

LIHUS

CREVECOEUR

BRETEUIL

RN 30

MARSEILLE-en-B.

FROISSY

Synclinal du Thérain
le Thérain

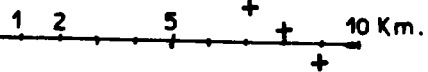
l'Herperie
ST. OMER-en-Chaussée

Crevecoeur

Anticlinal du Bray

R.N. 1

R.N. 38



ECHELLE : 1/200.000

BEAUVAIS

II. Aperçu de stratigraphie et de tectonique régionale.

La région de FONTAINE-BONNELEAU est située sur le flanc septentrional de l'anticlinal du Pays de Bray, orienté NW-SE, dont l'axe passe sensiblement par GLATIGNY (cf. page ci-contre). Des rides secondaires, de même orientation, affectent les assises géologiques. Ce sont du SW au NE :

- synclinal du Thérain,
- anticlinal de CREVECOEUR,
- synclinal de la Bresle (prolongement),
- anticlinal de la Bresle (axe de GAMACHE).

En règle générale, les axes sont jalonnés par des témoins de dépôts sableux qui marquent, régionalement, la base de l'Eocène.

La série stratigraphique, étudiée aux affleurements, apparaît donc, de haut en bas, selon la succession suivante :

Tertiaire. Eocène inférieur. Thanétien ou Sables de BRACHEUX.
=====

La base seule de l'étage semble être représentée, aux environs de la région étudiée, par des sables à galets abondants entre LIHUS et HETOMESNIL à l'Ouest de CREVECOEUR et au GALLET, au Sud de CATHEUX.

Secondaire. Crétacé supérieur.
=====

Sénonien.

Craie blanche à silex noirs. Les fossiles caractéristiques, rares d'ailleurs, ont permis de distinguer quatre zones qui sont, de haut en bas :

- Craie à Belemnitella mucronata
- Craie à Belemnitella quadrata
- Craie à Micraster coranquinum
- Craie à Micraster cortestudinarium.

Aux environs de FONTAINE-BONNELEAU, la craie à Bélemnites, qui constitue le sommet des plateaux, est dissimulée par les limons quaternaires et l'Argile à silex qui est une formation d'altération de la partie supérieure de la craie et qui est souvent remaniée par les agents atmosphériques.

Dans la région de BRETEUIL, la craie à Bélemnites se charge localement en phosphate de chaux (gisement d'HARDI-VILLERS).

La craie à Micraster qui affleure à flanc de vallées, craie blanche à grisâtre, peut également se charger en phosphate (même gisement) ou en magnésite (carrières de Bimont).

Les carrières situées près des Sources, le long de la R.D. 106, nous ont fourni quelques exemplaires d'Echinodermes mal conservés et difficilement déterminables spécifiquement, du genre Micraster.

L'étude micropaléontologique de Madame LE CALVEZ, Ingénieur Géologue au B.R.G.M., sur un échantillon de ces carrières, a mis en évidence les foraminifères suivants, qui caractérisent le Sénonien inférieur:

<u>Ataxogyroidinia variabilis</u>	d'Orbigny
<u>Arenobulimina obliqua</u>	d'Orbigny
<u>Globorotalites micheliana</u>	d'Orbigny
<u>Gyroidinia</u> sp.	
<u>Cibicides</u> sp.	

Turonien.

Cet étage est représenté par des craies généralement marneuses qui n'affleurent pas dans la vallée de la Celle. Elles constituent une formation imperméable aux eaux qui circulent dans les diaclases du Sénonien et permettent de ce fait la formation d'une nappe dans la craie à Micraster.

En résumé, les Sources de FONTAINE-BONNELEAU sont situées:

- sur le plan tectonique, près de la charnière du synclinal de la Bresle, dont l'axe passe à CROISSY, entre deux axes ^{anti} ~~syn~~clinaux (CREVECOEUR-CONTY).

(La vallée de la Celle est sensiblement perpendiculaire à ces rides consécutives à l'orogénèse alpine).



Carrière de FONTAINE-BONNELEAU immédiatement
au Sud de l'embouteillage.

P. 96

- sur le plan géologique, dans les assises inférieures du Sénonien (Craie à Micraster cortestudinarium), recouvertes, dans la vallée, par les alluvions du ruisseau, Les terrains turoniens sous-jacents, à une cote d'ailleurs inconnue, peuvent maintenir en charge une nappe captive dans la cuvette synclinale, la cote supérieure du niveau piézométrique étant en équilibre avec le fond des vallées.

Le pendage des assises est difficile à saisir. La craie visible dans les carrières est éboulée par abandon des exploitations et par la proximité de la vallée (photo ci-contre). Les considérations de tectonique permettent cependant de définir un pendage NE des couches sénoniennes.

III. Origine karstique des sources de FONTAINE-BONNELEAU.

La perméabilité propre de la craie est négligeable par rapport aux circulations de diaclases dans l'alimentation de la nappe. C'est la raison pour laquelle les assises sénoniennes sont essentiellement aquifères dans les vallées actuelles ou dans les vallées de leurs anciens affluents (vallées sèches) quand le réseau hydrographique s'est enfoncé dans les fissures des terrains crétacés.

Les vallées sèches sont nombreuses autour de FONTAINE-BONNELEAU (cf. Annexe 1):

- en rive gauche de la Celle: vallées du Bout du Four, de la Fontaine, de la Vaquerie;
- en rive droite: vallées du Domelier, Jacquet, de Forestel et de Queuvre;
- le ruisseau de la Celle prend naissance au confluent de trois vallées sèches: vallées de Misère, de Crèvecoeur, du Camp-Blot et Marget.

Il faut remarquer la venue au jour de sources temporaires ou perennes au débouché des vallées sèches sur la plaine alluviale: Sources de Catheux, sources non minérales de FONTAINE-BONNELEAU. Les sources autorisées n'échappent pas à cette règle: elles émergent au débouché de l'enfilade des vallées Jaquet, de Forestel et de Queuvre.

Au cours de leur trajet souterrain, les eaux trouvent au droit des vallées sèches un réseau de diaclases plus largement ouvert, donc moins filtrant. Les sources, résurgences, au contact de la plaine alluviale, se distinguent par le trouble qu'elles subissent, lors de précipitations abondantes, par transport de

sédiments recueillis dans les fissures, observation valable sur les émergences autorisées de FONTAINE-BONNELEAU.

D'autres témoins d'érosion karstique apparaissent sur le plateau crétacé: dolines, puits naturels, souvent comblés par entraînement de limon ou d'argile à silex.

En fonction de ces considérations sur la probabilité du caractère de résurgence des sources de FONTAINE-BONNELEAU, il y a lieu de définir la surface de l'impluvium qui les alimente. L'anticlinal CREVECOEUR-GRANVILLIERS servant en moyenne de ligne de partage des eaux vers l'Oise au SW par la vallée du Thérain (Petit Thérain et Herperie) et vers la Somme au NE (Evoissons et Celle), le bassin alimentaire des Sources peut être limité par le Mont du Gallet, le chemin Croisé, LE SAULCHOY et le Mont Aubert (cf. Annexe 1), soit une superficie de 3 km² environ.

Mais, en l'absence de renseignements sur les travaux de captage, on est en droit de penser que les trois sources de FONTAINE-BONNELEAU restituent également une partie des eaux de la plaine alluviale, moins minéralisées⁽¹⁾, en règle générale, du type de la Source BLANCHE ou de la Source des DOUCEURS (cf. diagramme de résistivités Annexe 3).

(1) Résistivité de la SOURCE BLANCHE à 20°:
2006 ω le 25-5-1962
2376 ω le 18-7-1962

IV. Débit des Sources de FONTAINE-BONNELEAU.

O. HENRY, dans son rapport à l'Académie de Médecine du 13 Avril 1858, estime en Mars 1858 le débit total journalier à 400.000 litres, soit 16,6 m³/heure, sans indiquer le procédé de jaugeage.

L'ingénieur des Mines C. de MARCILLY, dans son procès-verbal de visite du 14-6-1858, mentionne le débit total du groupe:

« à cet effet, il a placé une planche en travers du fossé d'écoulement où se réunissent les eaux des trois sources; une entaille de 0,20m de largeur et de 0,10m de hauteur était pratiqué dans cette planche, en sorte que les eaux s'écoulaient par un orifice en déversoir. Au bout d'une heure, on a mesuré la hauteur du niveau de l'eau dans le fossé au-dessus du seuil du déversoir. La même mesure a été faite un quart d'heure plus tard. Elle a donné le même résultat: 0,03m.

D'après la formule:

$$Q = 0,412 \times l \times h \sqrt{2 g h} \quad (1)$$

$$Q = 0,412 \times 0,20 \times 0,03 \sqrt{19,62 \times 0,03}$$

on trouve pour le débit des trois sources réunies par seconde 0,0018 m³», soit 6,48 m³/heure.

On notera la différence entre le débit estimé par O.HENRY et le débit mesuré par C. de MARCILLY à trois mois d'intervalle. Cette différence peut être, soit la conséquence de variations annuelles normales qu'il reste à préciser par des jaugeages fréquents (courbe de tarissement), soit le résultat d'un

(1) avec l= largeur du déversoir g= accélération de la pesanteur
h= hauteur de l'eau.

jaugeage à l'estime.

Or, nous avons insisté sur les difficultés rencontrées pour l'exécution d'un jaugeage du fait du dispositif de captage. L'utilisation de la plaque débit-mètre graduée s'est révélée impossible en raison des fuites latérales. L'évaluation du débit n'a pu être effectuée que par un essai de pompage. Le résultat obtenu est, de beaucoup, inférieur à celui de C. de MARCILLY au siècle dernier.

Essais du 25 Juin 1962.

Les sources étaient au repos depuis le 23 Juin à 19h00 (fin du pompage d'exploitation). Une opération de nivellement au cours de l'essai, permet de connaître les différences d'altitude entre les origines des mesures dans les différents captages à savoir , l'origine des mesures au bassin VALLOT étant pris point 0:

Source LAPOSTOLLE	:	+0,011m
" LAVERNOT	:	-0,005m
Puits ancien	:	+1,130m
Source BONNELOISE base du jettoir	:	-1,723m

En l'absence de point coté du Nivellement Général de la France au voisinage de l'embouteillage, le raccordement au point moyen +91 au carrefour de la route d'Amiens et du chemin de la gare donne les cotes suivantes:



Bassin
collecteur

Source VALLOT

S. LAVERNOT

S. LAPOSTOLLE



Essai de débit de la Source LAVERNOT
25-6-1962

		<u>Niveaux mesurés</u> (1)
Origine des mesures Source VALLOT:	+88,606	
Niveau avant pompage :	+88,066	0,54m
Origine des mesures S. LAPOSTELLE:	+88,617	
Niveau avant pompage :	+88,067	0,55
Origine des mesures S. LAVERNOT :	+88,598	0,54
Niveau avant pompage :	+88,058	
Origine des mesures Puits ancien :	+89,736	
Niveau statique :	+88,606	1,13
Cote base du jettoir S.BONNELOISE:	+86,883	

Le niveau statique dans le puits ancien de l'embouteillage est donc égal sensiblement au niveau du radier de la salle de captage. Nous verrons qu'il y a lieu de considérer le niveau piézométrique à cette cote, à la date du 25 Juin dernier.

Le niveau avant pompage dans les trois bassins est sensiblement identique à $\pm 0,01m$ près. Rappelons qu'il s'agit non pas d'un niveau statique, mais d'un niveau d'écoulement libre, c'est-à-dire d'un niveau dynamique pour un débit qui reste inconnu.

L'essai a été effectué avec une pompe électrique, le tube d'aspiration étant placé dans le bassin LAVERNOT (cf. cliché ci-contre montrant le dispositif de pompage).

Les débits ont été mesurés à l'aide d'un chronomètre SAVIC au 1/10e de seconde et d'un double-décalitre des Poids et Mesures. Les températures ont été prises à l'aide d'un thermomètre de précision JACQUINOT (n°659.717) étalonné.

L'essai s'est poursuivi de 9h40 à 12h32, l'arrêt étant provoqué par désamorçage de la pompe (2).

(1) Sous le contrôle de M. BOUTONNAT, Ingénieur Subdiv. des Mines de BEAUVAIS.
 (2) Bassin sensiblement vide, aspiration de sable et de gravier dans l'un des orifices d'arrivée d'eau.

Le débit obtenu, sensiblement constant, est de 3,13 à 3,20 m³/h

En cours de pompage, la température de l'eau s'est maintenue à 10°4, pour une température extérieure de l'ordre de 16°.

Le résultat obtenu: épuisement quasi total des bassins LAVERNOT et VALLOT, épuisement total du bassin LAPOSTOLLE, par pompage de 3 heures à débit constant, indique que:

- 1°) les trois sources fonctionnent comme une unique émergence,
- 2°) le débit en écoulement normal est nettement inférieur à 3m³/h,
c'est-à-dire à moins de la moitié du débit jaugé par de MARCILLY, à la même époque, il y a un peu plus d'un siècle (6,48 m³/h). Les relevés météorologiques de l'aérodrome de BEAUVAIS-TILLE ne donnent, il faut le signaler, que 11,5mm de précipitations pendant la période du 1er au 25 Juin dernier.

Le rabattement du niveau en fonction du logarithme du temps fait l'objet du diagramme Annexe II. En théorie, le diagramme est une droite représentative d'une fonction de la forme:

$$y = a (\log b + \log x)$$

qui permet le calcul du coefficient de transmissivité T (1).

Dans le cas présent, on obtient une courbe en S =

- a) au départ, allure faussée par l'épuisement du bassin collecteur et des conduits d'amenée:
- b) en fin d'essai, par l'amorce d'une stabilisation.

La valeur du coefficient ne peut être calculée, dans ce cas, que de façon précaire:

$$T = \frac{0,183 Q}{c} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{avec } Q = \text{débit en m}^3/\text{h} \\ c = \text{pente de la courbe en mètres} \\ \text{dans un cycle logarithmique.} \end{array} \right.$$

(1) On appelle Transmissivité T, le produit de la perméabilité par la puissance de l'horizon aquifère.

Sur le diagramme Annexe 2, $c = 0,39m$ d'où:

$$T = \frac{0,183 \times 3,20}{0,39} = 1,5 \text{ m}^2/\text{h}$$

En dehors de cette considération théorique, le diagramme fait ressortir l'amorce d'une stabilisation pour un débit de $3,20 \text{ m}^3/\text{h}$ le niveau d'équilibre extrapolé étant situé, sensiblement, au niveau de la base du captage, soit vers 1m de profondeur, à la date considérée.

Au cours de l'essai, le niveau dans le puits situé à une dizaine de mètres au SW du bassin LAVERNOT, a baissé de $0,02m$ (Niveau à $1m15$ contre $1m13$ au début de l'essai). L'interférence du pompage sur le niveau piézométrique est peu accusée mais néanmoins sensible.

Signalons que la Source BONNELOISE (Source BLANCHE) avait, à la date du 25 Juin 1962 un débit de $1,160 \text{ m}^3/\text{h}$.

L'essai de débit fut de trop courte durée pour noter une influence sur le débit de cette source située à environ $150m$ au NE des émergences minérales.

En résumé, le débit total des Sources LAVERNOT, LAPOSTOLLE et VALLOT est inférieur à $3m^3/\text{h}$. Ce débit semble possible à un niveau sensiblement situé vers $1m$ de profondeur.

L'éventualité d'un approfondissement des captages peut donc être prise en considération suivant les besoins de l'exploitation. Le curage des orifices d'arrivée de l'eau dans les bassins pourrait vraisemblablement amener une augmentation du débit sans modification du dispositif actuel.

Le niveau piézométrique est situé sensiblement au niveau du radier de la salle de captage: le niveau statique dans le puits

de l'embouteillage correspond à cette cote et, d'autre part, des venues d'eau apparaissent dans les fissures du cuvelage de l'ancien chenal d'évacuation à un niveau à peine inférieur au radier de la salle de captage. Ces venues d'eau (1) ont été momentanément tarées par l'essai de débit; mais leur existence indique:

- la position du niveau piézométrique,
- le peu d'influence de l'abaissement des niveaux d'écoulement situés, rappelons-le, entre 0,72 et 0,77m au-dessous du niveau piézométrique à la date considérée.

(1) situées à l'angle SE de la salle.

Analyse chimique des eaux de FONTAINE-BONNELEAU

par O. HENRY

Académie de Médecine Séance du 13 Avril 1858

Crénate et Apocrénate de fer	:	0,063 g
" " " " manganèse	:	très sensible
Arsenic	:	traces
Bicarbonate de chaux	:	0,357 g
Bicarbonate de magnésie	:	0,140 g
Chlorure de sodium et chlorure de magnésie:		0,011
Sulfates de chaux et de soude	:	indices légers environ 0,005 g
Silice, alumine, sels de potasse et d'ammoniac, phosphates, matières organiques, acides sulfhydrique et carbonique	{ { { {	0,040 g

La Source faible (1) est moins ferrugineuse. Les deux autres diffèrent peu entre elles

(1) Source LAVERNOT. L'essai de débit du 25-6-62 ayant montré que les 3 sources sont les trois émergences rapprochées de la même nappe, démontre donc, en fait, l'identité des eaux.

V. Composition chimique des eaux minérales de FONTAINE-BONNELEAU.

L'analyse la plus ancienne que nous connaissons a été exécutée par O. HENRY au laboratoire de l'Académie Impériale de Médecine en Mars 1858. Les résultats obtenus, difficilement comparables avec les analyses ioniques modernes, sont rappelés ci-contre à titre historique.

Des analyses plus récentes du Service de contrôle des Eaux de la Ville de PARIS sont données ci-après (1939-1962). L'analyse du Laboratoire du B.R.G.M. sur prélèvement en cours d'essai de débit le 25 Juin dernier figure sur le même tableau.

En Annexe 3, les valeurs de résistivité des eaux de la Source LAVERNOT ont été reportées sous forme de diagrammes. Un prélèvement de contrôle, le 8 Août dernier, y figure également et rend compte d'une eau moins minéralisée.

La résistivité des eaux de FONTAINE-BONNELEAU et leur température ⁽¹⁾ aux émergences varient avec les saisons, probablement en fonction des précipitations et de la fonte des neiges, ce qui indique une circulation rapide à faible profondeur et appuie notre hypothèse de circulation karstique.

Le composé prédominant de la minéralisation se révèle être le carbonate de calcium. La teneur en silice est importante (10 mg/l), mais reste dans les limites de la teneur normale des eaux du Crétacé supérieur.

Exemple: Forage de FRESNE-LEGUILLON (Oise) 9 mg/l de SiO₂.

Le bilan ionique des eaux de la Source LAVERNOT (Laboratoire B.R.G.M. fait apparaître un équilibre du dosage:

(1) La température moyenne annuelle à BEAUVAIS-TILLE est de 9°9.

	Source LAPOSTOLLE			Source VALLOT	Source LAVERNOT		
Date des prélèvements	11-4-1939	5-5-1942	13-10-1942	23-3-1962	13-11-1961	23-3-1962	25-6-1962
Laboratoire	Laboratoire de la Ville de PARIS						B.R.G.M.
T° Air	13°	13°	13°	5°	8°	5°	16°
T° Eau	9°7	8°7	11°6	9°6	11°5	9°8	10°4
Résistivité à 20° (1)	1778 ω	1907 ω	1869 ω	1710 ω	1810 ω	1750 ω	1780 ω
pH	7,1	7,1	7,2	7	7	7	7,4
Cl ⁻	16 mg/l	16 mg/l	12 mg/l	14 mg/l	15mg/l	15 mg/l	21,3mg/l
(NO ³) ⁻	11	7,8	9,9	traces	11	9	non dosé
(SO ⁴) ⁼	20,4	}	}	non dosés	}	}	10 mg/l
(CO ³ H) ⁼	non dosé						356,20
SiO ²	10						14,00
Ca ⁺⁺	123						119,0
Mg ⁺⁺	6						5,40
Na ⁺	} non dosés	}	}	}	}	}	9,25
K ⁺							1,40
Fe	0,10	traces	traces	0,50 mg/l	0,10	traces	0,3

(1) De 1939 à 1942, les valeurs de résistivités sont données à 18° par le Laboratoire de la Ville de PARIS. Elles ont été ramenées à 20° en les divisant par 1,046.

<u>cathions</u>		<u>anions</u>	
Ca ⁺⁺	5,93	(CO ³ H)=	: 5,83
Mg ⁺⁺	0,44	(SO ⁴) =	: 0,22
K ⁺	0,03	Cl ⁻	: 0,60
Na ⁺	<u>0,04</u>		<u> </u>
	6,44		6,65

Ce bilan démontre aussi que la silice est à l'état colloïdal et non à l'état de silicates.

La composition chimique peut être représentée schématiquement en milli-équivalents. Cette reproduction est donnée en Annexe IV, suivant le principe adopté par l'Académie de Médecine (1).

La teneur en fer est très faible, toujours inférieure à 1 mg/litre dans les analyses des divers laboratoires.

Le dosage de cet élément sur le prélèvement du 8 Août dernier donne la valeur de 0,06 mg/litre (Laboratoire B.R.G.M.)

L'immersion de 30 tessons de faïence, le 2 Juillet dernier, dans la rigole d'écoulement, avec prélèvement d'un échantillon chaque jour, n'a pas révélé de traces sensibles de fer. Les 9 premiers échantillons sont restés sans dépôt; les suivants se sont colorés par dépôt de silts issus des diaclases du Sénonien ou des limons et argile à silex des plateaux, à partir du 10 Juillet, premier jour d'orage. Le dépôt s'élimine aisément par grattage, alors que les dépôts de fer s'incrument dans la faïence non vernie.

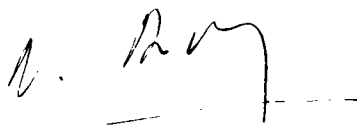
(1) sur une méthode de traduction schématique de la composition chimique pour les eaux minérales, par MM. FABRE, NINARD et BESANÇON. Académie de Médecine. Séance du 24 Octobre 1961.

C O N C L U S I O N S

Les Sources minérales de FONTAINE-BONNELEAU, situées au confluent d'une vallée sèche et de la Vallée de la Celle, paraissent alimentées par le réseau de fissures du Sénonien et, peut-être, en partie, par les eaux de la plaine alluviale, ce qui peut expliquer les différences constatées dans la minéralisation.

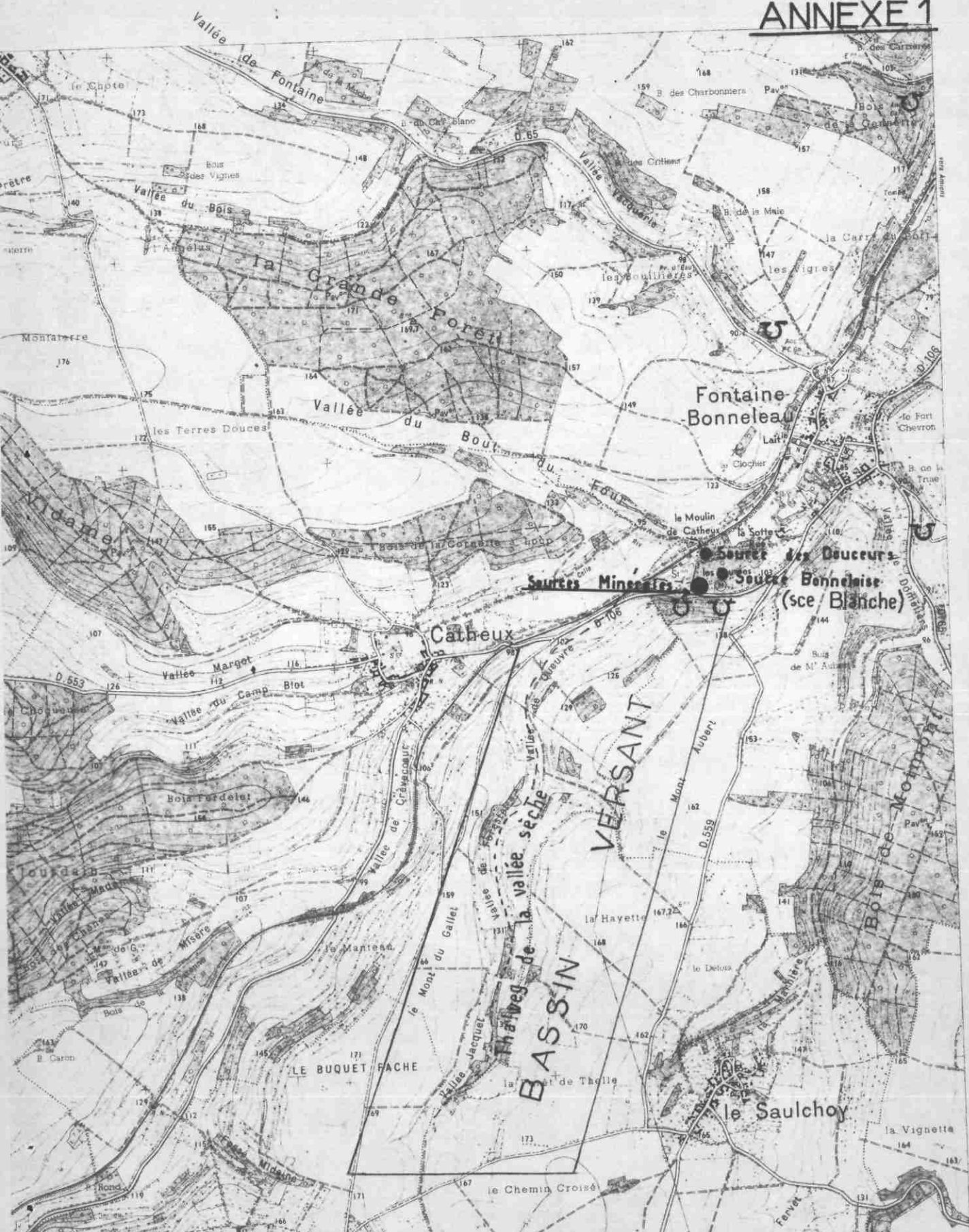
L'aménagement d'un dispositif permettant les mesures directes du débit total pourra préciser, s'il est nécessaire, cette hypothèse de travail. En effet, le temps de réponse de la nappe aux précipitations apparaît, sur les hydrogrammes, sous la forme d'une augmentation de débit en palier (courbe de crue), à la suite des précipitations, dans le cas d'une alimentation multiple, la densité relative des stations pluviométriques au voisinage du bassin (FROISSY et CREVECOEUR) facilitant l'étude.

La protection est assurée dans le bassin versant, défini sur l'Annexe 1, par l'absence de toute habitation ou dépôts d'immondices en amont-pendage. Mais les conditions de circulation peuvent amener des troubles (apport de sédiments très fins, impalpables) qu'il est impossible d'éliminer.



N. DESPREZ
Ingénieur Géologue au B.R.G.M.

ANNEXE 1



220

219

218

217

216

215

EGHELLE 1/25.000^{ème}

CRÈVECOEUR 34

214

Source LAVERNOT à FONTAINE-BONNELEAU (Oise)

Essai du 25 Juin 1962

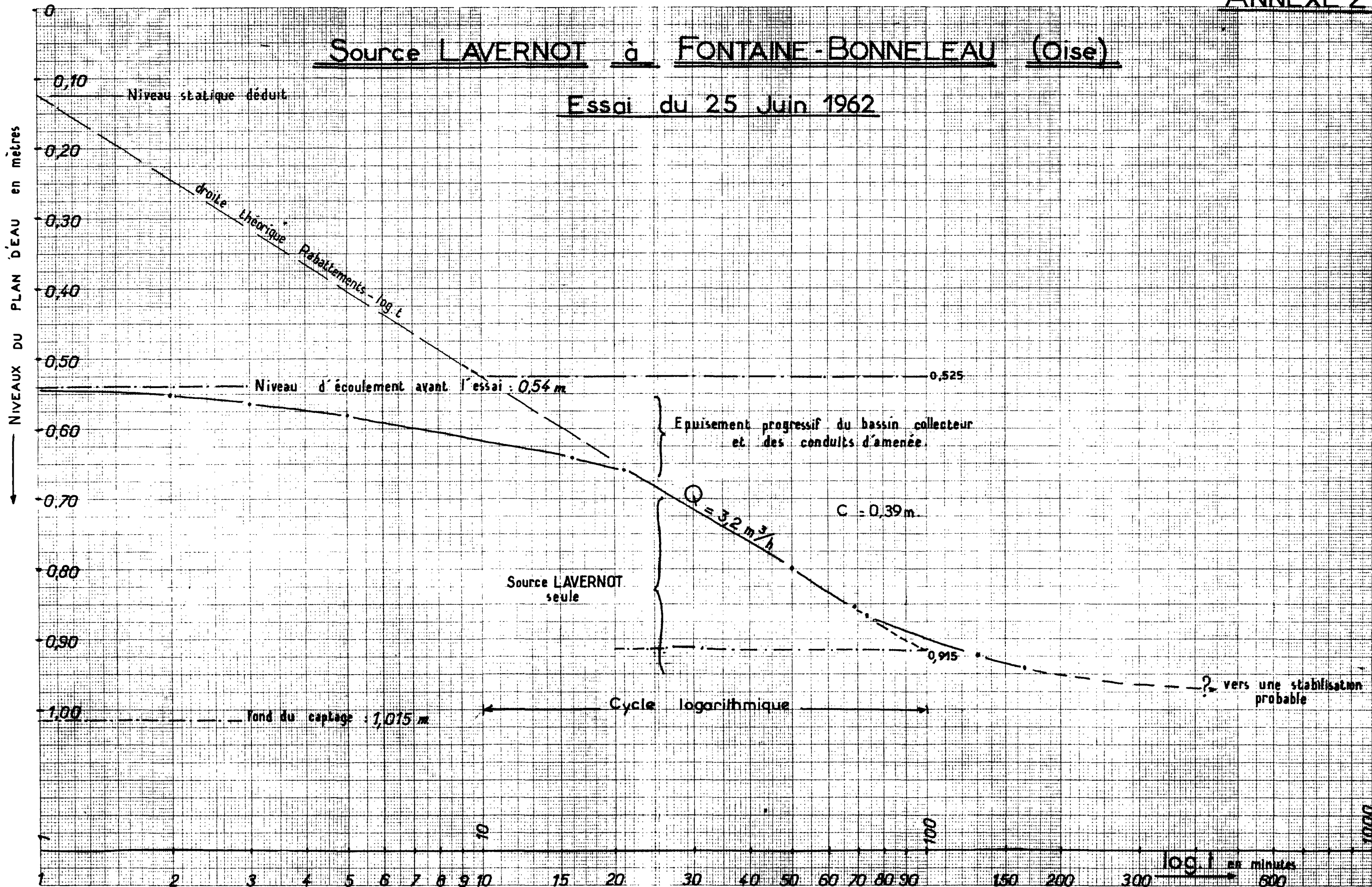
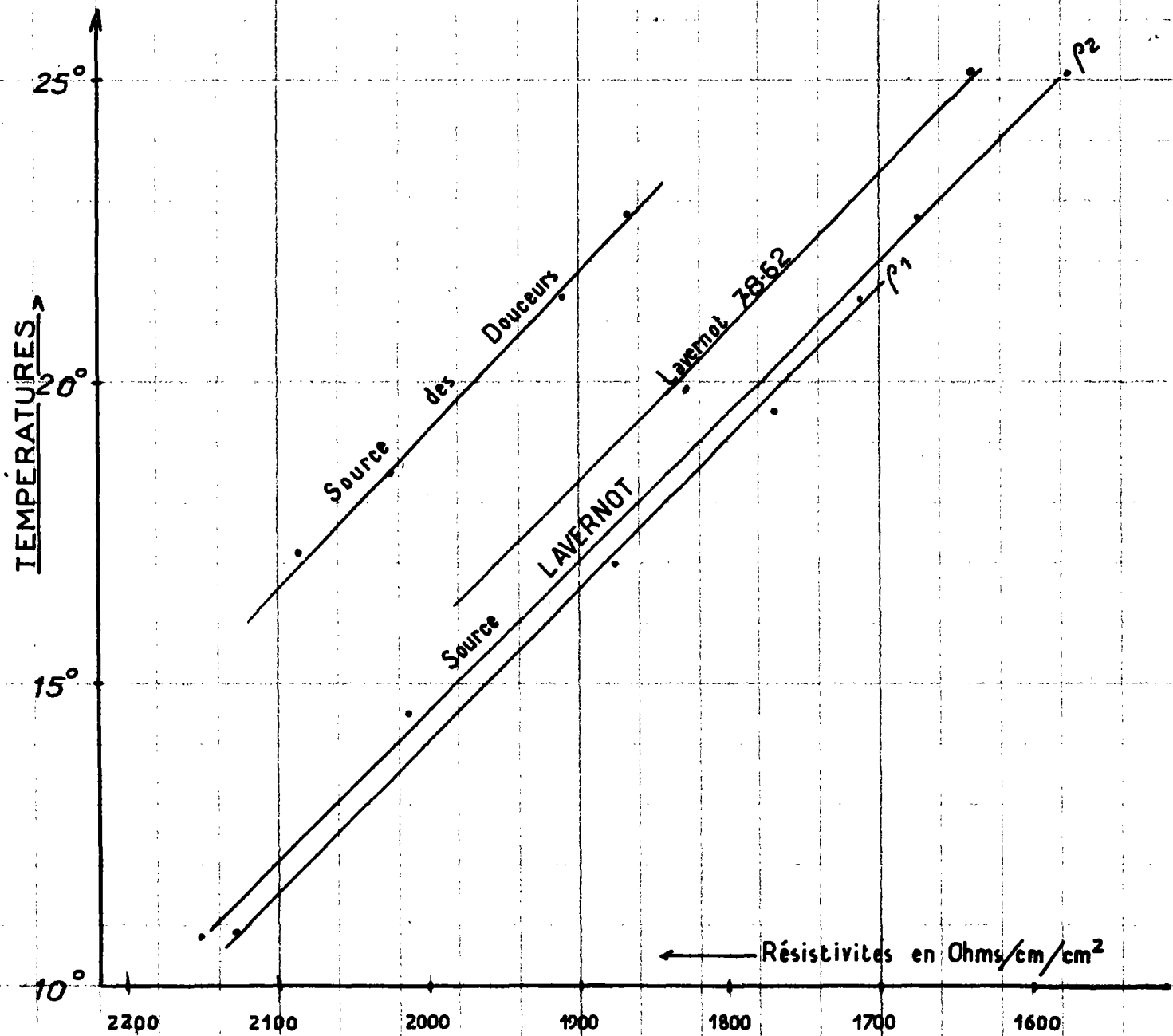


Diagramme rabattements - log. du temps

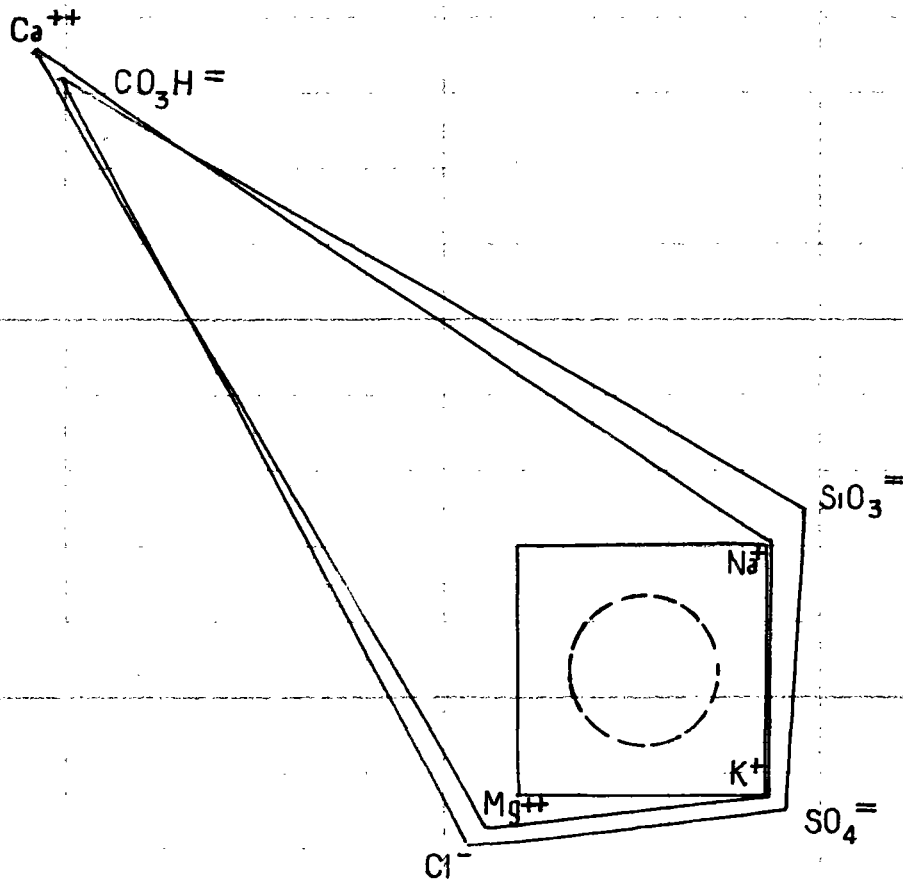
FONTAINE - BONNELEAU (OISE)Diagramme de résistivités

25 Juin 1962



FONTAINE - BONNELEAU (Oise)

Source LAVERNOT le 25-6-62



Traduction schématique de la composition chimique

1 milliequivalent = 15 mm

La surface du cercle en pointillé représente le résidu sec 105-110°.

La surface du carré de 33mm de côté représente un résidu sec théorique de 1 gramme.