

CONSEIL GENERAL DU DEPARTEMENT DU JURA  
55, RUE ST DESIRÉ - 39 021 LONS-LE-SAUNIER  
TÉL. : (84) 24.19.64

DIVERSIFICATION DES SOURCES D'ALIMENTATION  
EN EAU POTABLE DE LA REGION DE MOREZ - ST CLAUDE  
RECHERCHE DE SITES DE SUBSTITUTION  
EN CAS DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES

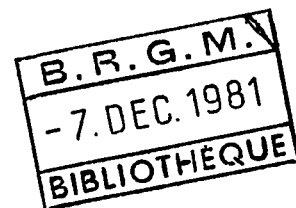
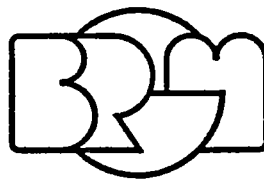
RAPPORT N° 3  
-----

RECONNAISSANCE GÉOPHYSIQUE DE LA VALLÉE DE LA BIENNE  
(SECTEUR DE VALFIN-LES-ST-CLAUDE/LA RIXOUSE)

81 SGN 564 FRC

PAR M. MARTELAT

BESANCON, AOÛT 1981



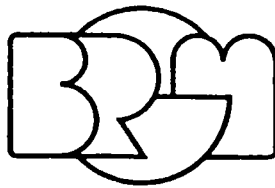
**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES**

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B. P. 6009 - 45018 ORLÉANS CEDEX - Téléphone (38)63.80.01 - TELEX : BRGM 780258 F

**Service géologique régional FRANCHE-COMTÉ**

12, AV. FONTAINE ARGENT - 25000 BESANÇON - Téléphone (81) 88.03.11



# BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

ÉTABLISSEMENT PUBLIC A CARACTERE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL

Service Géologique National

J. CORNET - SGR/FRC

à

BIBLIOTHEQUE

B R G M ORLEANS

N/Réf. : JC/MT/BES/81/ 1704 /39013

V/Réf. :

Objet : Diversification des sources  
d'alimentation en eau potable  
de la région de MOREZ -  
ST-CLAUDE - recherche de sites  
de substitution en cas de  
pollutions accidentelles

Besançon, le 12 Octobre 1981

RAPPORT N° 3

Reconnaissance géophysique de  
la Vallée de la Bienne (Secteur  
de Valfin-les-St-Claude/La Rixouse

## BORDEREAU DE TRANSMISSION

Veillez trouver ci-joint, en attribution 2 exemplaire (s) du  
rapport :

" 81 SGN 564. FRC "

Nous vous en souhaitons bonne réception.

Observations : Veuillez nous retourner un exemplaire du présent  
bordereau, dûment signé.

Pièces jointes :

Adresser toute correspondance impersonnellement à :

B.R.G.M. - Service Géologique Régional Franche-Comté / 12, avenue Fontaine Argent, 25000 BESANÇON / Tél. (81) 88.03.11 / Telex BRGM 361111 F

DIVERSIFICATION DES SOURCES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE  
DE LA REGION DE MOREZ - ST CLAUDE (39)

RECHERCHE DE SITES DE SUBSTITUTION EN CAS DE  
POLLUTIONS ACCIDENTELLES.

- RAPPORT N° 3 -

RECONNAISSANCE GEOPHYSIQUE DE LA VALLEE DE LA BIENNE  
(SECTEUR DE VALFIN-LES-ST CLAUDE - LA RIXOUSE)

Par M. MARTELAT

81 SGH 564 FRC

R É S U M É

Cette étude a été réalisée par le Service géologique régional de Franche-Comté du B.R.G.M., à la demande du Conseil Général du département du Jura.

Son but est de dégager des sites de substitution pour l'alimentation en eau potable de la région de MOREZ - ST CLAUDE en cas de pollution accidentelle des ressources actuellement utilisées.

L'objet du présent rapport est la reconnaissance par prospection géophysique du type électrique du secteur de la vallée de la Bienne situé à l'amont proche de l'agglomération de SAINT-CLAUDE (secteur de VALFIN-LES-ST CLAUDE et de LA RIXOUSE), en procédant par mailles lâches sur environ 4 km de vallée, en vue de la sélection des sites les plus intéressants pour des forages d'essais.

Sur le secteur étudié, la vallée est entaillée dans les calcaires du Jurassique supérieur. Des formations alluviales comblent les dépressions et forment d'étroites bandes sur les rives de la rivière.

La campagne de prospection électrique a comporté la réalisation de 16 sondages électriques en lignes AB, comprises entre 200 et 500 mètres.

Bien que l'on ne dispose d'aucun sondage de référence sur le secteur étudié pour l'étalonnage des mesures électriques, une évaluation des épaisseurs des horizons identifiés a été réalisée sur la base des hypothèses faites sur leurs résistivités vraies.

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de coupes électriques, qui montrent sur trois secteurs distincts, un surcreusement dans la masse calcaire résistante pouvant atteindre une trentaine de mètres de profondeur.

Les matériaux de remplissage de ces poches présentent des résistivités moyennes (350 à 450 Ohms.m), pour la fraction située sous le niveau piézométrique. Compte tenu du contexte géologique, il s'agit probablement, du moins pour une partie, de formations alluviales.

Des emplacements de forages de reconnaissance ont été proposés, dans le but d'évaluer successivement, les ressources aquifères exploitables dans les formations de type alluvial et les calcaires sous-jacents.

Auteur du rapport ..... M. MARTELAT  
Secrétaire ..... G. BARROUE

---

Ce rapport contient : 9 pages de texte, 3 annexes.

TABLE DES MATIERES

---

	<u>pages</u>
1 - <u>INTRODUCTION</u> -----	2
2 - <u>MISE EN OEUVRE - SITUATION</u> -----	2
3 - <u>CADRE GEOLOGIQUE</u> -----	4
4 - <u>COURBES TYPES. POSSIBILITE DE LA METHODE</u> -----	4
5 - <u>INTERPRETATION - RESULTATS OBTENUS</u> -----	7
6 - <u>CHOIX D'UN SITE DE FORAGE</u> -----	8
7 - <u>CONCLUSION</u> -----	8

TABLE DES FIGURES

---

<u>Fig. 1</u> - Plan de situation (à 1/250 000è)-----	3
---	---

LISTE DES ANNEXES

---

<u>Annexe 1</u> - Plan de situation au 1/10 000è-----	10
<u>Annexe 2</u> - Courbes-types-----	12
<u>Annexe 3</u> - Coupes électriques interprétatives-----	14
3.1 - Profil A A'-----	15
3.2 - Profil B B'-----	16
3.3 - Profil C C'-----	17
3.4 - Profil D D'-----	18

## 1 - INTRODUCTION

A la demande du Conseil Général du Département du Jura, le Service géologique régional Franche-Comté du B.R.G.M., a réalisé la reconnaissance par prospection géophysique du type électrique, des aquifères alluviaux et sous-alluviaux de la vallée de la Bienne, en amont de SAINT-CLAUDE (secteur de VALFIN-LES-ST CLAUDE et de LA RIXOUSE, entre les lieux-dits "Les Cheneviers" et "Sous Roche Blanche"), sur environ 4 km de vallée, pour la sélection des sites les plus favorables en vue de forages d'essais (cf. fig. 1 : plan de situation générale au 1/250 000è et annexe 1 : plan de situation au 1/10 000è).

Cette reconnaissance fait suite à celle réalisée dans la vallée du Tacon (secteur de "Pré Martinet") en amont de SAINT-CLAUDE, et qui a montré des potentialités aquifères relativement peu favorables (cf. rapport B.R.G.M.81 SGN 532 FRC).

## 2 - MISE EN OEUVRE - SITUATION

Les travaux sur le terrain se sont déroulés au cours de la semaine du 10 au 14 août 1981. Ils ont comporté la réalisation de 16 sondages électriques (SE), en lignes AB comprises entre 200 et 500 mètres. Les stations de mesure se répartissent suivant un profil principal sub-méridien qui suit sensiblement l'axe de la vallée. La densité des SE a été sensiblement augmentée sur les secteurs paraissant les plus favorables. Les emplacements de l'ensemble des SE réalisés sont reportés sur le plan de situation au 1/10.000è(annexe 1). La mise en oeuvre de cette campagne s'est avérée difficile, par suite du relief accidenté de la vallée et de la rareté et de l'exiguïté des surfaces disponibles, en bordure de la rivière. De plus, il s'agit généralement des propriétés privées, grillagées et cadencées, ou des espaces de camping en cette période de l'été.

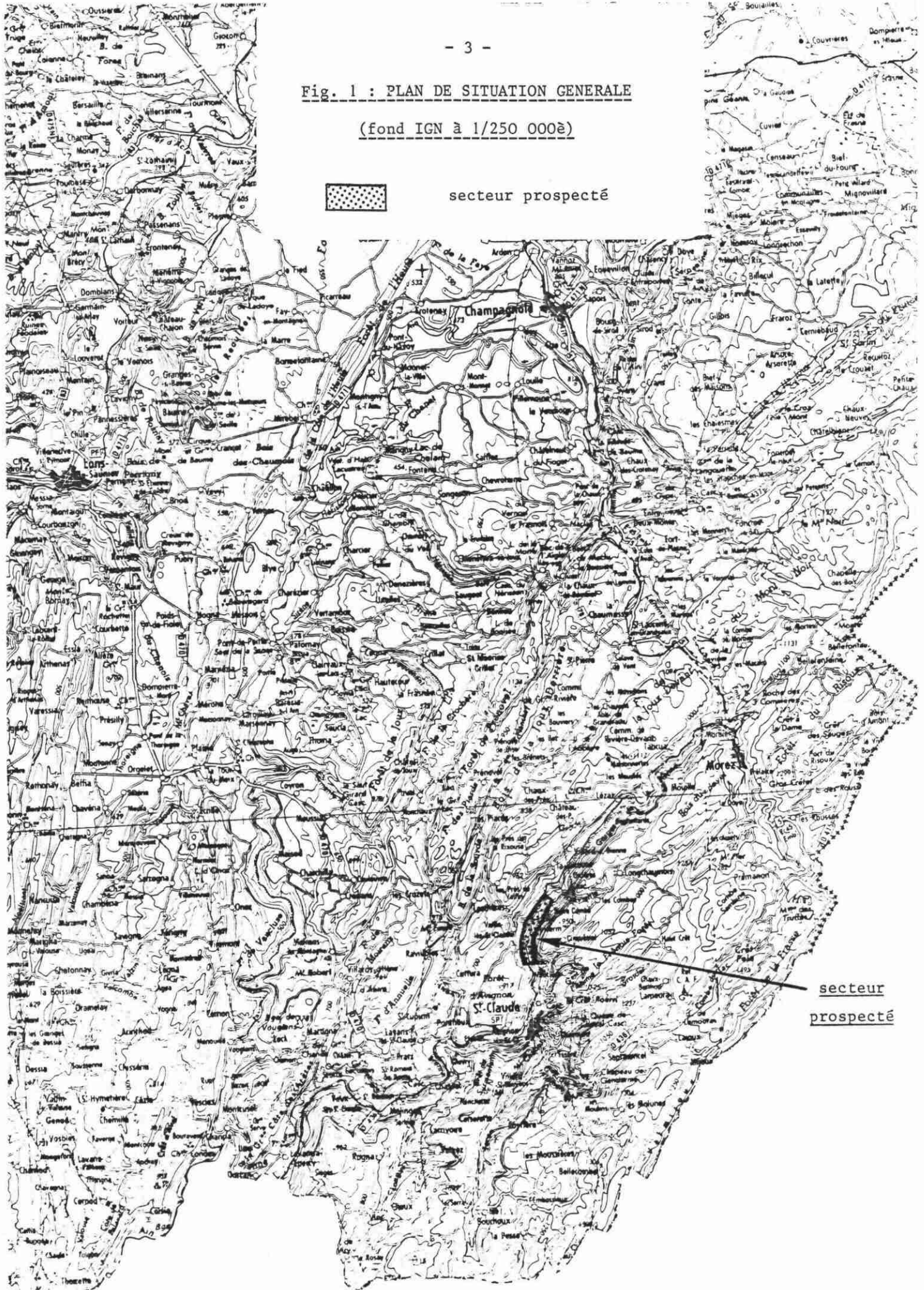
Il a donc été nécessaire d'entreprendre un certain nombre de démarches, en vue d'obtenir l'accès aux parcelles nécessaires au déroulement des lignes. Néanmoins, la compréhension et la bonne volonté des riverains a permis de mener à bien cette campagne.

Fig. 1 : PLAN DE SITUATION GENERALE

(fond IGN à 1/250 000è)



secteur prospecté



secteur prospecté

### 3 - CADRE GEOLOGIQUE

Ce secteur de la vallée de la Bienne, aux flancs abrupts, se situe dans le domaine du Jurassique supérieur. Sur le secteur étudié, le soubassement de la vallée est entièrement constitué par les formations du Kimméridgien. Il s'agit de calcaires massifs, clairs, localement dolomitisés, qui sont généralement graveleux et oolithiques. Les dépressions sont comblées d'alluvions modernes qui constituent d'étroites bandes dans le fond de la vallée. Sur la partie sud du secteur, au lieu-dit "les champs de Bienne", subsiste une longue terrasse d'alluvions fluvioglaciaires profondément entaillée par la rivière et sur laquelle s'est développé le hameau.

### 4 - COURBES-TYPES, POSSIBILITE DE LA METHODE

Les principaux types de diagrammes obtenus sont rassemblés sur le graphique (annexe 2).

La courbe du SE 1, effectuée à l'aplomb d'un affleurement du soubassement calcaire, montre une succession de 3 horizons électriques distincts. Le premier horizon dont la résistivité est de 250 Ohms.m environ est relatif à une faible épaisseur de terrains altérés de surface. L'horizon sous-jacent de résistivité supérieure à 3 000 Ohms.m, correspond à des calcaires massifs et secs. Les calcaires situés sous le niveau hydrostatique apparaissent dans le palier terminal de la courbe à 2 000 Ohms.m.

Le SE 3 a été réalisé à proximité d'une excavation dans la terrasse alluviale. il ne comporte que deux horizons successifs. Le palier initial de la courbe à 600 Ohms.m correspondrait aux alluvions dont la puissance serait relativement importante. Les calcaires sous-jacents apparaissent dans l'horizon résistant terminal de la courbe à 1 700 Ohms.m.

Le SE 6 et 7 ont été réalisés sur la terrasse d'alluvions fluvioglaciaires des champs de Bienne.

Le SE 6 montre un ensemble résistant relativement épais, encadré par deux horizons conducteurs. Le premier horizon conducteur de faible épaisseur, est relatif à la couche de terre végétale de surface. L'horizon résistant de résistivité supérieure à 450 Ohms.m correspond aux dépôts fluvioglaciaires. Le substratum apparaît dans la branche terminale descendante de la courbe, il s'agit d'un horizon relativement conducteur, dont la résistivité est inférieure à 100 Ohms.m, correspondant probablement à des calcaires à dominante marneuse.

La courbe du SE 7 est plus complexe : elle montre la présence, sous la terre végétale conductrice de surface, de deux horizons résistants entre lesquels est intercalé un horizon conducteur. Ces trois horizons de résistivités assez peu contrastées, forment un ensemble relativement résistant à plus de 600 Ohms.m, dans lequel il est difficile d'identifier les différentes formations en présence. Ils pourraient traduire la présence de trois horizons électriques distincts, mais le dernier horizon résistant pourrait correspondre à une formation de calcaires plus ou moins fissurée et relativement épaisse. Le substratum conducteur est de même nature qu'au SE 6, mais il se situe à une cote altimétrique inférieure.

Les SE 8, 9, 10, 11 ont été réalisés sur une bande alluviale, en bordure de la rivière, au lieu-dit "Sous la côte". Bien que les diagrammes obtenus comportent des horizons électriques différents, ils traduisent une succession analogue.

En effet, la courbe du SE 10, la plus caractéristique, montre une succession de quatre horizons alternativement conducteurs et résistants qui pourraient correspondre successivement :

- . à la terre végétale de surface  $\rho < 300$  Ohms.m
- . aux alluvions sèches  $\rho > 900$  Ohms.m
- . aux alluvions aquifères  $\rho < 400$  Ohms.m
- . aux calcaires sous-jacents résistants  $\rho > 1500$  Ohms.m

La courbe du SE 11 ne comporte que trois horizons successifs. Les alluvions sèches présentent une épaisseur et un contraste de résistivité avec l'horizon sous-jacent sans doute ici insuffisants pour pouvoir apparaître distinctement sur le diagramme. Le second horizon est marqué par un palier de la courbe à 450 Ohms.m qui correspond probablement à des formations alluviales aquifères.

Sur le SE 12, les alluvions sèches et la terre végétale de surface se trouvent confondues dans un même horizon conducteur à 160 Ohms.m. Les alluvions aquifères constituent un horizon de résistivité intermédiaire, à peine perceptible dans une inflexion de la courbe, dans sa branche montante.

L'examen des courbes - types et de l'ensemble des diagrammes de SE recueillis, montre la présence d'un substratum rocheux résistant, de résistivité relativement homogène sur l'ensemble du secteur, à l'exclusion du site des "Champs de Bienne". Il est possible de déceler, entre la surface du sol et le substratum, un certain nombre d'horizons électriques dans la mesure où ils présentent des épaisseurs significatives et des résistivités suffisamment contrastées. Leur identification et l'évolution des épaisseurs est plus délicate, car on ne dispose d'aucun sondage de référence sur le secteur étudié. D'autre part, il apparaît très difficile d'évaluer le degré de fissuration du substratum rocheux, compte-tenu des faibles contrastes des résistivités pouvant être évalués sur la branche terminale des diagrammes.

Dans ces conditions, l'échelle des résistivités peut être définie comme suit :

- terre végétale de surface	50 - 600 Ohms.m
- alluvions sèches	450 - 1800 "
- alluvions aquifères	350 - 700 "
- calcaire compact sec	> 5000 "
- calcaire sous-alluvial	1200 à plus de 2000 Ohms.m

5 - INTERPRETATION - RESULTATS OBTENUS

Les résultats obtenus sont présentés sous forme de coupes électriques rassemblées à l'annexe 3. La topographie du terrain naturel établie sur la base des données relevées sur la carte au 1/10.000<sup>e</sup> est approximative, ainsi que la position du niveau piézométrique qui résulte des estimations faites sur le terrain, à partir du niveau de la rivière. Les épaisseurs des horizons identifiés résultent des hypothèses vraisemblables, faites sur leur résistivité vraie, et n'ont qu'une valeur indicative en l'absence de tout élément d'étalonnage.

Le profil sub-méridien AA' (annexe 3.1), montre une série de trois surcreusements dans la masse des calcaires résistants sous-jacents, remblayés par des formations de résistivités moyennes, allant de 300 à 600 Ohms.m, pour la fraction située sous le niveau piézométrique. Dans cette gamme de valeurs s'inscrivent les résistivités établies à l'issue des étalonnages effectués sur les forages de MOLINGES et VAULX-LES-ST-CLAUDE au cours de l'étude précédente (rapport B.R.G.M. 81 SGN 532 FRC). Compte-tenu de ces éléments de comparaison et des observations effectuées sur l'excavation proche du SE 3, on peut supposer que les matériaux de remplissage sont constitués par des alluvions récentes, mais les poches ainsi formées pourraient également comporter des alluvions glaciaires, plus ou moins remaniées, des éboulis ou même des calcaires altérés et fissurés au toit de la roche saine.

Le profil transversal BB' (annexe 3.2), montre l'extension latérale du surcreusement dans la roche saine, qui apparait d'extension très réduite en rive droite de la rivière.

Sur le profil CC' (annexe 3.3), qui suit le méandre de la rivière pour rejoindre le flanc abrupt de la vallée, la puissance de l'horizon semi-résistant (350 à 450 Ohms.m) est relativement importante, pouvant atteindre une trentaine de mètres, son extension latérale étant toutefois assez réduite.

Le profil DD' (annexe 3.4), traduit les conditions hydrogéologiques existantes sur la terrasse d'alluvions fluvioglaciaires, occupée par le hameau des "Champs de Bienne". Les matériaux de résistivité moyenne (550 à 600 Ohms.m) se situent au-dessus du niveau piézométrique, compte tenu de la topographie du secteur. L'horizon à 950 Ohms.m pouvant correspondre à des alluvions ou à des calcaires plus ou moins fissurés, n'est pas continu entre les SE 7 et 6. Le substratum conducteur présente une forte pente. Le nombre de SE réalisés sur le site est toutefois très insuffisant pour définir avec certitude et précision la structure du sous-sol.

#### 6 - CHOIX D'UN SITE DE FORAGE

Compte-tenu de ces résultats, la recherche d'eau devrait être orientée sur les secteurs qui présentent un surcreusement important dans la masse rocheuse, afin de bénéficier d'une épaisseur et d'une extension maximales de formations susceptibles d'être aquifères. Les emplacements des SE 9, 10 et 11, au lieu-dit "Sous la Côte", répondent à cet objectif. Dans une moindre mesure, le SE 3 à proximité du pont sur la Bienne, constitue également un emplacement favorable.

Sur le site des "Champs de Bienne", l'emplacement du SE 7 pourrait constituer un objectif de recherche intéressant, mais l'épaisseur aquifère semble réduite et le substratum présente probablement un faciès marneux qui réduit l'intérêt de la recherche. Il conviendrait d'envisager dans une première phase, la réalisation d'un forage permettant de reconnaître successivement les formations de type "alluvial" et les calcaires sous-jacents, c'est-à-dire un ouvrage de reconnaissance d'une soixantaine de mètres au minimum.

#### 7 - CONCLUSION

Les résultats obtenus à l'issue de la campagne de prospection électrique, entreprise dans la vallée de la Bienne au Nord de Saint-Claude, ont permis de localiser les sites susceptibles de renfermer des ressources en eau souterraines disponibles.

Au lieu-dit "Sous la Côte", apparaît un surcreusement dans la masse calcaire résistante, remblayé par des matériaux de résistivité moyenne (350 à 450 Ohms.m), et constituant probablement un aquifère potentiel exploitable.

Plus en amont, une poche semblable mais de dimensions plus réduites, a été localisée à la hauteur du pont sur la Bienne.

Les sites les plus favorables pour l'implantation d'un forage de reconnaissance se situent dans l'axe des SE 9, 10 et 11 et dans une moindre mesure à l'emplacement du SE 3.

Bien qu'il soit difficile d'évaluer le degré de fissuration des calcaires sous-jacents, il convient d'envisager la réalisation d'un forage à 60 mètres de profondeur au minimum, permettant de reconnaître successivement les formations alluviales et le substratum calcaire.

ANNEXE 1

PLAN DE SITUATION  
ÉCHELLE : 1/10 000È

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE  
PAR PROSPECTION ELECTRIQUE

PLAN DE SITUATION

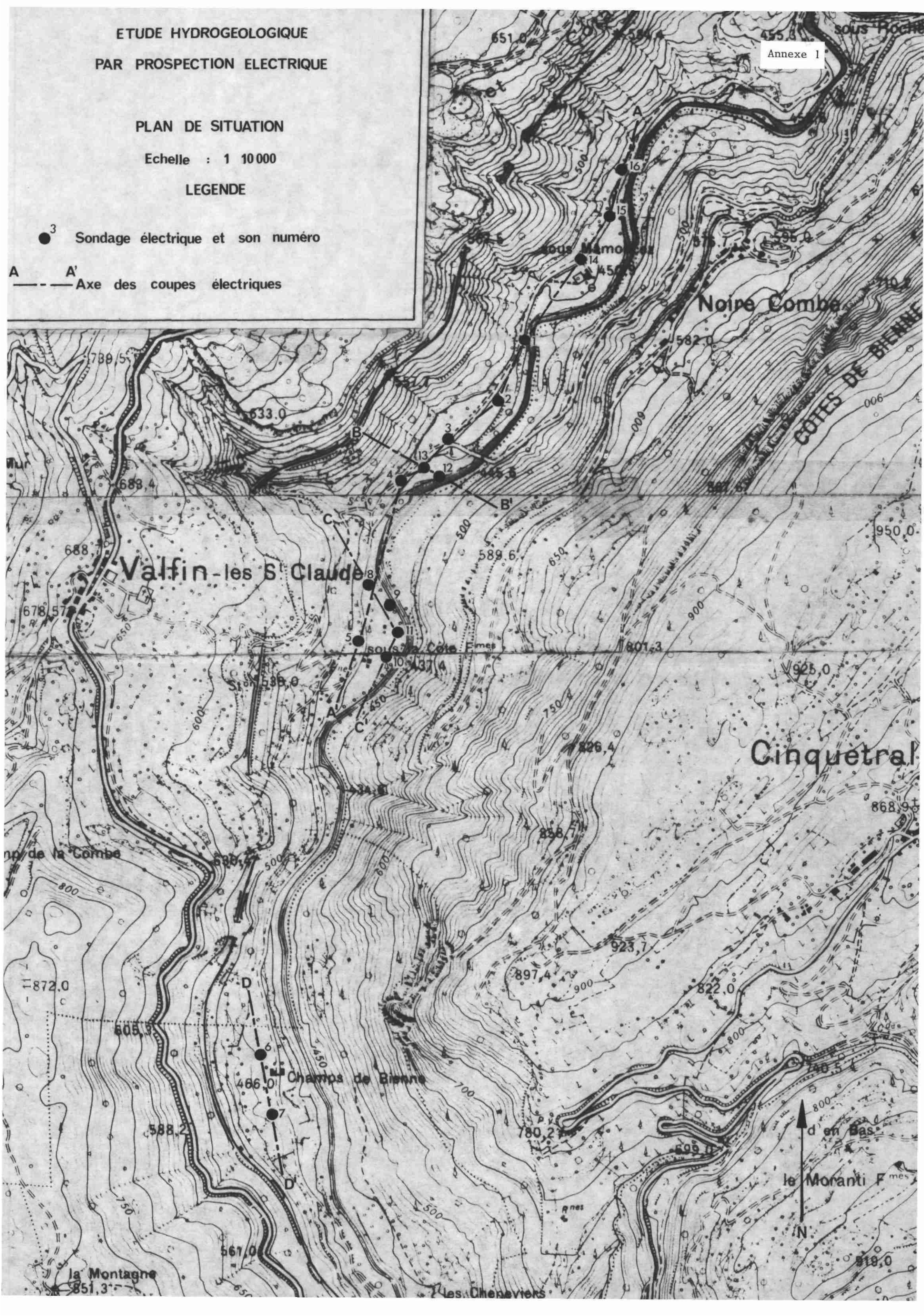
Echelle : 1 10 000

LEGENDE

●<sup>3</sup> Sondage électrique et son numéro

A --- A' Axe des coupes électriques

Annexe 1

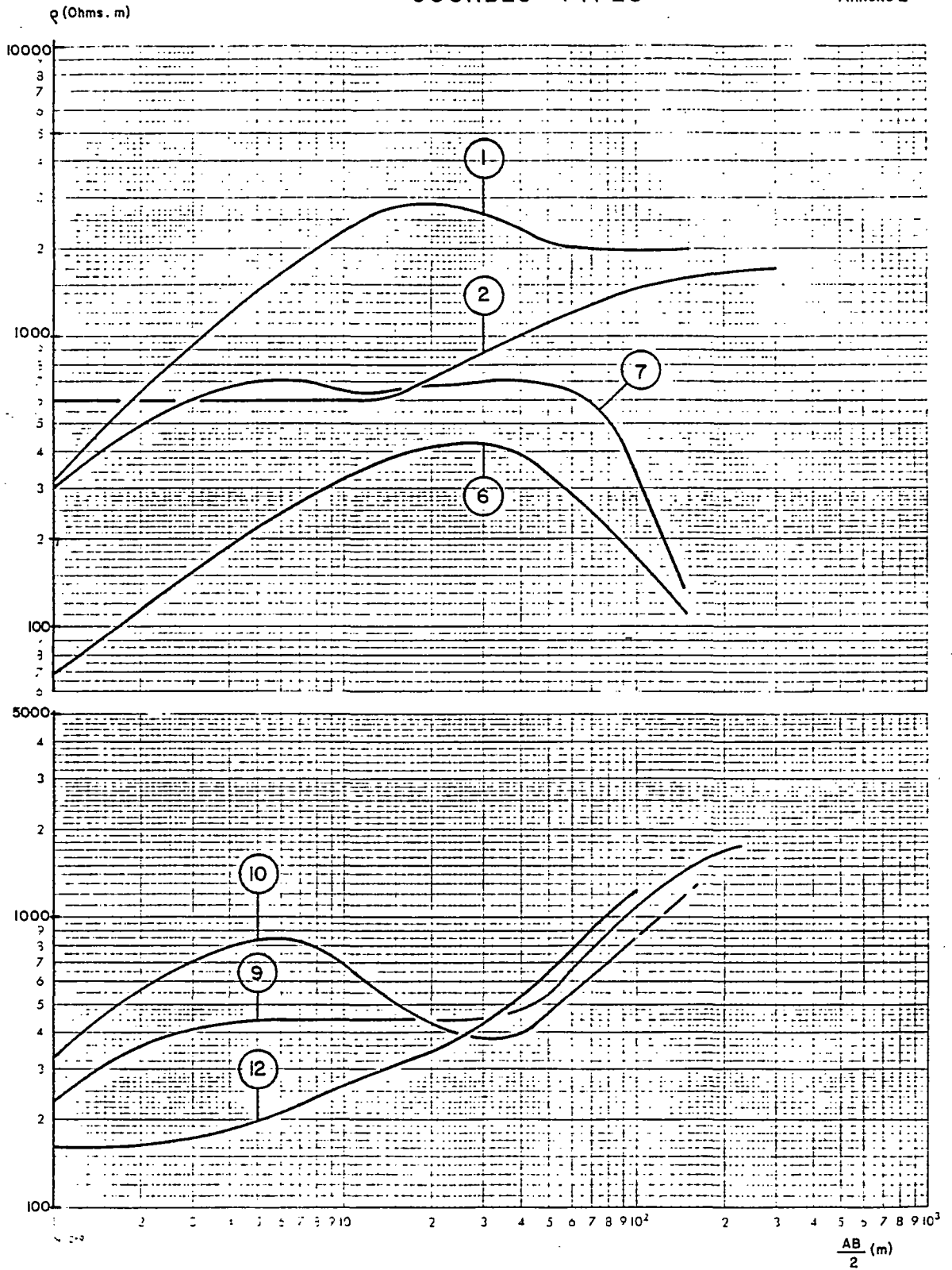


ANNEXE 2

COURBES-TYPES

COURBES TYPES

Annexe 2



## ANNEXE 3

### COUPES ÉLECTRIQUES INTERPRÉTATIVES

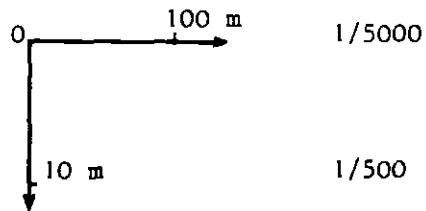
3.1 - Profil A A'

3.2 - Profil B B'

3.3 - Profil C C'

3.4 - Profil D D'

#### ECHELLES

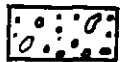


#### LEGENDE

GEOLOGIE - affleurements observés :

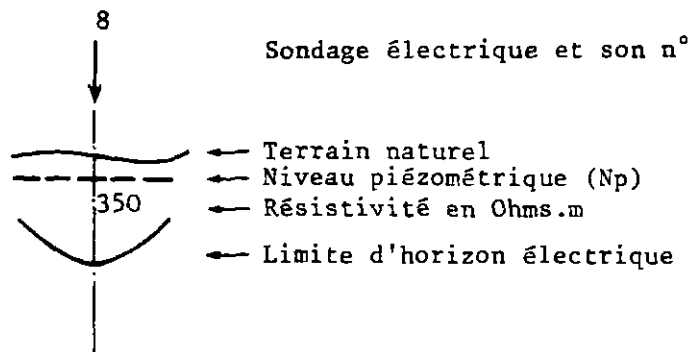


Calcaires



Alluvions

#### PROFILS

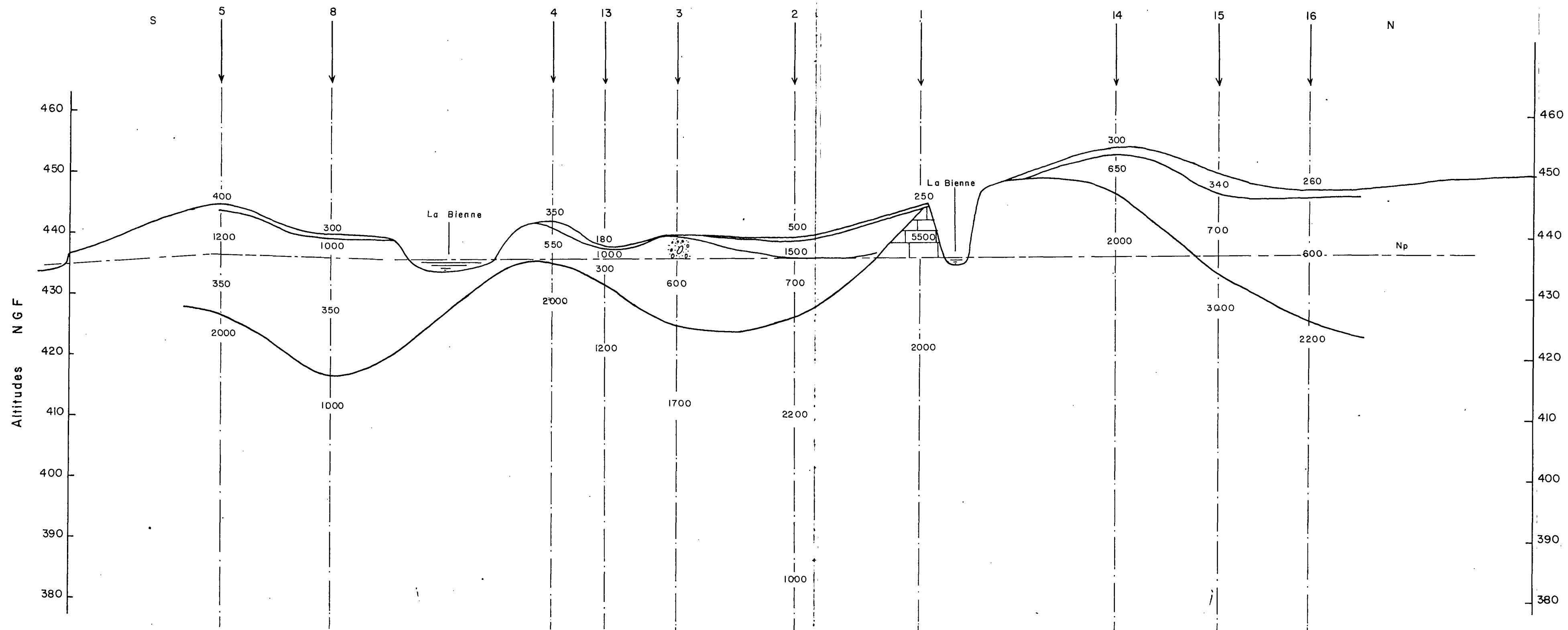


Sondage électrique et son n°

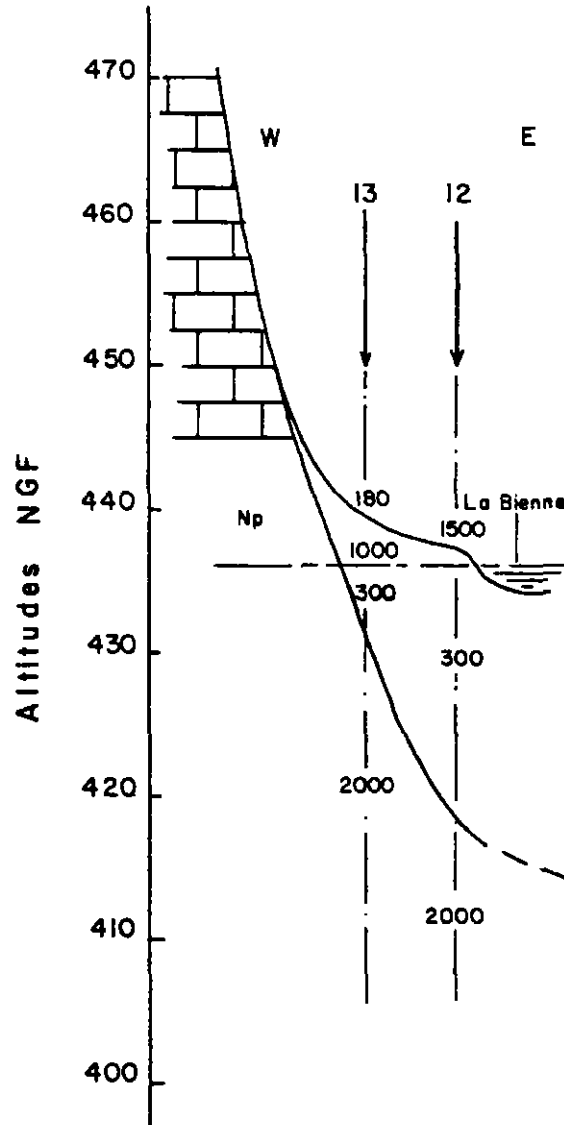
- ← Terrain naturel
- ← Niveau piézométrique (Np)
- ← Résistivité en Ohms.m
- ← Limite d'horizon électrique

### PROFIL AA'

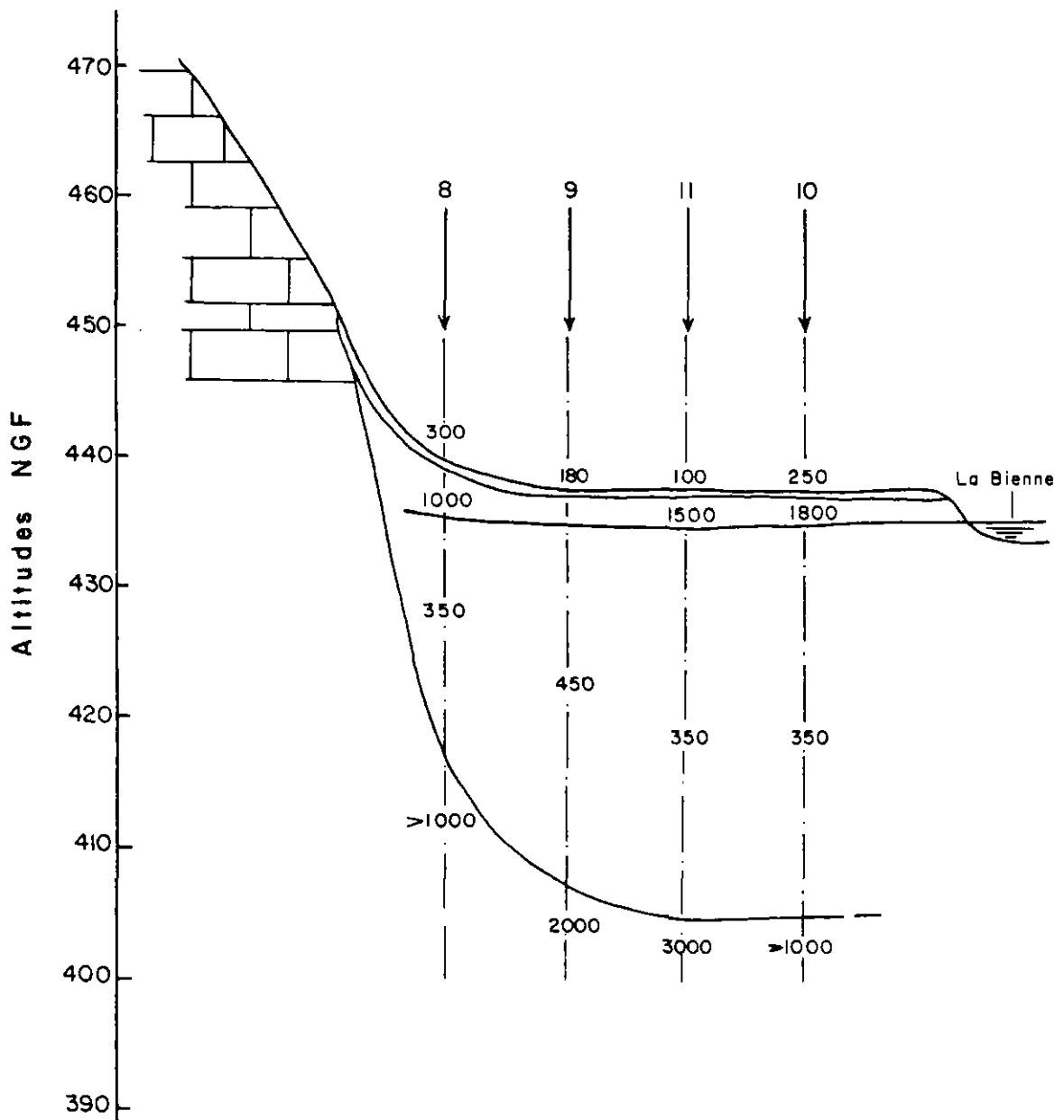
Annexe 3-1



# PROFIL B B'



# PROFIL C C'



# PROFIL DD'

