

COMMUNAUTE DE L'AUXERROIS



Secteur d'Auxerre (89)

# PROSPECTION GEOPHYSIQUE

## RECHERCHE EN EAU ENTRE MONETEAU ET APPOIGNY

Étude 06044a/89

Juin 2006



**CPGF-HORIZON** Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant 38300 BOURGOIN-JALLIEU

Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58 - E-mail : [cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com](mailto:cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com)

EnvHydro-Consult SARL au capital de 8 000 euros - RCS de Bourgoin-Jallieu – 443 949 706 00024 – Code NAF 742 C

# SOMMAIRE

<b>1 Préambule .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Moyens mis en œuvre .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Contexte hydrogéologique .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Etude structurale .....</b>	<b>7</b>
4.1 Synthèse des données.....	7
4.1.1 Stratigraphie .....	7
4.1.2 Structure géologique .....	9
4.1.2.3 Bassin versant géologique.....	11
4.2 Productivité de l'aquifère portlandien .....	11
4.2.1 Caractéristiques dynamiques .....	11
4.2.2 Zones de productivité de l'aquifère portlandien.....	12
<b>5 La prospection par panneaux électriques.....</b>	<b>13</b>
5.1 Principes et généralités.....	13
5.1.1 Procédure de traitement.....	14
5.1.2 Etalonnage .....	14
5.1.3 Remarque importante.....	15
5.2 Résultats obtenus .....	15
5.2.1 Panneau n°1 : Ancienne usine Grey-Poupon.....	15
5.2.2 Panneau n°2 : Station d'Épuration de Monéteau .....	16
5.2.3 Panneau n°3 : Secteur des Sureaux.....	17
5.2.4 Panneau n°4 : Secteur du stade de Gurgy.....	17
<b>6 Conclusions .....</b>	<b>19</b>



## FIGURES

---

---

06044/89-01	Carte de situation générale
06044/89-02	Carte de synthèse géologique
06044/89-03	Carte structurale
06044/89-04	Coupe schématique du plongement de la formation portlandienne
06044/89-05	Coupe géologique est-ouest au niveau d'Appoigny
06044/89-06	Carte d'implantation des panneaux électriques
06044/89-07	Panneau électrique de Grey-Poupon
06044/89-08	Panneau électrique de la station d'épuration de Monéteau
06044/89-09	Panneau électrique du secteur des Sureaux
06044/89-10	Panneau électrique du stade de Gurgy



## ANNEXES

---

---

- Annexe 1 : Coupes des ouvrages profonds sur la zone d'étude
- Annexe 2 : Résultats bruts des inversions
- Annexe 3 : Schémas d'implantation des panneaux
- Annexe 4 : Relevés GPS



# 1

## Préambule

---

Suite à la demande de la Communauté de l'Auxerrois et sous la supervision de Yonne Ingénierie, CPGF-HORIZON Centre-Est a réalisé une étude structurale comportant une prospection par panneaux électriques dans le secteur compris entre Appoigny et Gurgy (figure CPGF 06044/89-01). L'objectif de cette étude est de préciser la géométrie de l'aquifère portlandien et la mise en évidence de la fracturation susceptible de drainer la nappe.

Cet aquifère est masqué par la couverture alluviale et repose sur un substratum kimméridgien. Au niveau de Monéteau, le substratum se situerait vers la cote 40 m NGF. Une extrapolation du plongement des couches vers le nord-ouest nous amènerait à envisager une cote de -20 m NGF au niveau d'Appoigny.

Cette étude comporte deux volets complémentaires :

- volet 1 : synthèse et cartographie des données existantes sur l'aquifère portlandien ;
- volet 2 : prospection par panneaux électriques et interprétation structurale.

Le présent rapport présente les résultats de l'ensemble de l'étude.

Les mesures de terrain ont été effectuées par M. Pierrick TALUY, ingénieur hydrogéologue.

La supervision de l'étude a été réalisée par M. Frank LENCLUD, ingénieur hydrogéologue.



CARTE DE SITUATION GÉNÉRALE



## 2

# Moyens mis en œuvre

---

Cette étude structurale a compris :

- une analyse de la documentation existante (coupes de forages, étude géophysique, rapport hydrogéologique) ;
- une campagne de prospection électrique comprenant 4 profils électriques répartis sur une longueur totale de 3150 m ;
- une synthèse cartographique et structurale de l'ensemble des données.



## 3

## Contexte hydrogéologique

---

La zone d'étude se situe au niveau de la vallée de l'Yonne, au nord de l'agglomération d'Auxerre. Cette vallée est occupée par les alluvions de la rivière composées d'argiles et de marnes parfois sableuses, de sables et graviers remaniés.

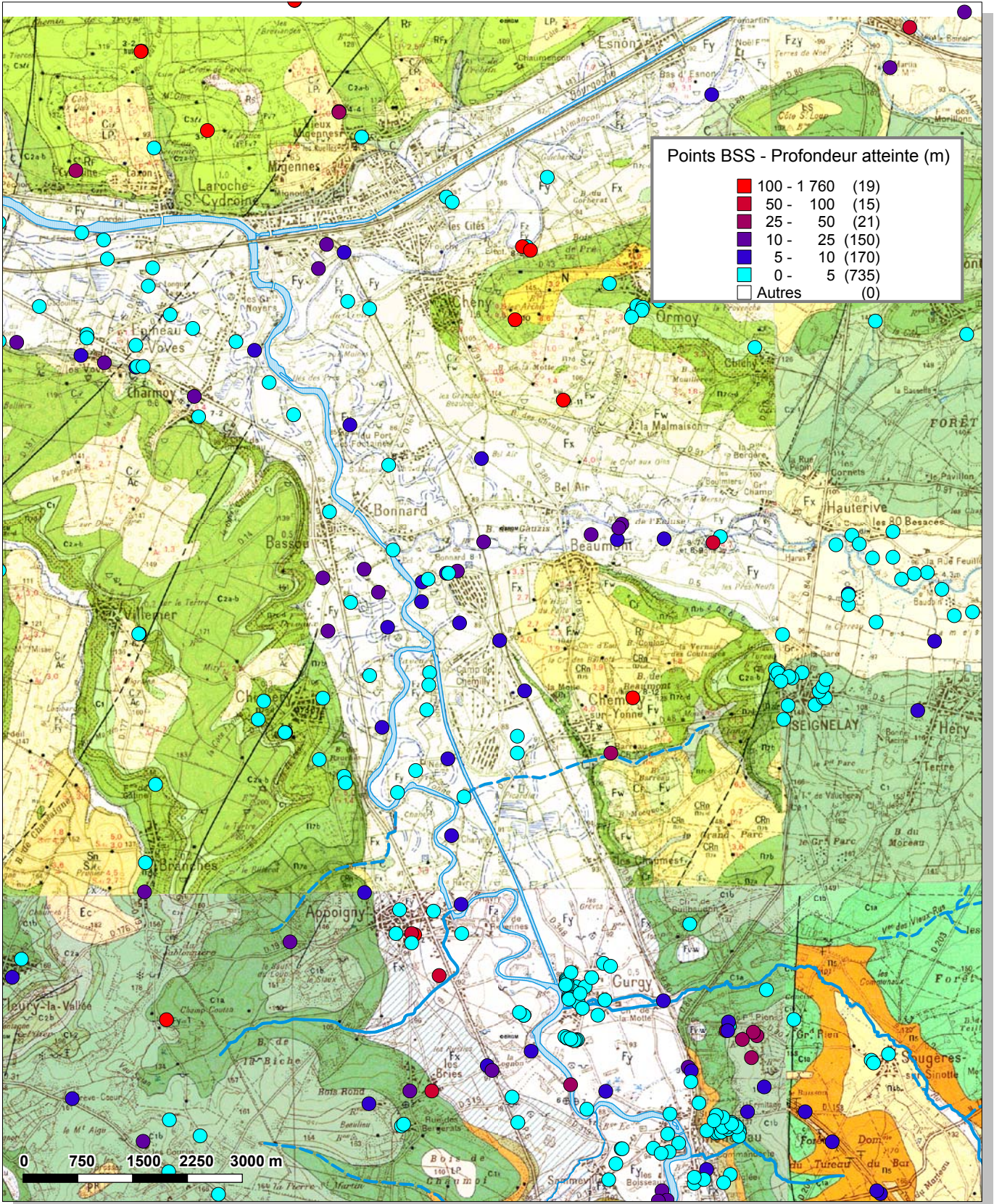
Le substratum des formations alluviales est composé par des formations d'âge et de nature variables (des terrains du Jurassique au sud de la zone d'étude aux formations du Crétacé au nord). Le plongement global des formations (figure CPGF 06044/89-02) vers le nord-nord-ouest associé à une fracturation importante au niveau de la vallée de l'Yonne permet le développement d'aquifères intéressants tant en productivité qu'en qualité.

Les grands traits structuraux de la vallée de l'Yonne sont liés à des fractures principales orientées selon l'axe de la vallée et dont le jeu vertical peut atteindre une cinquantaine de mètres.



CADRE GÉOLOGIQUE

NORTH



## 4

## Etude structurale

### 4.1 Synthèse des données

Les données recueillies se composent essentiellement des coupes des forages profonds (pétroliers) du secteur d'étude. Notre précédente étude de 1998 comprend également de nombreuses indications sur toute la partie sud de la zone d'étude.

#### 4.1.1 Stratigraphie

A l'échelle de la zone d'étude (entre Auxerre au sud et Migennes au nord), la géologie montre à l'affleurement toute la série du Jurassique supérieur au Crétacé moyen. La figure CPGF 06044/89-02 fait la synthèse des cartes géologiques du secteur (feuilles au 1/50 000<sup>ème</sup> : Auxerre et Joigny).

##### 4.1.1.1 Stratigraphie générale

- les sables de l'Albien, couvrant le versant occidental de la ville d'Auxerre, ainsi que le versant oriental de Monéteau, en rive droite de l'Yonne. Ces sables donnent lieu à de petites émergences ;
- ils reposent sur des formations argileuses de l'Aptien et du Barrémien, présentes en rive gauche entre Sommeville et Chevannes, et en rive gauche, de Monéteau à Nangis - Quenne ;
- c'est sous ces formations que s'enfonce le complexe calcaire Hauterivien-Portlandien ;
- les calcaires du Portlandien ( $j_9$  : calcaires du Barrois), localement recouverts par les calcaires du Valanginien ( $n_2$  : calcaires de Bernouil) et de l'Hauterivien ( $n_3$  : calcaires à Spatangues). Cet ensemble, de 50 à 70 m de puissance, constitue, sur le plateau, un aquifère abritant une nappe karstique perchée, à l'origine de nombreuses petites émergences.  
C'est cette formation portlandienne qui a été prospectée par panneaux électriques.
- les marnes et calcaires marneux du Kimméridgien moyen supérieur ( $J_8$  : calcaires et marnes). D'une épaisseur de 60 m, ces niveaux constituent un premier écran relativement imperméable dans la série jurassique et forment le substratum de la formation aquifère portlandienne.



- les calcaires du Kimméridgien inférieur (ancien Séquanien supérieur et moyen :  $j_{7ab}$ ), calcaires à Astartes et calcaires de Tonnerre, et les calcaires de l'Oxfordien supérieur (ancien Séquanien inférieur :  $j_{6b}$ ), calcaires de Bazarnes et de Gravant. Ces formations sont aquifères et leur puissance est de l'ordre de 90 m.
- les couches marneuses de la limite Rauracien-Séquanien ( $J_{6ab}$  : marnes de Fontenay) et les calcaires localement marneux de Vermenton ( $J_{6a}$ ) forment le mur de ce réservoir aquifère. Ils surmontent les calcaires du Bajocien-Bathonien-Callovien à faciès récifal.
- cette série repose sur les marnes du Lias (Toarcien et Domérien) qui constituent le substratum hydrogéologique régional.

Dans la plaine alluviale, l'Yonne a entaillé les formations calcaires du Jurassique pour y déposer des alluvions dont l'épaisseur est comprise entre 2 et 5 m. Localement, on observe un écran argileux entre les alluvions et les calcaires ; son épaisseur est très variable, entre 0 et 9 m et il résulte du remplissage de chenaux. Les alluvions sont recouvertes par des formations superficielles de 0,5 à 1,5 m d'épaisseur, souvent argileuses, qui forment donc une protection de l'aquifère alluvial.

#### 4.1.1.2 Stratigraphie détaillée du Portlandien

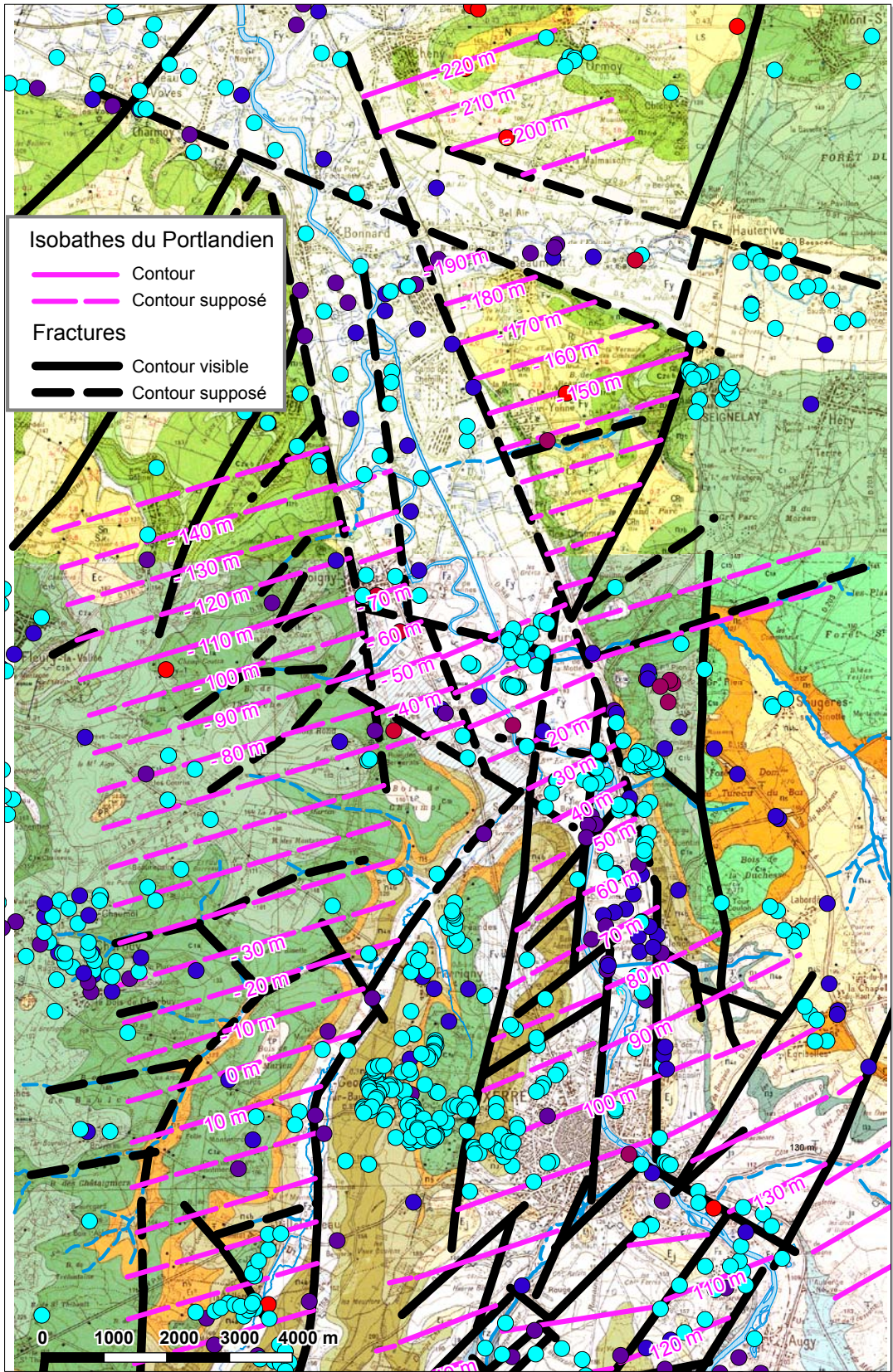
Pour notre secteur d'étude et étant donné le plongement vers le nord-nord-ouest de la formation portlandienne, seules les coupes des sondages pétroliers (et de certains sondages profonds) présentent une reconnaissance suffisante permettant d'apprécier la stratigraphie de cette formation. Les coupes de ces ouvrages sont jointes en annexe 01.

- La coupe géologique présentée pour l'ouvrage référencé sous le n° 04024X0083/FORAGE et situé au lieu-dit « les Boisseaux » montre un niveau de calcaires bleus à partir de la cote + 88,2 m NGF puis une succession de marnes blanches et calcaires à partir de la cote + 84,7 m jusqu'au fond de l'ouvrage (+ 73 m NGF). Cette alternance de marnes blanches et calcaires est attribuée au Portlandien.
- Au niveau des ouvrages de Grey-Poupon (n° 04024X0018 et 04024X0019), le passage du Barrémien à la série Hauterivien – Portlandien se situe entre + 10 et + 15 m NGF. Ce passage est marqué par des niveaux argileux reposant sur une dizaine de mètres de calcaires compacts. En ce qui concerne la transition entre le Portlandien et le Kimméridgien, celle-ci est beaucoup moins marquée et se situe à la cote – 64 m NGF. L'aquifère portlandien a été décrit comme artésien avec un niveau piézométrique s'établissant à + 103 m NGF soit environ 10 m au-dessus de la tête de l'ouvrage.
- Plus au sud de la zone d'étude, le forage des Chevannes (n° 04027X0003) n'a recoupé que la base de la formation portlandienne avec des calcaires marneux beiges reposant sur une alternance de marnes et calcaires attribués au Kimméridgien. La base de la formation portlandienne se situe à la cote + 54 m NGF tandis que le toit de la formation n'a pas été rencontré (érosion de la partie supérieure de la formation).
- En ce qui concerne le forage n°03678X0012 (situé à l'extrémité nord de la zone d'étude), la formation portlandienne est attribuée à des niveaux calcaires compacts beiges à gris comprenant de rares passées de marne grise. Celle-ci se trouve entre les cotes - 110 m et - 219 m NGF. A environ 1,3 km au sud-est de ce forage, se trouve l'ouvrage référencé sous le n°03678X0011. Le faciès de la formation portlandienne est



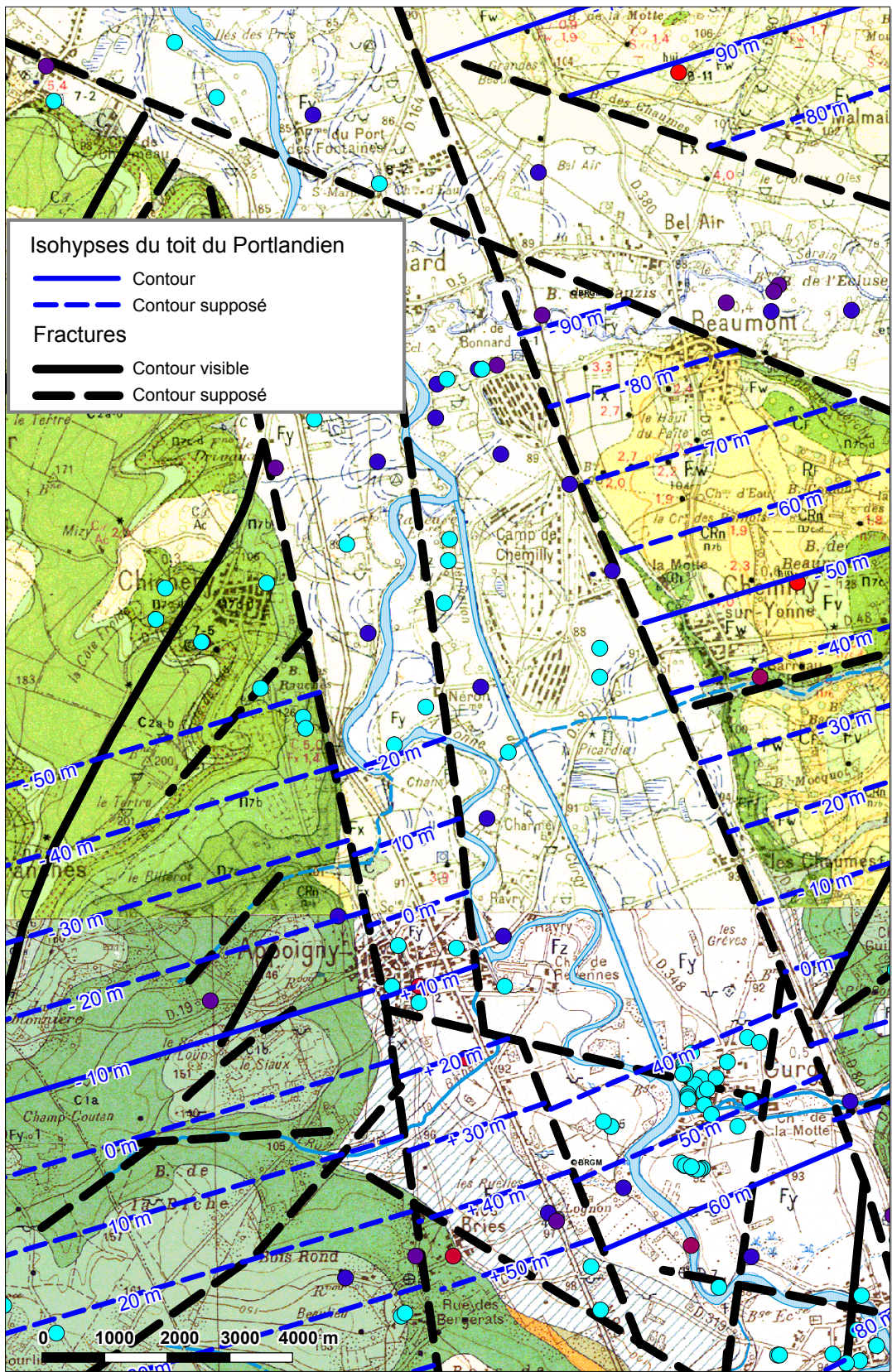


CARTE STRUCTURALE





CARTE STRUCTURALE



très similaire entre les deux ouvrages et celle-ci se trouve maintenant entre les cotes - 85 m et - 197 m NGF.

- Le forage n°0378X0010 se situe sur les hauteurs de Chemilly sur Yonne. D'après sa coupe, la formation portlandienne présente un faciès légèrement différent de celui rencontré plus au nord avec quelques intercalations de marnes blanchâtres vers la base. Cette formation a été rencontrée entre les cotes - 48 m et - 148 m NGF.
- D'un point de vue paléogéographique, le Portlandien correspond à des dépôts carbonatés très fins consécutifs aux dépôts plus marneux du Kimméridgien. Le passage d'une formation à l'autre est difficile à préciser car peu marqué. Entre les formations du Jurassique et du Crétacé, un « hard-ground » ou une émergence du Portlandien sont possibles car la sédimentation hauterivienne est essentiellement détritique et qu'elle ravine localement le Portlandien.

## 4.1.2 Structure géologique

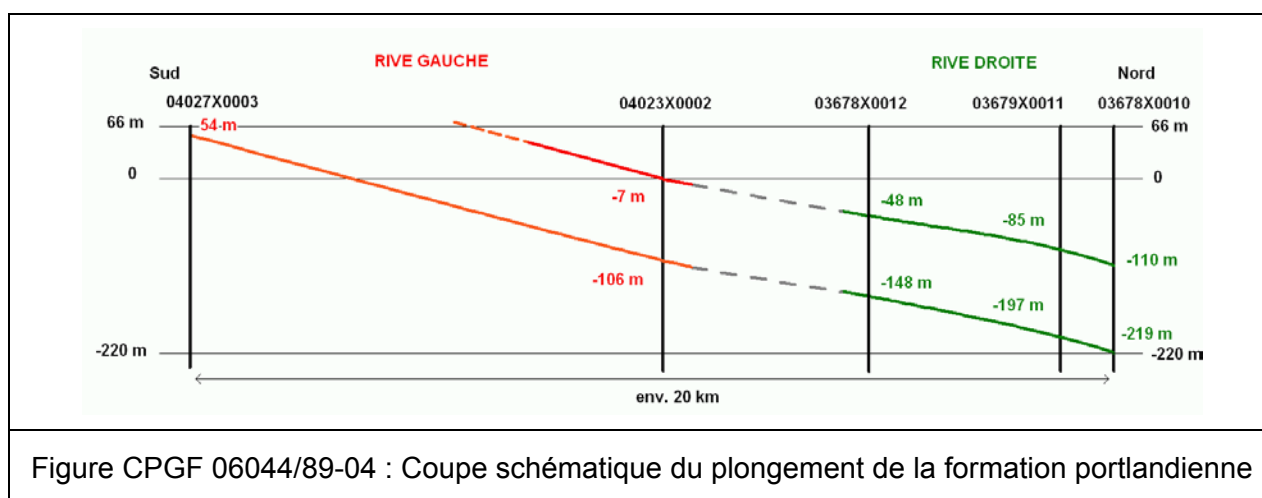
### 4.1.2.1 Structure géologique globale sur la zone d'étude

L'esquisse structurale de la zone a été menée à l'aide des coupes géologiques des forages profonds et des éléments de notre précédente étude réalisée en 1998 sur le secteur sud de la ville d'Auxerre. Les résultats sont synthétisés sur la carte structurale (figure CPGF 06044/89-03).

L'objectif est de mettre en évidence la structure du massif calcaire au niveau de la vallée de l'Yonne.

Le trait structural majeur est le plongement des couches en direction du nord-nord-ouest. Ce plongement entraîne l'approfondissement des couches calcaires du Portlandien et la mise en captivité de ce réservoir aquifère sous le Barrémien inférieur marneux.

En considérant un plongement régulier des couches calcaires du Portlandien ( $j_0$ ), les coupes de certains forages profonds se corrélaient assez bien avec la distance. Nous constatons que la formation portlandienne n'est quasiment pas décalée (verticalement) entre la rive droite et la rive gauche de l'Yonne au niveau des versants.



#### 4.1.2.2 Structure géologique détaillée

Au niveau des vallées, différentes fractures sont supposées. C'est le cas pour la vallée de l'Yonne et la vallée de la Baulche où le décalage vertical des formations portlandiennes peut atteindre 50 m. La coupe schématique ci-dessous a été réalisée au niveau de Gurgy et selon une direction est – ouest. Les cotes du Portlandien ont été interpolées à partir des données des forages proches et des panneaux électriques.

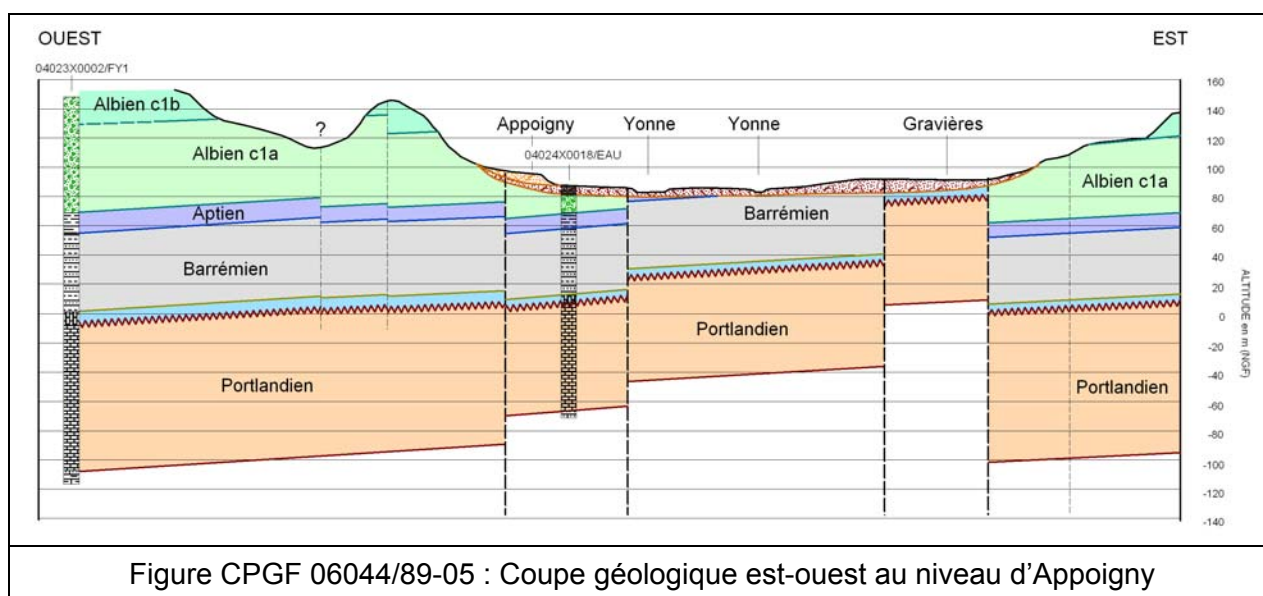


Figure CPGF 06044/89-05 : Coupe géologique est-ouest au niveau d'Appoigny

Nous constatons que le Portlandien est relevé au niveau de la vallée de l'Yonne par rapport aux cotes observées sur les versants. Ce relèvement est également visible entre Villefargeau et Chevannes où la formation portlandienne se trouve à l'affleurement. Pour notre zone d'étude, ce relèvement est attribué à de grands accidents orientés N 150° sensiblement parallèles à l'axe de la vallée de l'Yonne. Au moins trois compartiments différents ont pu être identifiés à partir des données de forages.

Les coupes des différents ouvrages profonds et nos panneaux électriques montrent que l'épaisseur de la formation portlandienne varie latéralement (de 100 m au niveau des versants à 70 m d'épaisseur au niveau de la vallée de l'Yonne). Ceci permet de confirmer l'hypothèse de son émergence à l'Hauterivien et la discordance des formations récentes sur le Portlandien.

A partir de la coupe ci-dessus et des éléments mentionnés sur la carte structurale, nous supposons que la faille d'Auxerre se prolonge vers le nord et se raccorde à la faille de Seignelay au niveau de la vallée de l'Yonne (à hauteur de Gurgy). Cette hypothèse a également été émise par les auteurs de la notice de la carte géologique de Joigny.

D'autres accidents ont également été identifiés selon une direction N 110° à Monetau et à Gurgy. Leur direction est sensiblement identique à celle d'accidents plus importants au niveau de la vallée du Serein. Il s'agirait de décrochements senestres dont le jeu horizontal pourrait atteindre 300 m. Par rapport au secteur situé sur la partie sud de la ville d'Auxerre (étude CPGF de 1998), le style structural se modifie et l'orientation dominante est maintenant N 150°.

La carte structurale (Figure CPGF 06044/89-04) comprend également le tracé des isobathes et des isohypses du toit de la formation portlandienne, l'ajustement fin de celles-ci ayant été réalisé à partir des coupes interprétatives des panneaux électriques.

### 4.1.2.3 Bassin versant géologique

Les structures géologiques observées ci-dessus sont propices au confinement de l'aquifère portlandien sous des formations essentiellement marneuses (Barrémien). La zone d'alimentation des formations portlandiennes se situe plus au sud par rapport à notre zone d'étude et en partie au niveau de l'agglomération auxerroise.

Dans les secteurs prospectés par panneaux électriques, le faciès de l'eau sera sensiblement le même que celui observé aux Boisseaux. La sensibilité de l'aquifère vis-à-vis des activités de surface sera plus faible vers le nord en raison d'une couverture marneuse plus importante (plongement global des formations).

## 4.2 Productivité de l'aquifère portlandien

### 4.2.1 Caractéristiques dynamiques

A l'échelle de la zone d'étude, les calcaires du Portlandien sont le siège d'un aquifère important grâce à la fissuration qui affecte leur partie supérieure. Les ouvertures de cette fissuration peuvent avoir été considérablement élargies par la dissolution.

Les paramètres hydrodynamiques de cet aquifère, reconnu dans la région, fournissent les valeurs de transmissivités suivantes :

- $T = 3,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  (Plaine des Isles) ;
- $T = 4,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  (Forage Elnor) ;
- $T = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  (Forages des Boisseaux en 1991)
- T compris entre 0,7 et  $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$  (Forages des Boisseaux en 1998)

Les coefficients d'emménagement appréciés sur le forage F2 ELNOR étaient compris entre 1 et 14%.

Ces valeurs importantes soulignent le caractère très perméable des calcaires portlandiens au moins dans leur partie supérieure.

Au niveau des ouvrages de Grey-Poupon, le forage profond (n° BSS : 04024X0018) est artésien avec un débit de l'ordre de  $6 \text{ m}^3/\text{h}$ . Il a été crépiné entre 48 et 58 m de profondeur (Barrémien) et le trou est ouvert de 67 m jusqu'au fond de l'ouvrage (Portlandien). En pompage, le niveau s'établit à 53 m NGF (soit 50 m de rabattement) pour  $14 \text{ m}^3/\text{h}$ . A la suite de la 1<sup>ère</sup> acidification, le niveau est remonté à 83 m NGF (soit 20 m de rabattement) pour  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ . Nous ne disposons pas d'autres informations sur les conditions de réalisation de ces essais, ni sur le nombre d'acidifications réalisées sur l'ouvrage.

Concernant le second ouvrage de Grey-Poupon (n° BSS : 04024X0019), nous ne disposons que de peu d'informations sur sa productivité. Il semble qu'il soit en relation avec le premier ouvrage puisque le niveau piézométrique s'établit à 63 m NGF lorsqu'un pompage de  $26 \text{ m}^3/\text{h}$  est réalisé dans le premier ouvrage (niveau piézométrique à 53 m NGF).



#### 4.2.2 Zones de productivité de l'aquifère portlandien

Les données collectées et les reconnaissances réalisées ne permettent pas de dresser une carte précise des zones de productivité de l'aquifère portlandien. Les secteurs les plus productifs se situent en tête de la formation portlandienne et au droit des zones les plus fracturées.

Pour ces secteurs, nous nous attendons à rencontrer des caractéristiques hydrodynamiques semblables à celles rencontrées au niveau du champ captant des Boisseaux. La protection de l'aquifère sera meilleure en raison des niveaux marneux (argileux) du Barrémien et de l'Aptien.



## 5

# La prospection par panneaux électriques

## 5.1 Principes et généralités

La prospection électrique est basée sur la propriété des terrains à conduire un courant électrique injecté dans le sol, en fonction de leur nature lithologique.

Ainsi les formations sont d'autant plus conductrices qu'elles sont argileuses, saturées en eau ou que le rocher est altéré, et d'autant plus résistantes qu'elles sont grossières, sèches ou que le rocher est sain.

Les panneaux électriques permettent d'obtenir des coupes de la répartition des terrains en fonction de leur résistivité « vraie » sur une profondeur d'investigation dépendant de la géométrie du dispositif.

Dans la pratique, les panneaux électriques consistent en la mise en place d'un réseau de 64 électrodes disposées linéairement et espacées de cinq mètres. Un résistivimètre (ABEM 64 traces) branché à ce réseau, pilote une séquence de mesures programmée. Dans un dispositif de type pôle/pôle, une électrode d'injection B et une électrode de potentiel N sont reportées à l'infini. Sur le panneau électrique, les points A et M sont déplacés progressivement et les résistivités apparentes sont mesurées à l'aplomb de M.

Dans le cadre de cette prospection, la séquence utilisée permettait une profondeur d'investigation de l'ordre de 150 m.

Les panneaux ont donc été acquis par section unitaire de 64 traces, soit 315 mètres. Les profils de mesures ont été réalisés par incrémentation progressive du dispositif (roll along) de 32 traces (160 mètres).

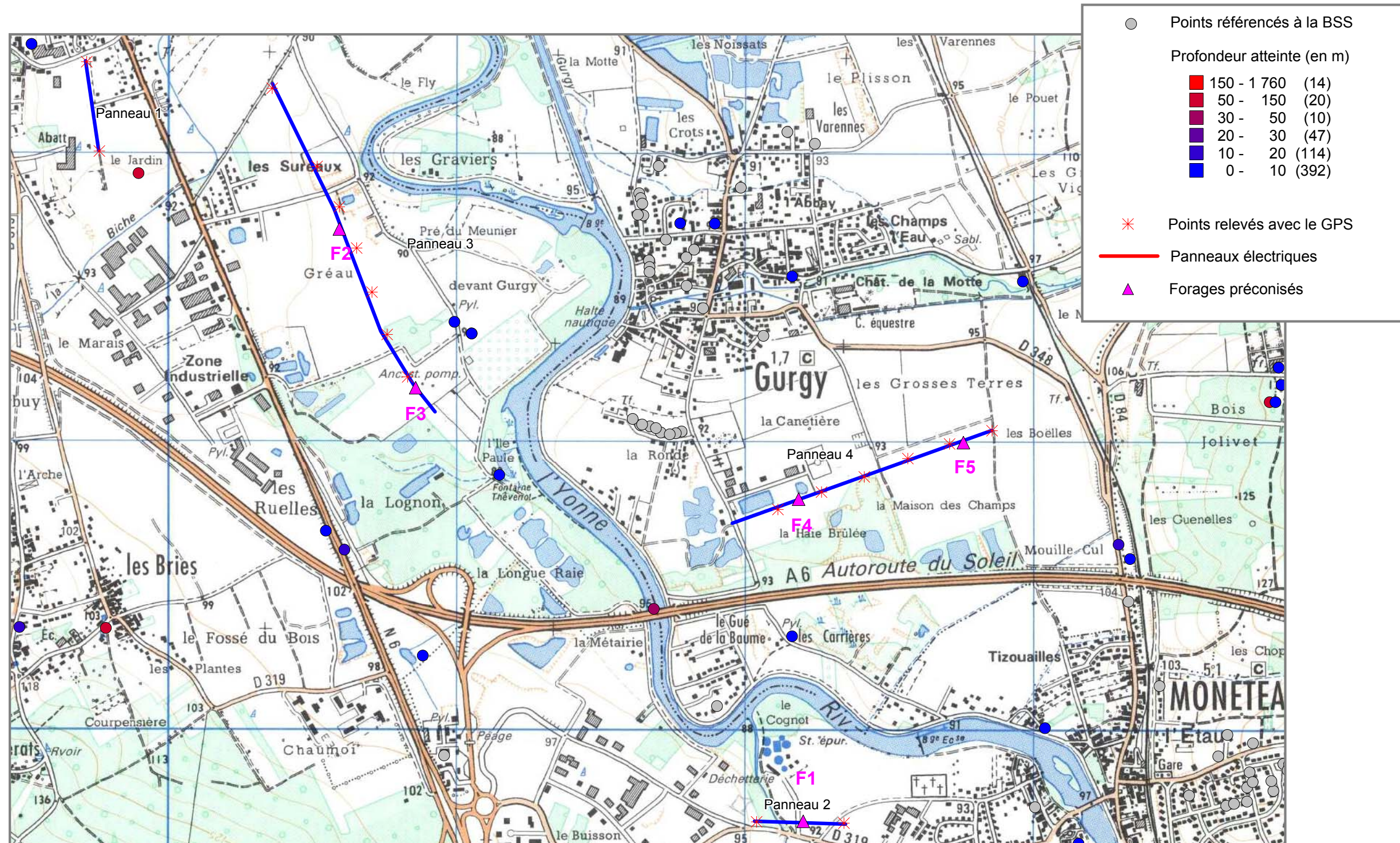
Lors de l'acquisition, la répétitivité des mesures était contrôlée sur au maximum 4 cycles, avec un stockage de la mesure au bout de 2 cycles, si l'écart type n'excédait pas 1 %.

La section mesurée est ensuite soumise à modélisation à l'aide du logiciel RES2DINV, développé par H. LOKE.





CARTE D'IMPLANTATION DES PANNEAUX ELECTRIQUES



### 5.1.1 Procédure de traitement

Lors du traitement des mesures, celles présentant un écart type supérieur ou égal à 1 % ont été écartées du fichier soumis à l'inversion.

D'autre part, préalablement à l'inversion, une visualisation des mesures permet d'écarter les mesures les plus douteuses malgré des critères de répétitivité de la mesure inférieure à 1 %.

Lors de l'inversion, le programme propose un critère d'évaluation de la qualité de l'inversion : le RMS. En fait, il s'agit du pourcentage d'écart moyen entre la valeur de la résistivité mesurée et la valeur calculée pour chaque maille du modèle. Une routine de programme permet par la suite d'écarter les mailles des mesures présentant des erreurs supérieures à une valeur retenue par l'opérateur. Cette procédure a été appliquée pour les panneaux (écartement des mailles de RMS > 8%).

Lors des itérations successives, le programme procède à un ajustement du critère RMS en augmentant les fortes résistivités et en diminuant les plus faibles. Ceci peut conduire à une interprétation différente des profils selon le nombre d'itérations utilisées. Nous avons choisi de présenter les résultats les plus fiables et non ceux qui présentent le meilleur RMS. Les R.M.S. des inversions sont compris entre 1,5% et 2,4%, soit très satisfaisant.

### 5.1.2 Etalonnage

Le panneau n°1 (ref : LRMON02) a été implanté au plus près des ouvrages de Grey-Poupon à Appoigny, profonds de 70 et 160 mètres. Les coupes lithologiques de ces ouvrages (distants de 50 m) sont assez similaires et les équivalences terrains/résistivités suivantes peuvent ainsi être observées :

Profondeur	Résistivité et type de formation	Nature
de 0 à 7 m	170 à 210 formations semi-résistantes	Terrains quaternaires limono-graveleux (perméables)
de 7 à 74 m	15 à 30 formations conductrices	Succession de formations à dominante argileuse (Albien, Aptien puis Barrémien)
de 74 m à 160 m	70 à 180 formations semi-résistantes	Calcaires fissurés du Portlandien
vers 160 m	15 à 25 formations conductrices	Alternance de marnes et de calcaires marneux du Kimméridgien



### 5.1.3 Remarque importante

Certaines mesures ont été réalisées dans un contexte périurbain, comportant des réseaux enterrés et des infrastructures souterraines. Ces ouvrages, en modifiant les conditions de propagation du courant injecté, peuvent conduire à l'obtention de couches ou d'entités géoélectriques fictives sans réalité géologique.

## 5.2 Résultats obtenus

L'implantation des 4 panneaux est présentée sur la figure CPGF 06044/89-06.

Cette implantation permet de reconnaître certains secteurs clés de la vallée de l'Yonne tout en disposant d'un étalonnage précis sur les ouvrages de Grey-Poupon.

Les résultats bruts des inversions sont présentés en annexe 02. Ils présentent par panneau :

- La section des résistivités apparentes mesurées ;
- La section de répartition des résistivités « vraies » et résistivités apparentes calculées développée par la modélisation.

Dans le texte, nous avons choisi de présenter les résultats des modèles intégrant les données de la topographie.

Le choix des couleurs des résistivités a été retenu afin de retranscrire les natures des formations rencontrées. Les teintes bleues foncées correspondent aux terrains semi-résistants (potentiellement aquifères) tandis que les teintes vertes correspondent à des terrains faiblement conducteurs. Les teintes jaunes et rouges traduisent des formations conductrices (à dominante argileuse) a priori semi-perméables à imperméables.

### 5.2.1 Panneau n°1 : Ancienne usine Grey-Poupon

Les résultats du panneau 1 (LRMON02) sont présentés sur la figure CPGF 06044/89-07. Une interprétation géologique déduite des étalonnages a été reportée sur ces résultats, de même que les coupes des ouvrages de Grey Poupon.

Nous observons, du sud au nord, un niveau résistant d'une dizaine de mètres d'épaisseur situé juste en dessous de la surface du sol. Ce niveau, d'une résistivité supérieure à 150  $\Omega$ .m, est assimilé aux alluvions récentes de l'Yonne.

Sous ces alluvions récentes, un premier ensemble à dominante argileuse ou marneuse est bien individualisé sur le panneau électrique. En interpolant les coupes observées sur les ouvrages de Grey-Poupon, ce niveau conducteur d'une épaisseur de 40 m peut être assimilé aux formations de l'Aptien et du Barrémien. L'absence de contraste électrique entre ces deux formations ne permet pas de les séparer sur le profil.

On passe ensuite à une série plus résistante sur une épaisseur d'environ 70 m. Cette série correspond aux terrains calcaires rencontrés dans les formations hauteriviennes et portlandiennes. Les épaisseurs décrites sur notre panneau électrique se corrélaient assez bien





avec celles décrites sur les coupes géologiques des ouvrages de Grey-Poupon. La résistivité de cette série est de l'ordre de 100  $\Omega$ .m.

En partie inférieure du panneau électrique, à une profondeur d'investigation de 155 m, nous retrouvons à nouveau une série conductrice avec des résistivités comprises entre 15 et 30  $\Omega$ .m. Cette formation pourrait correspondre à un passage marneux en tête de la formation kimméridgienne.

Les sables et argiles verts de l'Albien n'ont pas pu être mis en évidence sur ce panneau. Étant données les épaisseurs et les cotes des formations rencontrées, nous supposons que ceux-ci ont été érodés.

D'un point de vue structural, ce panneau électrique montre une inversion du pendage des formations entre les points + 0 et + 160 m par rapport à une direction régionale vers le nord-nord-ouest. Une fracture, marquée par la discontinuité électrique des terrains sur toute l'épaisseur prospectée, est mise en évidence à l'aplomb du point + 165 m. La largeur de cette discontinuité électrique, estimée à une trentaine de mètres, nous indique que notre panneau a recoupé celle-ci selon une direction assez oblique.

## 5.2.2 Panneau n°2 : Station d'Épuration de Monéteau

Les résultats du panneau 2 (LRMON01) sont présentés sur la figure CPGF 06044/89-08. Une interprétation géologique déduite des étalonnages du panneau 1 a été reportée sur ces résultats.

En tête, nous observons un niveau plus ou moins résistant d'une dizaine de mètres d'épaisseur. Attribué aux alluvions récentes de l'Yonne ou du Ru de Baulche, il correspond à des terrains à dominante sableuse. À partir du point + 200 m, ce niveau n'est plus clairement identifié et est remplacé par des formations faiblement résistantes. Celles-ci s'épaississent vers l'est et sont vraisemblablement les sables et argiles verts de l'Albien.

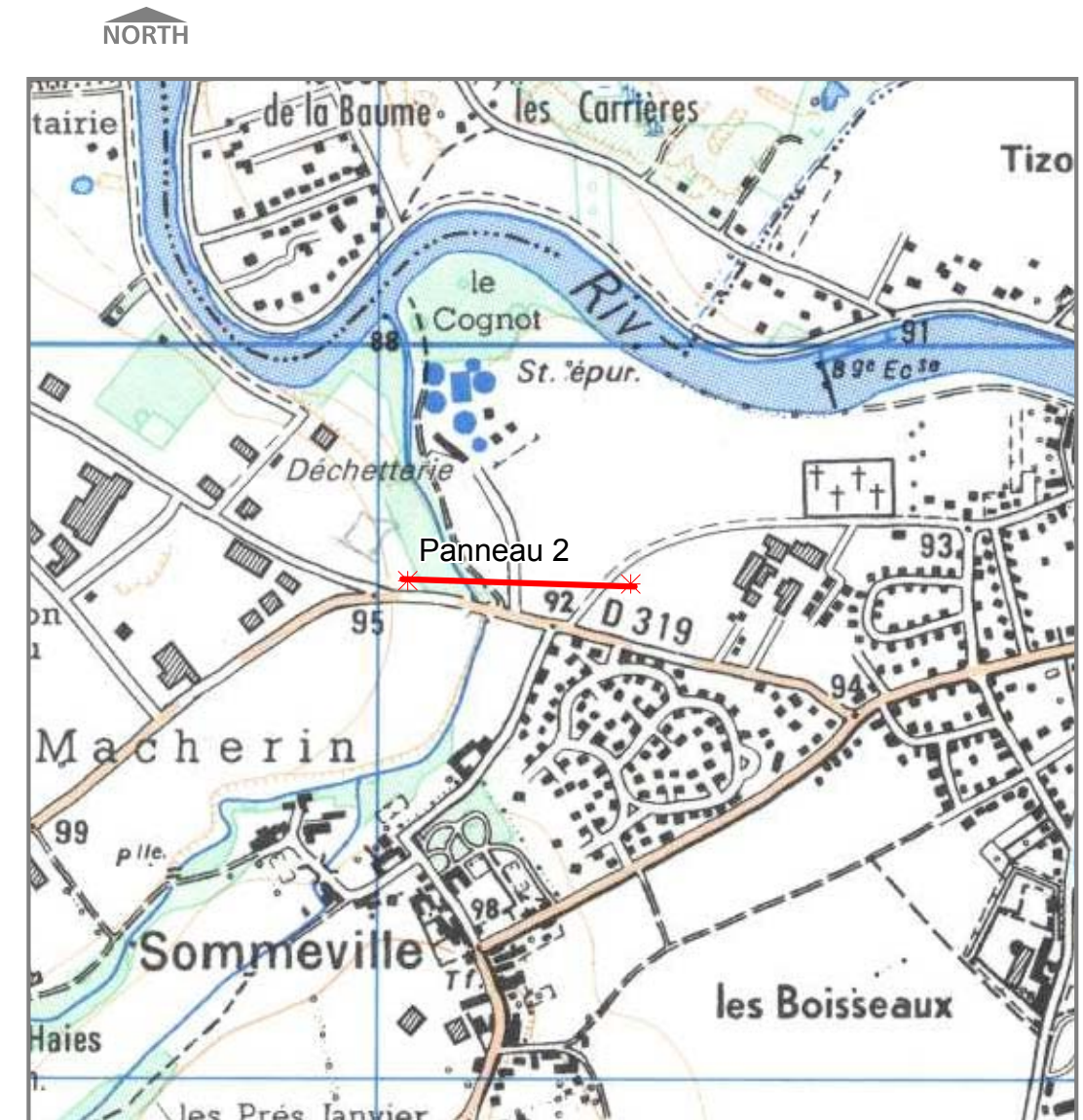
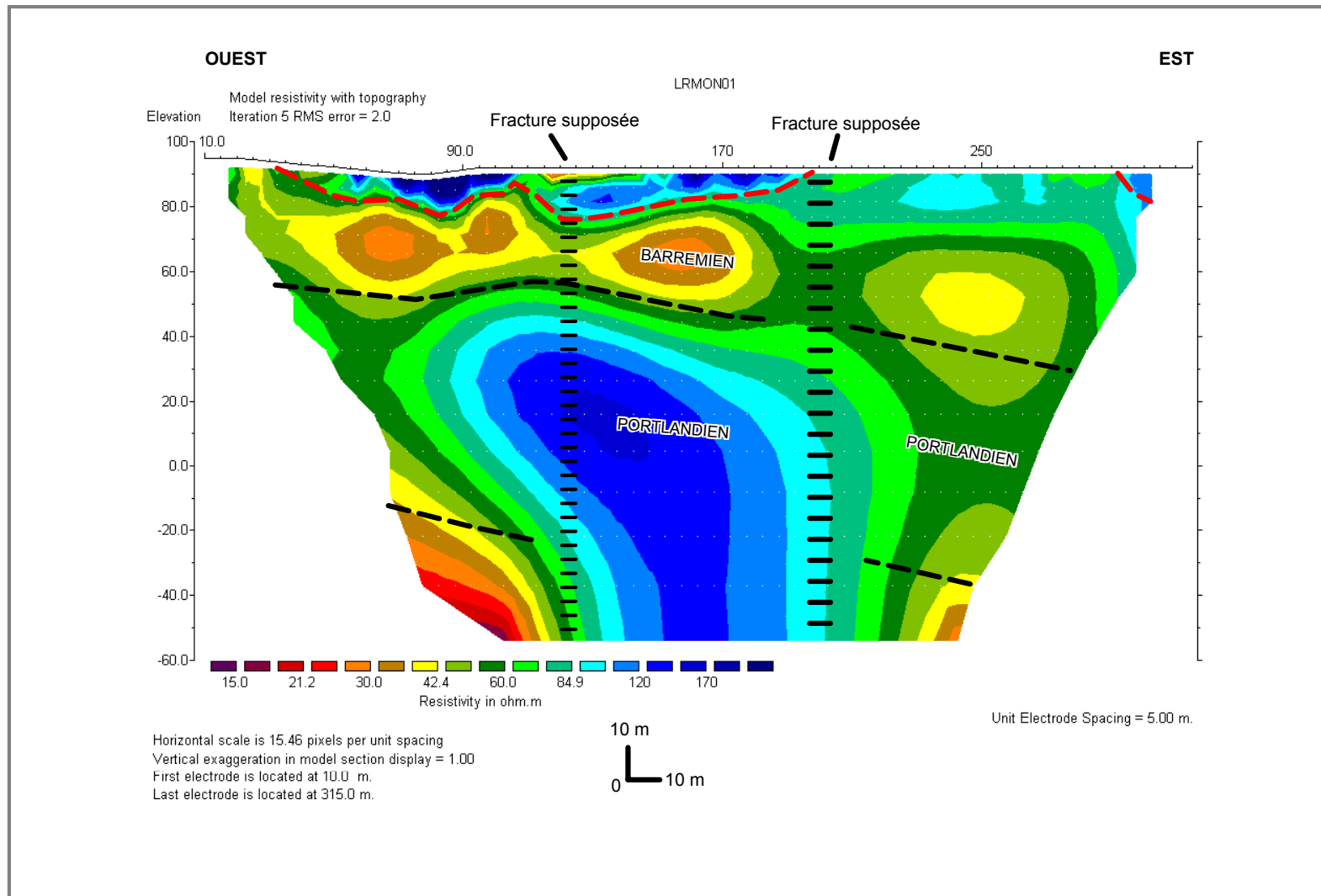
Sous cet ensemble plutôt résistant, nous retrouvons la même formation à dominante argileuse ou marneuse que sur le panneau n°1. Les cotes de cette formation s'établissent entre 50 et 80 m NGF, soit une dizaine de mètres plus haut. Par analogie avec les observations précédentes, ce niveau conducteur peut être assimilé aux formations de l'Aptien et du Barrémien. L'absence de contraste électrique entre ces deux formations ne permet pas de les séparer sur le profil.

On passe ensuite à une série plus résistante (de l'ordre de 100 à 150  $\Omega$ .m) sur une épaisseur d'environ 70 m. Cette série correspond aux terrains calcaires rencontrés dans les formations hauteriviennes et portlandiennes. Le plongement de cette série à l'aplomb du point + 170 m est attribué à une fracture importante dont le jeu vertical est de l'ordre de 40 m. Cette fracture est probablement le prolongement de la faille d'Auxerre vers le nord sous les alluvions de l'Yonne.

En partie inférieure du panneau électrique, au niveau des bordures est et ouest, nous retrouvons à nouveau une série conductrice avec des résistivités comprises entre 15 et 30  $\Omega$ .m. Cette formation pourrait correspondre à un passage marneux en tête de la formation kimméridgienne pour la partie ouest.



COUPE INTERPRETATIVE DU PANNEAU ELECTRIQUE DE MONETEAU



### 5.2.3 Panneau n°3 : Secteur des Sureaux

Les résultats du panneau 3 (LRMON03) sont présentés sur la figure CPGF 06044/89-09. Une interprétation géologique déduite des étalonnages du panneau 1 a été reportée sur ces résultats.

En tête, nous observons un niveau résistant discontinu d'une épaisseur maximale de 10 m à l'aplomb du point + 800 m. Attribué aux alluvions récentes de l'Yonne, il correspond à des terrains à dominante sableuse.

Sous ce premier ensemble discontinu, nous retrouvons une formation conductrice (résistivité entre 15 et 30  $\Omega.m$ ) à dominante argileuse ou marneuse. Les cotes du toit de cette formation s'établissent entre 80 m et la surface topographique, puisqu'elle affleure au niveau des points + 80 m, + 480 m et +960 m. D'une épaisseur de l'ordre de 30 m, cette formation est assimilée aux terrains de l'Aptien et du Barrémien. L'absence de contraste électrique entre ces deux formations ne permet pas de les séparer sur le profil.

On passe ensuite à une série plus résistante (de l'ordre de 100 à 150  $\Omega.m$ ), discontinue (à l'aplomb du point + 120 m notamment) et d'une épaisseur d'environ 70 m. Cette série correspond aux terrains calcaires rencontrés dans les formations hauteriviennes et portlandiennes. Les variations importantes du pendage de la base de cette série illustrent bien la fracturation importante de la vallée de l'Yonne en rive gauche. Localement, l'épaisseur de cette série est d'une cinquantaine de mètres seulement.

En partie inférieure du panneau électrique, nous observons une série conductrice également discontinue avec des résistivités comprises entre 15 et 30  $\Omega.m$ . Cette formation pourrait correspondre à un passage marneux en tête de la formation kimméridienne.

Plusieurs fractures peuvent être identifiées sur ce panneau électrique, le jeu vertical de celles-ci est de l'ordre d'une dizaine de mètres. Il faut noter que notre panneau électrique a croisé une fracture entre les points + 560 m et + 800 m selon une direction sub-parallèle.

### 5.2.4 Panneau n°4 : Secteur du stade de Gurgy

Les résultats du panneau 4 (LRMON04) sont présentés sur la figure CPGF 06044/89-10. Une interprétation géologique déduite des étalonnages du panneau 1 a été reportée sur ces résultats.

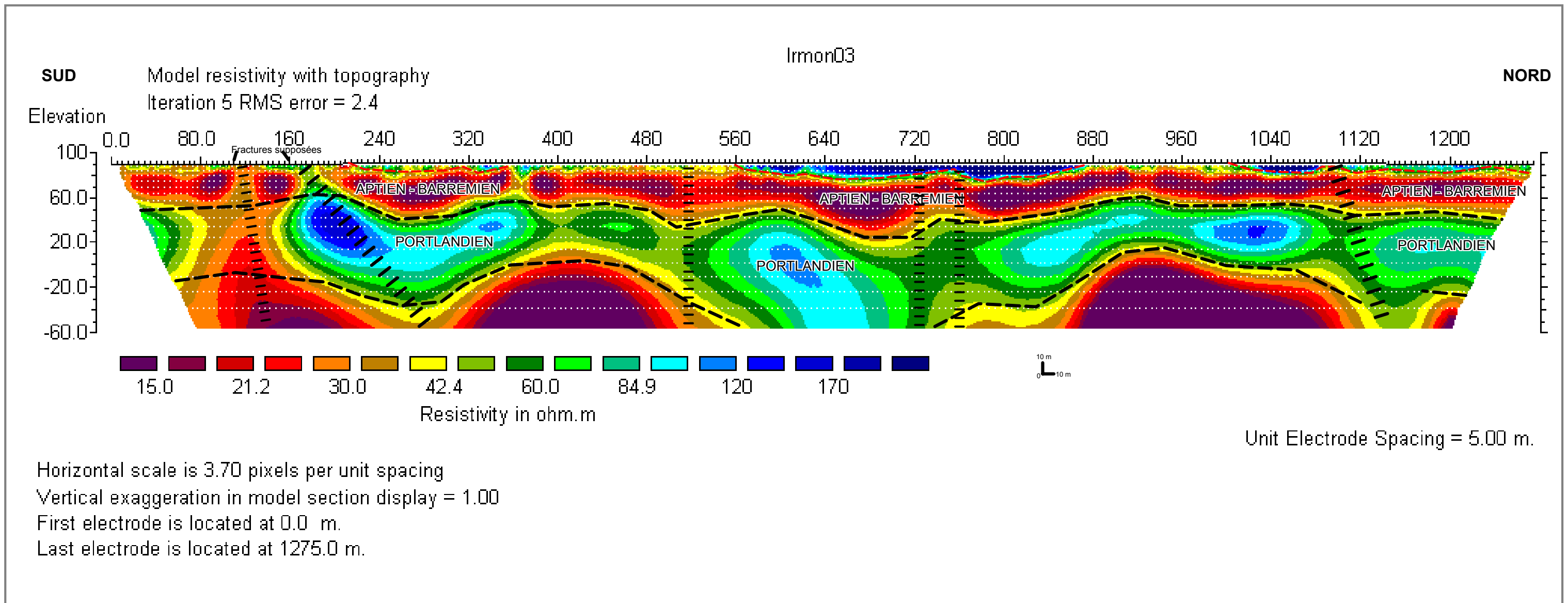
En tête, nous observons un niveau résistant très discontinu d'une épaisseur maximale de 10 m à l'aplomb du point + 160 m. Attribué aux alluvions récentes de l'Yonne, il correspond à des terrains à dominante sableuse.

Sous ce premier ensemble discontinu, nous retrouvons une formation conductrice (résistivité entre 20 et 40  $\Omega.m$ ) à dominante argileuse ou marneuse. Les cotes du toit de cette formation s'établissent entre 80 m et la surface topographique. D'une épaisseur maximale de l'ordre de 30 m, cette formation est assimilée aux terrains de l'Aptien et du Barrémien. L'absence de contraste électrique entre ces deux terrains ne permet pas de les séparer sur le profil.

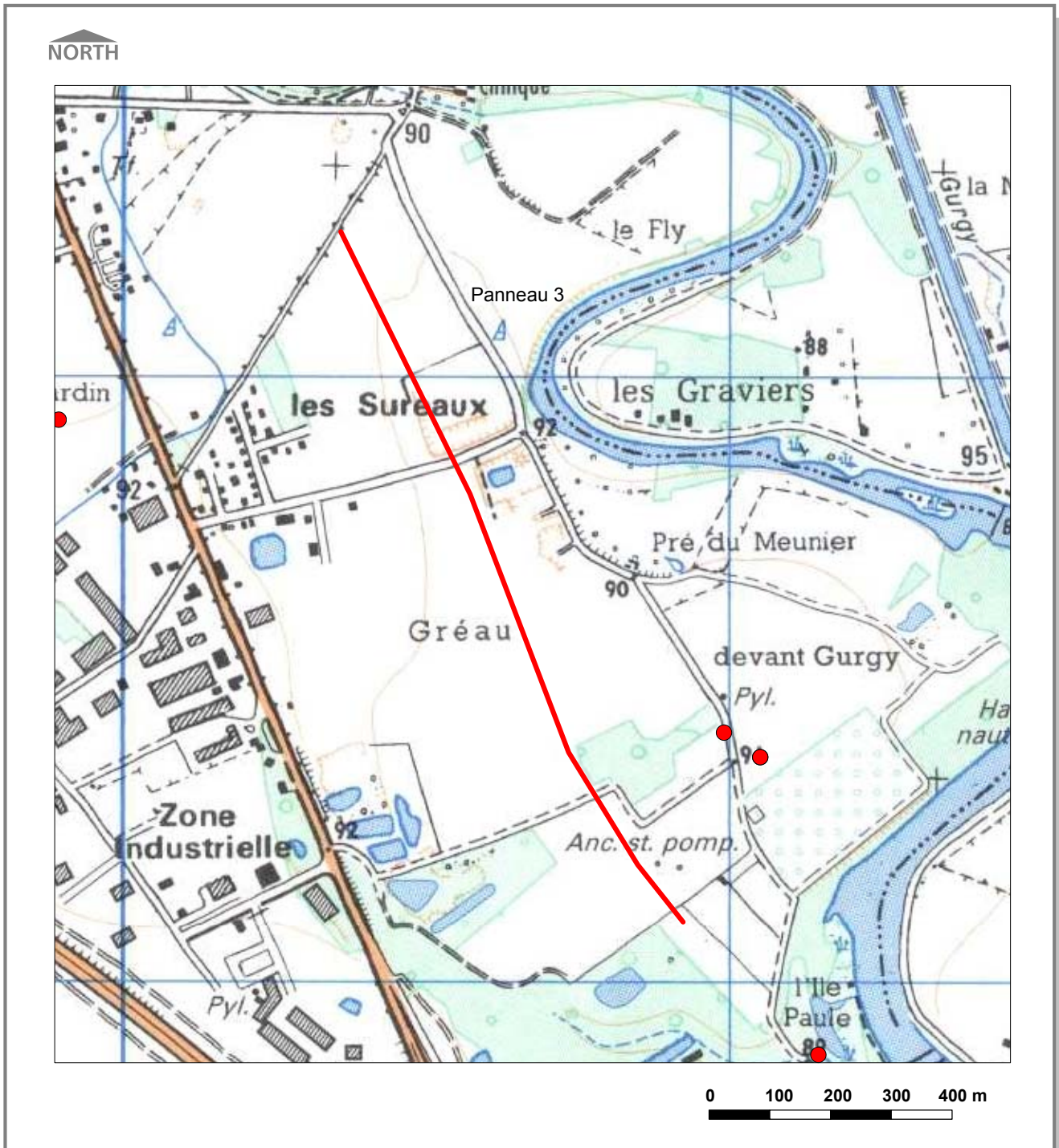
On passe ensuite à une série plus résistante (de l'ordre de 100 à 200  $\Omega.m$ ), beaucoup plus régulière que sur les autres panneaux et d'une épaisseur d'environ 70 m. Cette série correspond aux terrains calcaires rencontrés dans les formations hauteriviennes et



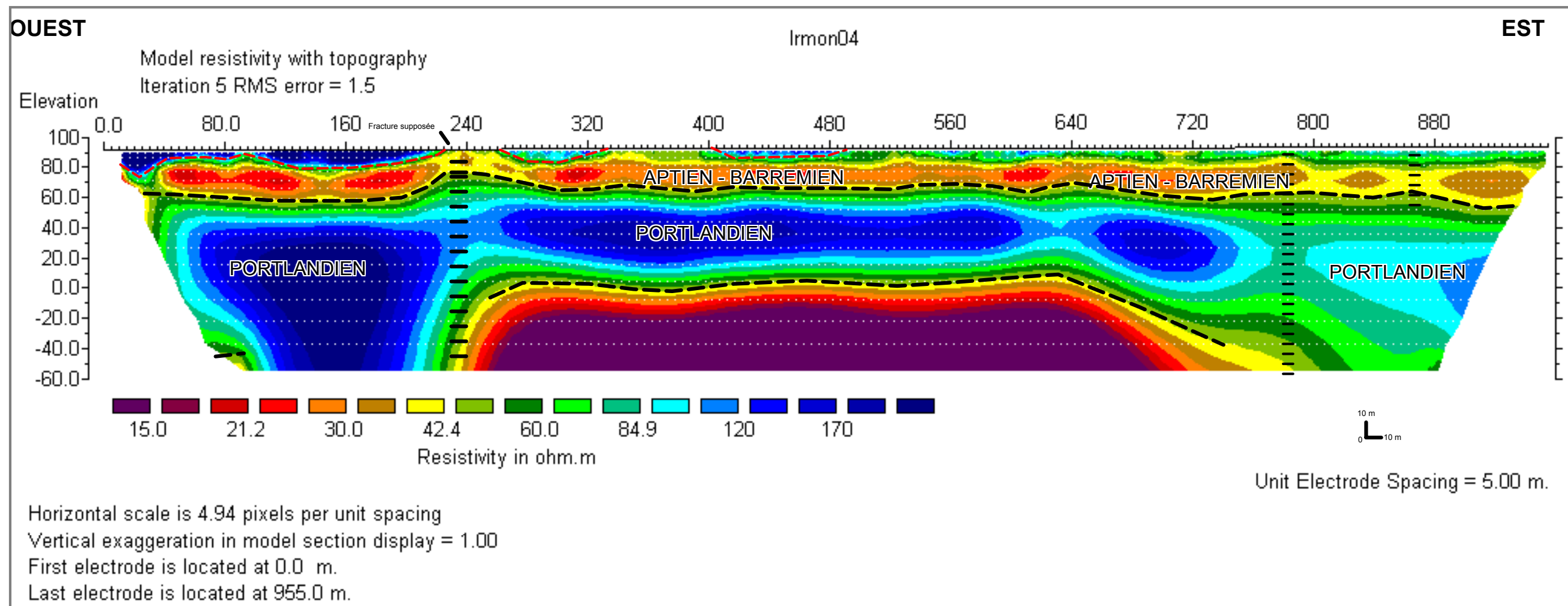
COUPE INTERPRETATIVE DU PANNEAU ELECTRIQUE DES SUREAUX



CARTE DE SITUATION DU PANNEAU DES SUREAUX



COUPE INTERPRETATIVE DU PANNEAU ELECTRIQUE DE GURGY



portlandiennes. Le pendage global de cette série est subhorizontal selon la direction est-ouest et nous pouvons individualiser trois compartiments.

En partie inférieure du panneau électrique, nous observons une série conductrice également continue entre les points + 240 m et + 720 m avec des résistivités comprises entre 15 et 30  $\Omega$ .m. Cette formation pourrait correspondre à un passage marneux en tête de la formation kimméridgienne.



# 6

## Conclusions

---

L'étude structurale comportant une prospection par panneaux électriques dans le secteur compris entre Appoigny et Gurgy a pour principal objectif de préciser la géométrie de l'aquifère portlandien.

Cet aquifère est masqué par la couverture alluviale de l'Yonne et repose sur un substratum kimméridgien. Cette étude a pu mettre en évidence les points suivants :

- La formation portlandienne présente un pendage régulier vers le nord-nord-ouest et ne présente pas de véritable décalage entre la rive droite et la rive gauche de l'Yonne au niveau des versants.
- Le style structural est légèrement modifié par rapport au secteur situé au sud de la ville d'Auxerre et l'orientation dominante est N 150°.
- Le relèvement de la formation portlandienne peut atteindre 50 m au niveau de la vallée de l'Yonne, tandis que l'épaisseur de celle-ci devient plus faible (jusqu'à 30 m d'écart entre certaines données de forage).
- Les secteurs les plus intéressants à prospecter en forage sont ceux des compartiments effondrés :
  - F1 situé à l'aplomb des électrodes 190-200 m sur le panneau électrique de la station d'épuration de Monéteau ;
  - F2 et F3 situés à l'aplomb des électrodes 170-180 m et 720 m sur le profil électrique des Sureaux ;
  - F4 et F5 situés au droit des électrodes + 230 m et + 780 m sur le profil électrique de Gurgy.

Pierrick TALUY  
Ingénieur hydrogéologue

Frank LENCLUD  
Gérant CPGF-HORIZON Centre-Est



# COMMUNAUTE DE L'AUXERROIS



Secteur d'Auxerre (89)

## A N N E X E 1

### COUPES DES OUVRAGES PROFONDS

Étude 06044a/89

Juin 2006



**CPGF-HORIZON** Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant 38300 BOURGOIN-JALLIEU

Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58 - E-mail : [cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com](mailto:cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com)

EnvHydro-Consult SARL au capital de 8 000 euros - RCS de Bourgoin-Jallieu – 443 949 706 00024 – Code NAF 742 C

Type | Zone | Numéro | An. | Permis | Dép. | Opérateur | Nom  
 W | 14 | 1808 | 59 | M 42 89 | SAFREP | ORMOY

Oy1

X : 1,3473g E Y : 53,2778g Zs : 141 Zt : 144,70  
 690.590 328.550

Tubages  
 9 5/8 à 272,5

Début 2/12/59 Fin 22/12/59 Fond 836

P	Coupe	Car.	Étage	LITHOLOGIE	MESURES ÉLECTRIQUES — ESSAIS	
25			CENOM.	Craie jaunâtre un peu marneuse à rares nodules siliceux.	CE 1.0-275-836	
			ALBO - APTIEN	Marne gris-noir plastique avec passées de grès grossier, gris, glauconieux.	ML 795-839	
				ALBO - APTIEN	Alternance d'argile plastique noire et de grès très grossier glauconieux.	GRN 0-836
183			BARRÈM. INF. SUP.	Argile plastique bariolée - Grès fin gris pyriteux et ligniteux, calcaire dolomitique beige-brun à la base.	GCL	
208				NEOCOM.	Calc. coquillier grossier gris alternant avec des argiles gris-clair. Calc. très marneux, gris-noir coquillier.	Ind. P D
241			PORTLANDIEN	Calc. beige gris très fin finement détritique, localement surtout au pied, sub-lithographique ; intercalations de marnes blanchâtres.	Sonic	
251				KIMMERIDGIEN	Marnes plastiques grises à interc. de calcaire gris détritique localement coquillier, ou lumachellique.	CVL
366			L I S I T A N I E N	Calc. gris-beige sub-lithographique, localement fin silteux, rarement oolithique.	Sismo	
					Calcaire gris détritique graveleux.	
					Calc. gris assez fin détritique ou silteux et finement gréseux ; localement glauconieux.	
					Quelques interc. de marne plastique blanche silteuse.	
					Calc. grossier gris-beige détritique à silteux.	
803			OXFORD.	Calc. oolithique gris-noir oolithes ferrugineuses.		
805,2			CALLOVIEN	Calc. fin gris à rares Gravelles et Entroques puis calc. oolithique et graveleux gris.	TF 1 - 813,3-818,5 2.200 1 ED (0,7 g/l) 75° Ps 87 kg/cm2.	
				836,0		

Type	Zone	Numéro	An.	Périmé	Dép.	Opérateur	Nom
W	14	1847	60	M 42	89	SAFREP	ORMOY

Oy 2

X : 1Gr35'66" 691.250 Y : 53Gr26'70" 327.450 Z<sub>s</sub> : 103 Z<sub>t</sub> : 106,80

Tubages  
13 3/8 à ?  
9 5/8 à 165,8  
7" à 736

Début 12/3/60 Fin 1/4/60 Fond 768

P	Coupe	Car.	Étage	LITHOLOGIE	MESURES ÉLECTRIQUES — ESSAIS
130			ALBIEN	Argile grise glauconieuse	CE 23 - 227 - 755 -
130				Sables ± grossiers à quartz ronds passées de grès fin glauconieux	ML .....
146				Argile grise plus ou moins verdâtre sableuse glauconieuse	L 167 - 755
177			APTIEN	Sables argilés verdâtre	MLL 375 - 755
188			BAIEN Sup.	Argile beige	IL .....
			BAIEN Inf.	Grès fin blanc et argile bariolée - lignite	GRN 165 - 755
			NEOCOL.	Argile grise et calcaire gris lumachellique. Un banc de dolomie grise au sommet	Ø .....
				Calc. détritique ferrugineux gris et calc. gréseux coquillier	TH 0 - 718
			PORTLANDIEN	Calc. beige à pâte très fine. Niveau marneux	ECL 350 - 412
				Passées lumachelliques à la base	Ind. P .....
			KEMERDICIEN	Marne gris noir à passées de calc. marneux silteux lumachellique ou de lumachelles noirâtres	D .....
405				Dolomie tendre poreuse	SL 24 - 227 - 756
			SEQUANIEN	Calc. beige clair à gris fin généralement détritique localement crayeux ou oolithique quelques intercalations marneuses	DST 1 - 187 - 196 - 1h 30, 30 l. Eau boueuse à rares taches d'huile
558			LUSITANIEN	Calcaire plus ou moins marneux gris clair à pâte fine - glauconie	DST 2 - 399,5 - 410 - 1 h, 100 l. boue + huil
			ARGOVIEN - RAURACIEN	Marne grise à intercalations calcaires	DST 3 - 408 - 426 - 1 h, sec
				Intercalations de calc. gris à galets noirs	DST 4 - 735,06 - 745 - 1 h; sec
731,5			CALLO-VIEN	Niveau à oolithes ferrugineuses	DST 5 - 744,06 - 751 - 40 l. boue, 2 h
				Calc. gris détritique compact fissuré à niveaux de calc. pseudo-oolithique tendre	DST 6 - 747,06 - 755 - 2 h, 45 l. boue + taches huile
768,00					DST 7 - 753,87 - 768 - 2 h, 70 l. boue + taches huile
					Essais en fin de sondage après acidification
					DSTeg 8 - 732,4-768 - 9 h 10, 1250 l. ES (20 g/l) + traces huile
					DSTeg 9 - 402,1-407,1 - 7 h, 50 l. huile + 50 l. ED
					DSTeg 10 - Echec
					DSTeg 11 - 401,9-412 - 2 h, 70 l. ED + 30 huile

EXTRAIT DES RAPPORTS MENSUELS

Type	Zone	Numéro	An.	Permis	Dép.	Opérateur	Nom	<b>BEAUMONT</b>
W	14	1849	60	M 42	89	SAFREP		
X : 1 Gr 37'00" Y 53 Gr 22'60" Zs : 123 Zt :							Tubages 9 5/8 à 156,6	
Début 1/5/60 Fin 19/5/60 Fond 865,0								

Bm 1

P	Coupe	Car.	Étage	LITHOLOGIE	MESURES ÉLECTRIQUES — ESSAIS
98			ALBIEN	Argile grise, localement gris noir plastique parfois sableuse, à niveaux de grès fins et de sable vert ± glauconieux.	CE 37 - 180 - 865 ML L 156 - 865 MLL 700 - 865 IL GRM 25 - 865 Ø TH
116			ALBIEN sup	Idem	
162			NEOCOMIEN	Argile et sable fin, bariolés au sommet Argile plastique grise et calc. détritique Localement très coquillier, marneux, plus gréseux à la base.	
171		1 à 2	FORTLANDIEN	Calc. beige à gris compact détritique avec quelques niveaux pseudo-oolithiques - Rares passées de Marnes grises.	CCL P D
270		3	FORTLANDIEN		Sonic 28 - 180 CVL Sismo
384			KIMMERIDGIEN	Marne grise plastique avec quelques niveaux de calc. gris détritique coquillier ou silteux.	DST <sub>1</sub> 171,1 - 180 Sec 25'
412			LUSITANIEN	Calc. gris beige compact sublithographique Niveau à pseudo oolithes	
428				Calc. blanc tendre crayeux un peu silteux	
447				Calc. beige détritique - Marnes grises -	
462				Calc. blanc crème tendre crayeux finement gréseux	
526				Calc. gris beige détritique et marnes grises -	
688				Marnes grises à blanchâtre avec passées de calc. gris beige à gris noir détritique ± silteux.	
708,5		4 à 6	CALLOVIEN	Calc. gris beige détritique à petites gravelles - Marnes grises Niveau de calc. oolithique Calc. beige détritique à gravelles	DST <sub>2</sub> 730,5 - 724,9 Sec 30'
736		7	BATHONIEN	Calc. beige bioclastique plus ou moins oolithique	DST <sub>3</sub> 785 - 767,09 Sec 45'
858,9		8	BAJOCIEN	Dolomie brune massive cristalline	DST <sub>4</sub> 843,66 - 865 2h 1100 L.ED (1,29 g/l ps 84,5 Kg/cm <sup>2</sup> )
	865,0				

Chantier : AUXERRE.

Sondage n° 1 d'essais.

Moyen de forage : CRAELIUS

S. 1191.-

Profondeur	Cote	Designation des terrains	Nature et diamètre du sondage	Eau	Caractère des terrains et observations géologiques
0.00					
-0.60		Terre végétale	7.00 m plein		N Statique
-1.25		Sable et gravier terreux.			
-2.10		Sable brun assez grossier.			
-2.45		Sable, gravier, petits galets.			
-2.65		Bloc calcaire.			
-3.00		Bloc calcaire et argile jaune.			
		Argile bleue et pierre bleue.		-2.10	
-4.80					
		Calcaire bleu.		-7.00	
-8.30					
		Marne blanche et calcaire.	13.00 m crépiné.		
-20.00				-20.00	



# COMMUNAUTE DE L'AUXERROIS



Secteur d'Auxerre (89)

## A N N E X E 2

### RESULTATS BRUTS DES INVERSIONS

Étude 06044a/89

Juin 2006

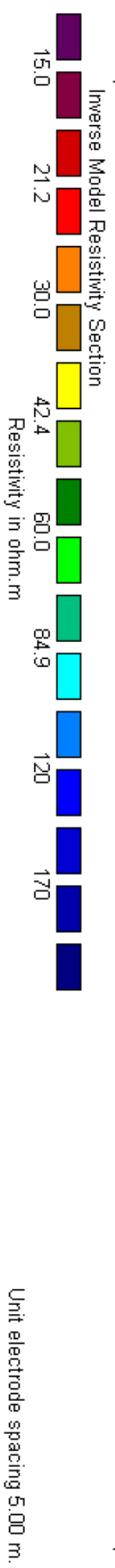
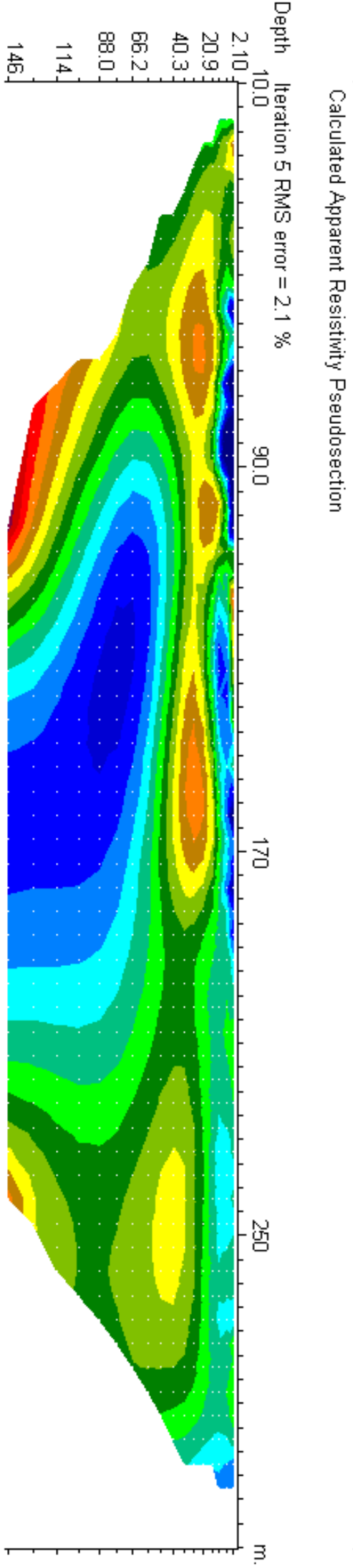
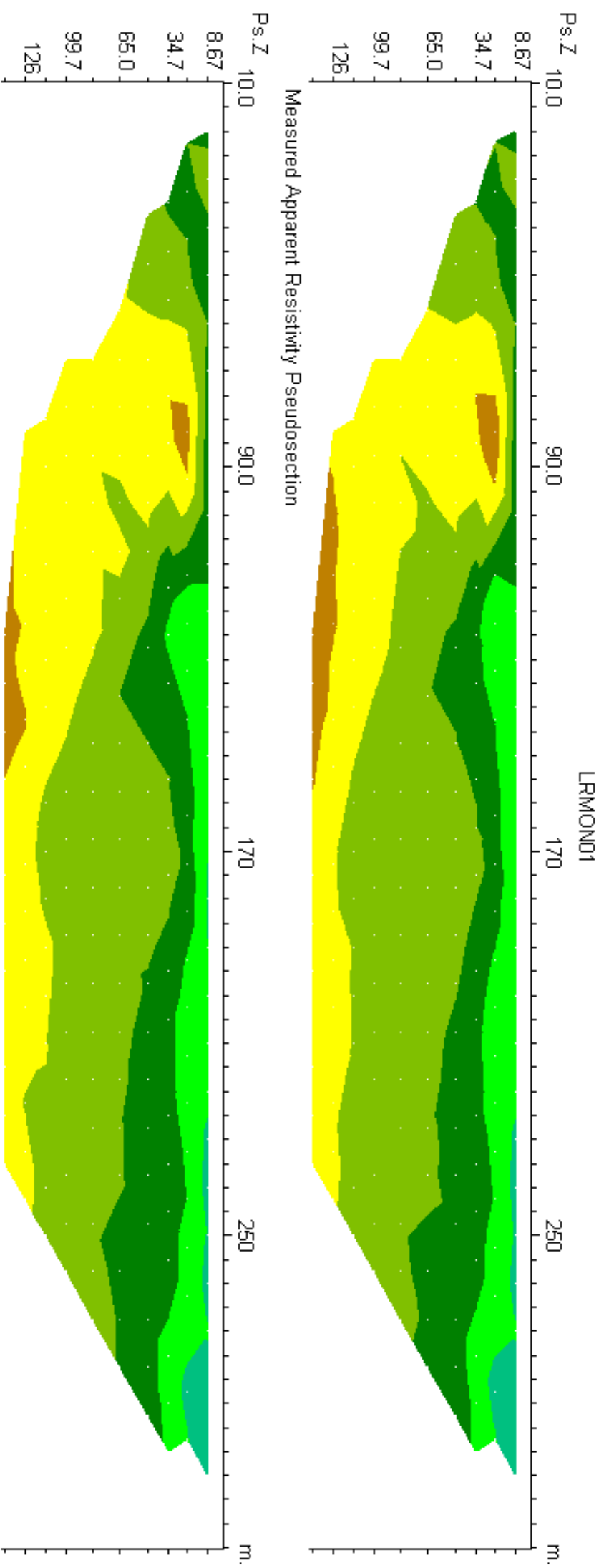


**CPGF-HORIZON** Centre-Est

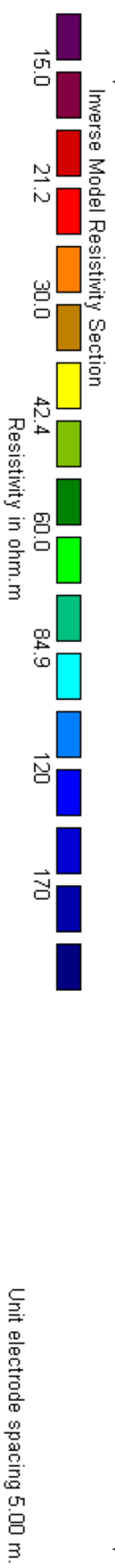
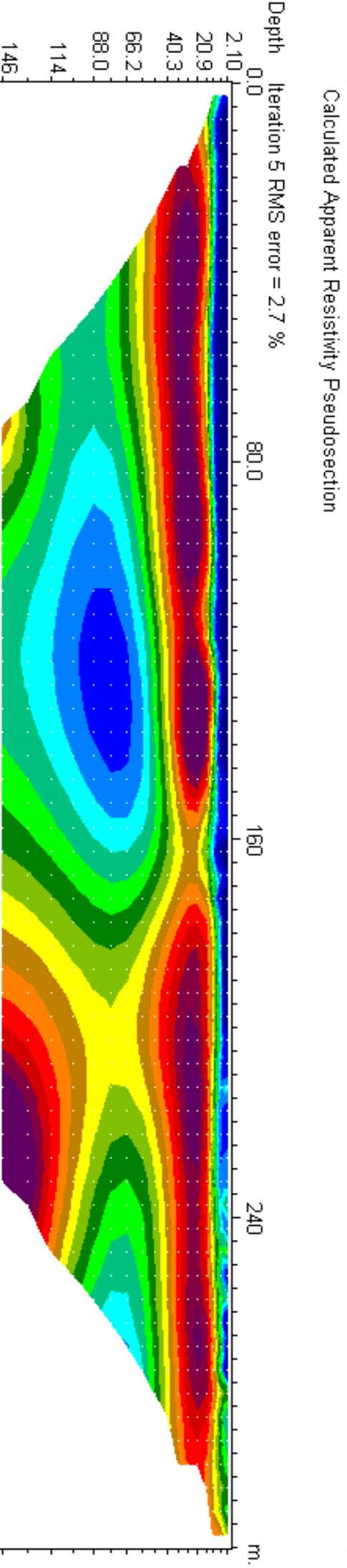
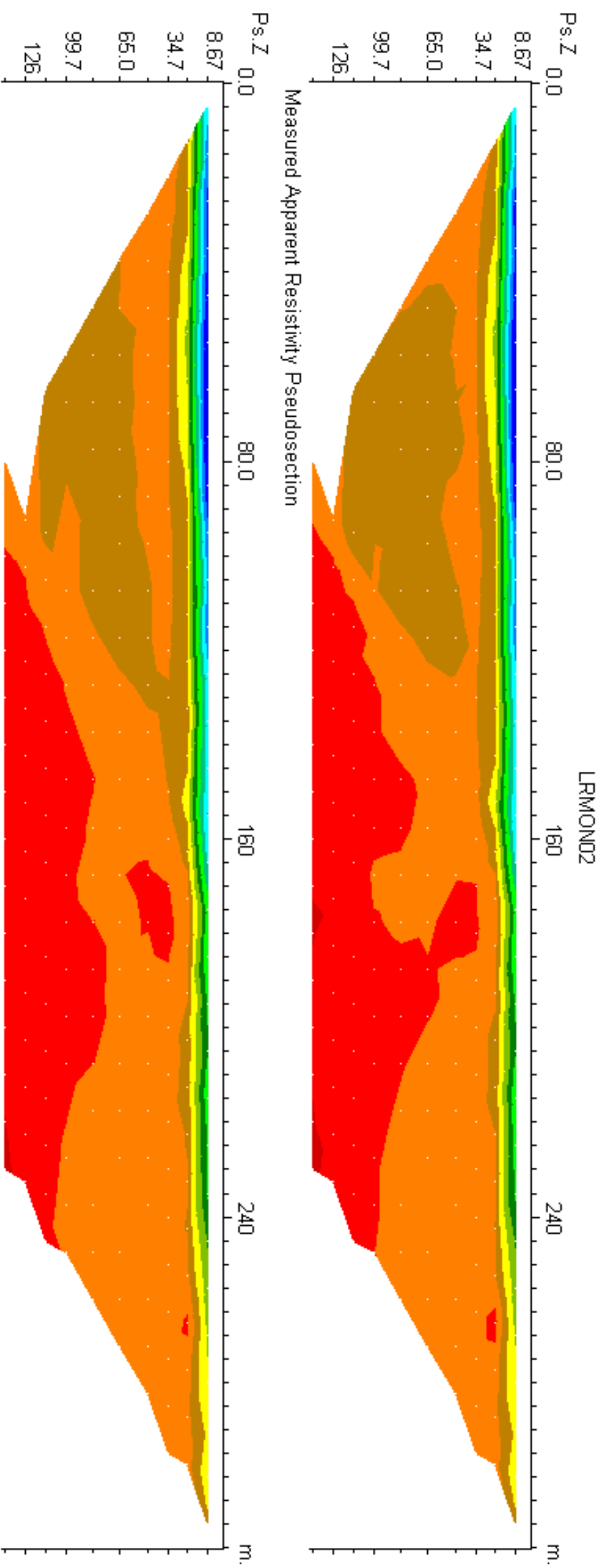
"Le Rivet" 5 allée du Levant 38300 BOURGOIN-JALLIEU

Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58 - E-mail : [cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com](mailto:cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com)

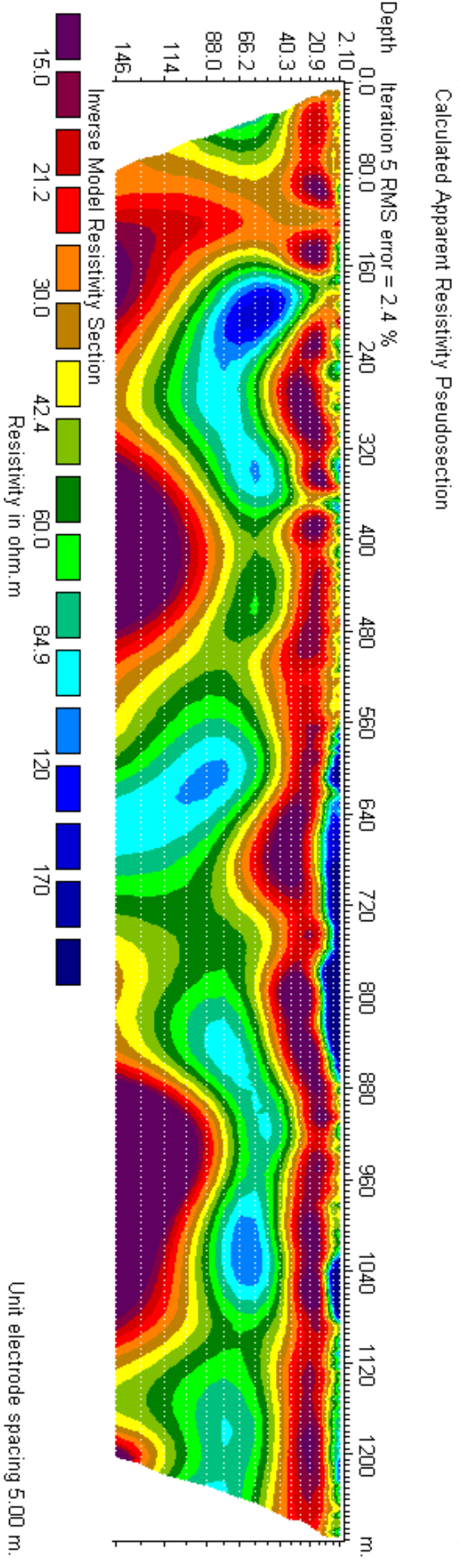
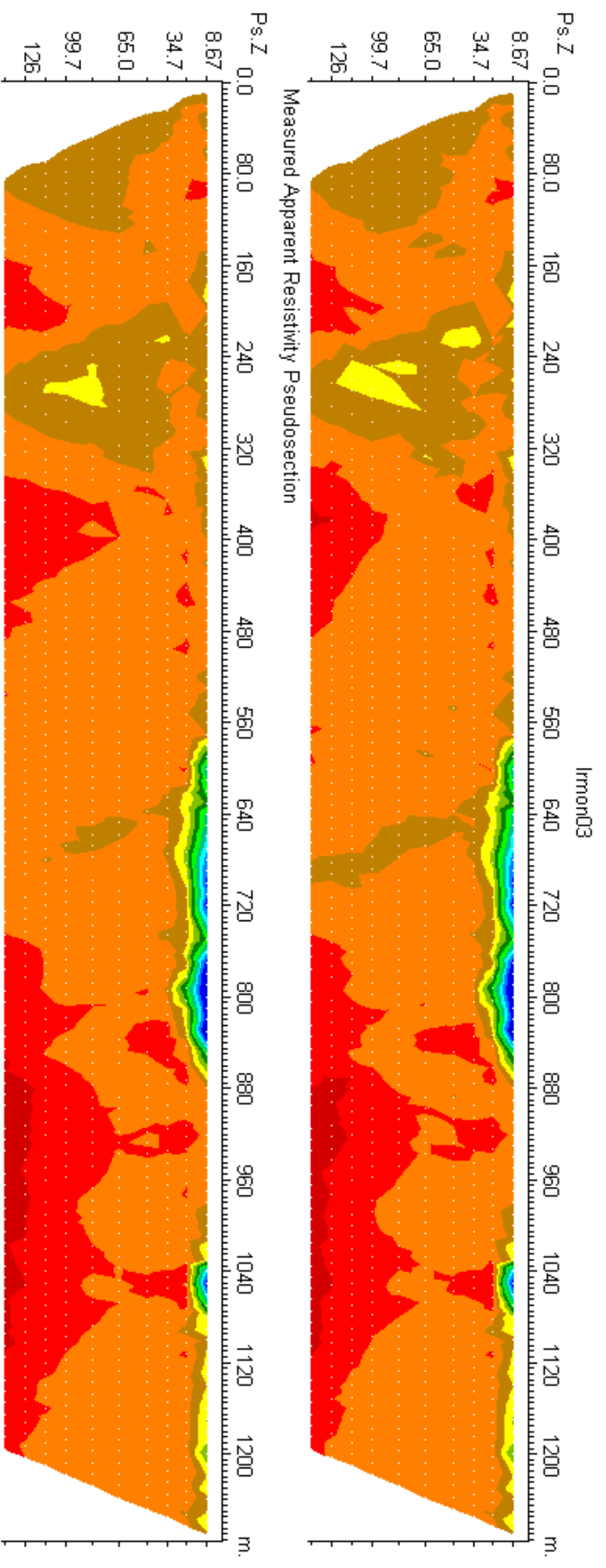
EnvHydro-Consult SARL au capital de 8 000 euros - RCS de Bourgoin-Jallieu – 443 949 706 00024 – Code NAF 742 C

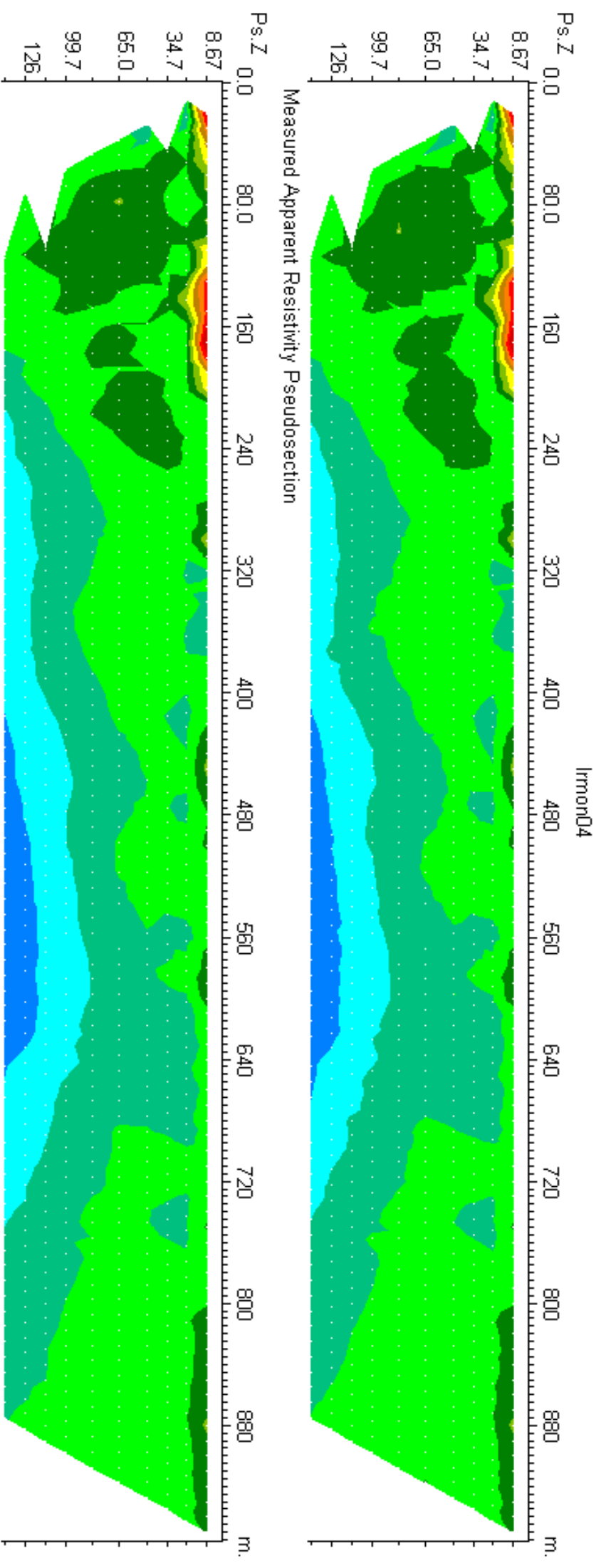


Unit electrode spacing 5.00 m.

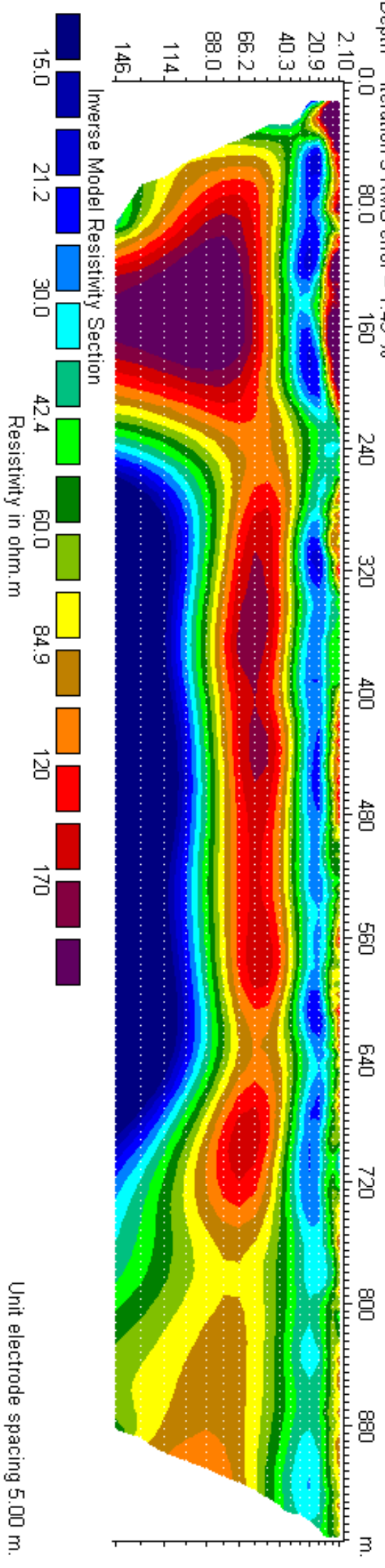


Unit electrode spacing 5.00 m.





Iteration 5 RMS error = 1.49 %



# COMMUNAUTE DE L'AUXERROIS



Secteur d'Auxerre (89)

## A N N E X E 3

### SCHEMAS D'IMPLANTATION DES PANNEAUX

Étude 06044a/89

Juin 2006



**CPGF-HORIZON** Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant 38300 BOURGOIN-JALLIEU

Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58 - E-mail : [cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com](mailto:cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com)

EnvHydro-Consult SARL au capital de 8 000 euros - RCS de Bourgoin-Jallieu – 443 949 706 00024 – Code NAF 742 C









# COMMUNAUTE DE L'AUXERROIS



Secteur d'Auxerre (89)

## A N N E X E 4 RELEVÉS GPS

Étude 06044a/89

Juin 2006



**CPGF-HORIZON** Centre-Est

"Le Rivet" 5 allée du Levant 38300 BOURGOIN-JALLIEU

Tél. : 04 74 18 32 47 - Fax : 04 74 18 32 58 - E-mail : [cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com](mailto:cpgf-horizon.ce@envhydro-consult.com)

EnvHydro-Consult SARL au capital de 8 000 euros - RCS de Bourgoin-Jallieu – 443 949 706 00024 – Code NAF 742 C

**POINTS GPS**

N°	Systeme	Système_2	E (m)	N (m)	Altitude (m)	X_LII_etendu	Y_LII_etendu	Panneau	Remarque
1	31 U	WGS 84	542 341	5 299 673	90	692 016	2 317 343	STEP Monéteau	
2	31 U	WGS 84	542 038	5 299 677	93	691 713	2 317 344	STEP Monéteau	
3	31 U	WGS 84	539 715	5 302 311	68	689 367	2 319 960	Grey-Poupon	
4	31 U	WGS 84	539 759	5 302 001	74	689 413	2 319 650	Grey-Poupon	
5	31 U	WGS 84	540 358	5 302 220	76	690 011	2 319 874	Les Sureaux	
6	31 U	WGS 84	540 514	5 301 949	85	690 169	2 319 605	Les Sureaux	
7	31 U	WGS 84	540 591	5 301 809	65	690 247	2 319 465	Les Sureaux	
8	31 U	WGS 84	540 651	5 301 666	86	690 309	2 319 323	Les Sureaux	
9	31 U	WGS 84	540 704	5 301 513	70	690 363	2 319 170	Les Sureaux	
10	31 U	WGS 84	540 757	5 301 366	84	690 417	2 319 023	Les Sureaux	
11	31 U	WGS 84	540 828	5 301 219	92	690 489	2 318 877	Les Sureaux	il manque le point au sud
12	31 U	WGS 84	542 707	5 300 990	80	692 371	2 318 664	Gurgy	
13	31 U	WGS 84	542 854	5 301 036	83	692 518	2 318 711	Gurgy	
14	31 U	WGS 84	542 562	5 300 939	90	692 226	2 318 611	Gurgy	
15	31 U	WGS 84	542 411	5 300 875	74	692 076	2 318 546	Gurgy	
16	31 U	WGS 84	542 263	5 300 822	70	691 928	2 318 492	Gurgy	
17	31 U	WGS 84	542 112	5 300 761	93	691 778	2 318 429	Gurgy	
18	31 U	WGS 84	541 947	5 300 726	84	691 613	2 318 393	Gurgy	