



**HAL**  
open science

## Cartographie géoélectrique de deux parcelles sur le site de l'Inra d'Orléans

Maud Seger

► **To cite this version:**

Maud Seger. Cartographie géoélectrique de deux parcelles sur le site de l'Inra d'Orléans. [Rapport Technique] auto-saisine. 2016, 9 p. hal-01603626

**HAL Id: hal-01603626**

**<https://hal.science/hal-01603626v1>**

Submitted on 5 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

---

# Cartographie géoélectrique de deux parcelles sur le site de l'Inra d'Orléans

---

Projets SoilMicro3D et  
Puiges

---

Maud SEGER – Décembre 2016

---

## 1. Introduction

Une campagne de cartographie géophysique a été conduite sur le site de l'Inra d'Orléans le **25 octobre 2016**. Les mesures ont été conduites sur deux parcelles, accueillant des expérimentations pour deux projets de l'UR SOLS : **SoilMicro3D et Puiges**. Le présent document présente les méthodes mises en œuvre pour ces mesures ainsi que les cartographies obtenues.

## 2. Parcelles étudiées

Les deux parcelles concernées par cette campagne sont situées sur le site de l'Inra d'Orléans, sur la commune d'Ardon (Figure 1). Chacune mesure moins d'1 ha (0.6ha pour SoilMicro3D et 0.8ha pour Puiges).



Figure 1 : Vue aérienne du site de l'Inra d'Orléans et position des parcelles cartographiées

### 3. Méthodes

#### 3.1. Méthode électrique – ARP

##### 3.1.1. Mesure

Les mesures géophysiques conduites sont des mesures géoélectriques. Il s'agit de mesures de résistivité électrique obtenues avec un appareil tracté permettant une prospection spatialisée. Ces mesures ont été réalisées par la société Geocarta avec le dispositif ARP®3 (Figure 2). Il s'agit d'un dispositif de mesure de la résistivité électrique composé de 8 roues assemblées en 4 essieux par un châssis. Le premier essieu est composé d'un dipôle émetteur de courant électrique suivi d'une série de trois essieux formant des dipôles récepteurs permettant la mesure du potentiel électrique. L'injection et la mesure se font en continu lorsque les 3 roues-électrodes se déplacent.

Les écartements croissants des dipôles (0.50 m, 1.00 m, 1.70 m), correspondant à la distance émetteur-récepteur, permettent d'intégrer des volumes croissants de sol et par extension des profondeurs de plus en plus importantes. **L'ARP dispose donc de trois voies de mesures V1, V2 et V3 ayant pour profondeurs d'investigation respectives approximativement 50 cm, 100 cm et 170 cm.**

Le courant utilisé pour l'injection est de 5 mA. Le système permet de réaliser des mesures de résistivité au pas de 10 cm quelle que soit la vitesse d'avancement.



Figure 2 : Dispositif ARP (Geocarta), photographie et schéma

##### 3.1.2. Protocole d'acquisition

La prospection a été effectuée suivant des profils parallèles espacés de 6 m. La distance entre mesures le long des profils est approximativement de 10 cm (Figure 3).

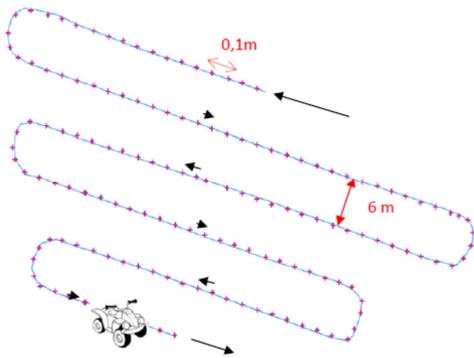


Figure 3 : Parcours d'acquisition et points de mesures de l'ARP

### 3.1.3. Positionnement géographique des mesures

La localisation des mesures est assurée par un GPS StarFire iTC abonné aux corrections différentielles SF II. La précision du positionnement planimétrique est de l'ordre de  $\pm 10$  centimètres.

### 3.2. Mesures complémentaires de la teneur en eau du sol et de la profondeur d'apparition de l'horizon caillouteux

Au même moment que la prospection, des mesures de la teneur en eau massique du sol ont été réalisées tous les 10 cm le long de profil selon 22 emplacements (Figure 1).

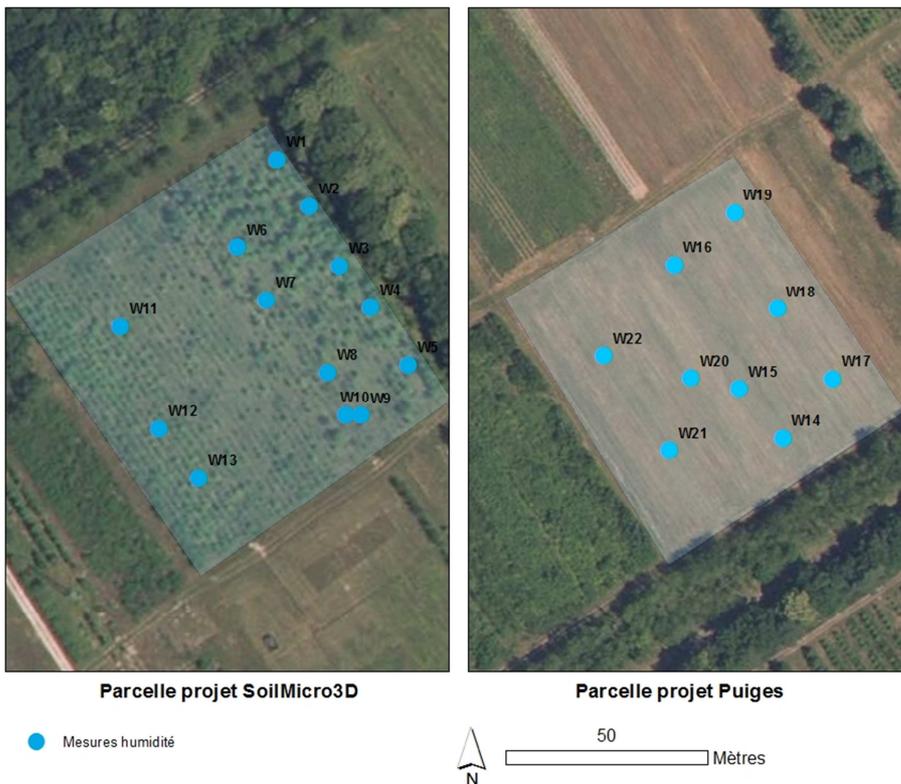


Figure 4 : Position des mesures de la teneur en eau massique du sol sur les deux parcelles

L'arrêt du sondage était marqué par l'apparition d'une couche chargée en élément grossier. Cette information peut être utilisée pour analyser les cartes de résistivité.

## 4. Traitement des données

### 4.1. Nettoyage des données

Les valeurs aberrantes ont été retirées sur les jeux de données fournis. Il s'agit des valeurs inférieures à 0 ainsi que des valeurs extrêmes isolées.

Pour cette étude, ont été retirées les valeurs négatives ainsi que les résistivités inférieures à 10 ohm.m. Cela représente

- 321 données sur 35531 pour la voie 1
- 302 données sur 35545 pour la voie 2
- 316 données sur 35566 pour la voie 2

### 4.2. Interpolation

Pour une représentation graphique continue, une interpolation sur une grille de maille carre (2m\*2m) a été réalisée via une fonction Spline (Outils Spline avec interruption d'ArcToolBox) à partir des données nettoyées.

## 5. Résultats

### 5.1. Cartes de résistivités

La Figure 1Figure 5 présente les 3 cartes de résistivité pour les deux parcelles. Pour chacune, des statistiques descriptives ont été calculées à partir des données nettoyées, avant interpolation.

Les résistivités sont globalement comprises entre 100 et 4500 ohm.m. Cette gamme de résistivité correspond bien à celle des sols sableux, comme ceux présents sur le site de l'Inra d'Ardon.

Les résistivités augmentent avec la profondeur d'investigation (en moyenne  $V1 < V2 < V3$ ). Cela révèle présence d'un matériau plus résistant en profondeur. Ceci est cohérent avec l'observation d'horizon fortement chargés en éléments grossiers à des profondeurs variables.

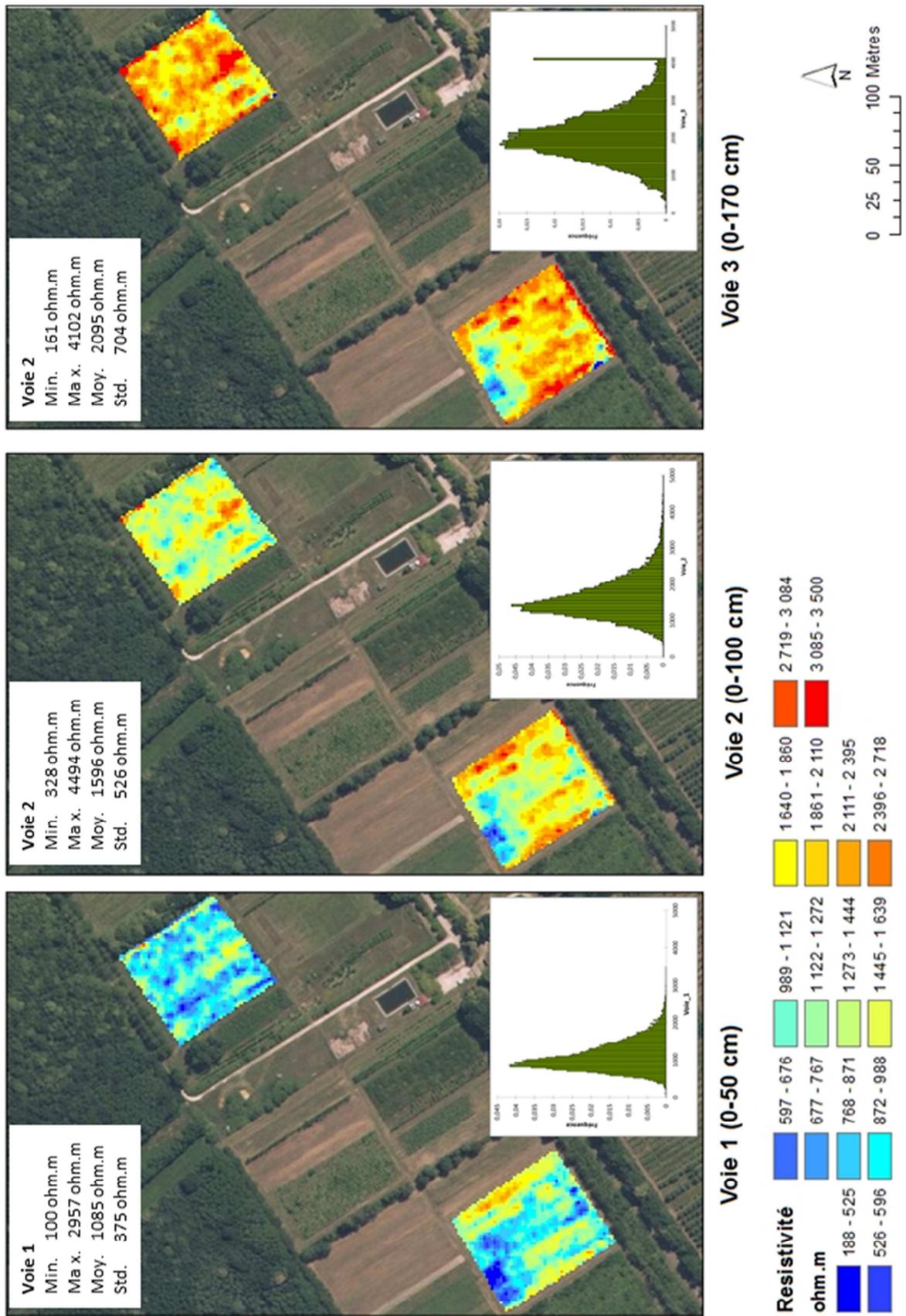


Figure 5 : Cartographie des résistivités des trois voies de mesures et statistiques descriptives

## 5.2. Résultats des teneurs en eau mesurées au moment de la mesure électrique

La Figure 6 présente les profils de teneur en eau mesurés sur les deux parcelles au moment de la mesure géophysique. De manière générale, le sol était sec avec des teneurs en eau comprises entre 8 et 15 g/g en surface qui diminuent avec la profondeur jusqu'à atteindre de valeurs aux alentours de 5 g/g pour les profondeurs supérieures à 40 cm.

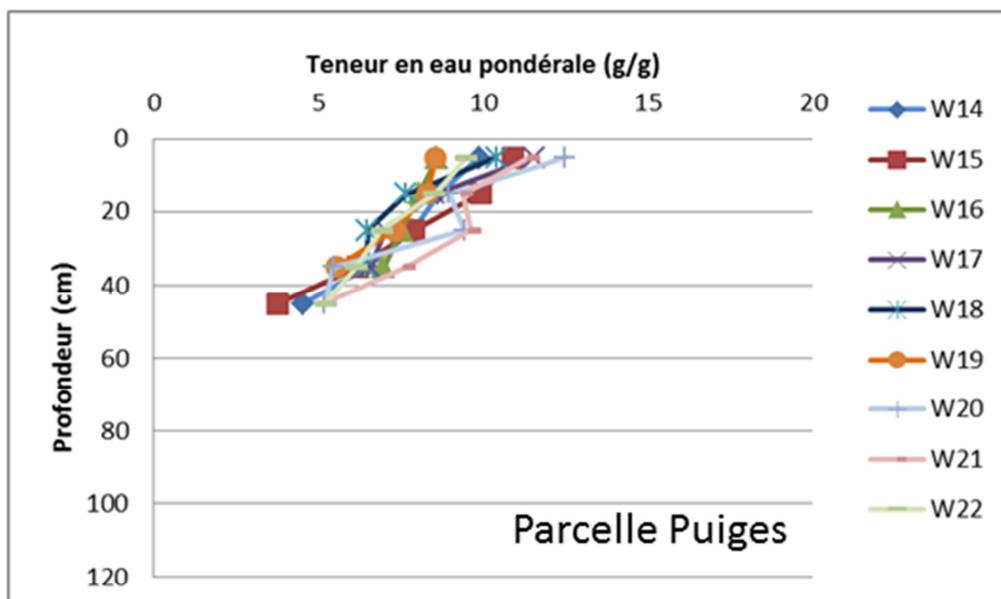
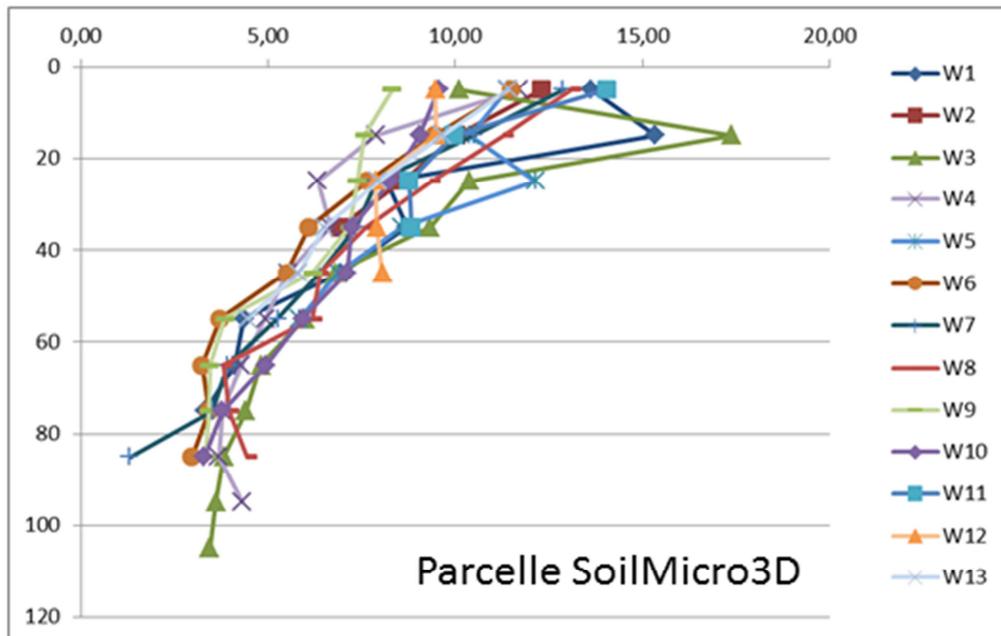


Figure 6 : Profils de teneurs en eau sur chaque point mesuré pour la parcelle du projet SoilMicro3D (à gauche) et la parcelle du projet Puiges (à droite)

Dans la couche 0-40 cm, les teneurs en eau sont assez variables avec 2 points particuliers (W3 et W1) de la parcelle du projet SoilMicro3D qui présentent des teneurs en eau à 15 cm anormalement plus élevées que les autres. Au-delà de 40 cm de profondeur les teneurs en eau sont peu variables d'un point à l'autre.

Si l'on compare ces données de teneurs en eau mesurées à 15 cm avec les résistivités de la voie 1 (Figure 7), on n'observe pas de relation entre ces deux variables. Les points W3 et W1 ressortent sur la droite du graphique mais n'ont pas d'influence sur la résistivité (quand la teneur en eau augmente, la résistivité diminue).

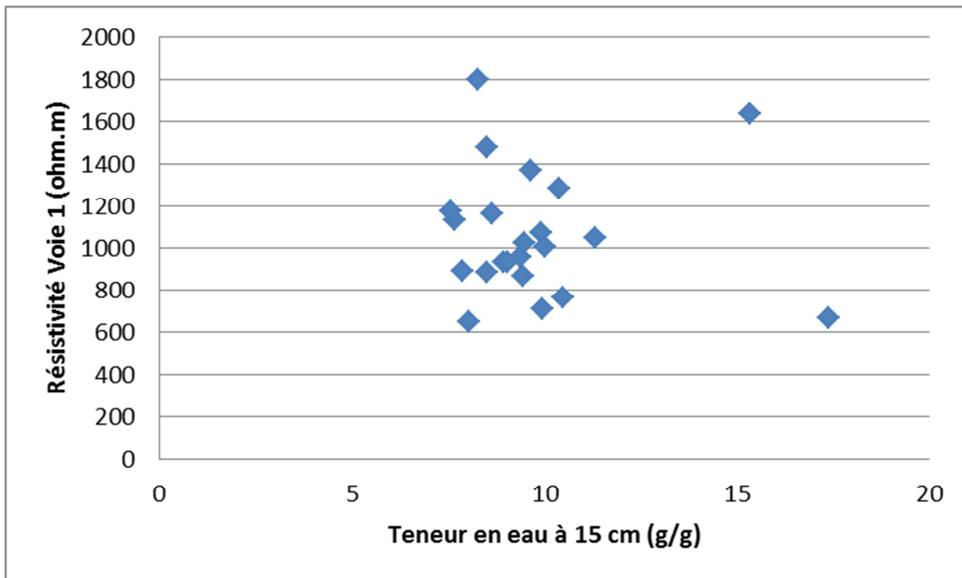
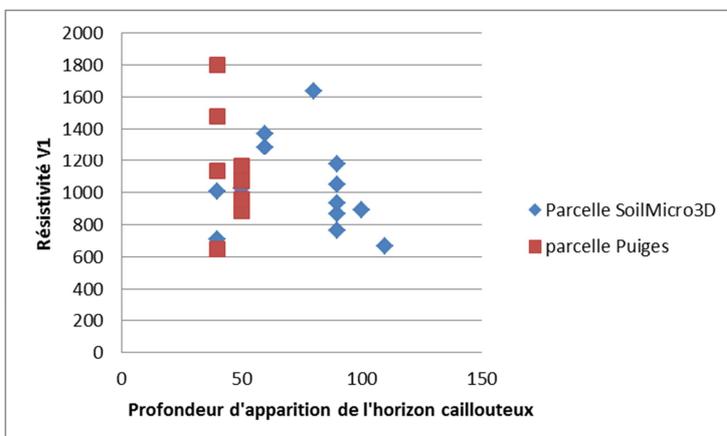


Figure 7 : Résistivité de la voie 1 en fonction de la teneur en eau mesurée à 15 cm

Pour conclure sur l'effet de la teneur eau, la variabilité au sein des parcelles n'est pas suffisamment importante pour influencer la résistivité électrique.

### 5.3. Confrontation avec les profondeurs d'apparition d'un horizon caillouteux mesuré

Les profondeurs d'apparition de l'horizon caillouteux ont été confrontées aux résistivités électriques mesurées au même endroit (Figure 8).



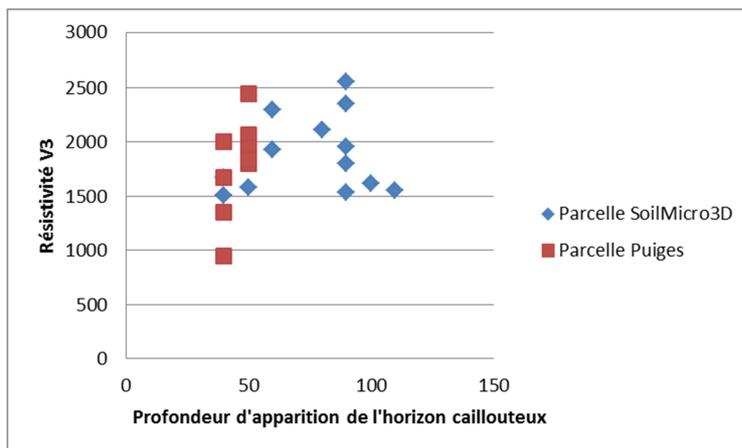
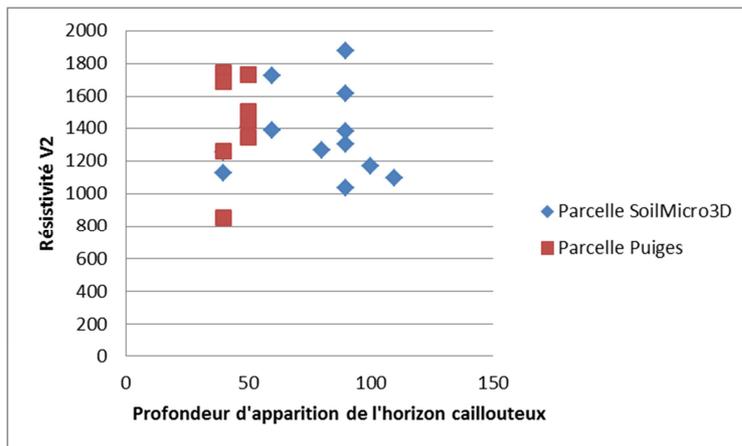


Figure 8 : Résistivité électrique des 3 voies de mesure en fonction de la profondeur d'apparition de l'horizon caillouteux

Il n'y a aucun lien visible entre ces deux grandeurs, d'autant plus dans la parcelle du projet Puiges qui présente des profondeurs d'apparition très peu variable (entre 40 et 50 cm) alors que la résistivité varie bien.

## 6. Conclusions

- Les résistivités mesurées le 25 octobre 2016 sur le site de l'Inra sont de bonne qualité avec une gamme de variation (100 à 4000 ohm.m) cohérente vis-à-vis du sol de type sableux
- Au moment de la mesure les sols étaient secs (5 à 15 % en humidité pondérale). Les teneurs en eau ne semblent pas influencer la mesure de résistivité.
- La confrontation des résistivités avec la profondeur d'apparition de l'horizon caillouteux ne met pas en évidence de lien entre ces deux variables.

## Perspectives

Pour aller plus loin dans l'analyse de ces cartes, il faudra mener une campagne de descriptions pédologiques avec une attention particulière à la granulométrie du sol qui pourrait être le facteur d'influence premier sur les résistivités électriques mesurées.