



HAL
open science

Traitement de l'information géoélectrique pour cartographier l'hétérogénéité intra parcellaire de l'épaisseur du sol

Maud Seger, , Marie Noelle Mistou, Marjorie Ubertosi, Rodolphe Hugard, Gilles Grandeau, Isabelle Cousin, Hocine Bourennane

► To cite this version:

Maud Seger, , Marie Noelle Mistou, Marjorie Ubertosi, Rodolphe Hugard, et al.. Traitement de l'information géoélectrique pour cartographier l'hétérogénéité intra parcellaire de l'épaisseur du sol. 12. Journées d'Etude des Sols (JES), Jun 2014, Le Bourget du Lac, France. , 382 p., 2014, 12e Journées d'Etude des Sols. Le sol en héritage. hal-01173323

HAL Id: hal-01173323

<https://hal.science/hal-01173323>

Submitted on 3 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.

Traitement de l'information géoélectrique pour cartographier l'épaisseur du sol à l'échelle intra parcellaire

SEGER Maud¹, MITOMBA Ndjiba Daril¹, MISTOU Marie-Noël², UBERTOSI Marjorie³, HUGARD Rodolphe⁴, GRANDEAU Gilles², COUSIN Isabelle¹, BOURENNANE Hocine¹

¹ : UR0272 SOLS, INRA Val-de-Loire, 2163 avenue de la Pomme de Pin, CS 40001 Ardon, F-45075 Orléans Cedex 2, maud.seger@orleans.inra.fr

² : UMR0211 Agronomie, INRA Versailles-Grignon, 78850 Thiverval-Grignon

³ : UMR 1347 Agroécologie, AgroSup Dijon, 21079 Dijon

⁴ : UE0115 Domaine Expérimental d'Epoisses, INRA Centre de Dijon, Domaine d'Epoisses, 21110 Bretenières

Introduction

Connaître l'épaisseur du sol de façon exhaustive sur toute la surface d'une parcelle hétérogène en terme de types de sol, constitue un des enjeux importants pour mieux estimer le réservoir d'eau utilisable par les plantes. L'objectif de ce travail était de tester différentes approches statistiques et géostatistiques permettant d'estimer de manière continue l'épaisseur du sol à partir de la combinaison de sondages ponctuels et d'une variable exhaustive issue d'une prospection géoélectrique.

Site d'étude et mesures

L'étude a été menée sur le site expérimental INRA d'Epoisses, situé sur la commune de Bretenières (Côte-d'Or, Bourgogne). Ce domaine de 140 ha est composé de rendzines brunifiées de faible épaisseur (20 à 40 cm) et de sols bruns calciques plus épais (50 à 100 cm) reposant sur un cailloutis calcaire (Chrétien, 1972).

Une prospection géoélectrique a été réalisée en novembre 2011 par l'ARP (Automatic Resistivity Profiling). Cette technique permet de mesurer de manière quasi-continue la résistivité électrique du sol selon trois voies de mesure V1, V2 et V3 conduisant à l'obtention de 3 cartes de résistivité électrique correspondant à trois profondeurs d'investigation (environ 0-50 cm, 0-100 cm et 0-170 cm, respectivement).

Sur la base de cette prospection géoélectrique un plan d'échantillonnage de 28 points a été établi puis les sondages ont été réalisés sur le terrain afin de décrire les sols et de mesurer leur épaisseur. Ces dernières sont comprises entre 23 et 192 cm, avec 50 % des mesures inférieures à 50 cm.

Approches testées

A partir des mesures ponctuelles de la variable d'intérêt (épaisseur du sol) et de l'information exhaustive de résistivité électrique sur les 3 voies, 4 cartes d'épaisseurs ont été estimées selon deux approches :

- **Approche géostatistique** : les cartes des épaisseurs de sol sont estimées par krigeage en utilisant l'information géoélectrique comme dérive externe. Cette dernière est soit (i) la première composante (PC1) d'une ACP (analyse en composantes principales) réalisée sur l'information géoélectrique soit (ii) la composante basse fréquence identifiée à partir du variogramme expérimental effectué sur PC1.

- **Approche statistique** : les cartes des épaisseurs de sol sont estimées par des modèles de régression linéaire simple établis entre l'épaisseur du sol mesurée et (i) la valeur de résistivité issue de la voie la mieux corrélée à l'épaisseur ; (ii) la valeur de PC1.

Résultats et discussion

Les résultats ont montré que la résistivité électrique mesurée par la voie 3 est la mieux corrélée à l'épaisseur du sol ($r = -0.84$). Par ailleurs, PC1 explique 85.5% de la variance totale des trois voies et est fortement corrélée ($r = -0.81$) à l'épaisseur du sol.

Les 4 cartes de l'épaisseur des sols issues des deux approches d'estimation considérées sont représentées dans la figure 1 avec les indicateurs statistiques issus d'une procédure de validation croisée ainsi qu'une appréciation qualitative des usagers.

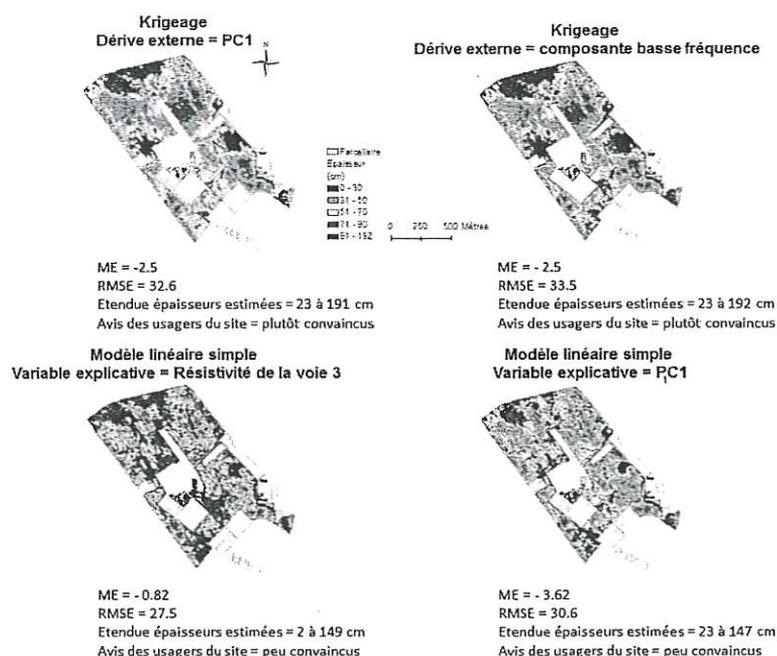


Figure 1 : Epaisseur de sol estimée sur le site d'Epoisses

ME : erreur moyenne,

RMSE : racine carrée de l'erreur moyenne quadratique.

Le modèle linéaire simple avec la résistivité de la voie 3 comme variable explicative présente les indicateurs statistiques (ME et RMSE) les plus faibles. Cependant, l'étendue des épaisseurs estimées (2 à 149 cm) ainsi que le rendu cartographique présentant une forte proportion de sols profonds sont peu convaincants. Dans le cas de l'estimation avec PC1 comme variable explicative dans le modèle linéaire, la valeur maximale n'atteint pas la valeur maximale mesurée sur le terrain (192 cm). Malgré des ME et RMSE plus élevées, les estimations par krigeage correspondent mieux aux connaissances expertes et les étendues des résistivités estimées sont cohérentes avec les observations de terrain.

Conclusion et perspectives

Cette étude a permis de tester différentes approches d'estimation spatialisée de l'épaisseur du sol à partir d'une prospection géoélectrique et de sondages locaux. L'utilisation de PC1 comme indicateur regroupant l'information contenue dans les 3 voies de mesure de l'ARP constitue un travail original. Une validation des résultats obtenus par un jeu de données indépendant est nécessaire. Ce travail sera réalisé à partir d'épaisseurs mesurées lors d'une nouvelle campagne de prospection.

Référence

CHRETIEN, J. 1976. Carte pédologique de la France à 1/100.000. Feuille de DIJON. INRA. *Editions, carte et notice*. 218 p.