



HAL
open science

Apport de la résistivité électrique pour l'estimation spatialisée de la lame d'eau drainée à l'échelle parcellaire

Isabelle Cousin, Bernard Nicoullaud, Marie-Pierre Lefebvre, Abel Dorigny, Julien Moeys, Catherine Pasquier, Pierre Courtemanche, Guillaume Giot, Alexey Bobachev, Yves Coquet

► To cite this version:

Isabelle Cousin, Bernard Nicoullaud, Marie-Pierre Lefebvre, Abel Dorigny, Julien Moeys, et al.. Apport de la résistivité électrique pour l'estimation spatialisée de la lame d'eau drainée à l'échelle parcellaire. 9. Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. hal-01192297

HAL Id: hal-01192297

<https://hal.science/hal-01192297>

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.

Apport de la résistivité électrique pour l'estimation spatialisée de la lame d'eau drainée à l'échelle parcellaire

Cousin Isabelle¹, Nicoullaud Bernard¹, Lefebvre Marie-Pierre¹, Dorigny Abel¹, Moeys Julien^{1,2}, Pasquier Catherine¹, Courtemanche Pierre¹, Giot Guillaume¹, Bobachev Alexey^{1,3}, Coquet Yves²

1 : INRA, Unité de Science du Sol, Centre d'Orléans, BP 20619, F-45166 Olivet Cedex

2 : UMR INRA-INAPG Environnement et Grandes Cultures, BP 01, F-78850 Thiverval-Grignon

3 : Department. of Geophysics, Geological Faculty, Moscow State University, Leninskie gory, Moscow, GSP-2, 119992, Russie

Introduction

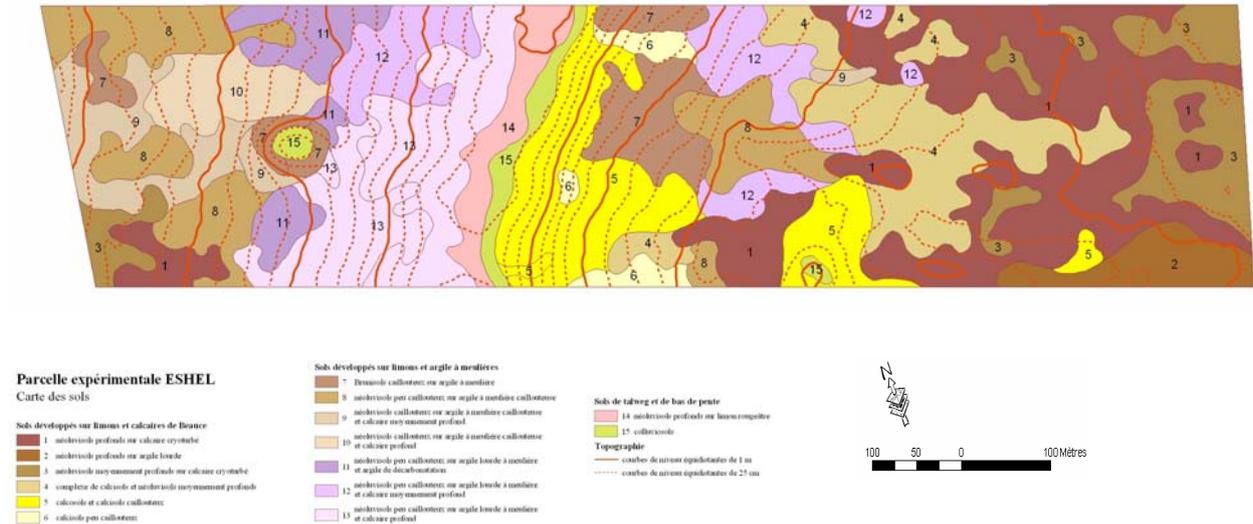
En Beauce, zone de cultures intensives, on observe depuis de nombreuses années une dégradation de la qualité des eaux souterraines par l'accroissement des teneurs en nitrate et en produits phytosanitaires. Dans le cadre de la directive européenne 2000/60/CE, il convient de disposer d'outils permettant une évaluation spatialisée du risque de transfert de ces produits vers la nappe, y compris à l'échelle parcellaire. Les travaux présentés ici concernent l'estimation quantitative de la lame d'eau drainée à la base du sol sur une parcelle hétérogène. La démarche, classique, a consisté à réaliser une carte des sols précises, mesurer les propriétés hydrodynamiques des horizons de sol représentatifs de la parcelle, et estimer, par modélisation, la lame d'eau drainée au cours d'une année hydrologique. L'originalité du travail réside dans l'utilisation de la résistivité électrique, une technologie non destructive pour caractériser, à deux échelles, l'hétérogénéité du milieu.

Matériel et méthodes

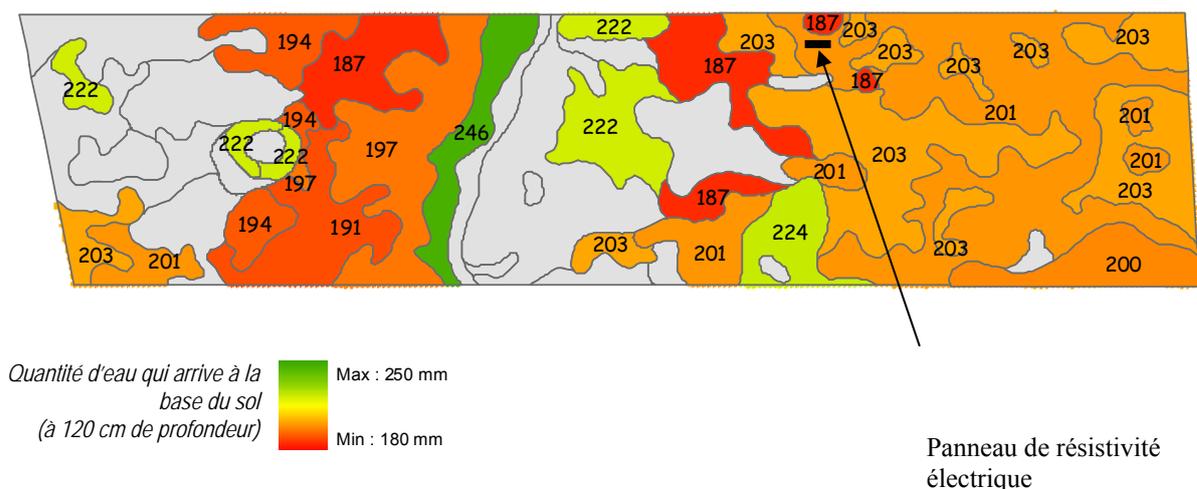
Les travaux s'appuient sur une parcelle d'une vingtaine d'hectares située à Ouarville, en Beauce Chartraine. La carte des sols a été réalisée sur la base d'une prospection géophysique par MUCEP (dispositif tracté de mesure de la résistivité électrique à trois profondeurs), d'un modèle numérique d'altitude réalisé par GPS, et de l'analyse de 180 sondages pédologiques. Des échantillons de sol non perturbés ont été prélevés dans les horizons de cinq fosses pédologiques et l'on a déterminé leurs propriétés hydrodynamiques au laboratoire par la méthode d'évaporation de Wind. Chaque UTS de la carte des sols a été représentée par un profil pédologique synthétique. Le drainage annuel à la base de chaque UTS a été simulé grâce au modèle Hydrus 1D sur la base d'un scénario climatique réel (pluie et évapotranspiration issues de la station de Bricy, en Beauce). Nous avons ensuite analysé la variabilité locale de la quantité d'eau drainée, à l'intérieur d'une unité de sol. Les sondages à la tarière ayant montré une très grande variabilité à courte distance du substrat, la variabilité locale a été déterminée à partir d'une prospection géophysique par panneau électrique sur une trentaine de mètres, à une résolution de 10 cm. La lame d'eau drainée a ensuite été recalculée ponctuellement.

Résultats et discussion

Malgré sa faible surface, la parcelle analysée est très hétérogène, les sols s'étant développés dans un limon déposé soit directement sur le calcaire, soit sur une couverture d'argile à meulière (Figure ci-dessous).



La deuxième carte (ci-dessous) présente l'expression cartographique de la quantité d'eau qui arrive annuellement à la base du sol. Certaines unités cartographiques, constituées de sol très caillouteux pour lesquels la détermination expérimentale des propriétés hydrodynamiques par la méthode de Wind n'a pas été possible, ne sont pas renseignées. On constate néanmoins la très grande hétérogénéité de la parcelle, avec un écart de l'ordre de 30 % sur le drainage entre les zones les moins filtrantes (187 mm dans les néoluvisols sur argile – UTS 12) et les plus filtrantes (246 mm pour les néoluvisols profonds sur limon – UTS 14).



Le panneau de résistivité électrique réalisée sur l'unité de sol 1 (voir carte ci-dessus) met en évidence que la succession des horizons, de même que leur épaisseur, varie à très courte distance. La quantité d'eau qui arrive à la base du sol, calculée par l'application du modèle HYDRUS 1D à différentes positions le long du transect, varie de 202 à 223 mm/an. Les points de drainage élevés représentent autant de zones de fuite potentielles vers la nappe.