

Avis de Soutenance

Monsieur QUENTIN STYC

Sciences du sol

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Cartographie numérique du réservoir utile des sols à partir de données pédologiques anciennes: Application à la plaine littorale Languedocienne

dirigés par Monsieur Philippe LAGACHERIE

Soutenance prévue le **Mercredi 01 juillet 2020** à 9h30

Lieu : 2 place Viala, 34060 Montpellier

Salle : Amphithéâtre 206

Composition du jury proposé

M. Philippe LAGACHERIE

Mme Laura POGGIO

M. Christian WALTER

M. Marc VOLTZ

Mme Julie CONSTANTIN

M. François GONTARD

UMR LISAH

ISRIC - World soil information

UMR SAS

UMR LISAH

UMR AGIR

BRL Exploitation

Résumé : Le réservoir utile du sol (RU) désigne la capacité des sols à stocker l'eau pour les plantes. Le RU joue un rôle majeur dans de nombreux domaines tels que la production alimentaire et la régulation des inondations. Le RU est également un élément essentiel pour prévoir et optimiser l'irrigation des sols localement. Par conséquent, il est primordial de connaître avec précision les variations spatiales du RU. Cependant, les bases de données pédologiques actuelles ne fournissent pas une cartographie du RU qui soit à la fois exhaustive et suffisamment précise pour être utilisée à l'échelle de la parcelle. Cette limite pourrait être levée en utilisant le gisement considérable de données pédologiques anciennes non numérisées comme données d'apprentissage d'un modèle de cartographie numérique des sols. Ainsi, la société BRL Exploitation

(BRLE) dispose sur son périmètre irrigué (6 636 km² en plaine littorale Languedocienne) de 228 000 observations de sol. L'objectif de cette thèse a été de développer une méthodologie de cartographie numérique du réservoir utile à partir de ces données pédologiques anciennes. Le RU étant une propriété fonctionnelle de sol impliquant plusieurs propriétés de sol sur plusieurs profondeurs, les premiers travaux de cette thèse ont porté sur l'impact de la trajectoire de calcul utilisée sur les performances de prédiction du RU, une trajectoire étant définie par l'ordre selon lesquels sont effectuées les opérations de calcul du RU sur une couche de sol donné, d'agrégation des couches de sol et de spatialisation, afin d'obtenir une prédiction du RU. En prenant l'exemple du Languedoc-Roussillon, 18 trajectoires utilisant les données pédologiques disponibles dans le Référentiel Régional Pédologique pour produire une prédiction du RU ont été testées. La meilleure performance de prédiction a été obtenue par la trajectoire de calcul calculant puis spatialisant les RU pour quatre couches de sol distinctes et combinant enfin ces quatre couches. Ensuite, les fonctionnalités du modèle de prédiction du RU ont été complétées par une prédiction des incertitudes associées, essentielle à l'aide à la décision. Ces incertitudes ont été prédites par un modèle de propagation d'erreurs utilisant les erreurs de spatialisation du RU sur les quatre couches de sol spatialisées séparément - estimées par une forêt aléatoire quantile - et prenant en compte les corrélations d'erreurs de ses composants. L'utilisation de ce modèle a montré une bonne aptitude à estimer et spatialiser l'incertitude de prédictions, dans un contexte de faible performance de prédiction du RU. La dernière étape a été consacrée à l'utilisation de données anciennes de BRLE pour alimenter un modèle de cartographie numérique des sols à l'échelle locale, en prenant l'exemple de la commune de Bouillargues. L'augmentation de densité spatiale par l'ajout de sondages au jeu de profils de sol, associée à l'ajout dans l'algorithme d'apprentissage de données représentant la position géographique des sondages, a considérablement amélioré la résolution spatiale, les performances de prédictions du RU et la précision des cartes d'incertitude. Cependant, les erreurs de caractérisation du RU sur ces sondages ont été constatées comme un facteur limitant les performances de prédictions du RU et de son incertitude. Une meilleure prise en compte de ces erreurs serait nécessaire pour améliorer les résultats actuels. Les travaux de thèse ont permis de concevoir et de tester une démarche visant à valoriser l'utilisation des données pédologiques anciennes dans une approche de cartographie numérique des sols appliquée au RU. Une chaîne de traitement informatique visant à déployer la démarche sur l'ensemble du périmètre irrigué a été développée et une étude de coût/bénéfice a été réalisée. L'automatisation, au moins partielle de la saisie des sondages apparaît une

condition nécessaire à la réalisation d'une carte du RU à l'échelle parcellaire sur tout le périmètre irrigué de BRLE.