

Le système de cultures modifie le Réservoir Utilisable d'horizons profonds de sols en une décennie

Isabelle I. Cousin, Florian Bourgeois, Hervé Gaillard, Christine Le Bas, Abad Chabbi, Claude Doussan

▶ **To cite this version:**

Isabelle I. Cousin, Florian Bourgeois, Hervé Gaillard, Christine Le Bas, Abad Chabbi, et al.. Le système de cultures modifie le Réservoir Utilisable d'horizons profonds de sols en une décennie. 12. Journées d'Etude des Sols (JES), Jun 2014, Le Bourget du Lac, France. , 350 p., 2014, 12e Journées d'Etude des Sols. Le sol en héritage. hal-02739584

HAL Id: hal-02739584
https://hal.inrae.fr/hal-02739584

Submitted on 2 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.

Le système de cultures modifie le Réservoir Utilisable d'horizons profonds de sols en une décennie

COUSIN Isabelle[1], BOURGEOIS Florian[1], GAILLARD Hervé[1], LE BAS Christine[2], CHABBI Abad[3], DOUSSAN Claude[4]

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

[2] : US1106 Infosol, INRA Val-de-Loire, 2163 avenue de la Pomme de Pin, CS 40001, Ardon, F-45075 Orléans Cedex 2

[3] : UR0004 P3F, INRA, 150 route le Chêne, CS 80006, 86600 Lusignan

[4] : UMR1114 EMMAH, INRA Domaine Saint-Paul, 228 route de l'Aérodrome CS40509 84914 Avignon Cedex 9

Introduction

A l'interface entre atmosphère et sous-sol profond, la zone racinaire joue un rôle majeur dans la régulation des flux d'eau entre les grands compartiments : eaux souterraines / de surface / atmosphère (drainage, ruissellement, évapotranspiration). Ce rôle de régulateur mais également de support de croissance des plantes est fortement dépendant des propriétés hydriques du sol. À contrario, les racines se développant dans ce sol peuvent en modifier la structure, à la fois dans la couche labourée mais également dans les horizons plus profonds et, par conséquent, pourraient en modifier les propriétés, en particulier hydriques. Pour évaluer cette proposition, le travail présenté ici repose sur un double objectif: d'une part, il s'agit d'évaluer le Réservoir Utilisable (RU) des sols, notamment dans l'horizon profond non atteint par le travail du sol, sur les sols de différentes parcelles d'un même site expérimental pour lequel des successions culturales différenciées ont été mises en place depuis plusieurs années ; d'autre part, il s'agit de renseigner un modèle de culture avec les valeurs de RU ainsi déterminées, afin d'évaluer leur effet sur quelques caractéristiques agronomiques et environnementales.

Site d'étude et mesures

L'étude a été menée sur le site de Lusignan (86) du SOERE ACBB (Agro-écosystèmes, Cycles Biogéochimiques et Biodiversité). Les sols du SOERE sont des Brunisols saturés développés sur une argile rubéfiée, sur lesquels sont installés des blocs expérimentaux de 10 ares, où sont conduits cinq types de successions culturales, des prairies – fauchées tous les 3, 6 ou 20 ans – et des rotations maïs, blé, orge, en alternance ou non avec ces prairies. Nous étudions dans ce projet quatre types de successions culturales (T1, T2, T3, T4, voir tableau ci-dessous), installées en 2005, et sur lesquelles nous avons réalisé des prélèvements de sols en novembre 2012, soit 8 ans après l'installation du dispositif.

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
T1	Cultures céréalières	c1	c2	c3	c1	c2	c3	c1	c2	c3	c1	c2
T2	Prairie 3ans, fauche et apport d'Azote	c1	c2	c3	prairie 3ans			c1	c2	c3		
T3	Prairie 6ans, fauche et apport d'Azote	prairie 6ans						c1	c2	c3		
T5	Prairie 20ans, fauche et apport d'Azote	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Les prélèvements ont été effectués en novembre 2012, après 8 ans de culture contrôlée, dans des conditions proches de la capacité au champ, c'est-à-dire au moment de l'équilibre entre les forces de gravité et les forces capillaires exercées par les particules du sol. Des

blocs de sol non perturbés ont été prélevés dans l'horizon de surface L, entre 5 et 25 cm de profondeur, et dans l'horizon sous-jacent S, entre 35 et 45 cm de profondeur, dans des conditions proches de la capacité au champ. Au laboratoire, des agrégats de 3 cm de côté ont été séparés des blocs, puis équilibrés dans des presses à membrane de Richards, aux potentiels hydriques suivants : -100 hPa, -330 hPa, -500 hPa, pour représenter la capacité au champ et -15800 hPa, -16800 hPa pour représenter le point de flétrissement permanent. Cette gamme de valeurs de potentiels pour représenter les points caractéristiques de rétention d'eau reflète la variabilité des estimations de l'eau utilisable par les plantes considérée par des pédologues et des écophysiologistes. Différentes valeurs de RU peuvent ainsi être calculées.

La modélisation est réalisée à l'aide du logiciel STICS ; le support de la modélisation est un profil de sol représentatif du site de Lusignan constitué de quatre horizons. On modélise la croissance d'une culture de blé succédant à une culture de maïs. Les paramètres agronomiques du modèle sont choisis parmi des paramètres classiques dans la région (blé semé le 08/11/1999 et récolté en juin/juillet 2000, à maturité physiologique), avec un itinéraire technique classique dans la région, constitué de quatre apports d'azote au cours du cycle de croissance. La simulation est initialisée au 01/10/1999 (sol nu suite à la récolte de maïs), et terminée au 30/09/2000 (sol nu suite à la récolte de blé).

Résultats et discussion

Nous analysons nos résultats expérimentaux sur la base des trois hypothèses suivantes : H1- la teneur en eau au point de flétrissement ne dépend pas de la structure du sol et n'est pas affectée par les traitements entre parcelles ; H2- la teneur en eau à la capacité au champ dépend de la structure du sol et peut donc être affectée par les traitements entre parcelles. H3- l'installation d'une culture pérenne favorise la structuration de l'horizon S par son activité racinaire et augmente la teneur en eau à la capacité au champ. Si H1 et H2 se trouvent confirmées par nos données expérimentales, ce n'est pas le cas de H3 qui s'avère éronnée : la teneur en eau à la capacité au champ – et par conséquent le Réservoir Utilisable - est plus élevée sur les traitements T2 et T3, où prairies et cultures alternent, que sur les traitements T1 et T5, conduits en rotation céréalière ou en prairie permanente. Les données de modélisation montrent que cette augmentation du RU améliore le rendement de quelques quintaux à l'hectare (moins de 4 quintaux cependant) et diminue significativement - de 17 mm - la quantité d'eau drainée annuelle à la base du sol. La modélisation met également en évidence la forte influence de la valeur du RU sur la quantité d'eau drainée à la base du sol, ce qui milite pour une évaluation précise, sur la base de données de terrain, des potentiels auxquels il convient de fixer la capacité au champ et le point de flétrissement permanent.

Conclusion et perspectives

L'alternance de cultures céréalières et de prairies augmente le RU des horizons L et S des sols du site ACBB de Lusignan. L'évolution éventuelle du réservoir utilisable dans les horizons les plus profonds reste cependant à analyser, de même que des études doivent être menées sur d'autres sites pour confirmer ces premiers résultats. On pourrait alors envisager de gérer les successions culturales pour atténuer certaines des conséquences du changement climatique, aussi bien sur les cultures - en diminuant les stress hydriques – que d'un point de vue hydrologique - en modifiant les processus de ruissellement, d'infiltration et de recharge des nappes.