



HAL
open science

Evolution de la structure d'un sol limoneux en fonction des systèmes de culture : caractérisation et analyse de l'intensité de sa fissuration

Hubert Boizard, Sylvain Lheureux, Joël Léonard, Isabelle Cousin, Jean Roger-Estrade, Guy Richard

► To cite this version:

Hubert Boizard, Sylvain Lheureux, Joël Léonard, Isabelle Cousin, Jean Roger-Estrade, et al.. Evolution de la structure d'un sol limoneux en fonction des systèmes de culture : caractérisation et analyse de l'intensité de sa fissuration. 9. Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. hal-01173236

HAL Id: hal-01173236

<https://hal.science/hal-01173236>

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.

Evolution de la structure d'un sol limoneux en fonction des systèmes de culture : caractérisation et analyse de l'intensité de sa fissuration

Boizard Hubert¹, Lheureux Sylvain¹, Léonard Joël², Cousin Isabelle³, Roger-Estrade Jean⁴ et Richard Guy³

¹INRA, Unité d'Agronomie, UR 1158, Estrées-Mons, BP50136, F-80203 Péronne

Mail : boizard@mons.inra.fr, sylvain.lheureux@alternatech.org,

²INRA, Unité d'Agronomie, UR 1158, rue Ferdinand Christ, F-02007 Laon cedex

Mail : leonard@laon.inra.fr,

³INRA, Unité de Science du Sol, Ardon, BP 20619, F-45166 OLIVET Cedex

Mail : Isabelle.Cousin@orleans.inra.fr, Guy.Richard@orleans.inra.fr

⁴UMR INRA-INAPG, Laboratoire d'Agronomie, BP 01, F-78850 Thiverval-Grignon

Mail : estrade@grignon.inra.fr,

Introduction

Au niveau mondial, la simplification du travail du sol, avec notamment l'abandon du retournement du sol, se développe rapidement pour à la fois des raisons économiques et environnementales. L'Europe du Nord semble en retard, notamment par rapport au continent américain et à l'Australie, sans que les causes aient été précisément identifiées. Une hypothèse concerne la dégradation physique des sols, la structure des sols étant fortement dépendante des systèmes de travail du sol.

Un dispositif a été mis en place à Estrées-Mons en 1990 pour analyser l'évolution de l'état structural d'un sol limoneux dans des systèmes de culture représentatifs du Nord de la France en terme d'intensité annuelle de tassement et de fragmentation. Ces systèmes ont été différenciés par (1) la succession des cultures, (2) les règles de décisions adoptées pour les conditions de réalisation des opérations d'implantation et de récolte des différentes cultures, (3) les modalités de travail du sol profond (avec ou sans labour). L'objectif de cette présentation concerne l'analyse de l'évolution de l'état structural du sol en fonction des systèmes de culture, en mettant plus spécifiquement l'accent sur la caractérisation de l'effet du climat, notamment en terme de fissuration.

Matériels et méthodes

Tableau 1 : Caractérisation des systèmes de culture et modalités de travail du sol sur l'essai

Système	Rotation	Conditions de semis	Conditions de récolte	Risque de tassement	Travail du sol
I	Pois/Blé/ Lin oléagineux/Blé	Plutôt en conditions sèches sauf le pois	Plutôt en conditions sèches	Faible	- Labour (1) - Travail réduit (2)
II	Betterave/Blé/ Maïs/Blé	Uniquement sur sol ressuyé pour les cultures de printemps	En début d'automne, donc en conditions plutôt sèches	Intermédiaire	- Labour - Travail réduit
III	Betterave/Blé/ Maïs/Blé	Dès que possible au printemps, donc en conditions plutôt humides	En fin d'automne, donc en conditions plutôt humides	Fort	- Labour - Travail réduit

(1) labour annuel jusqu'à 30 cm de profondeur (L)

(2) travail du sol superficiel limité à la préparation du lit de semences sur 5 cm de profondeur (TR)

Le dispositif est implanté depuis 1990 sur une parcelle de 15 ha de l'UE INRA à Estrées-Mons (80) (Boizard *et al.*, 2003). Le sol est un limon profond (Luvisol Orthique selon

la classification FAO) avec une teneur en argile de 19%. Les différents systèmes et modalités de travail du sol sont résumés au tableau 1. La structure de l'horizon 0-30 cm a été décrite après l'implantation de chaque culture suivant la méthode du profil cultural et la masse volumique mesurée à la même période afin de calculer l'indice des vides structural. Une étude de la porosité a été conduite à partir de lames minces et analyse d'images pour caractériser finement le réseau de fissures.

Résultats

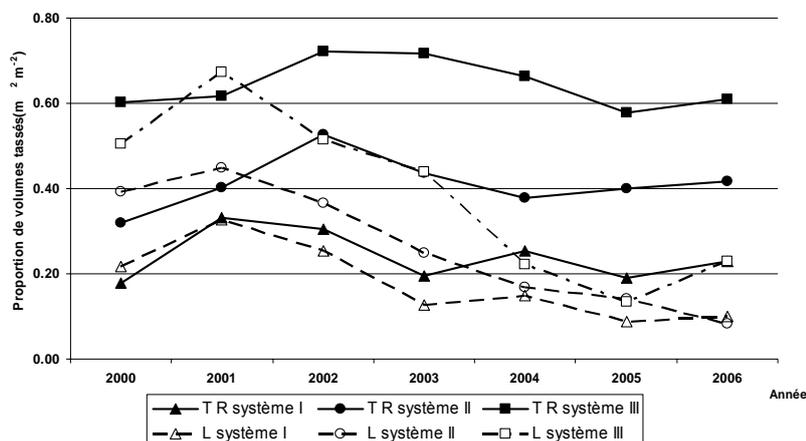


Figure 1 : Evolution de la teneur en volumes tassés entre 2000 et 2006

Les résultats montrent un effet majeur des systèmes de culture sur l'évolution de l'état structural (Figure 1). Quelque soit la modalité de travail du sol, l'importance des volumes tassés dépend fortement du risque de tassement annuel. En système avec labour, les volumes tassés disparaissent rapidement à partir de 2003 avec la succession d'années sèches à partir de 2003, notamment à l'automne. Par contre en système sans labour, on observe une persistance des volumes de sols tassés. Les estimations d'indice des vides structural montre que, dans des systèmes sans risque de tassement, la porosité du sol est préservée : la perte de porosité est dans les conditions agro-pédo-climatiques testées, plutôt liée à la mécanisation qu'au climat.

Pour ce qui est de la fissuration, un gradient de fissuration des volumes de sol fortement tassés a été observé en fonction de la profondeur et du délai depuis la réalisation du tassement. L'intensité de la fissuration diminue progressivement avec la profondeur, elle atteint 20 cm seulement cinq années après tassement. Le réseau de fissures est similaire pour des cultures d'hiver ou d'été, ce qui indiquerait qu'il résulte aussi bien des phénomènes de dessiccation/humectation que du gel/dégel du sol. Par contre, les fissures sont majoritairement orientées horizontalement. De telles fissures sont en général plutôt créées lors de l'humectation d'un sol sec (Stengel, 1988).

Conclusion

Les résultats montrent l'intérêt de bien prendre en compte les risques de tassement pour raisonner la simplification du travail du sol. Si la régénération des volumes de sol est rapide dans des systèmes avec labour, celle-ci est beaucoup plus lente dans des systèmes sans labour, avec une persistance de la perte de porosité au-delà de cinq années. Dans ce cas, un réseau de fissures se met en place progressivement. Son origine reste à mieux être identifiée pour être en mesure de le modéliser (Roger-Estrade *et al.*, 2001)

Bibliographie

- Boizard H., Richard G., Roger Estrade J., Dürr C. and Boiffin J., 2002 Cumulative effects of cropping systems on the structure of the tilled layer in northern France. *Soil and Tillage Research* 64, pp 149-164
- Roger Estrade J., Richard G., Boizard H., Caneill J. and Manichon H., 2000. Modelling structural changes in tilled topsoil as a function of cropping system. *European J. Soil Sci.*, 51, 455-474.
- Stengel P., Bourlet M., Fissuring of a swelling clay soil after compaction: effect of wetting. *Soil compaction and regeneration*. 95-110 1987