



HAL
open science

Etude comparative de dix méthodes internationales de caractérisation visuelle de la structure des sols cultivés

Guy Richard, Hubert Boizard, Jean Roger-Estrade

► **To cite this version:**

Guy Richard, Hubert Boizard, Jean Roger-Estrade. Etude comparative de dix méthodes internationales de caractérisation visuelle de la structure des sols cultivés. 9. Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. hal-01173234

HAL Id: hal-01173234

<https://hal.science/hal-01173234>

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.

Etude comparative de dix méthodes internationales de caractérisation visuelle de la structure des sols cultivés

Richard Guy¹, Boizard Hubert², Roger-Estrade Jean³

1 : INRA, UR0272 Science du Sol, Centre de Recherche d'Orléans, 2163 Avenue de la Pomme de Pin, BP 20619 Ardon, F-45166 Olivet Cedex, Guy.Richard@orleans.inra.fr

2 : INRA, Unité d'Agronomie, UR1158, Estrées-Mons, BP50136, F-80203 Péronne, Hubert.Boizard@mons.inra.fr

3 : INA P-G, Département AGER, UMR Agronomie, Centre de Recherches de Grignon, 78850 Thiverval-Grignon, estrade@grignon.inra.fr

Introduction

Il existe une forte demande de caractérisation rapide de la qualité des sols au champ, notamment du point de vue physique, que ce soit par les chercheurs ou par les acteurs du développement. Une expérimentation a été organisée en 2005 en France, sur le domaine INRA d'Estrées-Mons dans la Somme, par le groupe de travail "Appréciation visuelle de la qualité des sols" de l'ISTRO (International Soil Tillage Research Organisation) avec l'objectif de comparer au champ les principales méthodes de caractérisation visuelle de la structure des sols cultivés. Dix méthodes provenant de six pays (Nouvelle Zélande, Australie, Suisse, Danemark, Royaume-Uni et France) ont été testées. Trois méthodes sont basées sur l'observation d'un profil de sol, sept méthodes sont basées sur la caractérisation d'un volume de sol extrait à la bêche. Les dix méthodes ont été appliquées sur trois types de structure créés sur un même site en sol limoneux. On présente ici les principes généraux des dix méthodes employées et les résultats obtenus sur les trois parcelles de structures contrastées.

Présentation des dix méthodes

Chaque méthode comporte au moins deux et souvent trois étapes : (1) l'échantillonnage, qui peut se faire sur un profil de sol, un ou plusieurs volumes de bêche ; (2) la caractérisation de la variabilité spatiale : délimitation verticale des horizons (depuis la seule surface jusqu'à un mètre de profondeur selon les méthodes) et/ou latérale des passages de roues des engins agricoles, qui peut être repérée à partir de l'aspect de la surface du sol, la résistance à la pénétration du couteau ou de la bêche ou une appréciation visuelle ; (3) la caractérisation de la structure de chaque compartiment peut être estimée de différentes façons : variables de structure (taille et porosité des éléments structuraux, géométrie des macropores) ou caractérisation du fonctionnement du sol ou des plantes influencé par la structure (couleur, hydromorphie, enracinement, état de la matière organique, activité biologique). De plus, certaines méthodes mettent en œuvre des tests mécaniques comme le drop test (sur un volume apparent de sol) ou le test de stabilité structurale (sur des agrégats), suivis par un tamisage des fragments terreux obtenus.

Comparaison des dix méthodes

Les dix méthodes ont été appliquées sur trois parcelles de l'essai « Système de culture/Structure du sol » implanté sur le domaine INRA d'Estrées-Mons. Les parcelles correspondent à trois systèmes de grandes cultures (blé, maïs, betterave sucrière, pois et lin) qui se caractérisent par des niveaux de tassement (présence ou non de cultures récoltées en conditions humides) et de fragmentation (labour annuel ou travail du sol superficiel) très contrastés. Le sol est un limon moyen développé sur loess (Néoluvisol) avec des valeurs moyennes de 200 g kg⁻¹ d'argile et 700 g kg⁻¹ de limon dans les 30 premiers centimètres du sol.

Méthode (Pays)	Echelle d'observation	Parcelle 17 Labour annuel	Parcelle 8 Travail du sol superficiel	Parcelle 9 Travail du sol superficiel
		Niveau de risque de tassement annuel		
		Faible	Faible	Elevé
[1] Whole profile assessment (UK)	Profil de sol en place	+++	+	+
[2] SOILpak (Australie)		+++	+	++
[3] Profil culturel (France)		+++	++	+
[4] Peerlkamp score (UK)	Volume de sol extrait à la bêche	+++	+	++
[5] VSA (Nouvelle Zélande)		+++	+	++
[6] Soil quality scoring (UK)		+++	++	+
[7] VSA (Danemark)		+++	++	+
[8] FAL method (Suisse)		+	+	++
[9] Guide to better structure (GB)		+++	++	++
[6] Soil quality scoring of soil surface (GB)	Surface du sol	++	++	++
[10] CWSSC (Australie)		+	++	++

Résultats obtenus par les dix méthodes sur trois parcelles de structure contrastée

+++ structure « favorable »
+ structure « défavorable »

Les dix méthodes testées classent globalement de la même manière la parcelle 17, dont la structure est jugée favorable, ce qui est cohérent avec le niveau de risque de tassement plus faible dans cette situation (voir tableau ci-dessus). Les méthodes 8 et 10, toutefois, classent mal cette parcelle. L'accord est moins net pour les deux autres parcelles, qui sont soit jugées comme ayant une structure du sol équivalente, soit classées dans un sens ou dans l'autre à part égale entre les méthodes. Une analyse détaillée des résultats de chaque méthode nous incite à penser que ce sont les problèmes d'échantillonnage liés à la variabilité spatiale intra-parcellaire de la structure d'une parcelle cultivée qui sont à l'origine de ces différences de classement entre les méthodes testées.

Conclusion

Cette expérimentation a mis en évidence l'intérêt respectif des différents types de méthodes. L'étape suivante consisterait à formaliser la complémentarité entre les dix méthodes présentées en fonction de l'usage (précision, difficulté, temps,...), d'autre part à proposer de nouveaux moyens de raisonner l'échantillonnage spatial des méthodes (mesures pénétrométriques et/ou géophysiques).

Références

- [1] Batey T (2000). Soil profile description and evaluation. In "Soil and environmental analysis: Physical methods" second edition, KA Smith, CE Mullins (Eds), Marcel Dekker Inc: New York, 595-628.
- [2] McKenzie DC (2001). Rapid assessment of soil compaction damage. I. The SOILpak score, a semi-quantitative measure of soil structural form. *Australian Journal of Soil Research*, 39, 117-125.
- [3] Roger-Estrade J, Richard G, Caneill J, Boizard H, Coquet Y, Défossez P, Manichon H (2004). Morphological characterisation of soil structure in tilled fields. From a diagnosis method to the modelling of structural changes over time. *Soil & Tillage Research*, 79, 33-49.
- [4] Peerlkamp PK (1967). Visual estimation of soil structure. In *West European Methods for Soil Structure Determination*, deBoodt, Frese, Low, Peerlkamp (Eds), Ghent, Belgium, State Fac. Agric. Sci. 2, 11-12.
- [5] Shepherd TG (2000). Visual soil assessment. Volume 1. for cropping and pastoral grazing on flat to rolling country. Palmerston North, New Zealand, 84 p.
- [6] Ball BC, Douglas JT (2003). A simple procedure for assessing soil structural, rooting and surface conditions. *Soil Use and Management*, 19, 50-56.
- [7] Munkholm LJ (2000). The spade analysis - a modification of the qualitative spade diagnosis for scientific use. DIAS-report No. 28 Plant Production, Danish Institute of Agricultural Sciences, 73 p.
- [8] Hasinger G, Nievergelt, Petrsek M, Weisskopf P (2004). Observer et évaluer la structure du sol. Cahiers de la FAL 50, FAL, Zürich-Reckenholz, Suisse.
- [9] National Soil Resources Institute (2001) A guide to better soil structure, Cranfield Univ., Silsoe, UK., 19 p.
- [10] Lawrie J, Murphy B, Packer IJ, Harte AJ (2000). Soils and sustainable farming systems. In *Soils – Their Properties and Management*, PEV Charman, BW Murphy (Eds), Oxford University Press, Melbourne.