

Des couverts d'interculture pour conserver les sols lors du passage

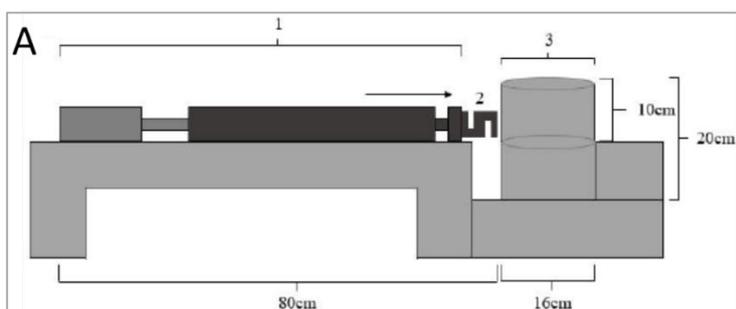
des engins et pour tenter de réduire le tassement C'est le résultat majeur de la de [thèse de doctorat de Matthieu Forster](#) réalisée au sein de la [Chaire Agro-machinisme et Nouvelles Technologies](#) (Chaire AMNT) et de l'unité de recherche [AGHYLE](#) à l'institut [UniLaSalle](#), sous la direction de Michel-Pierre Faucon (directeur à la recherche UniLaSalle Beauvais, Dr. HDR enseignant-chercheur en écologie végétale et agroécologie) et le co-encadrement de Carolina Ugarte (Dr. enseignant-chercheur en sciences du sol) et Mathieu Lamandé (Dr. senior scientist Aarhus University, professeur associé en mécanique des sols au Norwegian University of Life Sciences). Cette thèse a été financée la Chaire AMNT, grâce au mécénat de la Fondation d'Entreprise Michelin, d'AGCO - Massey Ferguson et du Groupe Kuhn, et le soutien de la Région Hauts-de-France et de l'Union Européenne avec le Fonds Européen de Développement Régional (FEDER).

Cette thèse de doctorat explore **le rôle potentiel de racines de couverts d'interculture dans la prévention du tassement par cisaillement**. Le **tassement** est une des plus grandes menaces pour la qualité des sols agricoles en Europe et il se produit quand les contraintes, verticale (induite principalement par la charge) et/ou horizontale (induite principalement par la traction et le patinage), exercées sur le sol par les engins agricoles sont supérieures à la résistance de celui-ci. Selon le type de contraintes exercées sur le sol, deux types de tassement sont différenciés : le tassement produit par la contrainte verticale ou tassement par compression souvent qualifié de « profond » car ses conséquences dépassent la couche du sol travaillé, et le tassement produit par la contrainte horizontale ou tassement par cisaillement lequel est localisé principalement dans la couche du sol travaillé. Les deux types de tassement, par compression et par cisaillement, impactent le fonctionnement des sols (p.ex. diminution de la capacité d'infiltration de l'eau dans les sols et diminution du développement des racines) et peuvent occasionner des effets néfastes sur le rendement des cultures

Des **solutions** préventives et correctives existent pour limiter et/ou remédier l'impact du tassement. Les solutions relatives au tassement « profond » par compression sont les plus connues et utilisées, par ex. diminution de la charge et éviter les interventions durant des périodes où l'humidité du sol est trop élevée. Les solutions concernant le tassement par cisaillement sont moins souvent objet d'étude car le travail du sol agit comme action corrective

de ce type de tassement. Dans le cas des pratiques et systèmes de culture intégrant une absence ou une réduction de travail du sol développés sur la base des principes de l'agroécologie, **des solutions préventives du tassement par cisaillement lors du passage des engins agricoles, actuellement peu connues, deviennent nécessaires pour conserver des sols.**

L'utilisation des racines de plantes pérennes est une solution préventive pour limiter le tassement par cisaillement. La valeur de cette pratique a déjà été démontrée dans le domaine de stabilité de pentes et de berges. C'est une nouveauté dans le cas des agrosystèmes dont les racines des plantes annuelles, tels que les couverts d'interculture, ont des traits différents à ceux des plantes pérennes et dont le sol est soumis à des charges à la roue pouvant aller jusqu'à plus de 10 tonnes. Dans ce contexte, ce travail de thèse vise **à examiner la relation entre les traits racinaires et les propriétés physiques du sol après un évènement de tassement induit par le passage des engins agricoles et de mettre en évidence les caractères de ces racines (traits racinaires) impliqués dans la résistance du sol au cisaillement.** Pour ce faire, un dispositif original appelé « **boîte de cisaillement** » a été conçu et construit au sein d'AGRILAB pour mimer la déformation des sols par le passage d'engins sur des sols avec leur racine, afin de réaliser des mesures de résistance au cisaillement des sols comportant des racines. L'originalité du dispositif repose sur son dimensionnement prévu pour mesurer des contraintes maximales de cisaillement pour diverses charges verticales allant jusqu'à 200 kg (environ 97,4 kPa) et pour des échantillons de sol de dimensions suffisantes pour permettre le développement des racines de plantes, soit de 16 cm de diamètre interne et 20 cm de hauteur.



A. Schéma de la boîte de cisaillement : 1) moteur et vérin moteur, 2) capteur de force de 500 kg et 3) cylindres contenant du sol avec des racines de plantes (système sol-racines) et **B.** Mesure de la résistance au cisaillement d'un système sol-racines contenu dans un cylindre de 0,16 m de diamètre interne et 0,2 m de hauteur, pour une charge verticale de 60 kg.

Les résultats soulignent le rôle des racines des espèces de couverts d'interculture dans la résistance du sol au cisaillement. Les espèces présentant à la fois des racines avec une

longueur et un volume (par volume de sol) élevés, en particulier dans les premiers 20 cm du sol seraient de bonnes candidates pour réduire le tassement par cisaillement. Par exemple, la féverole et des espèces présentant des traits similaires seraient d'excellentes candidates pour réduire le tassement par cisaillement lors du passage d'engins agricoles. Les résultats contribuent à l'amélioration de la compréhension des effets des plantes sur la résistance du sol au cisaillement, à la sélection des espèces et à la conception de nouveaux systèmes de culture visant la conservation des sols. De nombreuses perspectives de recherche sont à mener pour démontrer le rôle de ces espèces cultivées dans la résistance du sol au cisaillement. **La boîte de cisaillement continuera à améliorer la compréhension du processus de déformation des sols par cisaillement dans le cadre de travaux menés au sein de la Chaire AMNT et de l'unité de recherche AGHYLE.**

Contact :

Carolina Ugarte (carolina.ugarte@unilasalle.fr), enseignante-chercheuse en sciences du sol

Michel-Pierre Faucon (michel-pierre.faucon@unilasalle.fr), enseignant-chercheur en écologie végétale et agroécologie, directeur recherche et innovation à UniLaSalle, +33 (0)7 62 52 48 91