

Shovelomique : Mesure des traits racinaires de la pomme de terre dans la butte

Problème

L'architecture du système racinaire et ses interactions avec les micro-organismes du sol jouent un rôle clé dans les performances des cultures, notamment dans la captation de l'eau et des éléments minéraux. Or, l'étude des racines est plus complexe que celle des parties aériennes.

Solution

Pour faciliter l'étude complexe des systèmes racinaires, la méthode shovelomique, basée sur un prélèvement à la bêche, a été validée.

Principe

La méthode shovelomique mesure les caractéristiques racinaires en échantillonnant des pieds de pomme de terre à l'aide d'une bêche. Cette méthode simple permet d'accéder à l'architecture 3D des racines principales qui poussent dans la butte.

Champ d'application

Thème : Mesures des racines de pommes de terre

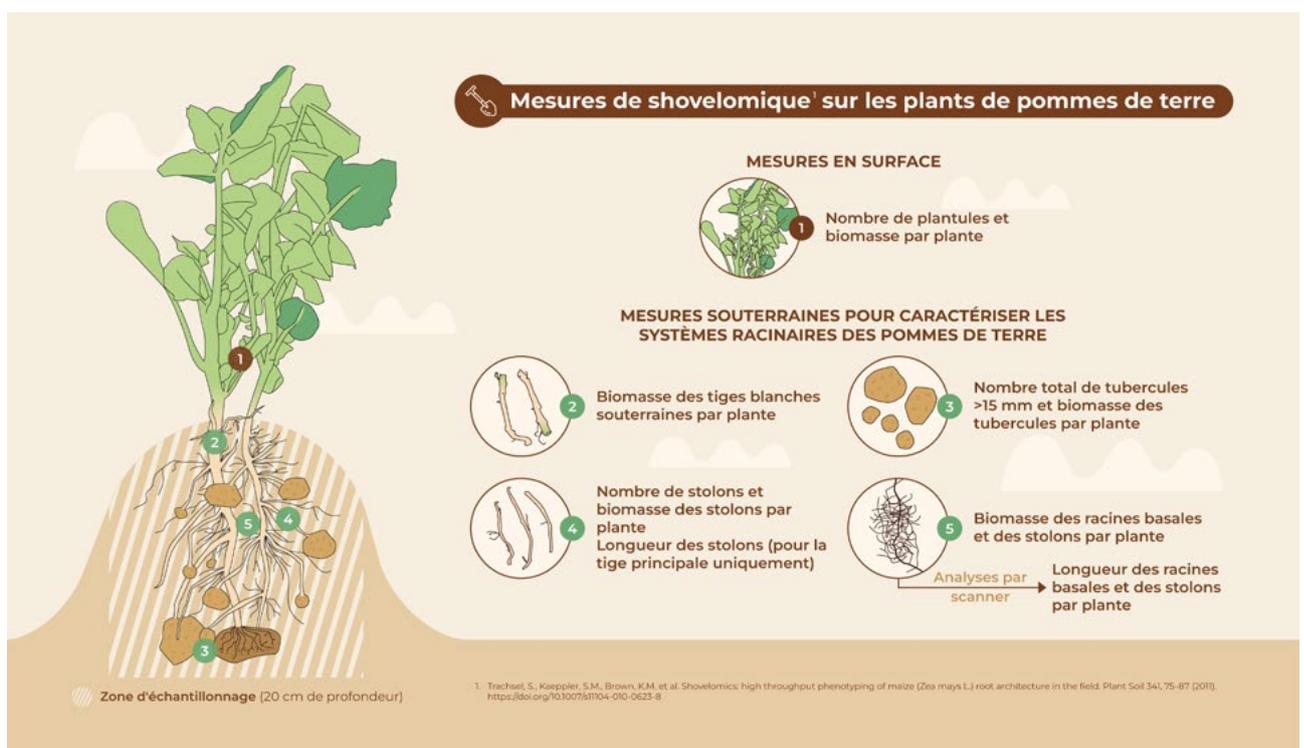
Pertinence : La shovelomique permet de mesurer les caractéristiques racinaires des pommes de terre cultivées en butte

Adapté aux : pommes de terre ; sols humides et mous ; avant la floraison et la tubérisation

Caractéristiques mesurées par plante : Nombre de plantules / biomasse, nombre / longueur / biomasse des stolons, nombre de racines de stolons / longueur / biomasse, nombre de racines basales / longueur / biomasse, biomasse / humidité des tubercules biomasse des tiges blanches.

Temps nécessaire : Choisir 1 à 3 plantes par parcelle, 1 à 2 heures par plante.

Matériel : Bêche, sacs, sécateur, balance, four, scanner, logiciel (p. ex. WinRhizo, RhizoVision).



Avantages

Grâce à la shovelomique, les caractéristiques racinaires sont mesurées à une profondeur de 0 à 20 cm dans la butte. Les paramètres sont mesurés à la main et un logiciel spécifique d'analyse d'image est nécessaire pour mesurer automatiquement la longueur et le diamètre des racines.

Recommandations pratiques

Au champ

- Dans chaque parcelle, excavez 1 à 3 plantes à l'aide d'une bêche en veillant à ce que l'ensemble des parties souterraines soient enlevées avec le tubercule mère et tous les autres tubercules (d'un diamètre supérieur ou inférieur à 15 mm). Secouez doucement les parties racinaires pour laisser autant de terre que possible dans la parcelle. Prélevez toutes les racines, les stolons et les tubercules que vous pouvez voir dans la butte en explorant le sol à l'aide de la bêche.
- Au laboratoire
 - Pour les mesures en surface, compter le nombre de tiges par plante. Couper les tiges aériennes au niveau du sol. Les mettre dans un sac pour les sécher à l'étuve à 70 °C pendant 48 h. Mesurer la matière sèche et calculer la biomasse.
 - Pour les mesures souterraines, laver les racines dans des seaux d'eau en les agitant délicatement pour éliminer la terre. Les laisser dans l'eau jusqu'à la notation.
 - Évaluer les caractéristiques racinaires détachant la tige principale du tubercule mère. Mesurer le nombre et la longueur des stolons, ainsi que le nombre et la longueur des racines basales attachées au tubercule mère. Compter et séparer les tubercules > 15 mm des autres tubercules.
 - Scanner les racines pour permettre le traitement de l'image par un logiciel capable de mesurer la longueur totale et le diamètre moyen des racines.
 - Sécher le matériel pendant 48 h dans une étuve à 70 °C pour déterminer la biomasse sèche de chaque organe.

Pour plus d'informations

- Trachsel, S., et al. (2010). Shovelomics: high throughput phenotyping of maize (*Zea mays* L.) root architecture in the field. *Plant and Soil*; Disponible à l'adresse suivante : [doi 10.1007/s11104-010-0623-8](https://doi.org/10.1007/s11104-010-0623-8).
- York, L. M. et al. (2018). Wheat shovelomics I: A field phenotyping approach for characterising the structure and function of root systems in tillering species. *BioRxiv*; Disponible à l'adresse suivante : [doi 10.1101/280875](https://doi.org/10.1101/280875).
- Slack, S., et al. (2018). Wheat shovelomics II: Revealing relationships between root crown traits and crop growth. *BioRxiv*; Disponible à l'adresse suivante : [doi 10.1101/280917](https://doi.org/10.1101/280917).
- Fradgley, N., et al. (2020). Effects of breeding history and crop management on the root architecture of wheat. *Plant and Soil*; Disponible à l'adresse suivante : [doi 10.1007/s11104-020-04585-2](https://doi.org/10.1007/s11104-020-04585-2).

A propos de cette fiche pratique et de Root2Resilience

Editeur : ARVALIS

Auteurs: Katia Beauchêne, Florent Chlebowski, Camille Harel (Tous d'ARVALIS)

Contact : k.beauchene@arvalis.fr

Révision : Sophie Thanner, Laura Kemper (tous deux FiBL)

Permalink : <https://zenodo.org/records/13682945>

Cette fiche pratique a été élaborée dans le cadre du projet Root2Resilience, sur la base du format EIP AGRI.

© 2024

Root2Resilience: Le projet se déroule de septembre 2022 à août 2027. L'objectif global de Root2Resilience - Root phenotyping and genetic improvement for rotational crops resilient to environmental change - est de développer des outils de phénotypage, de génétique et de modélisation des racines et de les utiliser pour définir et tester des idéotypes génétiques innovants capables d'améliorer la tolérance aux stress abiotiques et la séquestration du carbone dans les sols.

Site web du projet : root2res.eu

Financement



Funded by
the European Union



UK Research
and Innovation

Project funded by



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI

Root2Resilience a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon Europe de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention N° 101060124. Ce travail est soutenu par Innovate UK par le biais de l'Horizon Europe Guarantee scheme Grant Agreement N° 101060124 et par le Secrétariat d'État suisse à l'éducation, à la recherche et à l'innovation (SERI) dans le cadre de la subvention N° 23.00050

Les points de vue et les opinions exprimés sont toutefois ceux de l'auteur ou des auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne, de l'UK Research and Innovation (UKRI), de l'Agence exécutive pour la recherche européenne (REA) ou du Secrétariat d'État Suisse à la formation, à la recherche et à l'innovation (SERI). Ni l'Union européenne ni aucune autre autorité de subvention ne peuvent en être tenues pour responsables.

Les auteurs et éditeurs déclinent toute responsabilité pour toute inexactitude factuelle ou tout dommage résultant de l'application de cette fiche pratique.