

Université Clermont-Auvergne
Sujet de thèse ouvert au concours 2022 de
l'École Doctorale Science de Vie, Santé, Agronomie, Environnement
English version below

Réponse de la coiffe racinaire à un changement de l'impédance du sol

Laboratoire :

UMR UCA-INRAE 547 PIAF -
Physique et Physiologie
Intégratives de l'Arbre en
environnement Fluctuant.
Clermont-Ferrand
Site web :
<https://www6.clermont.inrae.fr/piaf/>

Contact :

Valérie Legué,
valerie.legue@uca.fr

Clôture des candidatures :

25 juin 2022

Début de la thèse :

1^{er} octobre 2022

Durée : 3 ans

Références :

Kolb E., Legué V. et Bogeat-Triboulot M-B, 2017. Physical root-soil interactions. *Physical Biology*, 14, 065004.
<https://hal.uca.fr/hal-01609984>.

Roué J., Chauvet H., Brunel-Michac N., Bizet F., Moulia B., Badel E. et Legué V., 2020. Root cap size and shape influence responses to the physical strength of the growth medium in *Arabidopsis thaliana* primary roots. *J. Exp. Bot.*, 71, 126–137. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02394664>.

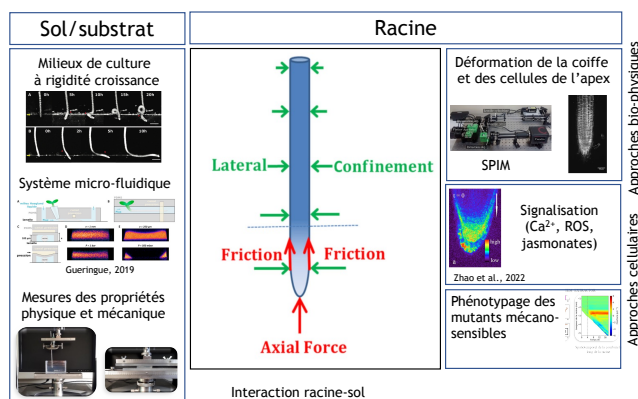
Contexte :

Dans des conditions naturelles, les racines des plantes sont continuellement confrontées à des contraintes mécaniques dues aux conditions édaphiques changeantes dans l'espace et le temps (compaction, stress hydrique..) et qui limitent leur croissance et le développement du système racinaire.

Bien que l'ensemble de la racine soit en contact avec le sol, de nombreuses études ont mis en évidence l'importance de la coiffe, localisée à l'extrémité de la racine, dans la perception et l'intégration des facteurs édaphiques. Nos analyses de la dynamique de la croissance racinaire dans un sol-modèle, suggèrent que la coiffe est une zone clef dans la perception du signal mécanique (Roué et al., 2020).

Sujet :

L'objectif de la thèse est de décrypter les mécanismes de transduction en réponse à une force axiale dans les racines d'*Arabidopsis* et/ou de peuplier. Nous proposons de mener une démarche interdisciplinaire en associant les approches physique avec celles de biologie. Dans une première étape, nous analyserons finement la déformation des cellules de l'apex racinaire et ceci à partir d'images 3D, obtenues avec un microscope à feuillet de lumière (SPIM pour Selective Plane Illumination Microscopy), disponible au laboratoire. A la suite, nous ciblerons les acteurs clés intervenant dans les mécanismes de transduction induit par les déformations. Nos études porteront le calcium, les ROS et les jasmonates. Chez les plantes, un certain nombre de canaux ioniques mécanosensibles ont été identifiés dont les familles de canaux MSL, OSCA, MCA et plus récemment PIEZZO et pour lesquelles nous porterons une analyse particulière via le phénotypage de mutants.



Compétences recherchées :

Pour être éligible le/la candidat.e devra avoir obtenu son master en Sciences de la Vie. Il/elle devra avoir des connaissances en physiologie végétale et en biologie cellulaire.

Université Clermont-Auvergne
Thesis open to the 2022 application of
l'Ecole Doctorale Science de Vie, Santé, Agronomie, Environnement

Root cap response to a change in soil impedance

Laboratory:

UMR UCA-INRAE 547 PIAF -
Physique et Physiologie
Intégratives de l'Arbre en
environnement Fluctuant.
Clermont-Ferrand

Site web :

https://www6.ara.inra.fr/piaf_en/g/About/Unit

Contact :

Valérie Legué,
valerie.legue@uca.fr

Clôture des candidatures :

25 juin 2022

Début de la thèse :

1^{er} octobre 2022

Durée : 3 ans

Références :

Kolb E., Legué V. et Bogeat-Triboulot M-B, 2017. Physical root-soil interactions. *Physical Biology*, 14, 065004.
<https://hal.uca.fr/hal-01609984>.

Roué J., Chauvet H., Brunel-Michac N., Bizet F., Moulia B., Badel E. et Legué V., 2020. Root cap size and shape influence responses to the physical strength of the growth medium in *Arabidopsis thaliana* primary roots. *J. Exp. Bot.*, 71, 126–137.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02394664>.

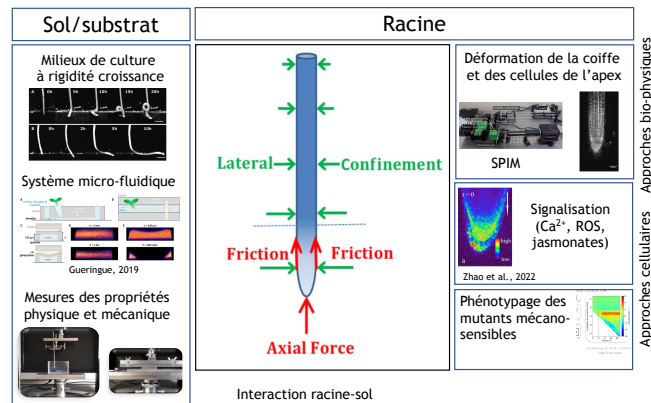
Context:

Under natural conditions, plant roots are continuously submitted to mechanical constraints due to edaphic conditions changing in space and time (compaction, water stress...) and which limit their growth and the development of the root system.

Although the whole root is in contact with the soil, many studies have highlighted the importance of the root cap, located at the root tip, in the perception and integration of edaphic factors. Our analyses of root growth dynamics in a soil model suggest that the cap is a key zone in the perception of mechanical signals (Roué et al., 2020).

Subject:

The objective of the thesis is to decipher the mechanisms of transduction in response to an axial force in *Arabidopsis* and/or poplar roots. We propose to conduct an interdisciplinary approach by joining physical and biological approaches. In a first step, we will precisely analyze the deformation of root apex cells using 3D images obtained with a light sheet microscope (SPIM for Selective Plane Illumination Microscopy), available in the laboratory. Then, we will target the key players involved in the transduction mechanisms induced by the deformations. Our studies will focus on calcium, ROS and jasmonates. In plants, a number of mechanosensitive ion channels have been identified including the MSL, OSCA, MCA and more recently PIEZZO channel families for which we will focus on phenotyping mutants.



Skills:

To be eligible, the candidate must have obtained a master's degree in Life Sciences. He/she should have knowledge in plant physiology and cell biology.