



HAL
open science

État hydrique des racines de plantes prairiales évalué par RMN portable

Magali Nuixe, Amidou Traoré, Shannan Blystone, J.-M. Bonny, Robert Falcimagne, Guilhem Pagès, Catherine Picon-Cochard

► To cite this version:

Magali Nuixe, Amidou Traoré, Shannan Blystone, J.-M. Bonny, Robert Falcimagne, et al.. État hydrique des racines de plantes prairiales évalué par RMN portable. GERM, Apr 2021, Online, France. hal-03377555

HAL Id: hal-03377555

<https://hal.inrae.fr/hal-03377555>

Submitted on 14 Oct 2021

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.

➤ État hydrique des racines de plantes prairiales évalué par RMN portable

Magali Nuix, Amidou Traoré, Shannan Blystone, Jean-Marie Bonny, Robert Falcimagne, Guilhem Pagés et Catherine Picon-Cochard

INRAE

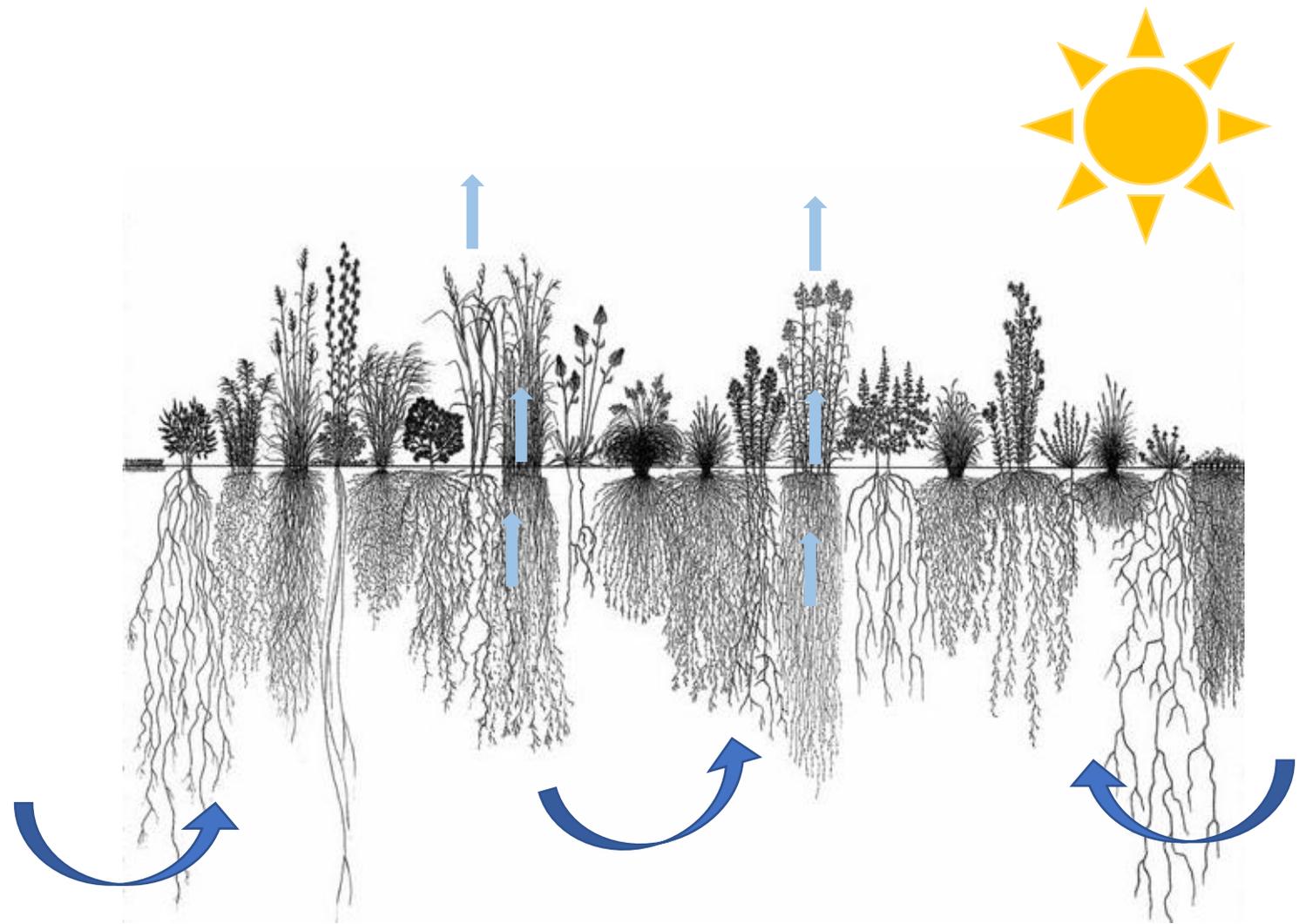
➤ Contexte et Objectif



> Contexte

Rôle primordial des **racines** dans la survie des plantes

⇒ Important de connaître leur état hydrique afin de mieux évaluer leur **stratégie d'utilisation de l'eau**



Actuellement **peu de méthodes *in situ* non invasives**

Évaluation courante par **méthodes indirectes** p. 3

> Objectif



Montrer la **faisabilité de la RMN portable sur les racines** d'espèces prairiales pour **caractériser leur état hydrique selon le rythme circadien** en validant les résultats RMN par les mesures écophysiologicalues.

INRAE

➤ Matériels et Méthodes



➤ Matériels et Méthodes

Plantes

3 espèces prairiales : *Dactylis glomerata* (**Dactyle**), *Plantago lanceolata* (**Plantain**) et *Medicago sativa* (**Luzerne**)

⇒ **Cycle Jour** (21°C, 14 heures)/**Nuit** (18°C, 10 heures)



Mesures RMN



➤ RMN portable

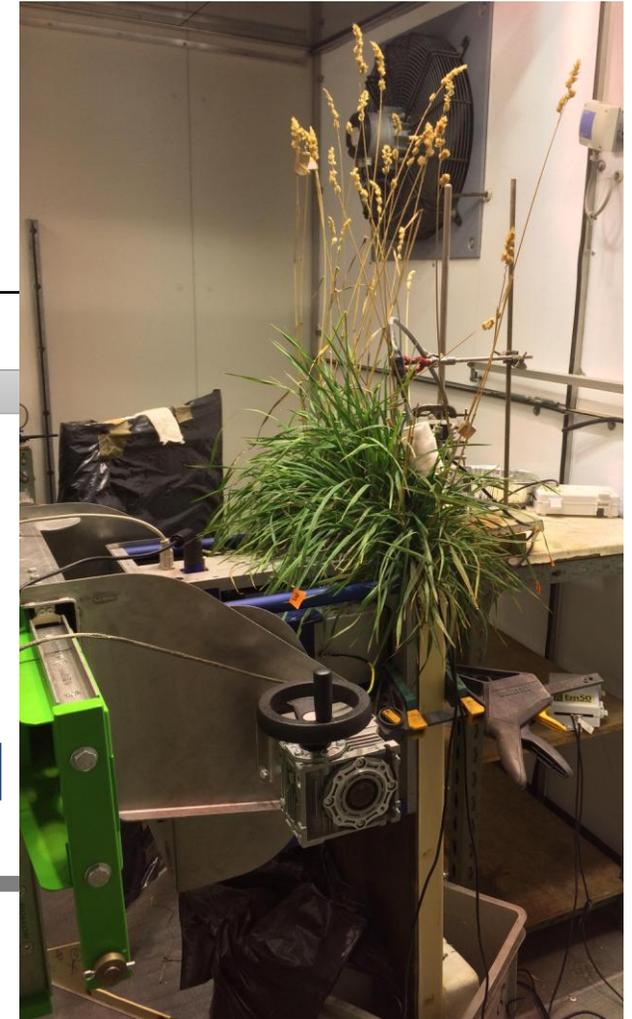
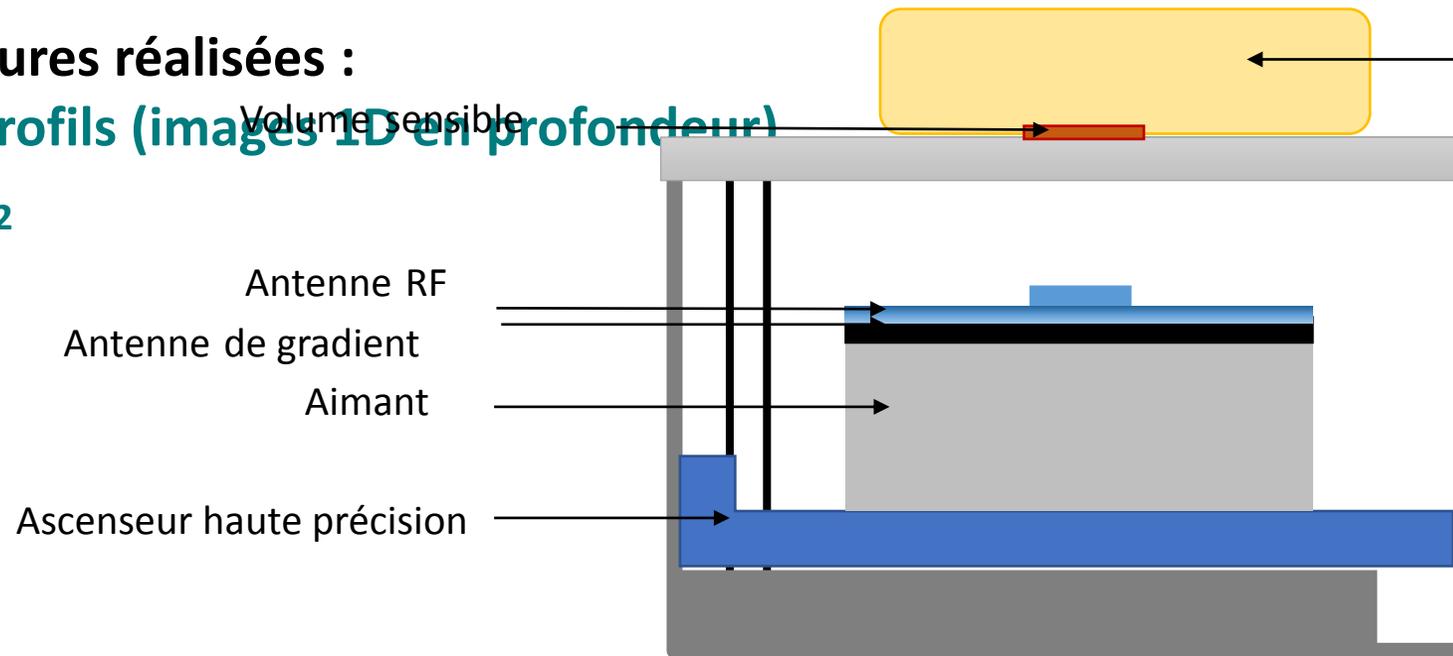
NMR MOUSE (Mobile Universal Surface Explorer) *Eidmann et al. 1996*

Gradient B_0 : localisation en profondeur

Mesures réalisées :

⇒ **Profils (images 1D en profondeur)**

⇒ T_2



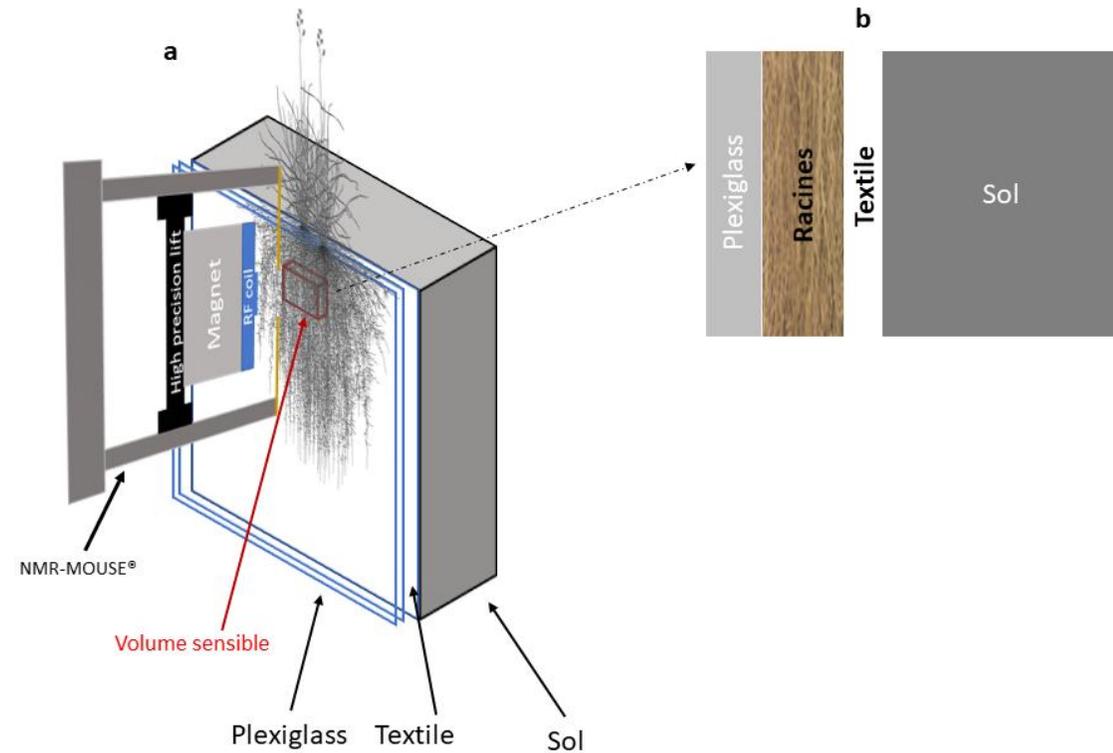
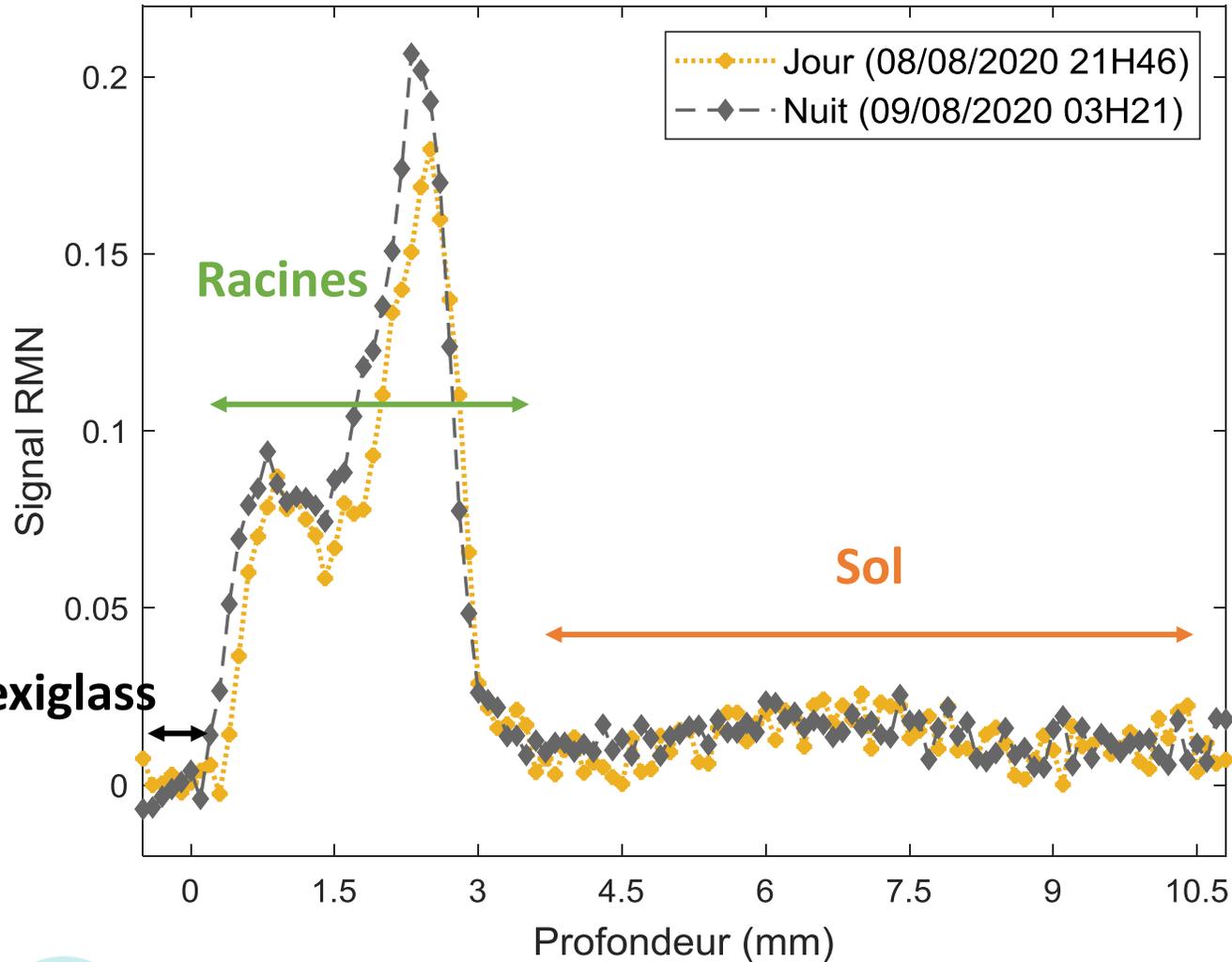
INRAE

➤ Résultats et Interprétation



➤ Profils RMN

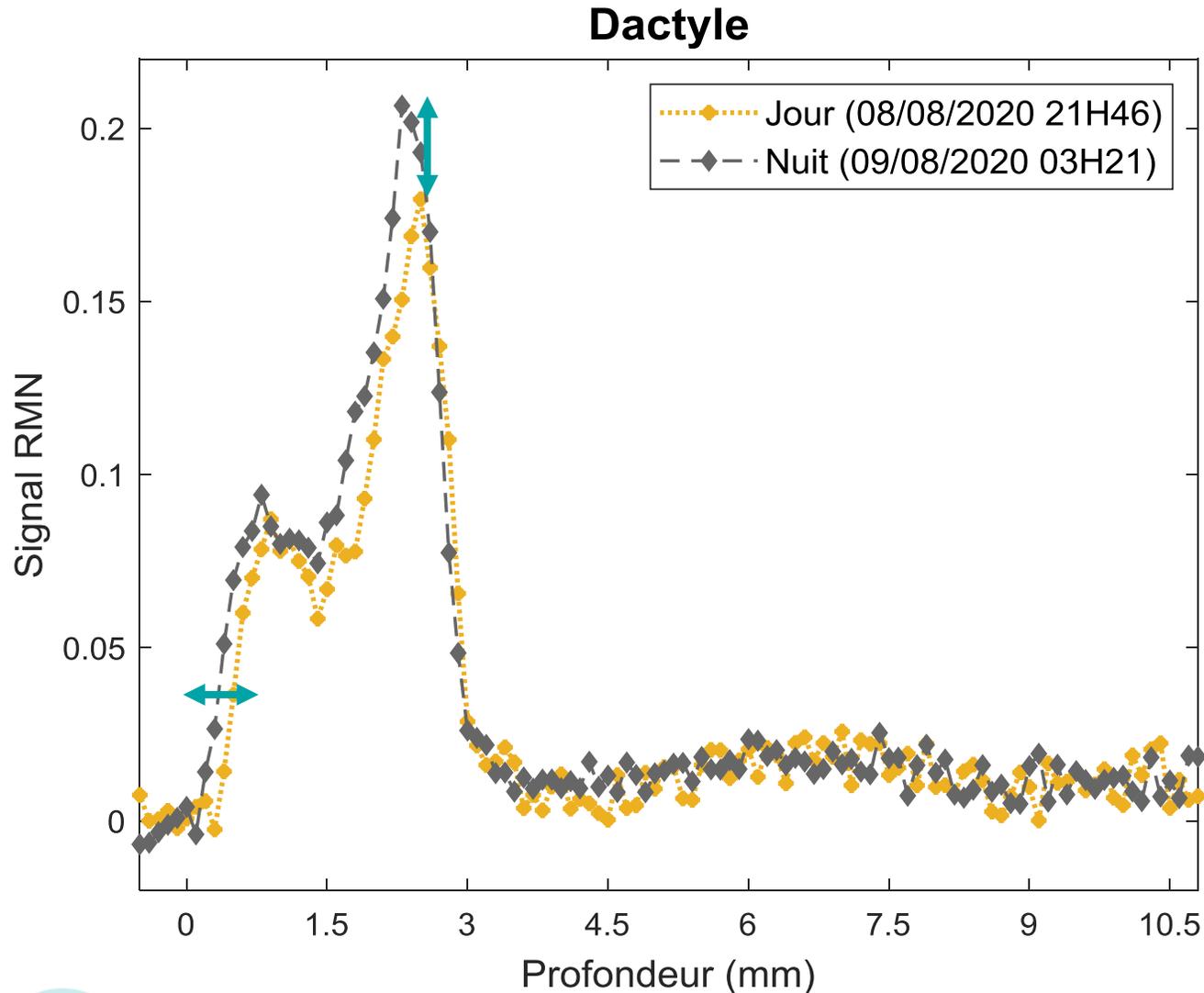
Dactyle



Moyenne sur 256 échos, TE = 113 μ s

Différence sol/racines due à la **teneur en eau** mais aussi aux **T₂** (Bagnall et al. 2020, Pohlmeier et al. 2010)

➤ Profils RMN



Décalage de 200 μm entre le jour et la nuit.

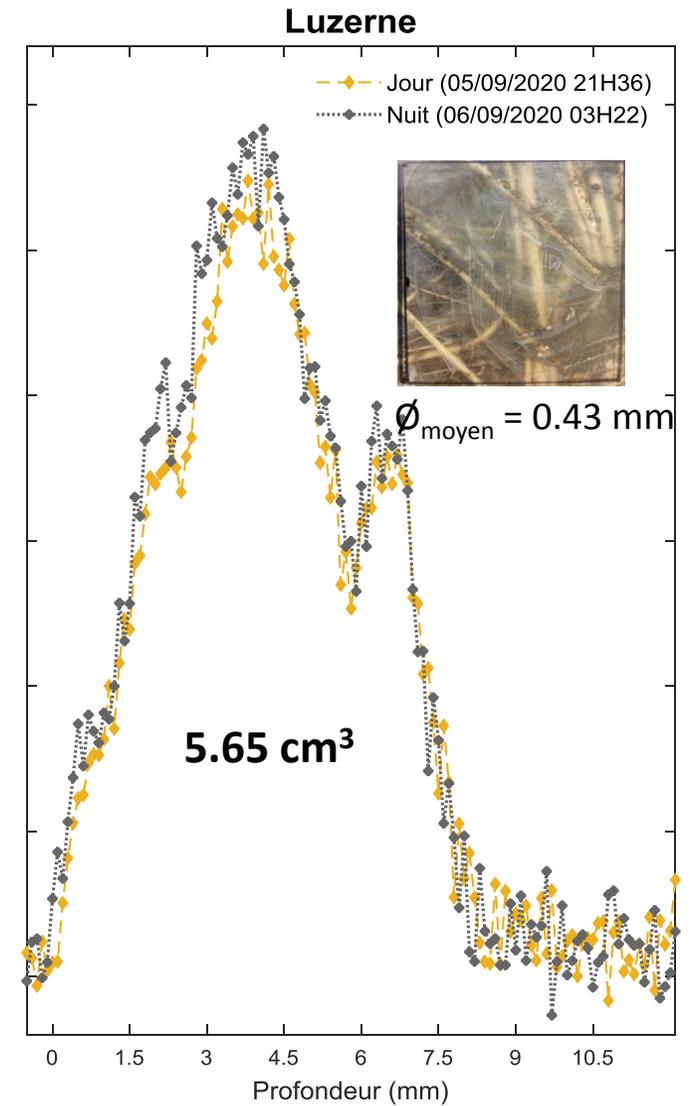
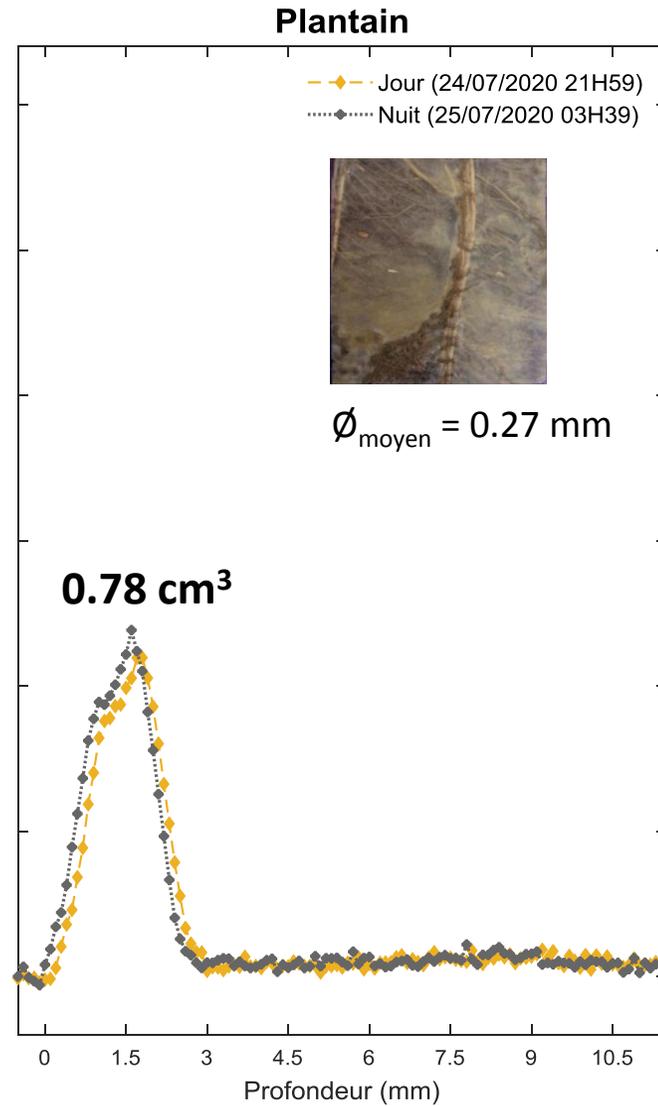
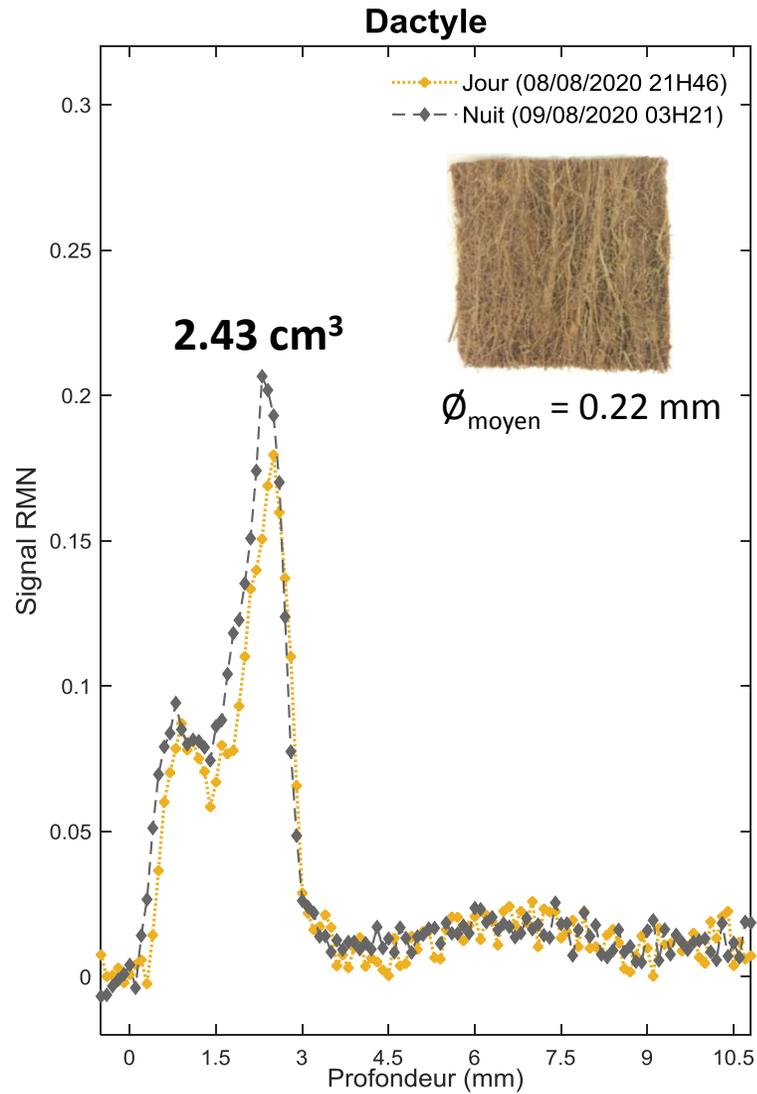
⇒ Dû à la variation de la température de l'aimant.

⇒ Cohérent avec *Traoré et al. 2019*.

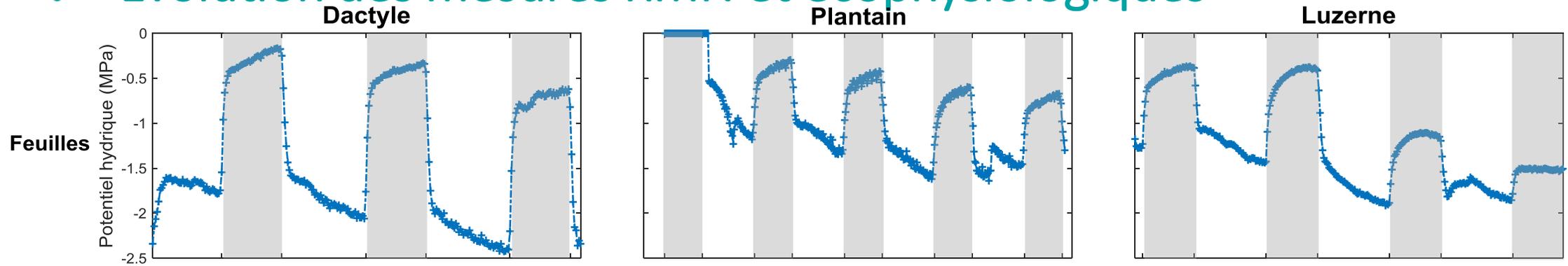
Diminution de l'intensité du signal RMN le jour

⇒ Attribuée à l'augmentation de la diffusion et au flux transpiratoire le jour

➤ Profils RMN

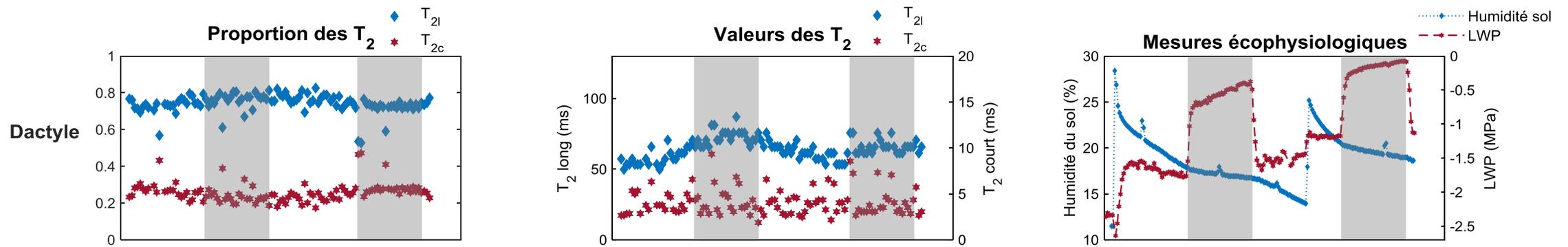


➤ Évolution des mesures RMN et écophysiologicals



Évolution des signaux mesurés par RMN cohérente avec les paramètres écophysiologicals et notamment avec la présence d'un flux transpiratoire le jour.

➤ Évolution des T_2



Absence de variations circadiennes du T_2 long

⇒ Pourrait être due à un **état hydrique différent**

Variations circadiennes du T_2 long (de 60 ms le jour à 80 ms la nuit).

⇒ Cohérent avec **l'augmentation de la diffusion et flux transpiratoire le jour**



INRAE

➤ Conclusion



> Conclusions et perspectives

Conclusion

- ✓ **Démonstration de la faisabilité de la RMN portable** pour **évaluer l'état hydrique des racines** de plantes prairiales et son **évolution selon le rythme circadien**
 - ⇒ En cours de publication dans Plants

Perspectives

- ⇒ Mesures des **flux**
- ⇒ Mesures dans des **conditions de stress hydrique**
- ⇒ **Complexification du modèle** utilisé (rhizotron sans toile avec sol et racines mélangés)



➤ Remerciements

Thèse financée (2019-2022) par l'axe **Instruments de I-SITE** et intégrée dans le projet **ANR OutlabMRI** labellisé par le pôle de compétitivité Vegepolys Valley.



I-SITE
CLERMONT
Clermont Auvergne Project



INRAE

État hydrique des racines de plantes prairiales évalué par RMN portable
Présentation GERM 2021 – Jeudi 8 avril 2021

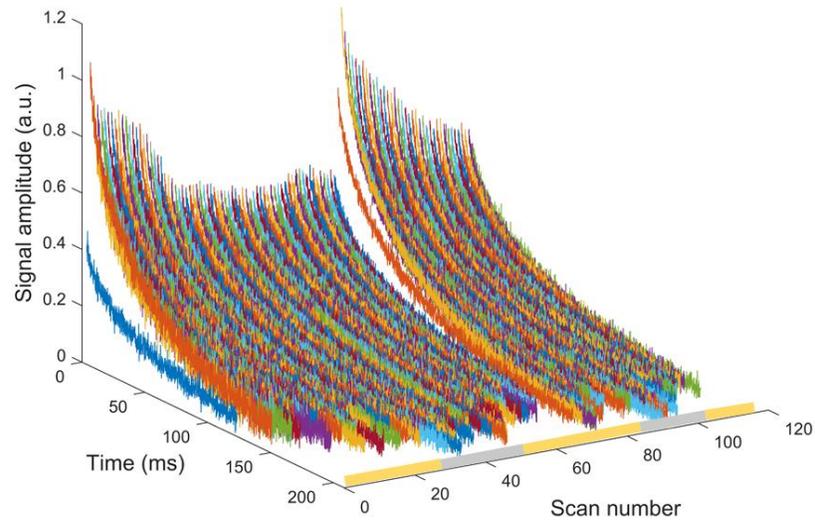
INRAE

➤ Merci pour votre attention

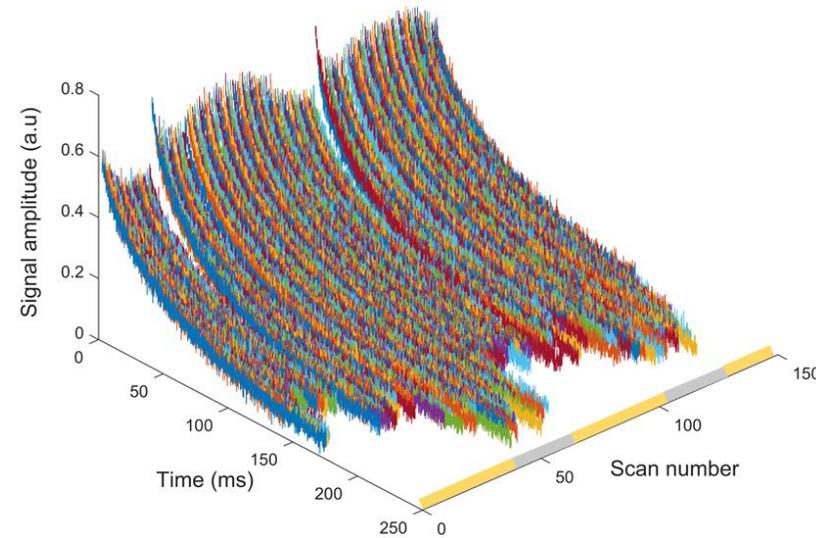
Avez-vous des questions ?

Décroissances CPMG des différentes espèces

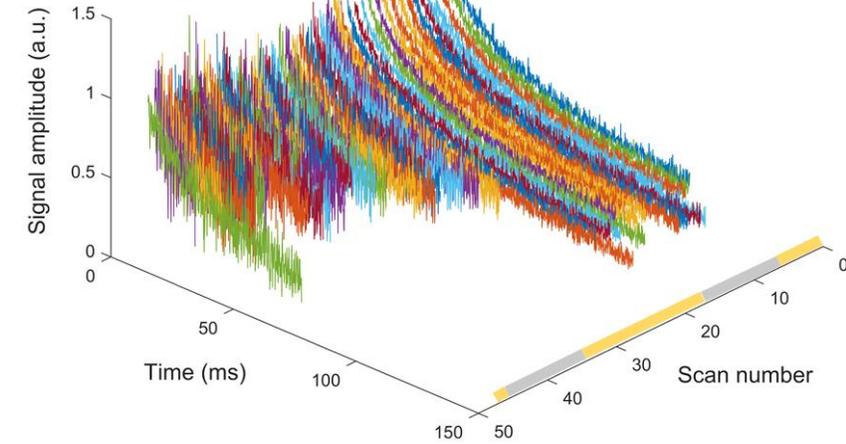
CPMG decay curves of *D. glomerata*



CPMG decay curves of *P. lanceolata*



CPMG decay curves of *M. sativa*



➤ Méthode pour analyser les décroissances CPMG

