



## Organisation subcellulaire et remobilisation métabolique durant la sénescence chez le colza : effets des stress abiotiques

### Résumé

*Brassica napus* est une des cultures oléagineuse majeure dans le monde. En raison de sa faible efficacité d'utilisation de l'azote (NUE) comparée aux autres grandes cultures, la gestion de cette ressource présente un objectif écologique et économique majeur pour cette culture. La remobilisation des nutriments des organes sources vers les organes puits est une composante de la NUE qui se déroule durant la sénescence et qui est associée aux processus de recyclages métaboliques et à des modifications de la structure foliaire. L'objectif de cette thèse était de comprendre et de quantifier ces modifications structurales afin d'évaluer à travers ces processus les capacités de remobilisation du colza en fonction de son génotype et de son statut nutritionnel (eau et azote).

La structure foliaire a été étudiée grâce à la relaxométrie RMN qui donne accès au statut et à la distribution de l'eau au niveau cellulaire. Ces travaux de thèse ont mis en évidence que la distribution des temps de relaxation transversale (T2) dépend non seulement de la structure cellulaire, mais aussi de l'organisation tissulaire. Cette étude a aussi mis en évidence le processus d'élargissement cellulaire et d'hydratation pendant la sénescence, spécifiquement dans le parenchyme palissadique. Il a été également démontré que le signal RMN reflète la déstructuration progressive se déroulant durant la sénescence au niveau subcellulaire et est un marqueur de sénescence précis permettant de suivre le développement de la feuille. De plus, le statut nutritionnel de la plante modifié par les carences azotées ou le stress hydrique, impacte grandement la sénescence séquentielle et les conséquences en termes d'efficacité de la remobilisation peuvent être suivies par RMN.

Ce travail a permis de renforcer les connaissances sur la structure et le fonctionnement de la feuille au niveau tissulaire et cellulaire. De plus, il a été démontré que le signal de relaxométrie RMN donne accès à des informations sur la structure foliaire inaccessible par des méthodes courantes. Une des principales applications de ce travail serait le phénotypage, particulièrement la sélection de génotypes caractérisés par une forte efficacité de remobilisation en particulier en cas de carence azoté ou de stress hydrique.

### Valorisations

#### Publications

“Structural Changes in Senescing Oilseed Rape Leaves at Tissue and Subcellular Levels Monitored by Nuclear Magnetic Resonance Relaxometry through Water Status.” Musse M., De Franceschi L., Cambert M., Sorin C., Le Caherec F., Burel A., Bouchereau A., Mariette F. & Lepoort L. (2013). *Plant Physiology*, 163(1): 392-406. 1-138

“Assessment of nutrient remobilization through structural changes of palisade and spongy parenchyma in oilseed rape leaves during senescence.” Sorin C., Musse M., Mariette F., Bouchereau A., Lepoort L.



(2014) *Planta*, sous presse (doi: 10.1007/s00425-014-2182-3)

“Nitrogen deficiency impacts cell and tissue leaf structure with consequences on senescence and nutrient remobilization efficiency in Brassica napus” Sorin C., Leport\* L., Mireille C., Bouchereau A., Mariette F., Musse M. soumis à Plant Science

#### *Congrès*

“Functional monitoring of oilseed rape leaf senescence and effect of N depletion through NMR spectroscopy.” 6<sup>th</sup> European Workshop on Leaf Senescence 14 -18 October 2013 INRA, Versailles, France. Sorin C., Musse M., Carles N., Mariette F., Bouchereau A., Leport L

“Monitoring water and nitrogen stress-induced senescence through NMR relaxometry in oilseed rape.” InterDrought IV Conference, Perth, Western Australia, 2-6 september 2013. Musse M., Sorin C., Carles N., Mariette F., Bouchereau A., Leport L.

“NMR study of the evolution of palisadic and spongy parenchyma in oilseed rape leaves through senescence.” MRPM February 2014 Wellington, New Zeland. C. Sorin, L. Leport, A. Bouchereau, F. Mariette, M. Musse.

## **Jury**

- Henk VAN AS  
Professor Université de Wageningen / *rapporteur*
- Thierry SIMONNEAU  
Directeur de recherches INRA / *rapporteur*
- Olivier LEPRINCE  
Professeur Agrocampus Ouest / *examineur*
- François GASTAL  
Directeur de recherches INRA / *examineur*
- François MARIETTE  
Directeur de recherches Irstea / *directeur de thèse*
- Alain BOUCHEREAU  
Professeur Université de Rennes 1 / *directeur de thèse*
- Laurent LEPORT  
Maitre de conférence Université de Rennes 1/ *invité*
- Maja MUSSE  
Chargé de recherches / *invité*