

UMR INRAE-Unicaen 950 EVA

Protéases et Autophagie chez le Colza (ProtAuCol)

Proteases and Autophagy in rapeseed

Unité de recherche / Research Unit

EVA 950

Université de CAEN

Sujet de thèse / Thesis subject

Des études récentes réalisées au laboratoire dans le cadre du PIA Rapsodyn, ont permis de confirmer le rôle déterminant de la protéase à cystéine SAG12 dans la remobilisation de l'azote (N) foliaire. De manière plus inattendue, ces travaux réalisés chez la plante modèle *Arabidopsis*, ont montré pour la première fois (1) une localisation, racinaire de cette protéase et (2) son rôle crucial dans la remobilisation de l'N racinaire nécessaire au maintien de la production grainière lorsque les plantes sont confrontées à de faibles disponibilités en N minéral (James *et al.* 2018 ; 2019). Dans l'objectif d'optimiser le mauvais bilan environnemental du colza (*Brassica napus*) qui présente une faible efficacité de remobilisation de l'N, ces résultats sont particulièrement prometteurs d'autant que cette espèce, proche génétiquement d'*Arabidopsis*, possède une réserve d'N racinaire non négligeable.

Dans ce contexte, le premier axe de ce travail de thèse visera à réaliser une recherche translationnelle vers *Brassica napus*, et consistera notamment à étudier le rôle de la protéase SAG12 dans la remobilisation de l'N racinaire. Par ailleurs, il s'agira de vérifier si l'expression de cette protéase dans les racines (et/ou le pivot) reflète la variabilité génotypique naturelle de l'efficacité de remobilisation de l'N mise en évidence par Girondé et al. (2015) dans un contexte de limitation en intrants N.

Par ailleurs, certains auteurs suggèrent que chez les végétaux, le recyclage protéique pourrait non seulement dépendre de la régulation de l'activité de protéases telles que SAG12 (éventuellement par des inhibiteurs endogènes) mais peut-être aussi d'un mécanisme alternatif d'autophagie. Le second axe de ce travail doctoral consistera donc à mieux appréhender la part respective de chacune de ses voies dans la remobilisation de l'N chez le colza.

Ces travaux s'intègrent dans le projet ANR HAPPEN (2019-2024) co-animé par l'UMR EVA et l'équipe du Dr Masclaux-Daubresse de l'IJPB de Versailles.

In the Rapsodyn PIA, recent studies performed by INCCA team have confirmed the decisive role of the cysteine protease SAG12 in the remobilization of foliar nitrogen. More unexpectedly, this work, carried out in *Arabidopsis*, showed for the first time (1) a root location of this protease and (2) its crucial role in the remobilization of N from roots to maintain seeds production when plants are faced with low mineral N availability (James *et al.* 2018; 2019). With the aim of optimizing the poor environmental balance of rapeseed characterized by a low N remobilization efficiency, these results are particularly promising, especially as this species, close to the *Arabidopsis* model plant, has a significant root N storage.

In this context, the first axis of this thesis work will be a translational research toward *Brassica napus*, and will consist in studying the role of the SAG12 protease in N remobilization from roots. In addition, it will be verified whether the expression of this protease in roots (and/or taproots) reflects the natural genotypic variability of nitrogen remobilization efficiency highlighted by Girondé et al. (2015) in a context of N input limitation.

In addition, some authors suggest that in plants, protein N recycling could depend not only on the regulation of the activity of proteases such as SAG12 (possibly by endogenous inhibitors) but perhaps also on an alternative autophagy process. The second axis of this PhD work will therefore be to gain a better understanding of the respective role of each of these pathways in the remobilization of

nitrogen in rapeseed.

This work is part of the ANR hAPPEN project (2019-2024) co-animated with UMR EVA and the research team of Dr Masclaux-Daubresse's at the IJPB in Versailles.

Expérience et formation souhaitées / searched skills

Titulaire d'un Master2R ou équivalent en Agronomie, physiologie ou Ecophysiologie végétale.

Des compétences en biologie moléculaires, biochimie des protéines sont requises.

Une maîtrise de la langue anglaise serait appréciée.

Graduated of a Master2R or equivalent in Agronomy, Physiology or Plant Ecophysiology.

Skills in molecular biology, protein biochemistry are required.

Fluency in English would be appreciated.

Contacts

Philippe ETIENNE philippe.etienne@unicaen.fr 02 35 14 83 59

Jacques TROUVERIE jacques.trouverie@unicaen.fr 02 31 56 51 66