



Implication de la swertisine et de la swertiajaponine dans la tolérance au stress froid chez le lin (*Linum usitatissimum* L.) (SWERTILIN)

Nom et prénom des directeurs de thèse : David Gagneul et Anthony Quéro

Unité de Recherche : UMRT INRAe 1158 BioEcoAgro

Financement : 50% région (obtenu), 50% ED de l'Université de Lille (à obtenir)

Descriptif du sujet

Le réchauffement climatique est associé à une augmentation progressive de la fréquence des accidents climatiques. Afin de pallier à cette évolution et maintenir une production agricole répondant aux besoins de nos sociétés, la modification des pratiques culturales des plantes de grandes cultures sera nécessaire. Pour s'adapter à l'environnement de demain et assurer la transition écologique et environnementale, l'utilisation de nouvelles variétés représente une démarche pertinente. Ainsi, chez le lin fibre, une espèce d'intérêt régionale, la création de variétés d'hiver est une solution judicieuse. Semé fin septembre, le lin d'hiver s'enracine pendant l'automne et est bien implanté au printemps lors de la reprise de végétation. Son système racinaire développé lui permet alors d'aller puiser l'eau en profondeur et d'être plus tolérant que le lin de printemps lors de précipitations défavorables au printemps (comme en 2022). De même, sa maturité plus précoce à celle du lin de printemps, lui permet d'être arraché plus tôt (début juin) et d'être moins exposé aux conditions arides de l'été.

Malgré ces avantages, le nombre de variétés disponible de lin d'hiver est encore limité et l'absence d'informations sur les mécanismes impliqués dans la tolérance au froid chez le lin ralentit la sélection variétale. Ainsi, l'absence de biomarqueur restreint les sélectionneurs dans leur démarche et l'obtention de ces variétés repose aujourd'hui sur des méthodes empiriques. Deux marqueurs potentiels des lins d'hiver ont été récemment identifiés : des flavones C-glycosides. L'objectif de cette thèse est de déterminer définitivement le rôle de ces molécules dans la tolérance au froid et ainsi fournir aux sélectionneurs des outils d'aide à la sélection.

Un gène candidat, *LuOMT1*, dont le produit serait impliqué dans la dernière étape de synthèse de ces flavones C-glycosides, a été récemment identifié et cloné au laboratoire. Il s'agira dans un premier temps de valider l'implication du produit de ce gène dans la synthèse des flavones C-glycosides (rôle biochimique). La protéine recombinante sera produite dans différents systèmes hétérologues, purifiée et ses paramètres catalytiques déterminés. Puis, au travers de l'édition de génome de variétés de lin de printemps et de variétés de lin d'hiver (surexpression ou extinction du gène), il s'agira de valider l'implication des molécules dans la tolérance au froid (rôle physiologique). Les modifications génétiques induites devraient entraîner des

modifications métaboliques et l'impact de ces modifications sera appréhendé au travers de suivi de l'acclimatation et de la tolérance au froid des lignées génétiquement modifiées.

Mots clés : stress froid, lin, métabolites spécialisés, GC-MS, LC-MS, biochimie des protéines, biotechnologies végétales

Bernard, G. *et al.* Consecutive action of two BAHD acyltransferases promotes tetracoumaroyl spermine accumulation in chicory. *Plant Physiol* **189**, 2029–2043 (2022).

Bernard, G. *et al.* Efficient genome editing using CRISPR/Cas9 technology in chicory. *International Journal of Molecular Sciences* **20**, 1155 (2019).

Legrand, G. *et al.* Identification and characterization of five BAHD acyltransferases involved in hydroxycinnamoyl ester metabolism in chicory. *Frontiers in Plant Science* **7**, 741 (2016).

Miguel S. *et al.* A GDSL lipase-like from *Ipomoea batatas* catalyzes efficient production of 3,5-diCQA when expressed in *Pichia pastoris*. *Comm. Biol.*, **3**: 673 (2020).

Pontarin, N. *et al.* Age-dependent metabolic profiles unravel the metabolic relationships within and between flax leaves (*Linum usitatissimum*). *Metabolites* **10**, E218 (2020).

Tchoumtchoua, J. *et al.* Phenolic profiling of flax highlights contrasting patterns in winter and spring varieties. *Molecules* **24**, 4303 (2019).

Profil candidat :

Nous recherchons un ou une candidat(e) fortement motivé(e) avec des compétences en physiologie végétale et en biologie moléculaire. Des compétences en chimie analytique seraient appréciées.

Composition du dossier de candidature :

1- CV

2- Lettre de motivation

3- Relevés de notes des 2 dernières années d'études

Le dossier de candidature est à envoyer à : david.gagneul@univ-lille.fr et anthony.quero@u-picardie.fr.

Date limite de candidature : 30 avril 2023

Date de recrutement envisagée : 1 octobre 2023

Informations supplémentaires :

La thèse se déroulera successivement sur 2 sites de l'UMRT INRAe BioEcoAgro : l'un basé à Lille (Institut Charles Viollette ; encadrement : D. Gagneul, pendant 18 mois) et l'autre à Amiens (BIOPI ; encadrement A. Quéro, pendant 18 mois)