

Appel à candidature pour une bourse de thèse

Régulation de la photosynthèse sous stress oxydant chez le peuplier : le rôle de la conductance mésophyllienne.

UMR 1434 Silva Université de Lorraine-AgroParisTech-INRA

Profil : Titulaire d'un master 2 ou d'un diplôme d'ingénieur (ou équivalent), en septembre 2018. Connaissances de base en physiologie végétale requises. Une expérience pratique des mécanismes de réponse au stress et de la photosynthèse en C3 ainsi que des méthodes d'analyse associées est souhaitée.

Contexte : L'augmentation croissante de la demande en ressources ligneuses stimule l'intérêt pour des espèces forestières à forte croissance et photosynthétiquement efficaces. La conductance mésophyllienne (g_m), qui définit la facilité que peut avoir le CO_2 à diffuser des espaces intercellulaires jusqu'aux sites de carboxylation au sein du stroma, constitue l'un des principaux facteurs limitant l'assimilation photosynthétique chez les végétaux, potentiellement à hauteur de la conductance stomatique et de la capacité de fixation du CO_2 par la RubisCO (Flexas *et al.* 2012). Les arbres présentent, en moyenne, une valeur de g_m parmi les plus faibles, bien que celle-ci varie fortement entre espèces (x20). Parmi les essences à feuilles caduques, *Populus* est un des genres montrant la plus forte variabilité de g_m , comprenant des valeurs entre 0,04 et 0,5 mol CO_2 m^{-2} s^{-1} bar^{-1} . D'autre part, il a été montré que g_m varie en réponse aux contraintes environnementales (Ubierna *et al.* 2017), aussi bien à court qu'à long terme. Parmi ces contraintes, plusieurs sont connues pour induire un stress oxydant et l'accumulation d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) (Jolivet *et al.*, 2016). Certaines études montrent une réponse contrastée de g_m au stress ou encore dépendante de l'espèce (von Caemmerer & Evans 2014). Cette diversité de réponses suggère indubitablement une régulation complexe de g_m , dont la réponse au stress oxydant et les mécanismes sous-jacents sont encore incertains. Une meilleure compréhension mécanistique de la régulation de g_m offrirait un outil pour la sélection de peupliers photosynthétiquement efficaces, notamment en réponse aux stress.

Objectif de la thèse : La thèse a pour objectif d'évaluer la variabilité de g_m chez le peuplier, une espèce modèle couramment utilisée pour la production de biomasse ligneuse, et notamment en réponse au stress oxydant ; puis d'améliorer notre compréhension mécanistique de la régulation de g_m au stress. Plusieurs approches seront combinées notamment écophysiological (échanges gazeux, fluorescence), biochimiques (enzymologie), isotopiques, métabolomiques voire moléculaires (expression de gènes). La thèse bénéficiera de l'expertise de la plateforme SILVatech de l'UMR et du Plateau d'Analyse Structurale et Métabolomique (Libio, ENSAIA). Une collaboration et des échanges à l'international (USA, Estonia) sont envisagés sur le sujet avec mobilité du doctorant.

Pour postuler : Merci d'adresser votre CV, une lettre de motivation, vos notes de M1 et M2 (S9), deux lettres de recommandations et le sujet détaillé de votre stage de dernière année conjointement par e-mail à anthony.gandin@univ-lorraine.fr et yves.jolivet@univ-lorraine.fr **avant le 30 avril 2018**. Les candidats sélectionnés sur dossier seront auditionnés fin Mai-début Juin. Pour toute information complémentaire : Anthony Gandin, anthony.gandin@univ-lorraine.fr, +33 (0)372745174

Références bibliographiques :

Flexas, J *et al.* (2012) *Plant Science*, 193, 70-84. Jolivet, Y *et al.* (2016) *Ann. For. Sci.*, 73, 4, 923-943. DOI : 10.1007/s13595-016-0580-3. Ubierna, N *et al.* (2017) *New Phytol*, 214(1), 66-80. Von Caemmerer, S & Evans, JR (2015) *Plant, Cell & Env.*, 38(4), 629-637.

PhD position

Photosynthetic efficiency under oxidative stress in poplar: the role of mesophyll conductance.

UMR1434 Silva Université de Lorraine-AgroParisTech-INRA

Profile: We look for a highly motivated and serious candidate with interests in plant science, photosynthesis regulation and carbon metabolism. The applicant should hold a master degree (or equivalent) in plant biology or another relevant subject. Practical experience in plant stress response and C3 photosynthesis analysis will be appreciated.

Context: The rising demand in woody resources drives the need for fast-growing and photosynthetically efficient tree species. Mesophyll conductance (g_m), i.e. the CO_2 diffusion from intercellular airspace to the site of carboxylation in stroma, is one of the major factors limiting photosynthesis, potentially as much as stomatal conductance and CO_2 carboxylation capacity (Flexas *et al.* 2012). Tree species usually display low g_m values; however, a large interspecific variability has been observed among deciduous species ($\times 20$). Among them, *Populus* is one of the genres displaying the largest variability in g_m , ranging from 0.04 to 0.5 mol CO_2 m⁻² s⁻¹ bar⁻¹. Beside endogenous variability it is widely accepted that g_m responds to several environmental factors (drought, temperature, CO_2 , salinity, ...), either in the short or long term (Ubierna *et al.* 2017). Several of these constraints are known to induce oxidative stress and reactive oxygen species accumulation (Jolivet *et al.* 2016). In literature, the response of g_m to environmental constraints may however be contrasted or even species dependent (von Caemmerer & Evans 2014). This diversity of responses highlights the likely complex regulation of g_m , but point out the lack of mechanistic understanding of g_m regulation, especially in response to oxidative stress. A better understanding of g_m regulation would be of benefit for selection of photosynthetically efficient candidates, including in response to environmental changes.

Objectives: The objectives of the thesis are to characterize g_m variability in poplar, notably in response to oxidative stress and then, to improve the mechanistic understanding of this response. Several approaches will be combined, including ecophysiology (gaseous exchanges, fluorescence), biochemistry (enzymology), stable isotope, metabolomics and molecular (gene expression). The project will benefit from the expertise of SILVAtch and PASM (Libio, ENSAIA) platforms. The project offers opportunities for international collaborations and exchanges that may require mobility.

To apply: Please send an updated CV, cover letter, letters of recommendation, Master degree transcripts to anthony.gandin@univ-lorraine.fr and yves.jolivet@univ-lorraine.fr. **Deadline to apply is April 30th, 2018.** Selected candidates will then be interviewed between May 15th and June 15th. For additional information: please contact Anthony Gandin, anthony.gandin@univ-lorraine.fr, +33 (0)372745174.

Références bibliographiques :

Flexas, J *et al.* (2012) *Plant Science*, 193, 70-84. Jolivet, Y *et al.* (2016) *Ann. For. Sci.*, 73, 4, 923-943. DOI : 10.1007/s13595-016-0580-3. Ubierna, N *et al.* (2017) *New Phytol*, 214(1), 66-80. Von Caemmerer, S & Evans, JR (2015) *Plant, Cell & Env.*, 38(4), 629-637.