



Département
Ecologie des Forêts, Prairies et milieux
Aquatiques

Enquête « Faits marquants 2010 »
(Formulaire à compléter en 2500 signes maximum - intervalles compris)

Axe stratégique :

Champ thématique : 3

Unité : UMR1137 EEF UMR547 PIAF

Titre du fait marquant :

Un formalisme de mécanique des fluides permet de quantifier la dynamique spatio-temporelle d'expression des gènes dans les organes en croissance

Mots-clés « thématiques »

Principal : Mécanismes du vivant

Secondaire : Modélisation

Champ disciplinaire

Biologie intégrative, Biologie du développement, Biologie moléculaire

Mots-clés « type activité »

Résultat de recherche en biologie prédictive

Si référence à une priorité du document d'orientation 2010-2020 de l'INRA

Biologie prédictive: réseaux de régulation et morphogénèse : analyse et modélisation p 18

Contexte de la réalisation

La régulation de l'expression des gènes (ie transcription – dégradation et silencing) est déterminée à partir de mesures instantanées sur des échantillons discontinus (Levine and Davidson, 2005). Cette approche est biaisée dans les tissus en croissance car les cellules sont déplacées et déformées entre deux temps de mesure. Cependant, ces composantes convective et dilutive peuvent être prises en compte par un formalisme de la mécanique des fluides, l'équation de continuité (Silk, 1984, Moullia and Fournier 2009)

Résultat :

Ce formalisme de la mécanique des fluides a été appliqué pour la première fois à la densité locale de transcrits en combinant des techniques de PCR quantitative et d'imagerie in vivo du champ de vitesse d'expansion. Cette approche a permis de quantifier la dynamique d'expression de deux gènes, Actin11 et EF1B dans la zone de croissance apicale de la racine. La rencontre de deux champs disciplinaires a ainsi permis l'émergence d'une

méthode originale et robuste pour caractériser la régulation spatio-temporelle de l'expression des gènes (durée de développement, position des cellules et intensité de répression/induction) dans un tissu en croissance.

Perspectives ou impact à terme:

Cette méthode permet de démêler les aspects temporels et positionnels du contrôle de l'expression des gènes dans un organe en développement. Générique, elle peut être appliquée chez le végétal ou l'animal. Prenant en compte l'hétérogénéité des paramètres de croissance, ce cadre d'analyse est approprié pour comparer la régulation de l'expression des gènes entre traitements affectant la croissance. Elle est actuellement utilisée pour l'étude de la régulation des aquaporines dans la racine en croissance sous différents niveaux de stress osmotique.

Partenaires :

ANR-09-BLAN-0245-01 Senzo
Région Lorraine (#12000086, #12000158)

Valorisation :

Merret* R, Moulia* B, Hummel* I, Cohen D, Dreyer E, Bogeat-Triboulot M-B 2010 Monitoring the regulation of gene expression in a growing organ using a fluid mechanics formalism. *BMC Biology*, **8**, 18. (* co-premier auteurs)

Bibliographie :

Levine M. & Davidson E.H. (2005) Gene regulatory networks for development. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **102**, 4936-4942.

Moulia B., Fournier M. (2009) The power and control of gravitropic movements in plants: a biomechanical and system biology view. *Journal of Experimental Botany* (Darwin series invited review) **60**:461-486.

Silk W.K. (1984) Quantitative descriptions of development. *Annual Review of Plant Physiology*, **35**, 479-518.

Contact :

B Moulia, UMR PIAF INRA 234 av du Brézet 63100 Clermont-Ferrand, bruno.moulia@clermont.inra.fr

I Hummel, UMR EEF INRA Rte d'Amance 54280 Champenoux, hummel@nancy.inra.fr

M-B Bogeat-Triboulot, UMR EEF INRA Rte d'Amance 54280 Champenoux, triboulo@nancy.inra.fr