



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

MAISON DE LA
RECHERCHE

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Mademoiselle Safaa NAJLA soutiendra une thèse
le 12 novembre 2009 à 14h

amphithéâtre Pôle Agrosciences

SPECIALITÉ : SCIENCES AGRONOMIQUES ED 306

Titre de la thèse : **Analyse et modélisation de la croissance de la plante et du fruit de tomate
Application à des niveaux de salinité et de disponibilité hydrique variables**

Membres du jury :

ALARCON Juan José, PR, Plant croissance, Physiologie, RPU Murcia, Espagne,
MAUGET Jean-Claude, PR, Croissance, plante, fruit AGROCAMPUS OUEST-Centre d'Angers (INHP)
SALLANON Huguette, PR, Eau-Physiologie-plante Université d'Avignon,
REGNARD Jean-Luc, PR, Physiologie-Agronomie Sup-Agro Montpellier
VIVIN Philippe, CRI, Ecophysiologie-Modélisation- INRA de Bordeaux ,
GENARD Michel, DR, Ecophysiologie-plante-Fruit- INRA d'Avignon,
VERCAMBRE Gilles CR Ecophysiologie-plante-Fruit INRA d'Avignon.

Résumé de la thèse :

La production de tomate est économiquement très importante en horticulture (1er légume consommé en Europe). Du fait d'une forte concurrence sur le marché mondial, un objectif majeur est d'améliorer la qualité des fruits à leur mise sur le marché. Les critères de qualité des fruits sont nombreux et complexes, mais les effets du statut hydrique et carboné de la plante sont majeurs dans l'élaboration de la qualité. Toutefois l'effet sur la qualité des fruits résulte à la fois de la plasticité observée dans le fonctionnement du fruit, mais également de la plante. Une démarche couplant une approche expérimental et de modélisation a été développée avec l'objectif d'étudier l'effet de contraintes hydriques et salines (i) sur le fonctionnement de la plante entière et la mise en place de sa structure et (ii) sur le fonctionnement du fruit. L'interaction entre le compartiment plante et fruit est décrite au travers de l'explicitation des disponibilités endogènes en eau et en carbone.

Dans une 1ère expérimentation (2006), les plants de tomate (*Solanum lycopersicum* L. Cv Marmara) ont été cultivés sous serres à quatre niveaux de salinité (4, 7, 10 et 13 mS cm⁻¹) durant 6 mois de culture. Dans une 2nde expérimentation (2007), une contrainte hydrique passagère (15 jours) a été appliquée. Ces expérimentations ont permis de mettre en évidence un effet très marqué des contraintes sur la croissance et la qualité du fruit (calibre, teneur en matière sèche), ainsi que sur la croissance de la plante (biomasse, surface foliaire).

La mise en place de l'architecture a été analysé au travers des processus d'initiation et de croissance des différents organes composant la plante : inflorescence, foliole, rachis, entrenoeud. Concernant l'initiation des organes, le phyllochrone n'a pas été affecté, contrairement au nombre de foliole par feuille qui a été réduit. Concernant les processus d'élongation, une diminution de la longueur du foliole ainsi que des entrenoeuds a été associée à une augmentation de la salinité. La formalisation des processus d'initiation et de croissance, ainsi que l'estimation des paramètres associés, ont permis la construction d'un modèle dynamique 3D de plante. Ce modèle permet une description intégrée, de l'échelle élémentaire du foliole jusqu'à l'échelle de la culture, de l'effet de la salinité sur la mise en place de l'architecture de la plante.

Les contraintes hydriques et salines ont eu un effet marqué et classique sur le statut hydrique de la plante. L'utilisation de la technique d'exsudation facilitée à l'aide d'EDTA a permis d'estimer les variables phloémiennes impliquées dans l'allocation du carbone au sein de la plante. La concentration en sucre dans le phloème varie au cours du temps et a été affectée par le stress hydrique. En outre, les pressions de turgescence ont été fortement abaissées par le stress hydrique, et apparaissent variables selon la position et/ou la nature de l'organe étudié (feuille, fruit).

Ces disponibilités locales pour les ressources (eau et carbone) ont permis de définir les conditions au point d'insertion du fruit sur la plante. Un modèle biophysique de croissance du fruit (Fishman et Genard 1998) a été adapté. Avec un seul jeu de paramètres pour l'ensemble des contraintes, les dynamiques d'accumulation de la masse fraîche et sèche dans le fruit ont été correctement simulées. En outre, le modèle a également permis d'estimer les variables d'état du fruit et donc les flux d'eau et de carbone entre la plante et le fruit (pression osmotique et de turgescence, flux xylémien et phloémien) en réponse aux conditions environnementales.

UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE
COLLEGE DES ETUDES DOCTORALES
CASE 20
74 rue Louis Pasteur
84029 AVIGNON CEDEX 1
<http://www.univ-avignon.fr>
tél : +33(0)4 90 16 25 29
fax : +33(0)4 90 16 27 44
joelle.derbaise@univ-avignon.fr