

Modélisation 3D (fonction-structure) de systèmes de production de la tomate sous serre : avantages, enjeux, et défis.



Gerhard BUCK-SORLIN¹, Julienne FANWOUA^{1,2}

¹ IRHS, INRA, Agrocampus Ouest, Université d'Angers, SFR 4207 QUASAV, 42 rue Georges Morel, 49071 Beaucouzé Cedex, France,

² UR Plantes et Systèmes Horticoles, INRA, Domaine St Paul, site Agroparc, 84914 Avignon Cedex 9, France.

Orateur : Gerhard BUCK-SORLIN

Le développement d'un fruit dépend de la coordination entre plusieurs processus physiologiques qui ont lieu à différentes échelles. La photosynthèse, en combinaison avec le microclimat lumineux (quantité et qualité du rayonnement à un endroit autour de la plante) figurent parmi les facteurs influençant les ressources disponibles pour le développement du fruit. A leur tour, les ressources disponibles ont un effet sur l'équilibre source-puits global, ce qui aboutit dans un réseau complexe d'interdépendances pouvant générer une série de phénotypes potentiels.

Nous proposons ici un modèle structure-fonction amélioré de la tomate pouvant servir d'outil agronomique pour l'exploration de la qualité et du rendement des fruits sous différents régimes d'éclairage. Dans la version actuelle du modèle, la photosynthèse est calculée à l'échelle foliaire, et dépend du rayonnement incident total. Un objectif important de ce projet est l'amélioration du calcul de l'interception lumineuse ainsi que de la photosynthèse sur la base du spectre de la lumière incidente. A cet effet, le modèle a été couplé à un module de photosynthèse et d'interception lumineuse spectrale. Ceci a fourni la quantité de la lumière interceptée, par longueur d'onde du spectre visible par chaque organe (feuille, fruit vert) de la plante, fournissant ainsi les conditions nécessaires pour le calcul de l'acquisition en carbone par le modèle intégré plante-fruit.

Abstract :

Fruit development depends on the coordination of several processes, at different scales. Plant photosynthesis together with light microclimate (quantity and quality of radiation) are among others the factors that determine the resources available for fruit development. These resources in turn affect the overall source-sink balance of the system, resulting in a complex network of inter-dependencies and in a range of possible phenotypic outcomes.

Here we propose an improved functional-structural plant model of tomato as an original and useful agronomic tool to investigate fruit quality and yield under different lighting scenarios. In the current version of the model, photosynthesis rate is calculated at the leaf scale, as a function of the total incident radiation. An important objective of this project is to improve the computation of radiation interception and plant photosynthesis rate as a function of light spectrum. To this aim, the current model has been combined with a spectral photosynthesis and light interception model. This provided the spectrum and intensity of intercepted light for all organs (leaves, fruits) within a given plant architecture, thereby yielding the boundary conditions for C acquisition by the integrated plant-fruit model.