
Analyse de sensibilité d'un modèle de plantes structure-fonctions pour la culture de blé en mélange variétal

Pierre Barbillon^{*1,2}, Jérôme Enjalbert^{†3,4}, Emmanuelle Blanc^{*‡3,4}, Timothée Flutre^{3,4},
Christophe Lecarpentier^{5,6}, Christian Fournier⁷, and Christophe Pradal⁸

¹Mathématiques et Informatique Appliquées – AgroParisTech, Université Paris-Saclay, INRAE – France

²AgroParisTech – AgroParisTech, INRA - Université Paris-Saclay – France

³gqe le moulon – INRAE – France

⁴GPE Le Mouton – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

⁵UMR 1095 GDEC – INRAE, Université Clermont Auvergne, Vetagro Sup – France

⁶UMR 1095 GEDEC – Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) – France

⁷LEPSE – LEPSE, Univ Montpellier, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France – France

⁸UMR AGAP – CIRAD – France

Résumé

Accroître la diversité cultivée a été identifié comme un levier majeur pour la transition agroécologique, car cela peut contribuer à améliorer la résilience des systèmes de culture à faible intrant. Pour le blé, l'utilisation de mélanges de variétés se répand dans plusieurs pays, mais les études se sont rarement concentrées sur l'établissement de règles de mélange basées sur l'architecture des plantes. Pourtant, l'architecture aérienne des plantes et la structure globale du couvert végétal sont cruciales pour les performances sur le terrain, car elles influencent grandement l'interception lumineuse, les interactions entre les plantes et le rendement. Le très grand nombre de combinaisons de caractéristiques dans les mélanges de blé rend difficile la réalisation d'expérimentations sur cette question, c'est pourquoi une approche de modélisation semble être une solution appropriée. Dans cette étude, nous avons utilisé WALTER, un modèle de plante structure-fonctions (FSPM), pour simuler des mélanges de variétés de blé et tenter de mieux comprendre comment les différences entre les traits clés de l'architecture aérienne des variétés influencent les performances des mélanges. Nous avons simulé des mélanges binaires équilibrés de variétés différant pour différents traits critiques de la plante : hauteur finale, dimensions des feuilles, angle d'insertion des feuilles et capacité de tallage. Notre étude met en évidence l'impact des dimensions des feuilles et de la capacité de tallage sur les performances des mélanges simulés, ce qui suggère que les traits affectant l'indice de surface foliaire (LAI) des plantes ont une plus grande influence sur les performances du peuplement que les traits affectant l'arrangement des feuilles. Nos résultats montrent que les performances des mélanges sont très variables en fonction des valeurs des

*Intervenant

†Auteur correspondant: jerome.enjalbert@inrae.fr

‡Auteur correspondant: emmanuelle.blanc@universite-paris-saclay.fr

traits architecturaux explorés. En particulier, les meilleures performances ont été obtenues en mélangeant des cultivars avec des dimensions de feuilles différentes et une capacité de tallage différente, ce qui est conforme à de nombreuses études liant la diversité des traits fonctionnels dans les communautés végétales à leur productivité. Cependant, certaines des pires performances ont également été obtenues en mélangeant des variétés différant par leur architecture aérienne, ce qui suggère que la diversité n'est pas un critère suffisant pour concevoir des mélanges efficaces. Dans l'ensemble, ces résultats mettent en lumière l'importance des explorations basées sur la simulation pour établir des règles d'assemblage en vue de concevoir des mélanges efficaces.

Mots-Clés: modèle de plante, analyse de sensibilité