

ETALONNAGE SPATIAL D'UN MODÈLE DE CROISSANCE DE LA BETTERAVE PAR ASSIMILATION DE DONNÉES DE TÉLÉDÉTECTION. APPLICATION À LA PRÉVISION DES RENDEMENTS À L'ÉCHELLE DE BASSINS SUCRIERS ET À L'AGRICULTURE DE PRÉCISION.

M. GUÉRIF¹, M. LAUNAY²

¹INRA, Unité CSE, Site Agroparc, 84914 Avignon cedex 9

²ITB, 45 rue de Naples, 75008 Paris

Les modèles qui simulent la croissance et le développement des cultures sont des outils privilégiés aussi bien pour l'aide à la décision en matière de gestion des cultures que pour l'estimation des rendements. Dans le cas de l'agriculture de précision, ils permettront d'établir un diagnostic des états de croissance et des potentiels de rendement à l'échelle intraparcellaire, de façon à adapter spatialement la conduite de la culture. Dans le cas de l'estimation de la production au niveau d'une région, ils permettront de prendre en compte la variabilité spatiale du milieu et des techniques pratiquées à l'échelle de l'ensemble d'un bassin de production pour mieux prévoir la variabilité des rendements. Dans les deux cas, il faut recourir à une application spatialisée d'un modèle de culture, qui pose le problème de la connaissance de ses variables d'entrée et de la non stationarité de certains de ses paramètres sur le domaine d'espace considéré.

L'utilisation de la télédétection, qui donne accès de façon répétée au cours du cycle de culture à des états de croissance des couverts végétaux, permet d'exercer un certain contrôle sur les simulations faites par le modèle de culture. L'assimilation des données de télédétection dans le modèle permet de ré-estimer certaines variables d'entrée et certains paramètres dont on sait qu'ils varient dans l'espace et qu'on ne peut facilement mesurer, et améliore fortement les performances prédictives du modèle.

Deux exemples de mise en œuvre de cette méthode sont développés, utilisant le modèle de croissance SUCROS, et des données de télédétection satellitaires (SPOT) et aéroportées. Le premier concerne des estimations de rendements à l'échelle de bassin d'alimentation de sucreries et porte sur une cinquantaine de parcelles. On montre que la méthode mise en œuvre, assortie de règles d'utilisation issues de l'analyse, permet de réduire l'erreur d'estimation des rendements de 20% (quand le modèle est utilisé seul) à 11% (quand le modèle est utilisé avec les données de télédétection). Elle permet en outre d'estimer des paramètres (grandeurs exprimant le résultat de la phase d'implantation de la culture, la profondeur maximale d'enracinement de la culture,...) dont la connaissance est importante pour le diagnostic des conditions de croissance des cultures. Le deuxième exemple concerne le diagnostic des états de croissance à l'échelle intraparcellaire, pour 2 parcelles d'un dispositif expérimental « agriculture de précision ». On montre là aussi que l'assimilation

des données de télédétection permet au modèle de mieux restituer la variabilité spatiale des états de croissance de la végétation et du rendement, ainsi que de l'état hydrique du sol à l'intérieur de la parcelle. Le modèle ainsi étalonné spatialement constitue alors un outil pertinent pour la gestion spatialisée de techniques culturales dont le niveau est lié aux états de croissance ou à l'état du sol (irrigation, apport de fongicides,...).