

HORGE E. [2010]. *Variabilité interannuelle des flux de CO₂ échangés par une forêt mixte en Ardenne belge, à Vielsalm : modélisation de la production primaire brute de l'écosystème*. Gembloux, Université de Liège/Gembloux Agro-Bio Tech, 119 p.

Résumé

Ce travail se base sur les données de flux de CO₂ mesurées au-dessus de la forêt de Vielsalm par la méthode d'eddy covariance. Dans le but d'analyser et de comprendre le comportement des flux de photosynthèse, un modèle climatique a été calibré sur les données de la période de végétation des années 1997 à 2008. Le modèle permet d'estimer les flux de photosynthèse en réponse au rayonnement solaire, à la température de l'air et au déficit de saturation de l'air. Les objectifs de ce travail ont été d'estimer les flux de photosynthèse durant la période de végétation, d'analyser les résidus du modèle pour caractériser les 12 années d'étude, de chercher les causes de la variabilité interannuelle des flux de photosynthèse et de comparer trois méthodes d'estimation de la respiration. Les résultats montrent que le modèle explique une grande part de variabilité des flux de photosynthèse et qu'il ne peut être amélioré par l'ajout d'autres variables climatiques. Toutefois, le modèle semble fournir des estimations de moins bonne qualité durant les périodes de stress hydrique. De plus, les années sont différemment caractérisées en fonction de la méthode envisagée. D'autre part, le modèle de la période de végétation peut être extrapolé à l'année complète. Les modèles annuels des trois méthodes d'estimation de la respiration donnent des estimations semi-horaires de flux de photosynthèse très différentes entre elles mais l'estimation de la variabilité interannuelle climatique est, à un facteur multiplicatif près, similaire pour les trois méthodes. Cette variabilité interannuelle climatique ne permet pas de rendre compte de la variabilité interannuelle observée. En conséquence, il semblerait que le climat ne soit pas la cause de la variabilité interannuelle observée des flux de photosynthèse.

Mots-clés. Flux de CO₂, forêt, photosynthèse, changement climatique.

Abstract

This work is based on the study of eddy co-variance measurements of CO₂ fluxes at the Vielsalm forest (Belgian Ardennes). To analyse and understand the behaviour of photosynthesis fluxes, a climatic model was developed and calibrated on vegetation period data from 1997 to 2008. This model estimates photosynthesis flux responses to solar radiation, air temperature and air saturation deficit. The purposes of this work are the estimation of photosynthesis fluxes during vegetation period, the analysis of model residuals in order to characterise the twelve years of study, the analysis of the interannual variability and the comparison of three methods of respiration estimation. The results show that the model can explain a large part of variability of photosynthesis fluxes and cannot be ameliorated by adding other climatic variables. However, model estimations are worst during dry climatic conditions. Furthermore, the three methods give different characteristics of the same year. We cannot globalise the results. The model can be extrapolated to rest periods in order to estimate photosynthesis fluxes all the year round. The annual model of the three respiration estimation methods give different half-hourly photosynthesis flux estimates but the estimation of climatic interannual variability is similar for the methods of respiration estimation. This climatic interannual variability cannot explain the observed interannual variability. Consequently, climate seems not to be the main driver of photosynthesis flux interannual variability.

Keywords. CO₂ fluxes, forest, photosynthesis, climate change.