

MME CHRISTINE MOUREAUX
Assistant
Gembloux Agricultural University
Avenue de la Faculté, 8
B - 5030 GEMBLoux

Original language: French

CARBON BALANCE OF A SUGAR BEET CROP

Abstract:

The carbon budget of a sugar beet crop was assessed from measurements performed at different temporal and spatial scales.

At the whole crop scale, CO₂ fluxes were measured continuously during 1 year by the eddy covariance technique in order to provide the net ecosystem exchange. Complementary meteorological measurements were performed in order to infer the response of the fluxes to climate. The seasonal evolution of this response has also been studied.

At the leaf scale, the leaf net assimilation response to the radiation (PAR) was measured fortnightly during two months with a portable photosynthesis system. PAR profiles were also taken in the canopy. Integration of these results provided an estimation of the crop gross primary productivity.

At soil chamber scale, soil CO₂ efflux measurements were performed fortnightly during two months with a portable chamber. The response of the soil respiration to the soil temperature and the soil water content was established. Integration of these results could give an estimate of total soil respiration. The comparison of these different terms would allow a first assessment of the crop carbon balance.

Finally, crop samplings were performed continuously in order to follow the evolution of the mass and carbon content of the sugar beets and to validate the preceding results.

BILAN CARBONÉ D'UNE CULTURE DE BETTERAVES SUCRIERES

Abrégé :

Le bilan carboné d'un champ de betteraves sucrières a été établi à partir de mesures faites à différentes échelles spatiales et temporelles.

A l'échelle spatiale de la parcelle et à l'échelle temporelle de la demi-heure, les flux de CO₂ ont été mesurés pendant 1 an en utilisant la technique de la covariance de turbulence. Ces mesures permettent d'estimer la quantité nette de carbone échangée par la culture. De plus, des mesures météorologiques ont été effectuées dans le but d'analyser la réponse climatique des flux. L'évolution saisonnière de cette réponse a également été étudiée.

A l'échelle spatiale de la feuille et à l'échelle temporelle de la quinzaine de jours, la réponse de l'assimilation nette de la feuille au rayonnement (PAR) a été mesurée à l'aide d'un système portatif de mesure de la photosynthèse. De plus, l'évolution de l'atténuation du PAR a été mesurée à différentes hauteurs dans la canopée. L'intégration de ces 2 résultats ont permis d'estimer la production primaire brute de la culture.

A l'échelle spatiale de la chambre de sol et à l'échelle temporelle de la quinzaine de jours, les flux de CO₂ émis par le sol ont été mesurés durant 2 mois à l'aide d'un système portatif. La réponse de la respiration du sol à la température et à l'humidité du sol a été établie.

La comparaison de ces différents termes va permettre une première estimation de la balance carbonée de la culture.

Enfin, des échantillons de la culture ont été prélevés tous les 15 jours dans le but de suivre l'évolution de la matière sèche et du contenu en carbone et de valider les résultats précédents.

KOHLENSTOFFBILANZ EINES ZUCKERRÜBENANBAUS

Kurzfassung :

Die Kohlenstoffbilanz eines Zuckerrübenanbaus wurde aus verschiedenen räumlichen und zeitlichen Messungen etabliert.

Die CO₂ Flüsse wurden während eines Jahres auf Ebene einer Versuchsparzelle und in 30-minütigem Abstand gemessen. Die verwendete Technik war die Covariant der Turbulenz. Diese Messungen erlauben es, die ausgetauschte Kohlenstoff Nettomenge der Kultur zu schätzen. Darüberhinaus wurden meteorologische Messdaten erfasst mit dem Ziel die Reaktion des Flusses auf Witterungsbedingungen zu analysieren. Die jahreszeitliche Entwicklung dieser Reaktion wurde ebenfalls untersucht.

Auf Ebene des Blattes und einem zeitlichen Abstand von zwei Wochen wurde die Netto-Strahlungsassimilationsrate des Blattes (PAR) mit Hilfe eines tragbaren System zur Messung der Photosynthese gemessen. Darüber hinaus wurde die Entwicklung der Abschwächung des PAR auf verschiedenen Höhen des Blattwerkes gemessen. Die Integration dieser beiden Resultate erlaubte es die Brutto-Primärproduktion der Kultur einzuschätzen.

Auf Ebene der Bodenkammer und in einem Abstand von 14 Tagen wurden die von Boden imitierten CO₂ Raten während zwei Monaten mit Hilfe eines tragbaren Systems gemessen. Ebenfalls wurde die Reaktion der Bodenatmung auf Temperatur und Feuchtigkeit etabliert. Der Vergleich dieser verschiedenen Beobachtungen erlaubt eine erste Einschätzung der Kohlenstoffbilanz der Kultur.
