

La canne irriguée : une culture C4 C-séquestrante et protectrice de l'environnement

M.E.G.M. Brouwers

Cirad-Ca, Programme Canne à sucre, TA 71/09, 34398 Montpellier Cedex 5, France;

Fax 04 67 61 56 66, e-mail : brouwers@cirad.fr

Résumé

La canne est une plante en C4, cultivée en semi-pérenne, qui, généralement, croît 11 mois sur 12 et est récoltée chaque année. Des rendements supérieurs à 100 tonnes/ha sont obtenus sous irrigation en climat chaud et aride avec des bonnes pratiques agricoles. Au Soudan, le niveau en carbone d'un vertisol grumulosic cultivé sous canne avec irrigation depuis 15 ans a été comparé à celui qui prévaut dans le même type de sol, mais resté sous une culture traditionnelle pluviale. L'analyse porte aussi sur la matière sèche produite par la culture qui fournit l'énergie nécessaire à l'irrigation. Dans la zone étudiée, la canne est brûlée immédiatement avant la récolte et, en raison de la présence de termites, tous les résidus de culture sont brûlés.

Les résultats présentés sont basés sur :

- (i) la détermination à 4 niveaux du sol de son taux en carbone organique et de sa masse volumique apparente, cette dernière mesure étant faite au densitomètre à membrane au voisinage de la capacité au champ ;
- (ii) des données générales concernant la production des parties aériennes de la culture à la récolte et des données sur la croissance racinaire.

Après 15 ans de culture de canne irriguée, le premier mètre du sol contient près de 30 % de C de plus (115 vs. 84 t.ha⁻¹) que sous culture traditionnelle pluviale et 82, 50, 7 et 9 % de plus dans les niveaux 0-15, 30-45, 60-75 et 90-105 cm respectivement. Puisque le brûlage de la canne avant la récolte et des résidus de culture après la récolte est la règle, l'augmentation du stock en matière organique dans les sols sous canne est essentiellement due à la croissance racinaire annuelle. Cet accroissement du taux en matière organique du sol représente 16 % de la matière sèche des cannes usinables produites en 15 ans (en moyenne 70 t.ha⁻¹.an⁻¹) ou encore 9,5 % de la matière aérienne totale produite pendant cette même période.

Si l'on considère le coté énergétique de la culture, à un rendement de 70 t.ha⁻¹, c.à.d. celui réalisé en moyenne depuis la création de la plantation, le brûlage de la bagasse par l'usine couvre, pendant la saison de coupe, les besoins en énergie de la sucrerie, les besoins domestiques des habitations du domaine cannier et ceux nécessaires à l'irrigation. Cependant, si le rendement est de 100 t ha⁻¹ et en admettant (i) qu'une tonne de canne fournie à l'usine produise 260 kg de bagasse (essentiellement des fibres, un peu de sucres et 50 % d'eau) et (ii) que l'on améliore significativement le rendement énergétique des chaudières (actuellement l'efficacité de conversion est de 15 à 20 % mais il peut atteindre 30 à 35 % en utilisant la technologie à haute pression de vapeur) il est possible de disposer de l'énergie nécessaire à l'irrigation tout au long de l'année, et même de compenser celle correspondant à la fabrication des engrais dont la culture a besoin, ou aux dépenses énergétiques liées à la réalisation des opérations agricoles.

En conclusion, en zone semi-aride, une culture de canne à sucre bien conduite présente comme atout de permettre en 15 ans une forte augmentation du stock en C du sol (ici + 30%, soit + 30 t C/ha ou 2 t C/ha/an) par rapport au sol en culture pluviale. En plus, elle peut produire, par le brûlage de son sous produit, la bagasse, plus d'énergie qu'il est nécessaire à cette culture et à l'extraction du sucre tout en fournissant plus de 10 tonnes de sucre et plusieurs tonnes de mélasse par hectare et par an. Quelle culture fait mieux ?

Mots clefs : Canne à sucre, irrigation, vertisol, séquestration de Carbone, bagasse, conversion d'énergie, Soudan

Irrigated sugarcane : an environmentally friendly C-sequestration C4-crop

M.E.G.M. Brouwers

Cirad-Ca, Sugarcane programme ;TA 71/09, 34398 Montpellier Cedex 5, France.

Fax 04 67 61 56 66, e-mail : brouwers@cirad.fr

Abstract

Commercial sugarcane is a semi-perennial C4 crop growing yearly 11 out of the 12 months and is harvested every 12 months. Stalk yields above 100 t/ha/year are obtained with best farming practices in warm and irrigated areas with high net radiation as is the semiarid zone. In such part of Sudan, the C-level of grumulosic vertisols under irrigated sugarcane for the past 15 years was compared to the one existing in traditional dry land farming. The analysis concerns also the dry matter production of the cane crop while it furnish the energy needed by the mill and for the irrigation.

In the studied area, the cane is burned immediately before the harvest and, due to the presence of termites, all crop residues are burned before regrowth of the ratoon cane or cane planting.

The results are based on (i) measurements of the organic C content and of the bulk density (at litre level, on field capacity) of the soils at four levels between 0 and 105 cm depth, and (ii) general data concerning above-ground green matter production of cane at harvest and its dry matter content, as well as data on root growth.

In the first metre of the soil, irrigated sugarcane cropping boosted the C content by almost 30 % (115 vs. 84 C tons/ha) and by 82, 50, 7 and 9 % for the depths 0-15, 30-45, 60-75 and 90-105 cm respectively. Due to the burning of the cane before harvest and of the crop residues after harvest, the increase in C is essentially due to the yearly root growth of the cane. The increase in soil organic matter represents about 16% of the total dry matter of the harvested cane stalks since the start of sugarcane growing (mean yield of 70 t/ha/y) and 9,5 % of the total above ground dry matter production for the same time-span.

Considering the energetic aspect of the cane crop, at the 70 t/ha yield level, the burning in the mill of the bagasse by-product during the crushing season covers largely the energy need of the sugar mill as well as those used by the neighbouring township and needed for the irrigation of the cane fields. However, considering that (i) a mean yield level of 100 t. cane stalks per ha and that 1 ton of cane stalks produce 260 kg of bagasse (mainly fibres with some sugars and 50 % water), (ii) a significant improvement of the conversion in energy of the bagasse is realised (the current conversion efficiency is 15 to 20 % but this may reach 30 to 35 % with high pressure technology), it will be possible by sugarcane growing to supply not only of the energy needed for year round irrigation, but also those that compensate the energy that is necessary for the manufacturing of the fertilisers that the crop needs or the one equivalent to the motorised farm and harvesting operations.

In conclusion : in semiarid areas, well-managed sugarcane is a crop that presents the advantage to bring over a 15 year period the SOM content of the soil to a much higher level (here + 30%, i.e. + 30 tC/ha or 2 tC/ha/year) than is observed under traditional rainfed farming. On the other hand, by burning the bagasse, this crop may produce more energy than needed for its production and for the processing of the harvested cane stalks. At the same time, cane growing may produce more than 10 tons sugar + several tons of molasses per ha.

Key words: Sugarcane, irrigation, vertisol, Carbone sequestration, bagasse, energy conversion, Sudan.