

3 De la canne à sucre à l'électricité – partie 1

Afin de couvrir les besoins énergétiques croissants tout en préservant l'environnement, l'Homme n'a cessé de développer l'exploitation des ressources énergétiques renouvelables comme la biomasse. Les centrales thermiques destinées à brûler la biomasse apparaissent un peu partout, y compris à proximité des champs de canne à sucre. Le résidu de la canne, la bagasse, est ainsi récupéré pour produire de l'énergie.

Doc. 1 Centrale thermique du Gol

Construite en 1995, la centrale thermique du Gol à la Réunion utilise les déchets de l'industrie sucrière et rhumière pour produire de l'électricité. Accolée à l'usine de traitement de canne à sucre, la centrale récupère le résidu de la canne, la bagasse, et l'utilise comme combustible. L'énergie libérée lors de la combustion de la bagasse permet de chauffer de l'eau. La vapeur d'eau formée fait tourner la turbine qui entraîne à son tour l'alternateur, produisant ainsi de l'énergie électrique. Une partie de la vapeur d'eau produite est également utilisée pour traiter la canne à sucre (source du combustible). La centrale du Gol fonctionne donc sur le principe de la cogénération, à savoir la production simultanée de deux formes d'énergie dans une même installation. La centrale du Gol brûle plus de 300 000 tonnes de bagasse par an. En dehors de la récolte sucrière, la centrale thermique utilise le charbon comme combustible. La puissance électrique de la centrale est de 95 MW en « fonctionnement bagasse » et de 111 MW en « fonctionnement charbon ».



© YVERGNIAUX / ANDIA

COMPÉTENCES

RÉALISER

Questions

- 1 a. Schématiser la chaîne énergétique du fonctionnement de la turbine et de l'alternateur de la centrale du Gol.
b. L'énergie de combustion massique de la bagasse est $\mathcal{E}_{\text{mass, comb}} = 7,9 \times 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$. Calculer l'énergie libérée \mathcal{E}_{lib} par la combustion de 300 000 tonnes de bagasse.
c. Une tonne de bagasse permet de produire 500 kWh d'énergie électrique. Quelle est la valeur de l'énergie électrique $\mathcal{E}_{\text{elec}}$ produite par la combustion de la bagasse pendant une année ?
d. Déterminer le rendement de conversion η de la centrale lorsqu'elle utilise la bagasse comme combustible.

VALIDER

- 2 La récolte de la canne à sucre ne se fait que de juillet à décembre. La centrale thermique ne peut donc exploiter la bagasse que pendant six mois environ. En estimant que la centrale fonctionne huit heures et demie par jour, déterminer sa puissance électrique. Comparer la valeur obtenue aux données du document 1.