

Une énergie verte à la ferme, le miscanthus

Exercice sur 10 points

Thème « *Le Soleil, notre source d'énergie* »

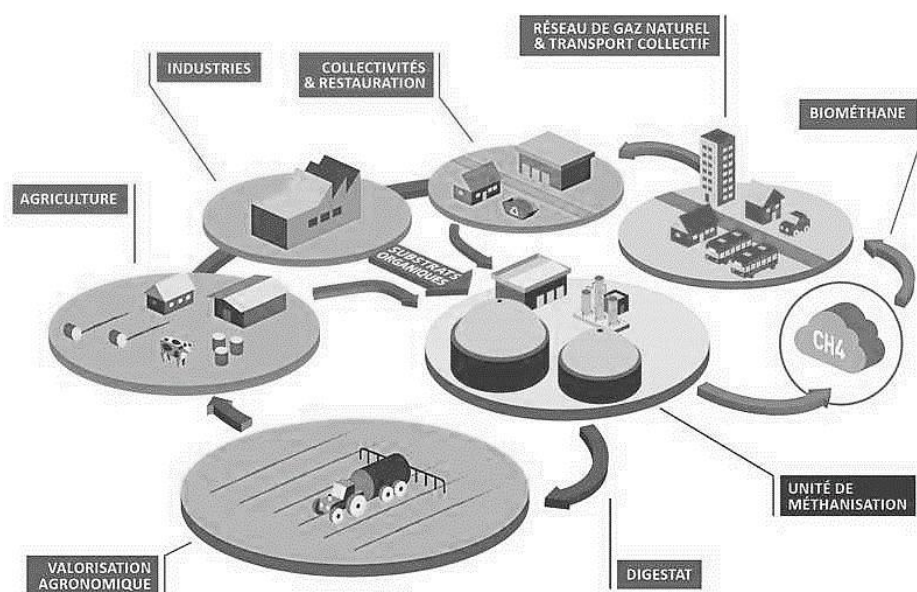
Parmi les sources d'énergie renouvelables, une filière énergétique se développe : celle du miscanthus, une plante de la famille des graminées. Les agriculteurs l'implantent en général sur des parcelles éloignées des fermes et difficiles d'accès, où les cultures céréalières sont peu rentables.

Ce débouché permet de diversifier leur activité, de sécuriser une entrée d'argent en revendant leur récolte mais aussi de compléter d'autres dispositifs afin d'envisager pour leur exploitation une autonomie sur le plan énergétique.

Dans cet exercice, il est question de l'intérêt d'une telle culture.

Document 1 – Valorisation de la biomasse

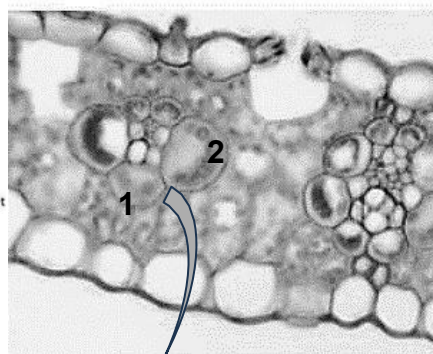
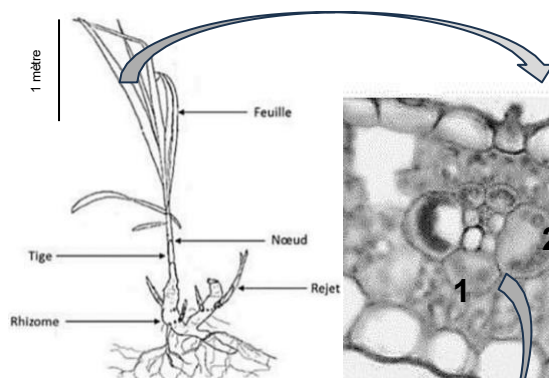
La biomasse représente un potentiel énergétique important dont la part augmente régulièrement. Elle peut être valorisée par combustion ou par fermentation puis convertie pour différents usages. Les flèches du document ci-dessous présentent des exemples de conversion de la biomasse et différents usages de celle-ci.



Source : www.innopy.fr

Document 2 – Présentation du miscanthus à différentes échelles

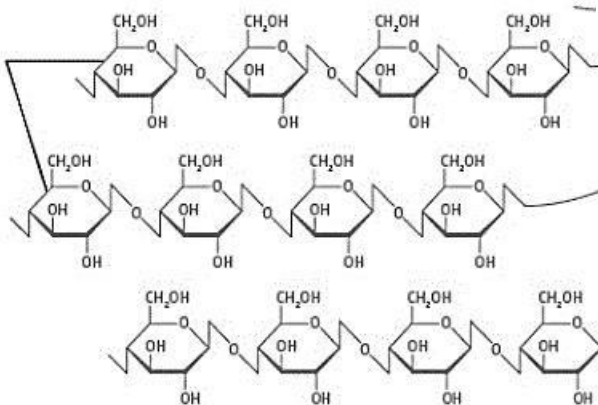
Plan de miscanthus et schéma d'interprétation



Coupe de feuille de
miscanthus (MO x 600)

1. Paroi cellulaire
2. Chloroplaste

Chaînes
de glucose



La cellulose, molécule
constitutive des parois
cellulaires végétales

Le miscanthus est une plante herbacée photosynthétique à fort potentiel de production de biomasse. En particulier, le miscanthus produit de la matière organique sous forme de cellulose, composant principal de ses parois cellulaires.

Il nécessite cependant un sol bien pourvu en eau, ce qui peut conditionner son implantation en fonction des régions.

Sources : Nathan, Mazziotti, et svtice-hatier.fr

Document 3 – « Faire pousser le chauffage »

Le miscanthus est une alternative énergétique intéressante d'un point de vue écologique mais aussi d'un point de vue économique, comme le montre son pouvoir calorifique : une tonne de bois brûlée produit 3300 kWh alors qu'une tonne de foin de miscanthus en dégage 4700 kWh.

Un village envisage d'exploiter cette ressource et compare le coût des différentes sources d'énergie. Au moment où l'étude préalable est faite, le bois a un coût qui s'élève à 0,12 €/kWh, le gaz à 0,085 €/kWh, l'électricité à 0,19 €/kWh et le miscanthus à 7 centimes le kilowattheure.

Des agriculteurs voisins du village peuvent faire pousser 27 hectares de miscanthus pour alimenter ce village et estiment la récolte annuelle à environ 15 tonnes de ce foin pour un hectare de culture.

Source : d'après www.leseclaireurs.canalplus.com

- 1- Rappeler de quelle matière sont constituées toutes les sources d'énergie regroupées sous l'appellation « biomasse ».
- 2- À partir du document 1 ou des connaissances, proposer un exemple de valorisation de la biomasse par combustion et un exemple de valorisation par fermentation.
- 3- À partir du document 2 et des connaissances, expliquer comment le miscanthus utilise l'énergie solaire pour produire sa biomasse.
- 4- À l'aide d'un calcul, montrer que la quantité d'énergie que le village évoqué dans le document 3 peut espérer produire en utilisant toute la récolte de miscanthus produite en une année vaut $1,6 \times 10^6$ kWh.
- 5- En considérant que la consommation énergétique moyenne d'un foyer pour le chauffage est égale à 7000 kWh par an, calculer le nombre de foyers qui pourraient être chauffés par cette source d'énergie.
- 6- À partir des documents et des connaissances, rédiger un texte permettant de dégager au moins deux avantages et deux inconvénients à l'utilisation du miscanthus comme source d'énergie.