

LES CULTURES ÉNERGÉTIQUES

Objectifs :

Les cultures énergétiques sont des sources d'énergie renouvelable qui offrent plusieurs services environnementaux. Elles répondent aux engagements nationaux et européens pris pour produire de la chaleur d'origine renouvelable et limiter les émissions de gaz à effet de serre.

De plus, elles représentent un couvert intéressant pour la biodiversité (oiseaux notamment).



INRA

Fonctionnement :

Les cultures énergétiques sont principalement représentées par le Miscanthus et le Switchgrass. Il s'agit de cultures pérennes, implantées au printemps (avril-mai), et récoltées à partir de la 3^e année de végétation.

Récoltées la plupart du temps en sec (en mars-avril), elles offrent des usages nombreux et immédiats : biocombustibles, paillages, litières, biomatériaux utilisés en isolation ou construction ...

1) Le Miscanthus

Le miscanthus est une graminée pérenne (au moins 15 ans) originaire d'Asie du Sud-Est. Il existe actuellement de nombreuses espèces de miscanthus, principalement utilisée comme plante ornementale. Celle cultivée pour sa biomasse est le Miscanthus giganteus, hybride stérile, également appelé « roseau de chine ». Elle atteint une hauteur de 2 à 3 mètres.



Photothèque des chambres d'agriculture, TOUTAIN.

1^{ère} année de culture de miscanthus.

Photothèque des chambres d'agriculture, BERTHEI.

Récolte du miscanthus

Faisabilité technique

Le miscanthus est peu exigeant et adapté à la plupart des terres arables de plaine présentant une pluviométrie minimale de 500 mm/an. Pour obtenir des récoltes économiquement exploitables, les terres superficielles ou excessivement asphyxiantes sont à éviter. Le miscanthus giganteus pousse sur une large gamme de sols, d'un pH de 5,5 à 8.

Implantation : de mars à mai sous forme de rhizome, sur un sol ameubli sur au moins 15 cm. Une préparation fine du sol permettra un bon contact avec le rhizome et favorisera une levée rapide et régulière. Important : il convient de planter le miscanthus sur une parcelle propre, nettoyée des éventuelles graminées pérennes comme le chiendent ou l'agrostis. Un désherbage en automne et des faux semis avant la plantation réduiront la pression des adventices.

La plantation du miscanthus s'effectue à l'aide d'une planteuse spécifique, (cf page précédente), ou d'une planteuse maraîchère manuelle utilisée pour la pomme de terre par exemple. Le rhizome de miscanthus est généralement positionné entre 8 et 10 cm de profondeur, puis recouvert de terre meuble et rappuyée, afin de permettre le meilleur contact sol-plante possible. Selon le contexte pédoclimatique, la densité de plantation variera de 15 000 à 20 000 rhizomes/ha. Ensuite, chaque rhizome donnera de 10 à 30 tiges.

Désherbage au cours de la culture : Le miscanthus est sensible à la concurrence des adventices au cours de la première année : il faut donc l'implanter sur un sol propre. Le désherbage, chimique ou mécanique, peut s'effectuer en pré et/ou en post levée : essentiellement au cours des 3 mois suivant la plantation.

Fertilisation : Lorsque la plante est récoltée en sec (une fois les feuilles tombées), une partie des éléments nutritifs ont migré vers les rhizomes pour en reconstituer les réserves. Aussi, les exports de nutriments sont limités. Par ailleurs, il est prouvé que l'apport d'azote n'augmente pas la productivité du miscanthus ; en revanche il favoriserait le développement des adventices. Aussi, aucune fertilisation azotée n'est nécessaire. Il convient néanmoins de surveiller les réserves de potasse de la parcelle tout les 5 ans par une analyse de sol.

Ravageurs et maladies : Durant les mois qui suivent la plantation, la culture est plus vulnérable et peut subir notamment des dégâts liés aux lapins et aux taupins (coléoptères). En cas d'infestation trop forte, mieux vaut donc retarder l'implantation d'une année.

Récolte : Elle a lieu chaque année, à partir du 2^e hiver après la plantation. Elles peuvent être réalisées avec une ensileuse classique, équipée de becs rotatifs (type Kemper), entre mars et avril, lorsque l'humidité des cannes est inférieure à 17 % mais que les premiers bourgeons ne sont pas encore sortis. Le miscanthus ensilé est ainsi prêt à l'emploi : il se stocke en vrac sous hangar ou silo bâché et ne nécessite aucun séchage. Il est aussi possible de faucher et de botteler les cannes de miscanthus. Le rendement potentiel est de 8 à 15 tMS/ha/an.

BON À SAVOIR :

Pour atteindre le pouvoir calorifique équivalent à 1 litre de fioul, il faut environ 2.3 kg de matière sèche de miscanthus ou 2.2 kg de matière sèche de switchgrass.

La densité de l'ensilage de miscanthus ou de switchgrass est de 80 à 120 kg/m³ en vrac.



Rhizome de miscanthus.

2) Le Switchgrass

Le switchgrass (*Panicum virgatum*, qui se traduit par panic érigé) est une graminée pérenne (au moins 10 ans) originaire d'Amérique du Nord. La plante mesure 40 à 90 cm en première année et jusqu'à 3 mètres en deuxième année. Issue d'une graine, elle développe un rhizome.

Le switchgrass montre une préférence pour les sols profonds et bien alimentés, mais semble relativement tolérant aux sols peu fertiles et acides.

Implantation : elle est délicate et représente donc une étape clé pour la réussite de la culture. On utilisera une préparation du sol comparable à celle d'un semis de prairie, fine et superficielle, pour une implantation peu profonde (entre 0.5 et 1 cm) garantissant un bon pourcentage de levée. Pour limiter la concurrence des adventices, plusieurs faux semis peuvent être nécessaires.

Le semis s'effectue généralement au mois de mai. Le taux et la vitesse de levée sont pénalisés par des températures de moins de 10 à 12°C, et par des conditions de sol sec (< 15 % d'humidité). A titre indicatif, le semis peut avoir lieu légèrement plus tard que celui du maïs.

La densité de semis peut varier de 5 à 12 kg/ha selon les variétés et les conditions de semis. La graine peut être implantée à l'aide d'un semoir à céréales classique.



RMT Biomasse - INRA Agro Impact-Mons

Parcelle de switchgrass.

Désherbage : en cas de levée lente ou hétérogène, la concurrence des adventices en 1ère année peut être forte. Un ou plusieurs désherbages sont parfois nécessaires. Les produits phytosanitaires réglementairement autorisés sont ceux admis pour le maïs.

Fertilisation : elle n'est pas nécessaire l'année du semis, car les besoins de la culture sont faibles, et elle favoriserait plutôt le développement des adventices. Les besoins en azote sont peu élevés et les besoins en phosphore et potasse sont faibles.

Ravageurs et maladies : Le switchgrass y semble peu sensible.

Récolte : elle est préférentiellement faite en sec en fin d'hiver notamment pour un débouché en combustion. On utilise soit une faucheuse et une botteleuse pour obtenir un produit dense, soit une ensileuse à maïs. Le rendement potentiel est de 8 à 15 tMS/ha/an.



RMT Biomasse-CRACA

Récolte de switchgrass.

Aspects juridiques et fiscaux

La déclaration des cultures sur le dossier PAC est variable suivant les départements (contactez votre DDT).

Faisabilité économique

Comparatif de Marge Brute/ha entre miscanthus, switchgrass et blé

	Miscanthus	Switchgrass	Blé
Pérennité	15 ans	10 ans	1 an
Coût de semence ou plants/ha	3 000 €	500 €	80 €
Coût de fumure et phytosanitaires / an	50 €	50 €	270 €
Coût de récolte	150 €	150 €	100 €
Rendement en MS	15 T	12 T	6,5 T
Prix de vente €/tMS	60	60	150
Produit Brut	900 €	720 €	975 €
Marge Brute / ha	500 €	470 €	525 €

L'intérêt économique des cultures énergétiques varie selon le cours des céréales.

Actuellement, les principaux débouchés de ces cultures sont les suivants :

- valorisation énergétique : en combustible pour du chauffage (voir tableau ci-dessous)
- valorisation non énergétique : pour la litière des animaux, le paillage des plantes d'ornement, l'isolation des bâtiments.

Coûts comparés des différents combustibles pour du chauffage

pour une production de 1000 kWh (1 MWh)	100 litres de fioul	0,7 stères de bûches	1,1 MAP de plaquettes forestières		240 kg de granulés de sciure	200 kg de Miscanthus ou Switchgrass	
% Humidité			30%		8%	15 %	
Approvisionnement	Achat	Auto prod	Achat	Auto prod	Achat	Achat	Auto prod
Prix unitaire	0,85€	12 €/stère ¹	25 €/MAP	14 €/MAP	205 €/t	90 €/t ²	23 €/t ¹
€/MWh	85 €	8,4 €	28 €	28 €	45 €	18 €	5,00 €

¹ : prix de revient des biomasses auto produites évalué sans main d'œuvre

² : prix de vente de la production + frais de transport et de commercialisation

Pour aller plus loin

Contactez les conseillers machinismes et énergie de votre chambre d'agriculture :

www.allier.chambagri.fr ; www.cantal.chambagri.fr ; www.haute-loire.chambagri.fr ; www.chambre-agri63.com

Bibliographie : Essais menés par la Chambre régionale d'agriculture de Champagne-Ardennes et de Picardie, et la Chambre départementale du Loiret.

Autres sites d'information : www.champs-energies.com ; www.novabiom.com ; www.rmtbiomasse.org

Plaquette réalisée avec le concours financier de

