

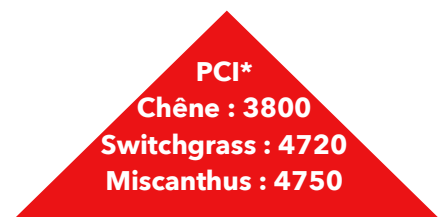
# Les différents usages possibles du miscanthus et du switchgrass hors paillages agricoles

## Utilisation en BIOMASSE ÉNERGÉTIQUE



Le **pouvoir calorifique** est l'élément utilisé pour caractériser l'énergie produite lors d'une combustion. Plus cette valeur est élevée, plus le combustible présente un intérêt à être utilisé en chaudière. Le miscanthus et le switchgrass possèdent des **PCI** (Pouvoirs Calorifiques Inférieurs) **élevés**, ce qui en fait d'**excellents combustibles**.

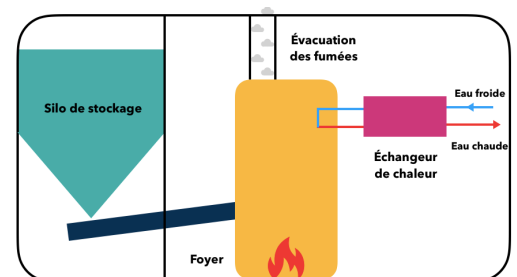
Récoltées en sec à la fin de l'hiver, les deux cultures présentent un **taux de matière sèche** d'environ **85%**. Il n'est donc pas nécessaire de les sécher avant de les utiliser. Une fois broyées en copeaux, les tiges peuvent alimenter des **chaudières biomasse polycombustibles à grille mobile**.



\*kWh/tonne matière sèche (chêne 80% matière sèche)

**EXEMPLE D'APPLICATION :** remplacement d'un chauffage au fioul par une chaudière collective au miscanthus à Hangest-sur-Somme (80, Hauts-de-France)

- ▶ **1000m<sup>2</sup>** de locaux à chauffer
- ▶ Chaufferie biomasse de **100 kW** et silo de **90m<sup>3</sup>** installés en février 2013
- ▶ **20 000 litres de fioul** remplacés chaque année par **60 tonnes de miscanthus** (produits dans un rayon de 2 kilomètres)
- ▶ **Économie annuelle** sur le combustible de **16 290 €**
- ▶ **54 tonnes de rejets de CO<sub>2</sub>** évités par an
- ▶ Projet **rentabilisé en 5 ans**



### Densification des récoltes ?



Afin d'augmenter la densité énergétique des cultures, il peut être intéressant de les transformer en palets (granulés) ou briquettes. Cela est notamment davantage commode pour le **transport** et le **stockage**. Des essais de densification du miscanthus menés par l'entreprise ValBiom en 2013 se sont avérés encourageants ; une partie des critères fixés pour les pellets de bois ainsi que la quasi-totalité des critères fixés pour les agropellets ont été respectés. Toutefois, ce procédé reste encore **peu fiable** et **très coûteux** ; par conséquent, il vaut mieux privilégier l'utilisation sous forme de **copeaux en vrac**. Le biocombustible broyé est ainsi stocké en **silo** avant d'être inséré dans la chaudière.

L'utilisation de ces **cultures pérennes renouvelables** permet donc de remplacer des énergies fossiles telles que le fioul ou le gaz naturel. Il s'agit également d'une **solution décarbonnée** ; au cours de la combustion, les cultures émettent autant de CO<sub>2</sub> qu'elles en absorbent pendant leur croissance.



1 ha  =  
7500L  Fioul

L'inconvénient majeur de ce débouché est la **production de cendres** à l'intérieur de la chaudière. Il faut donc intégrer des systèmes de décendrage au procédé. D'autres solutions envisageables seraient également de **cultiver sur des sols sableux** (qui possèdent une plus faible teneur en acide silicique que les sols argileux, ce qui induit moins de cendres produites) ou encore d'**augmenter la fraction de tige** grâce au choix des espèces (partie de la plante qui produit le moins de cendres). De plus, la faible densité des cultures en vrac impose la mise en place d'un **silo de grande contenance** à proximité de l'installation, qu'il faut régulièrement approvisionner.

### ATOUTS

- ✓ Séchage non nécessaire
- ✓ Substitution renouvelable aux énergies fossiles
- ✓ Développement de l'économie locale
- ✓ Peu d'émissions de dioxyde de carbone (gaz à effet de serre)

### OPPORTUNITÉS

Le prix du bois étant amené à augmenter dans les années à venir, l'utilisation de ces cultures en tant que biocombustibles pourrait s'avérer de **plus en plus rentable**. De plus, dans un contexte de changement climatique, il devient aujourd'hui nécessaire de privilégier des énergies avec un **faible impact carbone**.

### FAIBLESSES

- Volume de stockage important
- Forte production de cendres
- Achat d'une chaudière polycombustible à grille mobile

### MENACES

L'utilisation de ces produits agricoles en chaudière peut s'avérer complexe, notamment à cause des éventuelles **fluctuations de leur rendement**.

POTENTIEL IMPORTANT

### RÉFÉRENCES

Bioénergie International, *Chauffer son habitation au miscanthus*, 2012

Heizomat, *Le miscanthus : une énergie efficace et écologique*, 2019

France Miscanthus, *Le miscanthus une solution de chauffage économique et écologique*, 2018

Novabiom, *La transition énergétique : une réalité à Hangest-sur-Somme, commune pionnière du chauffage collectif 100% miscanthus*, 2013

Novabiom, *Miscanthus : une solution de chauffage renouvelable et local pour les collectivités*, 2019

### CONTACTS

- Gilles GAUTHIER, ValBiom, +32 10 473 818 - [gauthier@valbiom.be](mailto:gauthier@valbiom.be)
- Ludvine MIGNOT, chambre d'agriculture des Pyrénées-Atlantiques, 06 24 44 00 27 - [l.mignot@pa.chambagri.fr](mailto:l.mignot@pa.chambagri.fr)
- Monsieur BAILLEUL, maire d'Hangest-sur-Somme, 03 22 51 12 37 - [mairie-d-hangest-sur-somme@wanadoo.fr](mailto:mairie-d-hangest-sur-somme@wanadoo.fr)
- Stéphane BUROSSE, Heizomat Sud-Ouest, 07 81 09 23 44 - [stephane.burosse@saelen-energie.fr](mailto:stephane.burosse@saelen-energie.fr)

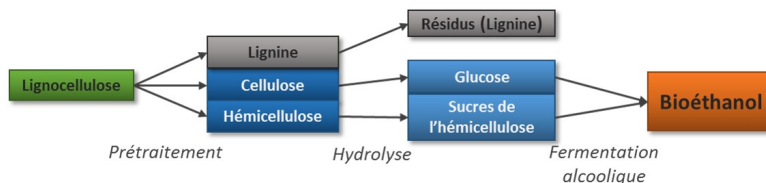


### Le débouché BIOCARBURANT

MI + SG

Le biocarburant le plus courant est le **bioéthanol**, il représente environ 90 % du total des biocarburants utilisés. Il est fabriqué à partir de biomasse provenant généralement de plantes cultivées. En France, il est principalement synthétisé à partir de betterave sucrière et de céréales tels que le maïs ou le blé. Les **sucre**s contenus dans ces matières premières végétales sont alors **transformés en alcool** par l'intermédiaire d'un procédé de **fermentation industrielle**. L'alcool obtenu est par la suite distillé et déshydraté afin d'obtenir le produit final. Le bioéthanol est ensuite **mélangé aux essences commerciales** : il est présent à 5% dans le SP95-E5 et à 10% dans le SP95-E10, des carburants que l'on retrouve dans la majorité des stations-services.

Une nouvelle technologie se développe depuis une dizaine d'années afin de produire de l'**éthanol à partir de lignocellulose**, composant majoritaire des herbacées telles que le miscanthus et le switchgrass.



Cette nouvelle filière est très intéressante d'un point de vue **écologique et énergétique**. Toutefois, ce procédé est aujourd'hui **loin d'être économiquement compétitif**. D'un point de vue réglementation, la **part de biocarburants est aujourd'hui limitée à 7%** de l'énergie contenue dans les carburants en France.

### EXEMPLE DE PROJET : projet Futurol lancé en 2008

- Bi raffinerie de Pomacle Bazancourt dans la Marne
- **100 000 hectares de miscanthus** nécessaires pour une production annuelle de **160 000 tonnes d'éthanol**
- Investissements réalisés grâce à un important soutien de l'union Européenne



### ATOUTS

- ✓ Faible impact écologique et énergétique



### FAIBLESSES

- Procédé très onéreux



## OPPORTUNITÉS

L'épuisement des réserves en pétrole étant imminent, il est important de trouver des solutions pour remplacer une partie, voire la totalité de cette ressource. Avec l'augmentation constante du prix des carburants, ce procédé **pourrait devenir rentable** dans les années à venir.



## MENACES

Le gouvernement français impose des **normes strictes** concernant l'implantation des **cultures énergétiques**, pouvant entrer en compétition avec les cultures alimentaires.

FAIBLE POTENTIEL

## RÉFÉRENCES

Agri réseau, *Le panic érigé dans l'est de l'Ontario : un guide pour les producteurs*, 2007, <https://www.agrireseau.net/grandescultures/documents/71058/le-panic-erige-dans-l-est-de-l-ontario-un-guide-pour-les-producteurs>

Gouvernement français, *Biocarburants*, 2022, <https://www.ecologie.gouv.fr/biocarburants>

France Miscanthus, *Le ligno-cellulosique pas encore compétitif*, 2022, paru dans agrapresse : <https://france-miscanthus.org/2022/05/24/revue-de-presse-janvier-avril-2022/>

REAP, *Analyse des biocarburants de remplacement : efficacité et coûts de l'atténuation des gaz à effet de serre*, 2008, [https://reap-canada.com/online\\_library/grass\\_pellets/2-REAP\\_Canada\\_Feb\\_26\\_2008%20FR\\_2\\_.pdf](https://reap-canada.com/online_library/grass_pellets/2-REAP_Canada_Feb_26_2008%20FR_2_.pdf)



## Le débouché MÉTHANISATION



**Récoltées vertes** (à l'automne), le rendement des cultures est plus important mais le taux de matière sèche est inférieur (environ 50%). Dans cette configuration, la valorisation en méthanisation est possible. Toutefois, il a été évalué que la **cinétique de digestion** est très **lente** (t90% supérieur à 300 jours), ce qui implique que l'utilisation de ces cultures est limitée à des **méthaniseurs de grande taille**.

Pouvoir méthanogène du miscanthus évalué à 200 000 MJ/ha



## ATOUS

- ✓ Rendement plus important



## OPPORTUNITÉS

La recherche sur la méthanisation pourrait permettre d'utiliser des méthaniseurs plus petits dans le futur.



## FAIBLESSES

- Lenteur de la cinétique de digestion
- Méthaniseurs de taille importante



## MENACES

Depuis 2016, le gouvernement autorise un seuil maximal de **15 % de cultures principales** dans les méthaniseurs.

FAIBLE POTENTIEL

## RÉFÉRENCES

Valbiom, *Cultures dédiées en biométhanisation : Que faut-il savoir ?*, 2019

Valbiom, *Guide pratique de la culture de miscanthus*, 2013

Valbiom, *Utilisation du miscanthus vert en biométhanisation*, 2014

## CONTACTS

- Isabelle GHESTEM, chargée de mission « Valorisations des agro-ressources » à la chambre d'agriculture de l'Eure, 06 72 21 95 87 - [isabelle.ghestim@normandie.chambagri.fr](mailto:isabelle.ghestim@normandie.chambagri.fr)
- Laurent Somer, Chef de projet – Miscanthus et taillis à courte rotation, 06 81 62 71 87