

Particuliers, enseignants et animateurs découvrez toute la collection des guides *Milgraines* sur le site semencemag.fr



← Rubrique :
Ressources
& jeux en ligne

La série des guides Milgraines pour apprendre à reconnaître :

- des plantes qui nous nourrissent,
- des plantes pour nos boissons,
- des plantes pour nourrir les animaux d'élevage,
- des plantes pour la faune sauvage,
- des cultures pour les abeilles,
- des plantes pour les papillons et autres insectes au jardin,
- des plantes bénéfiques pour l'environnement,
- des plantes pour notre énergie,
- des plantes pour nos matériaux,
- des plantes pour la santé et le bien-être,
- des plantes pour les produits quotidiens et la maison.

Et aussi des posters et des jeux éducatifs



Des plantes pour notre énergie

Les plantes présentées ici ne sont pas toutes cultivées en France métropolitaine ni issues de semences. Nous les montrons ici pour donner une information la plus complète possible sur le thème « des plantes pour notre énergie ».

Les biocarburants

Les biocarburants sont des carburants issus de produits végétaux. Ils sont dits « de première génération » quand on utilise l'huile (pour faire du biodiesel) ou le sucre (pour faire du bioéthanol) des organes de réserve des plantes. Ils sont dits « de deuxième génération » quand ils sont fabriqués à partir de surplus ligneux ou de plantes entières, à croissance rapide, plantées dans cet objectif.

Ces biocarburants renouvelables ne sont pas utilisés purs en France, mais introduits en faible quantité dans l'essence et le gazole. Ils permettent de réduire la pollution de l'air et la dépendance de nos transports au pétrole. Des objectifs ont été fixés : en 2020, la France doit avoir incorporé 10 % de biocarburants dans l'énergie consacrée aux transports. Pour éviter que le développement de ces cultures

ne se traduise par un bilan écologique finalement négatif, il est nécessaire que les plantes destinées à ces biocarburants soient cultivées selon des modes de production agricole durables.



Qui est qui ?

Toutes ces graines et ces plantes sont dans ce guide. Mais attention, les graines ne sont pas représentées ici à leur taille réelle et les photos des plantes peuvent être différentes de celles qui illustrent les autres pages.

Bonne observation !

1 - Colza,
miscanthus
ou sorgho ?



2 - Canne à
sucre, riz ou
sorgho ?



3 - Maïs,
miscanthus
ou sorgho ?



4 - Betterave
sucrière, karanj
ou manioc ?

6 - Colza, maïs
ou tournesol ?



5 - Colza,
jatropha ou maïs ?



7 - Karanj,
luzerne ou
manioc ?



8 - Canne à
sucre, colza,
ou tournesol ?



Les combustibles

Les ressources végétales peuvent être utilisées pour faire fonctionner les moteurs, mais aussi pour alimenter les chaudières. Il s'agit alors d'employer certaines plantes comme combustible pour le chauffage voire la production d'électricité, en complément ou en



substitution du bois. On utilise dans ces chaudières soit des coproduits agricoles, parfois recyclés pour produire des « granulés » (pailles, copeaux, branches, balles de grains, déchets de silo, etc.) soit des cultures énergétiques dédiées (miscanthus, chanvre, etc.). Toutes les tiges et pailles peuvent être utilisées comme combustibles. C'est une alternative écologique intéressante car en France, le chauffage est le premier consommateur d'énergie.

Le biogaz et la méthanisation

La méthanisation est un processus de dégradation naturelle de la matière organique en absence d'oxygène. La matière organique dégradée se retrouve principalement sous forme de biogaz (en moyenne du méthane à 55-60 % et du dioxyde de carbone à 35-40 %), utilisé comme combustible pour produire de l'électricité et de la chaleur. La matière organique restante, appelée « digestat », est utilisée comme fertilisant pour les cultures. Ce sont principalement des coproduits qui sont utilisés (pulpes et fanes de betteraves ou de pommes de terre, drêches d'orges de brasserie, déchets verts, ensilages, résidus végétaux, etc.)



Secrets de plantes...



Pour en apprendre plus sur les plantes qui fournissent de l'énergie: vrai ou faux ?

- 1 - La France a pour objectif d'incorporer 10 % de biocarburants dans l'énergie consacrée aux transports.
- 2 - À l'origine, la méthanisation est un processus de dégradation naturelle de la matière organique.
- 3 - Le sorgho grain, riche en sucre, peut servir à la production de biodiesel.
- 4 - La production d'éthanol à partir du sucre présent dans les tiges des cannes à sucre se développe particulièrement au Brésil.
- 5 - Cinq millions de personnes seraient éclairées par le biogaz en Allemagne.
- 6 - L'huile de jatropha se situe parmi les meilleures du monde pour l'alimentation humaine.
- 7 - Le colza et le tournesol sont parmi les principales plantes des milieux tempérés, cultivées pour la production de biodiesel.
- 8 - Un litre d'éthanol fabriqué à partir de sucre de betterave, brûlé à la place d'un litre d'essence, réduirait les émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 60 %.
- 9 - La cameline, plante cousine du colza, ne peut pas être cultivée pour la fabrication de biodiesel.
- 10 - Le miscanthus et la luzerne sont parmi les plantes prometteuses pour les biocarburants de seconde génération.
- 11 - Il est difficile de faire de l'éthanol à partir des sucres contenus dans les racines de manioc.
- 12 - Les tourteaux obtenus après extraction de l'huile de karanj peuvent servir comme fertilisants.





Guide Milgraines

POUR MIEUX CONNAÎTRE
LES SEMENCES ET LES
PLANTES CULTIVÉES

Des plantes pour notre énergie



Betterave sucrière

NOM SCIENTIFIQUE : BETA VULGARIS

FAMILLE : CHÉNOPODIACÉES

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : ÉTHANOL, BIOGAZ



5 mm



La betterave sucrière est une plante bisannuelle cultivée pour sa racine charnue riche en sucre. Elle est utilisée pour la production de sucre alimentaire et secondairement d'éthanol. La France est le premier producteur mondial de sucre de betterave. Une étude réalisée à la demande de l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) et du Ministère de l'Industrie a démontré le bilan écologique positif de la culture de betterave à des fins énergétiques. Un litre d'éthanol à la place d'un litre d'essence réduirait les émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 60 %. La betterave fourragère est quant à elle la culture annuelle la plus productive concernant la quantité de biogaz produite par hectare après le maïs.



Colza

NOM SCIENTIFIQUE : BRASSICA NAPUS

FAMILLE : BRASSICACÉES (CRUCIFÈRES)

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : BIODIESEL

2 mm



Le colza est une culture largement répandue dans les zones tempérées pour l'alimentation animale, la production d'une huile alimentaire de bonne qualité et plus récemment, la production de biocarburants. Le colza est la culture énergétique la plus importante en France et une des cultures majoritaires en Europe. Pour augmenter la production de biodiesel, il faut améliorer le rendement énergétique du colza : l'une des voies consiste à obtenir des variétés à haut rendement pour cet usage. Les recherches des scientifiques et des sélectionneurs se concentrent sur cet objectif. La cameline, cousine rustique du colza, peut aussi être cultivée dans ce but.



Lexique du botaniste

Les astéracées ou **composées** sont une importante famille de près de 13 000 espèces. La « fleur » est en fait un capitule formé par de nombreuses petites fleurs (fleurons) serrées les unes contre les autres. De nombreuses plantes alimentaires en font partie : tournesol,

Luzerne

NOM SCIENTIFIQUE : *MEDICAGO SATIVA*
FAMILLE : FABACÉES (LÉGUMINEUSES)
VALORISATION ÉNERGÉTIQUE :
COMBUSTIBLE, BIOGAZ, BIOCARBURANT



Originnaire de l'Asie centrale, la luzerne est une plante fourragère pluriannuelle, cultivée pour sa richesse en protéines et pour ses qualités d'amélioration des sols. Implantée en général pour quelques années, avec de longues périodes de floraison, elle favorise la biodiversité. Répandue dans les contrées tempérées, elle supporte des températures élevées et un climat assez sec. Son potentiel de production important et régulier et ses qualités agronomiques en font une des meilleures plantes pour la production de biocarburants de seconde génération. Elle peut également servir de matière première à la méthanisation, ou être utilisée sous forme de granulés comme combustible dans les chaudières biomasse.



Chaudière

Maïs

NOM SCIENTIFIQUE : *ZEA MAYS*
FAMILLE : POACÉES (GRAMINÉES)
VALORISATION ÉNERGÉTIQUE :
ÉTHANOL, BIOGAZ



Cette plante annuelle est largement cultivée pour l'alimentation humaine et comme plante fourragère pour les animaux. Elle peut aussi, grâce à ses grains riches en amidon, être cultivée pour la production de biocarburant (fermentation du sucre en éthanol). Le maïs fait partie de certaines graminées tropicales, comme la canne à sucre, qui possèdent un métabolisme différent du blé, du riz ou de l'avoine. Sa photosynthèse est plus efficace : pour un même ensoleillement et une même quantité d'eau, le maïs produit plus de matière (tiges, feuilles, grains). Ainsi, cette plante peut aussi être bien valorisée dans la méthanisation. Des variétés de maïs sont sélectionnées pour leur rendement en production de biogaz. Cinq millions de personnes seraient ainsi éclairées par le biogaz en Allemagne.



Rafle de maïs

pissenlit, laitue, endive, scarole, artichaut, salsifis, topinambour... D'autres sont décoratives : chrysanthème, aster, centaurée...

Les brassicacées, anciennement **crucifères** (dont les fleurs ont leurs pétales disposés en forme de croix) regroupent plus de 3 000 espèces. L'homme a développé la culture de

Miscanthus

NOM SCIENTIFIQUE : *MISCANTHUS GIGANTEUS*

FAMILLE : POACÉES (GRAMINÉES)

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : COMBUSTIBLE,
BIOGAZ, BIOCARBURANT

Le miscanthus géant est une plante vivace hybride, résultant d'un croisement fait par l'homme pour une meilleure production énergétique. Originaire d'Asie, il peut être cultivé pendant une vingtaine d'années et se développe en Europe. C'est une culture peu exigeante mais sensible à la sécheresse. De croissance rapide, riche en lignine et en cellulose, il présente un bon rendement en tant que biocarburant de seconde génération et émettrait, lors de sa combustion, moins de CO₂ qu'il n'en emmagasine, une partie étant stockée dans ses rhizomes.



Riz

NOM SCIENTIFIQUE : *ORYZA SATIVA*

FAMILLE : POACÉES (GRAMINÉES)

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE :
COMBUSTIBLE



Première céréale au monde pour l'alimentation humaine, le riz est cultivé dans les régions tropicales et tempérées chaudes pour son grain riche en amidon. Il désigne l'ensemble des graminées du genre *Oryza*, parmi lesquelles deux espèces sont cultivées

et de très nombreuses variétés. 20 000 hectares en France sont dédiés au riz, presque exclusivement en Camargue. Le riz est travaillé dans une usine, la rizerie. La première étape est le décorticage du grain. Le riz est alors séparé de son enveloppe, qui sert de combustible pour la chaudière alimentant en énergie l'atelier d'étuvage. Cette biomasse permet aux entreprises de réaliser des économies d'énergies fossiles et de réduire les émissions de CO₂.



de riz



certaines de ces espèces pour servir de légumes : chou, radis, navet, rutabaga, cresson... Certaines espèces sont cultivées pour la production d'huiles alimentaires et industrielles (colza), d'autres décorent les jardins : aubriette, giroflée...

Sorgho

NOM SCIENTIFIQUE : *SORGHUM BICOLOR*
FAMILLE : POACÉES (GRAMINÉES)
VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : ÉTHANOL,
BIOCARBURANT DE 2^{NDE} GÉNÉRATION, BIOGAZ



Originaire d'Afrique, adapté aux conditions sèches, le sorgho est cultivé soit pour ses grains (sorgho grain), soit comme fourrage (sorgho fourrager). Le sorgho grain, riche en sucre, peut servir à la production d'éthanol, tandis que le sorgho fourrager est valorisable, entièrement, en biogaz ou en tant que biocarburant de seconde génération. Cette culture annuelle est peu exigeante. Des projets pilotes sont en cours dans les régions tropicales.

Il s'agit de sélectionner des variétés productives et adaptables aux terrains et climats tropicaux mais aussi tempérés.



Unité de méthanisation

Tournesol

NOM SCIENTIFIQUE : *HELIANTHUS ANNUUS*
FAMILLE : ASTÉRACÉES (COMPOSÉES)
VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : BIODIESEL



Cette plante annuelle originaire d'Amérique est cultivée pour ses graines riches en huile (environ 40 % de leur composition) de bonne qualité. Le tournesol préfère les climats chauds et secs. Ses longues racines lui permettent de capter l'eau en profondeur dans le sol. Le tournesol est, avec le colza et l'olivier, l'une des trois sources principales d'huile alimentaire en Europe.

L'huile de tournesol peut ainsi être utilisée efficacement dans les régions tempérées comme biocarburant pour les moteurs diesel.



Les chénopodiacées sont des plantes largement répandues. En France, on trouve l'épinard, l'arroche, la betterave et la poirée ou bette, la salicorne.

Les fabacées anciennement **légumineuses**, sont une famille importante de plantes : fève, féverole, haricot, pois, lentille, soja, luzerne, trèfle, lupin. Elles sont sources de protéines

Canne à sucre

NOM SCIENTIFIQUE : SACCHARUM

FAMILLE : POACÉES (GRAMINÉES)

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : ÉTHANOL, COMBUSTIBLE, BIOGAZ

Cultivée pour ses tiges dont on extrait du sucre, cette grande graminée tropicale est la première plante cultivée au monde. Elle craint le froid, nécessite un fort ensoleillement, un sol riche et d'importantes quantités d'eau. Elle présente un potentiel intéressant pour la production d'éthanol mais cela suppose des terres irriguées. Le secteur des biocarburants absorbe une partie de la production mondiale de canne à sucre. Ce débouché se développe particulièrement au Brésil. La bagasse (coproduit fibreux issu de l'extraction du jus de canne) sert à la production d'énergie, comme combustible dans les sucreries ou pour la méthanisation.



Jatropha

NOM SCIENTIFIQUE : JATROPHA CURCAS

FAMILLE : EUPHORBIACÉES

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : BIODIESEL



Cette plante subtropicale arbustive est historiquement cultivée pour la production de savons et de bougies, comme haies vives pour protéger cultures et animaux, et pour ses propriétés médicinales. Elle supporte une relative sécheresse, peut être cultivée sur des sols pauvres, permet de lutter contre la désertification. Chaque arbre produit des fleurs rouges puis des graines riches en huile (impropres à la consommation car toxiques), parmi les meilleures pour faire du biodiesel. Les tourteaux peuvent être utilisés comme engrais organiques. Son usage en tant que biocarburant s'est développé en particulier en Inde et lui vaut le surnom d'« or vert du désert ».



végétales pour l'homme et les animaux. Cultivées pour leurs graines, elles sont appelées « protéagineuses ». De nombreuses espèces de fabacées (ou légumineuses) sont capables, grâce à des nodosités sur leurs racines, de fixer l'azote de l'air et produisent sans fertilisation azotée.

Karanj

NOM SCIENTIFIQUE : *MILLETIA PINNATA*

FAMILLE : FABACÉES (LÉGUMINEUSES)

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE :

BIODIESEL

Fixateur d'azote, résistant à la sécheresse, cet arbre à croissance rapide s'adapte à des sols difficiles et permet de lutter contre la désertification. Son rendement en huile est très bon. Traditionnellement, l'huile issue de ses fruits est utilisée en médecine et dans l'alimentation, mais elle peut aussi servir à la fabrication de biodiesel. Les tourteaux obtenus après extraction de l'huile végétale peuvent servir comme fertilisants ou à la production du biogaz. L'Inde, qui souhaite intégrer un pourcentage important de biocarburants dans sa consommation, encourage la plantation de cet arbre.



Manioc

NOM SCIENTIFIQUE : *MANIHOT ESCULENTA*

FAMILLE : EUPHORBACÉES

VALORISATION ÉNERGÉTIQUE : ÉTHANOL

Arbuste vivace originaire d'Amazonie, le manioc est cultivé dans toutes les régions tropicales et subtropicales du monde, pour ses tubercules riches en amidon. Adaptable, il pousserait sur des sols jusqu'alors incultes. Son fort potentiel énergétique réside dans sa facilité de transformation en éthanol. Une entreprise brésilienne a même élaboré une variété dont le tubercule contient du sucre à la place de l'amidon, augmentant encore le rendement. Dans certaines régions, l'éthanol obtenu à partir du manioc pourrait être plus rentable que celui produit à partir de la canne à sucre.



Les graminées ou **poacées** regroupent toutes ces plantes que l'on appelle herbes, caractérisées par une longue tige creuse, des feuilles étroites, des racines touffues, une floraison en forme d'épi ou de panicule (grappe de fleurs)