

## Les biocarburants

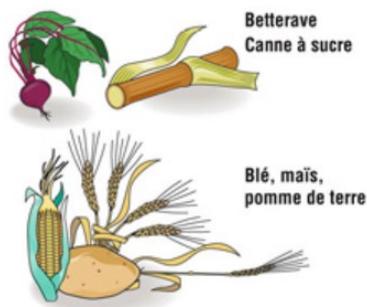
Un biocarburant est un carburant issu de la biomasse, c'est-à-dire obtenu à partir d'une matière première végétale, animale ou de déchets). Les biocarburants sont en général mélangés à des carburants d'origine fossile.

### Atouts environnementaux & sociétaux

Le développement des biocarburants vise à la fois à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à apporter une réponse à l'épuisement des réserves mondiales d'énergies fossiles.

Les deux grandes filières de production des biocarburants sont **la filière essence** et **la filière diesel**.

### La filière biocarburant essence (agrochimie)



La filière biocarburant essence comprend l'éthanol  $C_2H_5OH$  ou l'ETBE (*ethyl tert-butyl ether*)  $C_6H_{14}O$ .

Les végétaux contenant du saccharose (Betterave, canne à sucre...) ou de l'amidon (blé, maïs...) peuvent être transformés par fermentation pour donner du bioéthanol.

Il peut être mélangé à l'essence avec des proportions allant de 5 à 85 % (E85). Au-delà de 50 %, des adaptations aux moteurs de voitures sont souvent nécessaires.

### La filière biocarburant gazole (agrochimie)



Le **biodiesel**, ou biogazole est une alternative au carburant pour moteur diesel classique. Ils sont fabriqués à partir d'huiles végétales, de graisses animales ou d'huiles usagées recyclées. Ils sont transformés par un procédé chimique appelé [transestérification](#).

Le biodiesel peut être utilisé sans être mélangé au gazole, mais cette utilisation nécessite l'emploi de joints particuliers dans les moteurs. En pratique, le biodiesel est mélangé à des taux allant de 5 % à 30 % qui ne nécessitent pas de modification des moteurs.



### Les biocarburants de deuxième génération

La production de biocarburants de deuxième génération, en cours de développement, à l'avantage de ne pas utiliser de terre agricoles car elle utilise les déchets organiques (les tiges de blé, de maïs, du bois...)

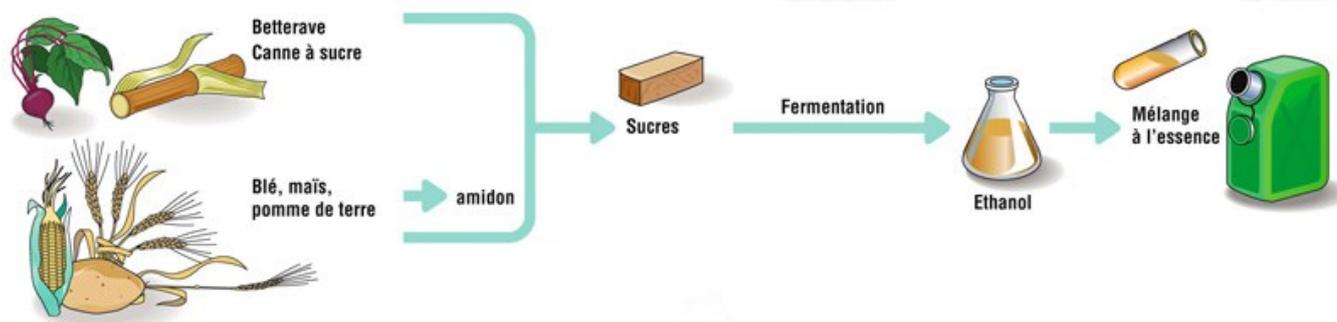


### Les biocarburants de troisième génération

Les biocarburants de troisième génération sont principalement produits par des micro-algues (algorithie).

## Principe de la fabrication du bioéthanol

Pour réaliser la fermentation du saccharose (sucre) ou de l'amidon dans de l'eau, on utilise des levures. Les levures sont des champignons microscopiques unicellulaires. Pour survivre et se reproduire en milieu fermé sans oxygène, les levures vont capter les molécules de saccharose  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ou d'amidon  $(C_6H_{10}O_5)_n$  avec celle de l'eau  $H_2O$  pour les transformer en dioxyde de carbone  $CO_2$  et en l'éthanol  $C_2H_5OH$ .



L'éthanol est récupéré par distillation puis mélangé entre 5 à 85 % à de l'essence.

## Document : propriétés des molécules

Désignation	<b>Saccharose</b> Sucre cristal	<b>Ethanol</b> alcool éthylique
Formule Brute	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_2H_5OH$
Molécule		
Masse molaire	$342,3 \pm 0,1 \text{ g.mol}^{-1}$	$46,1 \pm 0,1 \text{ g.mol}^{-1}$
Masse volumique	$\rho = 1588 \text{ kg.m}^{-3}$ (cristal)	$\rho = 0,79 \pm 0,02 \text{ g.mL}^{-1}$ à $25^\circ\text{C}$
Température de fusion	$185,5^\circ\text{C}$	$-117^\circ\text{C}$
Température d'ébullition	-	$79^\circ\text{C}$
Point éclair	-	$13^\circ\text{C}$ pur $17^\circ\text{C}$ 95 %vol $21^\circ\text{C}$ 70 %vol $49^\circ\text{C}$ 10 %vol $62^\circ\text{C}$ 5 %vol
Enthalpie de combustion $\Delta H_c$	$-5,64 \text{ MJ.mol}^{-1}$	(liquide) $-2,9 \text{ MJ.mol}^{-1}$ (gaz) $-1,41 \text{ MJ.mol}^{-1}$
Pictogrammes		

Sources des documents précédents: <http://www.biocarburant.com>; Hachette éducation ; Wikipédia

## I. Analyse des documents

- 1) Citer des biocarburants et préciser pour quel type de moteur ?
- 2) A partir de quelles molécules est produit le bioéthanol ? Et dans quels végétaux trouve-t-on ces molécules.
- 3) Comment est réalisée la fermentation du sucre ou de l'amidon ?
- 4) Quels sont les produits issus de la fermentation du sucre ou de l'amidon ?
- 5) Ecrire l'équation chimique de la transformation par les levures d'une mole de saccharose associée à une mole d'eau.
- 6) Par quel procédé récupère-t-on l'éthanol de la solution ?
- 7) Pourquoi ce procédé permet-il de séparer éthanol de l'eau ?

## II. Problème

Vous disposez de 100 mL de moût à  $250 \text{ g.L}^{-1}$  de saccharose.

- **Déterminer le rendement de la fermentation :**  
**Rapport entre la masse d'éthanol produite et la masse d'éthanol attendue.**
- **Déterminer le nombre de litre d'éthanol produit par kg de sucre consommé.**

### Consignes de rédaction :

- 1- Indiquer votre stratégie générale pour résoudre la problématique.
- 2- Décrire ce qu'il va se passer lors de l'expérience.
- 3- Réaliser l'expérience puis mesurer votre volume en tenant compte de l'incertitude (mettre sous la forme  $V \pm \Delta V$ ). Tester votre éthanol en l'enflammant devant le professeur.
- 4- Valider la problématique, en précisant les titres de chacun de vos calculs.

### **Matériel par poste :**

- 1 Balance électronique
- 1 Epruvette graduée 100 mL
- 1 Epruvette graduée de 10 mL
- 1 Bêchers (100ml)
- 1 Ballon monocol
- 1 Chauffe-ballon
- 1 Support élévateur
- 1 Potence
- 1 Colonne à distiller (de vigreux)
- 1 Thermomètre
- 3 Collier de fixation
- 1 Réfrigérant à eau (condenseur)
- 1 Allonge coudée
- 1 Erlenmeyer rodé
- 1 Pince
- 1 gant thermique

### **Matériel dans la salle :**

- 1 bidon fûté pour les déchets organiques
- 2 x 1L de moût dans une étuve à 40°
- 1 bêchers verseur
- 4 coupelles de combustion + soucoupes
- 2 pipettes d'1 mL
- 1 boîte allumette

### **Manipulation du professeur**

- 2 erlenmeyers (100mL) avec 25 g de sucre
- 2 sachets de levure (5g)
- 2 éthylotests
- 2 bouchons pour adapter l'éthylotest
- 2 ballons de baudruche
- 2 tubes à essais + support
- 1 Pissette d'eau de chaux.

### **Préparation du moût la veille dans une étuve à 40°**

- 2 fioles de 1L avec barboteur
- 250 g/L de sucre
- 10 g/L de levure

