

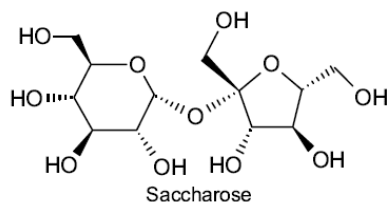
Le sucre produit dans les feuilles de betteraves sucrières grâce à la photosynthèse s'accumule dans la racine sous forme de saccharose.

Le bioéthanol (éthanol issu de l'agriculture) peut notamment être obtenu par fermentation du sucre extrait des racines de betterave sucrière. Le bioéthanol peut être incorporé à l'essence utilisée par un grand nombre de moteurs de voiture.

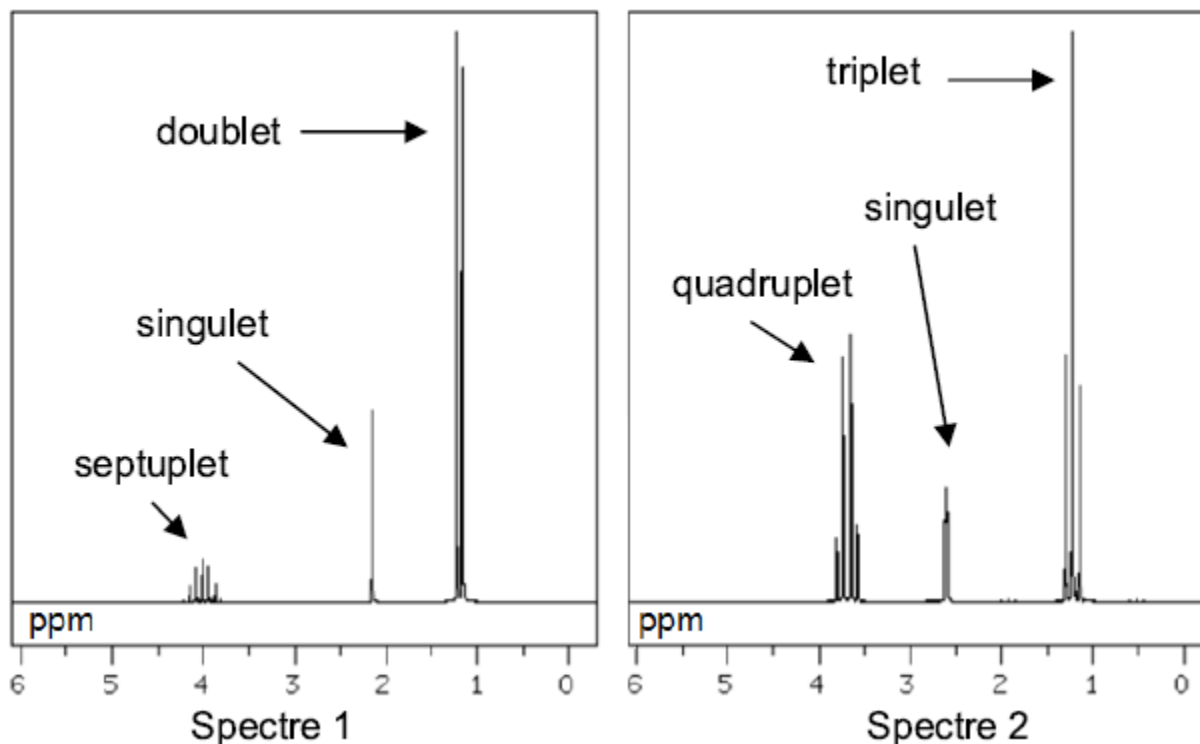
Données

- Economie betteravière en France pour la récolte 2009 :
 - Rendement de la culture de betterave sucrière : 74,8 tonnes par hectare
 - Pourcentage massique moyen de saccharose dans la betterave : 19,5 %
- Surface agricole française cultivée : environ 10 millions d'hectares.
- Masse volumique de l'éthanol : 789.10^3 g/m^3
- Masses molaires moléculaires : $M(\text{éthanol}) = 46,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{saccharose}) = 342 \text{ g.mol}^{-1}$
- Electronégativité comparées χ de quelques éléments $\chi(\text{O}) > \chi(\text{C})$; $\chi(\text{C}) \approx \chi(\text{H})$

- Formule topologique du saccharose

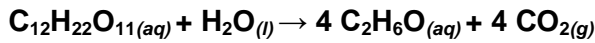


Spectres RMN



1) Le saccharose contenu dans les betteraves sucrières est extrait avec de l'eau grâce à un montage à reflux. L'eau est un solvant adapté à cette extraction. Proposer une explication à la grande solubilité du saccharose dans ce solvant.

2) La fermentation alcoolique des jus sucrés issu de l'action de micro-organismes est une source de production d'alcools. Dans le cas de la betterave sucrière, la solution de saccharose (jus sucré) extrait de la betterave fermente pour produire de l'éthanol (bioéthanol) et du dioxyde de carbone selon la réaction supposée totale d'équation :



a) Ecrire la formule semi-développée de l'éthanol

b) Attribuer à la molécule d'éthanol l'un des spectres de RMN proposés ci-dessus ; justifier.

c) Déterminer la masse d'éthanol obtenu par la fermentation du saccharose contenu dans une betterave sucrière de masse 1,25 kg

3) Et si on roulait tous au biocarburant ?

L'objectif de cette partie est de déterminer la surface agricole à mettre en culture avec de la betterave sucrière pour que la France devienne autosuffisante en bioéthanol.

On fait l'hypothèse que la totalité du parc automobile utilise du carburant contenant du bioéthanol obtenu à partir du saccharose extrait de la betterave. Dans cette hypothèse, on estime que le volume de bioéthanol nécessaire au fonctionnement du parc automobile pendant un an est de l'ordre de $3 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

- Montrer que la masse de betteraves sucrières qu'il faut pour produire ce volume de bioéthanol est de l'ordre de $2 \cdot 10^7$ tonnes.
- En déduire l'ordre de grandeur de la surface agricole nécessaire à cette production de betteraves. Comparer avec la surface agricole française cultivée de 2009.