

# Séquence 1

## CH1 Champs d'application de la chimie et évolution des techniques

Fiche liée à cette séquence :

► Fiche de synthèse Séquence 1

### Activité 1 : Gestion des ressources naturelles : la biomasse

La biomasse végétale constitue une énorme source de substances naturelles renouvelables. Ces substances sont présentes sous forme de différentes molécules valorisables telles que les polymères ou des molécules organiques simples. La biomasse est une alternative à la source « pétrole », en cours d'épuisement.

#### DOCUMENT 1 : Les sources exploitables

Le bois est la source la plus abondante de biomasse. Les principaux constituants du bois sont la cellulose sous forme de fibres (40 à 50 % par rapport au bois sec), la lignine (substance polyaromatique représentant 20 à 30 % du bois) et les hémicelluloses (polysaccharides de structures variées représentant 10 à 25 % du bois). La cellulose présente des fonctions hydroxyles (Figure 1) qui pourront être modifiées chimiquement pour conduire à des polymères de propriétés physiques variables et contrôlées.

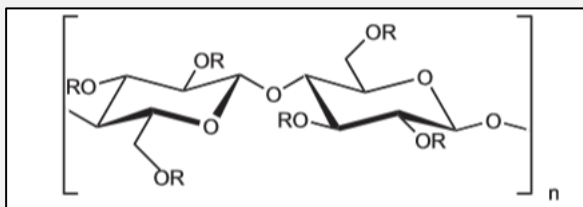


Figure 1 : Représentation du motif de répétition de la cellulose avec R = H

Les céréales constituent également une source de biomasse : l'amidon présent dans leurs grains peut être modifié chimiquement par des méthodes proches de celles utilisées pour la modification de la cellulose.

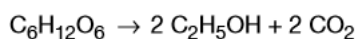
Il faut également citer la canne à sucre, avec le développement important de la filière bioéthanol depuis plus de vingt ans au Brésil. Les plantes oléagineuses (colza, tournesol) sont une source d'huiles végétales, à l'origine des diesters et du biogazole. Les betteraves sucrières, sources de saccharose, conduisent à la production de fibrilles de cellulose et de mélasses, sources de carbone permettant l'obtention de différents métabolites dont les polysaccharides bactériens (xanthane, gellane).

Enfin, les algues marines sont une source très importante de polysaccharides utilisés comme additifs épaississants ou gélifiants dans le domaine alimentaire mais aussi cosmétique.

*Extrait de l'Actualité chimique, mai 2008  
« La biomasse végétale, source de molécules organiques »*

**DOCUMENT 2 : Utilisation de la biomasse**

La biomasse intervient dans le domaine énergétique. On estime qu'actuellement le bioéthanol et le biogazole représentent 4,5 % de la consommation énergétique primaire en France et qu'elle devrait doubler d'ici 2020-2030. La cellulose et l'amidon, après hydrolyse en D-glucose, conduisent par fermentation à l'éthanol selon la réaction :



L'éthanol peut ensuite être transformé en éthylène et permettre de préparer les grands polymères de synthèse usuels.

Le xylose, obtenu par hydrolyse des xylanes, a été réduit pour obtenir un édulcorant, le xylitol. L'avantage de ce dérivé est son pouvoir calorifique plus faible que celui du saccharose et son pouvoir d'inhibiteur des caries dentaires. Le saccharose et le sorbitol ont été utilisés pour les synthèses de mousses de polyuréthanes, ainsi que de tensioactifs par estérification des acides gras.

Certains produits obtenus à partir de la biomasse sont d'excellents solvants : les esters méthyliques d'huiles végétales, bons solvants de graisses ; les terpènes (pins, agrumes) utilisés pour le décapage, non volatils et biodégradables ; l'éthanol obtenu par fermentation.

La fermentation du glucose permet la production industrielle de l'acide lactique qui est polymérisé par les techniques classiques et conduit à une famille de biopolymères hydrolysables utilisés comme biomatériaux ou dans l'emballage.

Enfin les fibres de cellulose sont susceptibles de concurrencer la fibre de verre dans un certain nombre de matériaux composites à matrice polymère.

*Extrait de l'Actualité chimique, mai 2008*  
*« La biomasse végétale, source de molécules organiques »*

1. Citer les différentes sources de biomasse végétale.
2. Quels avantages présentent l'utilisation de la biomasse végétale ?
3. Quel intérêt présente la synthèse de l'éthanol par le processus de fermentation ?
4. Pourquoi l'utilisation des solvants issus de la biomasse est-elle préférable ?