

# L'avancée des matières premières biogènes

## Particularités de la préparation des plantes

Compte tenu de la pénurie croissante des ressources, l'industrie fixe de plus en plus son attention sur l'utilisation des matières premières renouvelables. C'est ainsi que de nombreuses plantes gagnent de plus en plus d'importance en tant que matières premières pour l'obtention de fibres, colorants, médicaments, huiles, graisses et matériaux isolants. Du fait de la complexité de leurs propriétés, la préparation d'échantillons à des fins d'analyse est assez fastidieuse. Le broyage préliminaire et le broyage fin des végétaux requièrent un important savoir-faire et une grande expérience pour obtenir des résultats analytiques fiables.

Il suffit de jeter un coup d'œil aux statistiques actuelles concernant l'utilisation des plantes pour être impressionné : l'industrie chimique emploie annuellement 800 000 tonnes d'huiles végétales pour la production de tensioactifs, lubrifiants et liquides hydrauliques, 200 000 t de fibres naturelles sont utilisées pour la fabrication de matériaux isolants et composites dans l'industrie de construction et automobile, plus de 300 000 tonnes servent à la fabrication de cellulose ou de pâte chimique ! Au total près de 2,7 millions de tonnes de matières premières renouvelables ont été traitées en Allemagne en 2005 dans l'industrie chimique et ses domaines technologiques. Il n'y a donc rien de surprenant à ce que l'analyse gagne elle aussi de plus en plus d'importance dans le cadre du développement ou de l'assurance de la qualité. Or la préparation par broyage de ce type d'échantillons doit satisfaire à des exigences particulières. Durant le broyage, il convient en effet de tenir compte des propriétés diverses des végétaux traités : substances volatiles, structure fibreuse, comportement abrasif ou forte diminution du volume.

### Les plantes – abrasives, fibreuses, caoutchouteuses

Les plantes comme le lin, le chanvre ou le roseau sont non seulement fibreuses mais elles ont aussi un effet abrasif, favorable à l'usure des outils de broyage lors du processus de broyage. Par ailleurs, toutes les matières premières naturelles contiennent de l'humidité et des huiles essentielles qui, suivant le cas, feront l'objet d'une analyse. Autant de propriétés typiques qui influent sur le choix d'un broyeur de laboratoire approprié.

Pour la première étape – **le broyage préliminaire** – des broyeurs à couteaux comme le **SM 2000** conviennent à merveille. Utilisé avec un tamis à mailles de 20 mm, ce broyeur permet de fragmenter grossièrement d'assez grandes quantités de matière fibreuse comme le chanvre, par exemple. Un diviseur d'échantillons servira ensuite à prélever une fraction représentative pour le broyage fin à la finesse d'analyse. Le broyeur planétaire à billes nous permet d'effectuer ce broyage.

Fig. 1 : alimentation du SM 2000 avec des fibres de chanvre



### Avantages des broyeurs planétaires à billes

- **Version sans acier**  
L'utilisation de bols et de billes de broyage en oxyde de zirconium exclut le risque de contamination par des composants d'alliages suite à l'usure des corps broyants. Ceci est particulièrement important s'il s'agit ensuite d'effectuer une analyse des métaux lourds.
- **Grande énergie de broyage**  
Les billes en céramique ont une forte densité et elles fournissent une grande énergie de broyage.
- **Compartment de broyage fermé**  
Le bol de broyage est parfaitement hermétique ; ni l'humidité, ni les huiles essentielles ne peuvent s'en échapper.
- **Volumes de broyage adaptables**  
Le volume de broyage peut être adapté à la quantité d'échantillon par le choix judicieux de la taille du bol.
- **Echantillons de qualité homogène**  
Les échantillons végétaux sont faciles à broyer jusqu'à une granulométrie < 100 µm. Si besoin est, il est au préalable possible d'ajouter goutte à goutte des adjuvants de broyage, comme le méthanol pour empêcher l'agglomération de la matière.



### Broyeurs planétaires à billes – principe de fonctionnement

Deux mouvements de rotation superposés sont à la base du fonctionnement du broyeur planétaire à billes. Le bol de broyage est disposé excentriquement sur une roue solaire. Le bol tourne dans le sens contraire à la roue solaire. Les différences de vitesse entre les billes dans le bol de broyage et le bol lui-même entraînent finalement une interaction entre des forces d'impact et de friction. La combinaison de ces forces se traduit par un broyage très efficace, notamment avec les matériaux caoutchouteux et fibreux.

### Particularités des végétaux

Le broyage des plantes se distingue par **deux particularités** influant sur le processus de broyage standard :

1. D'habitude, le remplissage des broyeurs à billes répond à la règle suivante : 1/3 de matière échantillon, 1/3 de billes de broyage et 1/3 d'espace libre. Il en est autrement avec les plantes ! Du fait de leur très faible densité, elles présentent une **forte diminution de volume** déjà au bout de 1 à 2 minutes. Contrairement à la règle habituelle, il convient donc pour le broyage de remplir le bol jusqu'au bord afin d'éviter une trop forte friction entre le bol et les billes de broyage.



Le bol de broyage doit être rempli jusqu'au bord.



Forte diminution de volume après quelques minutes de broyage.



Résultat du broyage au bout de 15 à 20 minutes.

2. Il est vrai que le **processus de broyage dure un certain temps**, mais il a malgré tout l'avantage de permettre le broyage complet de l'échantillon très hétérogène. Par exemple, avec un béccher de 250 ml et trois billes de broyage de 30 mm de diamètre, il faut prévoir avec les plantes environ 15 à 20 minutes de broyage pour obtenir des particules uniformes d'une granulométrie < 100 µm. Les échantillons ainsi réalisés conviennent pour n'importe quelle méthode d'analyse usuelle.

### Conclusion

L'obtention de résultats analytiques fiables de matières naturelles dans les domaines du développement, de la fabrication et de l'assurance de la qualité est difficile et ne relève pas de la magie. La préparation d'échantillons doit tenir compte des propriétés spécifiques à ces matières premières biologiques. Ceci requiert certes une certaine expérience, mais il n'empêche que la méthode présentée ici garantit toutefois des échantillons homogènes et représentatifs pour une analyse reproductible.