

Chapitre IV : Biotechnologies et l'industrie à des fins non alimentaires

I. Bioénergie

- La bioénergie : énergie renouvelable extraite à partir de matériaux issus de sources biologiques = biomasse.
- La biomasse : matière biologique organique d'origine végétale, animale ou microbienne.

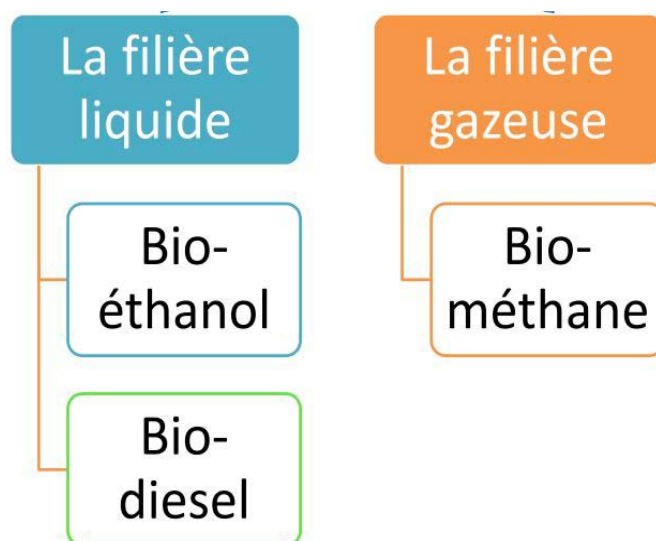
Dans le domaine de l'énergie, la biomasse regroupe :

- Cultures énergétiques comme le sucre et les céréales
- Déchets et résidus provenant de l'agriculture et de l'élevage
- Fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers
- Bois de chauffe, le charbon de bois, la végétation morte.

I.1. Biocarburant

- Le biocarburant est un carburant produit à partir de matériaux organiques non fossiles, provenant de la biomasse.
- Il fait partie de la palette des énergies dites renouvelables (vent, énergie solaire, etc ...) déployées pour se substituer aux énergies primaires (charbon, gaz naturel, pétrole).
- ✚ *Il permet de lutter contre le changement climatique (effet neutre sur les émissions de CO₂)*
- ✚ *sécuriser les approvisionnements en énergie dans un contexte de diminution des réserves pétrolières.*

I.2. Les principales filiales des biocarburants



Le biogaz est le gaz produit par la fermentation de matières organiques en l'absence d'oxygène.

Le biogaz résulte de la méthanisation ou digestion anaérobie de déchets fermentescibles. Les sources les plus courantes de biogaz proviennent des stocks de matière organique volontaires ou involontaires :

- Les cultures.
- Les décharges : leur teneur en biogaz est plus ou moins élevée en fonction de l'étanchéité du mode d'exploitation ; La collecte sélective des déchets putrescibles permet une méthanisation plus rapide qu'en décharge en utilisant des bioréacteurs spécifiques (digesteurs).
- Les boues des stations d'épuration : la méthanisation permet d'éliminer les composés organiques et permet à la station d'être plus ou moins autonome en énergie.
- Les effluents d'élevages : la réglementation rend obligatoire les équipements de stockage des effluents (lisier, fumier) pour une capacité supérieure à 6 mois. Ce temps de stockage peut être mis à profit pour la méthanisation des effluents.
- Les effluents des industries agroalimentaires : peuvent aussi être méthanisés. Le but est principalement d'éviter le rejet de matières organiques trop riches, et peut s'accompagner d'une valorisation énergétique.

II. Biomatériaux

- Matériaux non vivants, d'origine naturelle ou artificielle (synthétique).
- Destinés à être mis en contact avec des tissus biologiques afin de réaliser ou compléter une fonction naturelle. Ex : Valve cardiaque, lentille de contact, implant dentaire, prothèse, ...
- La particularité de ces biomatériaux réside dans le fait qu'ils puissent rester en contact des tissus biologiques et remplir leur fonction sans causer d'endommagement (biocompatibilité).

1. LES PROPRIÉTÉS DES BIOPOLYMÈRES

1. **La biodégradabilité** Une dégradation biotique du matériau, qui met en jeu l'action des microorganismes par voie enzymatique conduisant à une décomposition au niveau moléculaire et chimique Il en résulte :

1. la formation de $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ en aérobiose ou
2. la formation de $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ en anaérobie

2. **la biocompatibilité** : la Capacité d'assurer une fonction avec une réponse appropriée et sans effets indésirables sur l'environnement biologique dans lequel il est appelé à fonctionner.

3. Biorésorbabilité

- Des matériaux qui se décomposent naturellement dans l'organisme humain pour être remplacés par un tissu vivant.
- Les bio polymères sont dégradés naturellement dans l'organisme humain par hydrolyse enzymatique et libèrent des molécules assimilables et non toxiques.

Les grandes classes de bio-polymères issus du monde végétal

Les polymères issus des plantes ou bio-polymères (agro-polymères) constituent la plupart du temps les parois cellulaires des végétaux comme la cellulose et la lignine. Les microorganismes, par fermentation des molécules issues des plantes, produisent des polymères classés également comme bio-polymères

Classe	bio-polymères
Polysaccharides (plantes/algues)	Amidon, Cellulose Agar, Alginate, Carraghénane, Pectine, Gommés, Konjac
Polysaccharides (par fermentation bactérienne)	Xanthane, Dextrane, Gellane, Curdlan Pullulane, Elsinane
Protéines	Zéine, Gluten, Polyacides aminés
Polyphénols	Lignines, Tannins, Acides humiques
Polyesters	Polymères d'acides lactiques (PLA) Polyhydroxyalcanoates (PHA)
Autres polymères	Polymères synthétisés à partir d'huile (nylon) Polyisoprènes : caoutchouc

2. Les applications des bios polymères

- ✚ Dans le domaine médical
- ✚ Dans le domaine pharmaceutique
- ✚ Dans le domaine de l'agriculture
- ✚ Dans le domaine des emballages
- ✚ Domaine de l'automobile ...

Exemple : Dans le domaine de l'agriculture

- ✓ Utilisation de biopolymères pour les films de paillage pour réduire l'évaporation de l'eau et accroître la température du sol pour favoriser la croissance des jeunes plantes (Les bio-polymères évitent ainsi le ramassage et le traitement des déchets puisqu'ils se dégradent in-situ.
- ✓ Utilisation pour la production des bandes d'ensemencement (bandes qui contiennent les semences réparties régulièrement ainsi que des nutriments. Elles se biodégradent dans le sol au fur et à mesure.
- ✓ Utilisation en agriculture marine pour confectionner les cordes et les filets de pêche.

Conclusion

L'intérêt accordé à ces ressources dites renouvelables est d'autant plus important que les réserves d'énergie fossile (pétrole et gaz naturel) s'épuisent inexorablement.

Il n'est pas question de remplacer tous les produits pétrochimiques, mais l'utilisation de produits dérivés de l'agrochimie contribuera à prolonger l'existence des ressources fossiles pour les générations à venir, en accord avec le développement durable.