



## MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

### SEMAINE 2 : Fractions de réserve : protéines & lipides

**Auteur : Guadalupe VACA MEDINA**

Bonjour, je suis Guadalupe VACA MEDINA, Ingénieur de Recherche du Centre de Ressources Technologiques CATAR.

Dans le cadre de cette semaine, je vais vous parler des fractions de réserve des plantes, tels que les protéines et les lipides, comme ressources pour l'obtention de nouveaux produits.

De nos jours, les sources pétrolières sont largement utilisées dans l'industrie pour la production d'énergie ainsi que de produits de notre quotidien.

En essayant de remplacer ces sources, l'industrie s'est intéressée à la biomasse présente dans les produits agricoles et forestiers ainsi que dans les microalgues, afin de pouvoir continuer à satisfaire nos besoins.

Au cours de ce grain, nous allons nous intéresser aux produits agricoles. Plus particulièrement, aux graines oléoprotéagineuses.

Au sein des plantes, ces sont les graines qui assurent les fonctions de transport, de protection et de nutrition de **l'embryon végétal**.

Ces graines stockent des molécules essentielles pour la reproduction des plantes sous forme de réserve.

En fonction de l'espèce, voire de la variété de plante productrice, les graines auront des structures, des tailles et des constituants différents.

Mais de quoi sont formées ces graines ?

Parmi tous les constituants, nous retrouvons **principalement des protéines, des lipides et des sucres**.

Bien que toutes les graines aient les mêmes types de constituants, la nature et les proportions de ces molécules différent tout autant que l'aspect extérieur des graines.

Toutefois, on pourra regrouper les graines en famille en fonction de leur principal constituant.

C'est ainsi qu'on retrouve les céréales avec des graines très riches en sucres **sous forme d'amidon**, tels que le blé et le maïs.

Cependant, dans ce cours nous allons nous concentrer uniquement sur les graines oléoprotéagineuses



## MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

Comme leur nom l'indique, ce groupe de graines est constitué majoritairement de lipides et protéines.

Auxquels s'ajoutent des fibres, des minéraux, de l'eau et d'autres constituants **tels que les glucides**, pour compléter la structure de ces graines.

La proportion qui existe entre tous ces constituants pour chaque graine, varie autant que sa taille et sa morphologie.

Nous trouverons ainsi, des graines de soja plus riches en protéines qu'en lipides et des graines de tournesol où ce constat s'inverse.

Pour la suite de mon intervention, nous allons nous intéresser qu'aux fractions lipidiques et protéiques pour leur valorisation dans des nouveaux produits à haute valeur ajoutée.

Mais pourquoi avoir choisi des graines oléoprotéagineuses ?

Parce qu'elles proviennent d'une production locale.

**Cette culture de cycle court génère sous-produits considérés comme** des déchets, c'est le cas des tourteaux obtenus après extraction d'huile.

Mais aussi, parce qu'elles contiennent des molécules considérées à haute valeur ajoutée pour certaines industries.

**Comme par exemple le tocophérol ou des pigments, qui sont bien appréciés dans l'industrie cosmétique.**

Maintenant regardons de quoi sont constituées ces fractions.

Commençons par la fraction lipidique.

Elle est constituée d'acides gras libres.

D'acides gras estérifiés qui résulte de la réaction entre le glycérol et des acides gras libres.

Enfin, il y a aussi un groupe de molécules appelé les constituants mineurs vu leur faible concentration dans cette fraction, mais qui sont pourtant bien connus par leur activité importante dans **notre organisme**. C'est le cas du tocophérol.

Les acides gras, libre ou estérifiés, représentent plus de 90% de la constitution massique de la fraction lipidique.

**Cependant, la plupart de ces acides gras, se trouvent sous forme de triglycérides.**

Les propriétés de la fraction lipidique vont dépendre de la nature des acides gras présents et de la teneur de chacun d'eux.

C'est ce qu'on appelle le profil d'acides gras.



## MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

Les acides gras, sont des longues chaînes **de carbone**, appelées chaînes aliphatiques, présentant un groupe **carboxylique**.

Les acides gras se différencient par le nombre de carbones qui constituent la chaîne aliphatique, ainsi que par les doubles liaisons carbone-carbone qu'elle peut présenter, aussi connu sous le nom d'insaturation.

La présence et la proportion des différents acides gras dans une huile sont essentiellement dûs à la nature de la graine.

Le profil d'acides gras aura un impact sur les propriétés physicochimiques de l'huile.

Par exemple, l'huile de palme présente un état solide à température ambiante vu sa forte teneur en acide palmitique qui ne présente pas des doubles liaisons C-C, ce qui la rend aussi une huile très stable.

À l'inverse, les huiles de colza, tournesol, lin et soja seront présentes à l'état liquide vu la forte proportion d'insaturations dans leurs acides gras majoritaires. Comme l'acide oléique qui présente une insaturation ou l'acide linoléique qui en présente 3.

**Ces insaturations seront très importantes lors de transformations chimiques.**

Maintenant, intéressons-nous à la fraction protéique.

Les protéines sont des biopolymères constitués d'au moins 100 acides aminés liés entre eux par des liaisons peptidiques.

Dans la nature il existe 22 acides aminés différents. Ce qui donne un nombre important de combinaisons possibles.

Pour décrire la structure d'une protéine, il existe quatre niveaux en fonction de l'échelle observée.

Nous parlerons de structure primaire pour décrire la séquence des acides aminés.

**La structure secondaire correspond-elle aux motifs en hélice et en feuillet résultant de cet enchaînement d'acides aminés.**

Alors que la structure tertiaire correspond à l'organisation globale de la protéine liée aux interactions des structures secondaires.

Enfin, la structure quaternaire décrira plutôt les complexes résultant de l'assemblage de plusieurs protéines.

Il existe différents façons de classer les protéines.

En fonction de leur solubilité, de leur forme, de leur fonction biologique ou de leur composition chimique.

De la même façon, leurs propriétés physico-chimiques seront fortement liées :



## MOOC AGRORESSOURCES ET AGRO-INDUSTRIES DURABLES

- à la taille et la forme des protéines,
- à leur composition et aux séquences d'acides aminés (qui sont responsables de la structure des protéines),
- Mais aussi à la charge globale et distribution des charges dans la protéine (issue des charges présentes dans les acides aminés),
- à leur capacité à interagir ou réagir avec d'autres composés,
- ainsi qu'à la flexibilité ou rigidité moléculaire.

La dénaturation des protéines est un phénomène qui consiste en des changements majeurs dans les structures secondaires, tertiaires et quaternaires sans rompre les liaisons peptidiques.

Cette dénaturation entraîne une perte de structure ayant un impact sur les propriétés fonctionnelles.

Les facteurs qui entraînent cette dénaturation sont principalement la température et **le pH**.

Il existe aussi la possibilité de créer des agglomérats qui entraînent une précipitation de protéines par un chauffage prolongé, l'ajout d'un électrolyte, ou le résultat d'une réaction de condensation. Ce phénomène est connu comme coagulation de protéines.

**Maintenant que nous avons compris de quoi sont constitués ces fractions de réserve, nous pouvons vous présenter les possibles voies de valorisation de lipides et protéines végétales pour l'obtention de nouveaux produits.**

Pour cela, je vous invite maintenant à regarder la deuxième partie de ce grain (bioproduits).

Merci pour avoir visionné cette vidéo.