**TD 04: Méthode d’analyses biochimiques et physicochimiques**

1. **Introduction :**

Dans les laboratoires d’industries alimentaires, il est parfois nécessaire, pour diverses raisons, de faire l’analyse de certains de ces constituants alimentaires. Parmi les analyses physicochimiques de base, il y a:

- La teneur en eau

- La teneur en solides totaux

- La teneur en protéines

- La teneur en lipides

- La teneur en glucides

- La teneur en cendres

- L’acidité totale titrable

- L’acidité volatile

**II. Méthodes de dosage de l’eau et des solides totaux**

*Les solides totaux sont définis comme étant le résidu d’un aliment restant après élimination de l’eau, dans des conditions expérimentales données. À l’exception des aliments contenant des constituants volatils (alcool, huile essentielle, etc ...), la somme de la teneur en eau et en solides totaux représente la totalité de l’aliment. On rapporte la teneur en eau ou en solides totaux selon le type d’aliment ou les normes de composition s’appliquant à l’aliment sous analyse.*

***% H2O + % S.T. = 100%***

*Presque tous les aliments contiennent deux types d’eau: l’eau libre, facilement évaporable, et l’eau liée par des ponts hydrogène aux macromolécules, tels les polysaccharides et les protéines. Cette eau est beaucoup plus difficile à évaporer et son élimination par la chaleur dépend des conditions expérimentales utilisées (* ***Méthode thermogravimétrique, Méthode thermovolumétrique)***

***2. Méthode de dosage des cendres***

***2.1. Cendres totales***

*Les cendres totales sont le résidu de composés minéraux qui reste après l’incinération d’un échantillon contenant des substances organiques d’origine animale, végétale ou synthétique. Les cendres représentent environ 1 à 5% de la masse d’un aliment sur une base humide, comme le montre le tableau ci-dessous.*

***Teneur en cendres de quelques aliments***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Aliment***  | ***% cendres*** ***(base humide)***  | ***% cendres*** ***(base sèche)*** |
| *Pain**Lait**Saumon**Pomme**Bacon**Boeuf frais**Poulet cru**Asperge**Cresson**Épinard* | *1,7-2,6**0,7**1,0**0,3**2,7-6,2**0,8-1,0**1,0-1,2**0,7**1,1-1,9**1,5* | *2,6-4,7**5,4**2,7**1,9**3,2-14,1**1,9-3,2**3,0-4,7**10,0**14,9-17,2**20,6* |

*Principe de la méthode*

*On pèse l’échantillon. On le sèche puis on le pèse de nouveau si la teneur en cendres doit être déclarée sur une base sèche. On incinère l’échantillon à haute température, puis on pèse le résidu, c’est-à-dire les minéraux. Le % de cendres totales est calculé sur une base humide, mais le plus souvent sur une base sèche pour plus de reproductibilité dans les résultats.*

***% cendres totales (base humide) = M(cendres) x 100***

 ***M(éch. humide)***

***% cendres totales (base sèche) = M(cendres) x 100***

 ***M(éch. sec)***

**3. Méthode de dosage des protéines**

*Contrairement aux sucres et aux lipides, les protéines contiennent de l’azote. Cette propriété sera exploitée dans la méthode de détermination de la teneur en protéines dans les aliments.*

*La méthode* ***Kjeldahl*** *est la méthode de référence pour la détermination des protéines dans les aliments. Il existe deux versions de la méthode qui utilisent le même principe: la méthode macro-Kjeldahl et la méthode micro-Kjeldahl. Elles diffèrent seulement par l’appareillage utilisé et les quantités d’échantillon; la masse d’échantillon analysée par la méthode macro-Kjeldahl est environ 5 fois plus élevée que celle analysée par la méthode micro-Kjeldahl.*

* ***Calcul du % de protéines dans l’échantillon*** *Le % de protéines dans l’échantillon est obtenu en multipliant le % d’azote par un facteur F dépendant du type d’aliment analysé.*

***% protéines = % N x F***

***Le tableau suivant montre les principaux facteurs utilisés avec la méthode Kjeldahl.***

|  |  |
| --- | --- |
| ***Aliment***  | ***Facteur*** |
| *farine de blé*  | *5,70* |
| *pain*  | *5,70* |
| *produits laitiers*  | *6,38* |
| *amandes*  | *5,18* |
| *arachides*  | *5,46* |
| *noix du Brésil*  | *5,46* |
| *autres noix*  | *5,30* |
| *facteur général*  | *6,25* |

***4. Méthodes de dosage des lipides***

*Les lipides sont insolubles dans l’eau et très solubles dans les solvants organiques. La plupart des méthodes de dosage des lipides exploitent ces propriétés physiques pour extraire les lipides des aliments dans le but de mesurer leur concentration.*

***Exemple/ Méthode Soxhlet***

*La méthode Soxhlet est la méthode de référence utilisée pour la détermination de la matière grasse dans les aliments solides déshydratés. C’est une méthode gravimétrique, puisqu’on pèse l’échantillon au début et la matière grasse à la fin de l’extraction.*

*Principe de la méthode*

*L’aliment solide est pesé et placé dans une capsule de cellulose. L’échantillon est extrait en continu par de l’éther éthylique à ébullition (P.E. 35oC) qui dissout graduellement la matière grasse. Le solvant contenant la matière grasse retourne dans le ballon par déversements successifs causés par un effet de siphon dans le coude latéral. Comme seul le solvant peut s’évaporer de nouveau, la matière grasse s’accumule dans le ballon jusqu’à ce que l’extraction soit complète. Une fois l’extraction terminée, l’éther est évaporé, généralement sur un évaporateur rotatif, et la matière grasse est pesée.*

*- les capsules de cellulose sont perméables au solvant et à la matière grasse qui y est dissoute. Ces capsules sont jetables.* ***% lipides = M (lipides) x 100***

 ***M(échantillon)***