



## TRAVAUX PRATIQUES BIOCHIMIE ET TECHNOLOGIE DES ALIMENTS (SCIENCES ALIMENTAIRES)

## UE BCH 4067

Année Académique 2023-2024

## TP 1: EXTRACTION AU SOXHLET

**PRINCIPE :**

L'extraction de la matière grasse total (MGT) effectuée par les solvants organiques (Hexane, éther de pétrole, chloroforme) a été réalisée avec trois temps d'extraction (4h, 6h et 8h) par un appareil de type Soxhlet. Après évaporation de solvant, le taux de matière grasse brute est déterminé gravimétriquement selon la méthode directe qui consiste à peser l'huile obtenue directement après évaporation du solvant organique.

**DESCRIPTION**

Il se compose d'un corps en verre (4) dans lequel est placée une cartouche en papier-filtre épais (5), d'un tube siphon (6-7) et d'un tube d'adduction (3). Dans le montage, l'extracteur est placé sur un ballon (2) contenant le solvant d'extraction (1). Dans l'extracteur est insérée une cartouche dans laquelle est placé la poudre contenant l'espèce à extraire ; puis un réfrigérant (9-10-11) est adapté au-dessus de l'extracteur (il est également souhaitable d'utiliser un chauffe-ballon avec agitation magnétique intégrée, afin d'éviter des à-coups d'ébullition qui provoquent une remontée du liquide contenu dans le ballon et non de vapeurs de solvant pures. À défaut on peut placer des billes de verres dans le ballon).

Quand le ballon est chauffé, les vapeurs de solvant passent par le tube adducteur, se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le corps de l'extracteur, faisant ainsi macérer le solide dans le solvant (chauffé par les vapeurs se trouvant en dessous). Le solvant condensé s'**accumule** dans l'extracteur jusqu'à atteindre le sommet du tube-siphon, qui provoque alors le **retour du liquide** dans le ballon, accompagné des substances extraites, et le solvant contenu dans le ballon s'enrichit donc progressivement en composés solubles.

Le solvant continue alors de s'évaporer, alors que les substances extraites restent dans le ballon (leur température d'ébullition doit être nettement supérieure à celle du solvant extracteur).

**AVANTAGES**

Le cycle se répète indéfiniment. On peut ainsi épuiser complètement le solide en quelques cycles sans intervention. Le résultat est équivalent à une série de macérations successives, mais cette technique ne nécessite pas un grand nombre d'opérations.

Ainsi, on a un net gain de temps de manipulation (à condition de laisser l'appareil fonctionner un certain temps) : une fois mis en route, le montage n'a pas besoin d'être manipulé ni même surveillé jusqu'à son démontage. De plus, cette méthode requiert nettement moins de solvant que la méthode des macérations successives pour une même efficacité d'extraction. L'intérêt est donc également économique.

Le solvant est constamment distillé, de sorte qu'il ne se sature jamais. Même si la substance extraite est en trop grande quantité par rapport au solvant et qu'elle dépasse sa solubilité maximale, c'est toujours du solvant pur qui retombe de l'évaporateur.

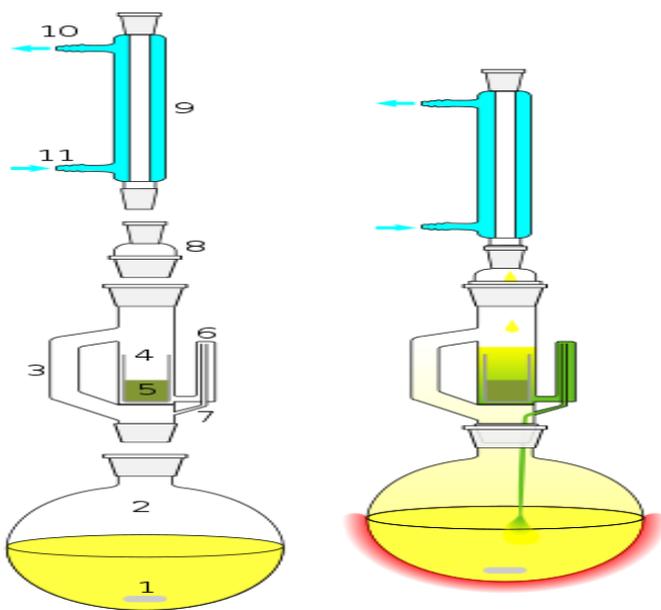
## INCONVENIENTS

Ses inconvénients les plus significatifs sont la durée importante d'extraction et la grande quantité de solvant consommée (devant être ultérieurement évaporé), ce qui limite sa rentabilité économique et la rend peu écologique.

Il n'y a pas de possibilité de travailler à froid, ce qui peut être gênant avec des substances sensibles à la chaleur. Cette technique est limitée d'un point de vue de la sélectivité du solvant et n'est pas facilement automatisable.

La taille de la cartouche étant limitée, il peut être nécessaire de réaliser plusieurs extractions successives avec plusieurs cartouches, ce qui peut prendre un temps considérable

L'extraction à chaud peut dégrader certaines substances chimiques



## DISPOSITIF DE SOXHLET

1: barreau agitateur / granulés anti-chocs

2: Pot immobile (pot d'extraction) - le pot immobile ne doit pas être trop rempli et le volume de solvant dans le pot immobile doit être égal à 3 à 4 fois le volume de la chambre de Soxhlet.

3: voie de distillation

4: dé à Coudre Soxhlet

5: extraction solide (résidu solide)

6: entrée du bras de siphon

7: sortie bras siphon

8: adaptateur de réduction

9: condenseur

10: sortie d'eau

11: entrée d'eau

## **MODE OPERATOIRE** (Iso659 octobre1998)

- Placer, dans l'appareil à extraction la cartouche contenant la prise d'essai broyée (pulpe 30g, graine 10g). - Verser dans le ballon la quantité nécessaire (150ml) de solvant (Hexane, éther de pétrole ou chloroforme). - Adapter le ballon à l'appareil à extraction sur le bain à chauffage électrique. - Après une extraction d'une durée de 8 h, 6h ou 4h, éteindre l'appareil et laisser refroidir. - Eliminer le solvant par évaporation dans un rotavapeur et peser le ballon contenant le résidu huileux.

## **EXPRESSION DES RESULTATS**

Le taux de la matière grasse est calculé par la formule suivante :

$$\text{MG (\%)} = \frac{\text{P1} - \text{P2}}{\text{ME}} \times 100$$

P2 : poids du ballon vide.

P1 : poids du ballon après évaporation.

ME : masse de la prise d'essai.

MG : taux de la matière grasse.

100 : pour le pourcentage.

On pourra plutôt peser la masse de l'échantillon au début et à la fin de la manipulation

## **APPLICATION LABORATOIRE** LabSAM

Extraction de l'huile du haricot

## **AUTRE TECHNIQUE D'EXTRACTION DE LA MATIERE GRASSE TOTAL (MGT)**

### **Méthode de FOLCH**

- Les lipides totaux peuvent être extraits suivant la technique de FOLCH et coll.

Les prélèvements, après avoir été pesés sont placés dans un mélange de solvants: chloroforme/méthanol (2v/1v) à raison de 20 ml/g d'aliment. Ils sont ensuite délacérés à la température ambiante pendant une heure. Le mélange est alors filtré à l'aide de filtres plissés dans un ballon et les solvants sont évaporés au moyen de l'évaporateur rotatif. Les résidus recueillis sont repris dans du chloroforme par trois lavages de 10 mL. Ils sont filtrés sur papier filtre dans un ballon à col rodé de 50 ml préalablement taré.

## **FEUILLE DE ROUTE**

1- L'appareil de soxhlet étant fonctionnel, les étudiants entreront au laboratoire en sous groupe de 10.

2- A la fin, chaque étudiant fera un compte rendu en suivant les étapes classiques et à remettre dans les 48 heures au LabSAM.