

## TP 02 : EXTRACTION DE LA CAFEINE DES FEUILLES DE THE

### 1.INTRODUCTION

#### \* Origine du café

Selon la légende, le café fut remarqué pour la première fois 850 ans avant notre ère, quand un berger du Yémen nota que ses brebis étaient dans un état d'excitation inhabituel lorsqu'elles consommaient les baies d'un arbre des montagnes. Deux millénaires plus tard apparaissent les premiers témoignages écrits par un médecin perse du IX<sup>e</sup> siècle, Razès, puis au XI<sup>e</sup> siècle par Avicenne. Ils mentionnent un fortifiant apporté du Yémen.

La vente de café se développa en premier lieu dans la ville sainte, La Mecque, où sont créées les premières maisons de café. La culture du café remonte au XI<sup>e</sup> siècle. Au cours de la 2<sup>ème</sup> moitié du XV<sup>e</sup> siècle, le café s'est répandu au-delà de la Mecque et de Médine dans le grand royaume ottoman et a conquis également le Caire en 1510. A partir de cette époque, le café a joué un rôle de plus en plus important en Arabie, en Asie mineure, en Syrie, en Egypte et dans le sud-est de l'Europe.

La boisson est ensuite introduite à Venise en 1615. En France, "l'eau noire" est apportée par des commerçants grecs, turcs et arméniens : elle fait son entrée à la cour de Louis XIV en 1669, cadeau de l'ambassadeur de Turquie.

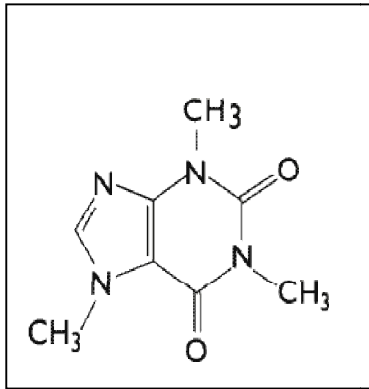
En 1820, des chimistes allemands isolèrent la caféine d'un extrait de café. Au moyen d'une série de distillations, ils obtiennent une substance qui fut décrite comme cristalline, blanche, volatile, soluble dans l'eau et dans l'alcool.

#### • Origine du thé

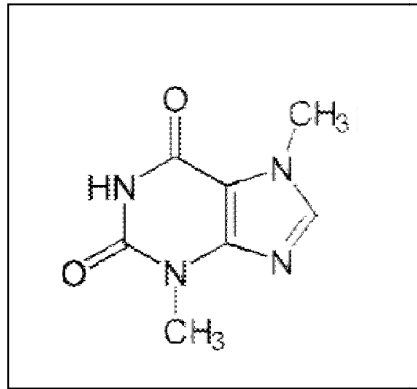
La Chine est le pays d'origine de la culture du thé. D'après la légende, les chinois connaissent le thé depuis 5000 ans. Le premier texte mentionnant le thé date du 3<sup>ème</sup> siècle avant J.C. Un chirurgien chinois le recommandait afin d'augmenter la faculté de concentration et pour rester éveillé. L'Europe ne découvrit le thé qu'au XVII<sup>e</sup> siècle, grâce au développement des relations entre l'Orient et l'Occident. La première importation de thé se fait par la Compagnie des Indes Orientales en 1610, d'abord en Hollande puis en France (1636) et en Angleterre (1650). Les émigrants anglais et hollandais emportent également avec eux le thé vers le nouveau monde.

**La caféine** a pour formule brute  $C_8H_{10}N_4O_2$ . Bien qu'elle présente des propriétés proches de celles des alcaloïdes, elle ne fait pas partie de cette famille (en raison de son pH) mais de celle des méthylxanthines (ou

xanthines), aux côtés de la théobromine et de la théophylline, molécules proches qu'on retrouve également dans plusieurs plantes tropical.



**Fig 01:**Caféine



**Fig 02 :**Théobromine

La caféine possède des effets bénéfiques thérapeutiques. Elle est bien connue pour ses propriétés stimulantes du système nerveux central et du système cardio-vasculaire.

La caféine est présente dans de nombreux aliments comme les grains de café, les feuilles de thé, le cacao (chocolat) ou la noix de kola. Dans sa forme pure, elle consiste en une poudre blanche d'un goût extrêmement amer.

La teneur en caféine varie considérablement selon l'origine du café : l'arabica contient entre 0,8 et 1,5% de caféine, alors que le robusta (canephora) atteint les proportions de 1,6 à 3 %. La feuille de thé séchée peut contenir de 2 à 5 % de caféine.

**Remarque:** Le mode opératoire suivant peut aussi bien s'appliquer aux grains de café qu'aux feuilles de thé, le plus riche en caféine étant le thé noir.

## 2.PRINCIPE

Dans cette expérience, on se propose d'extraire, avec un solvant, la caféine des feuilles de thé. La caféine, à température ambiante, est peu soluble dans l'eau, l'alcool, l'éther ou l'acétone. En revanche, elle l'est plus dans le dichlorométhane (ou le chloroforme).

On procède à une extraction liquide-solide , (eau chaude-feuilles de thé) suivie d'une extraction liquide-liquide (eau froide-dichlorométhane). La méthode d'extraction repose sur la bonne solubilité de la caféine dans l'eau chaude et les solvants chlorés.

Pour extraire la caféine du thé, on peut procéder de deux manières: soit, en utilisant un montage de chauffage à reflux simple, soit un dispositif de Soxhlet.

### **L'intérêt d'utiliser l'extracteur de soxhlet :**

Il s'agit d'une extraction solide-liquide. Le solvant d'extraction doit diffuser à travers les feuilles de thé. Avec l'extracteur de Soxhlet, la matière végétale est toujours au contact de solvant pur qui distille du ballon. L'extraction est continue et efficace. De plus, avec l'extracteur il n'est pas nécessaire de filtrer la solution de thé.

### **3- PRODUITS**

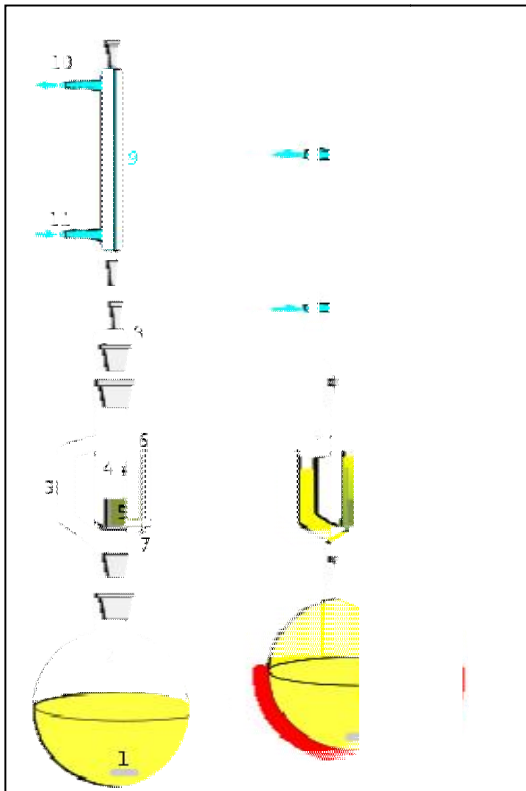
- Thé (réduit en poudre)
- Carbonate de calcium
- Dichlorométhane
- Sulfate de sodium anhydre

### **4- MODE OPERATOIRE**

#### **• Avec l'extracteur de Soxhlet**

Mouiller 28 g de thé avec de l'eau. Ajouter 12 g de carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ). Introduire le mélange dans la cartouche du Soxhlet. Dans le ballon, mettre 300 mL d'eau distillée. Assembler le Soxhlet. Agiter et régler le chauffage pour assurer la distillation régulière de l'eau pendant 2 h.

Refroidir le contenu du ballon. Placer le liquide dans une ampoule à décanter et extraire avec 2x50 mL de dichlorométhane ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ) sans agiter trop fort et en tenant bien le bouchon, ouvrir le robinet périodiquement pour dégazer. Laisser décanter puis éliminer la phase aqueuse. Sécher les phases organiques réunies sur du sulfate de magnésium anhydre ( $\text{MgSO}_4$ ). Evaporer le solvant à l'évaporateur rotatif.



- 1 Agitateur magnétique
- 2 Ballon à col rodé
- 3 Retour de distillation (tube d'adduction)
- 4 Corps en verre
- 5 Filtre
- 6 Haut du siphon
- 7 Sortie du siphon
- 8 Adaptateur d'expansion
- 9 Condenseur
- 10 Sortie de l'eau de refroidissement

**Fig03:** Extracteur de Soxhlet

### Questions

- 1-Calculer le rendement.
- 2-Déterminer le point de fusion.
- 3-Citer quelques propriétés médicinales attribuées au café.