

Extraction d'espèces chimiques des feuilles de thé

L'homme a toujours utilisé les matières premières de son environnement, telles que les feuilles, les écorces, les fleurs ou les fruits, pour en extraire des espèces chimiques colorantes, odorantes, à effet thérapeutique, etc....

Il a pour cela mis en œuvre des techniques simples telles que le broyage ou l'expression (pressage), mais aussi des techniques plus élaborées telles que la macération, la décoction ou l'infusion.

L'objectif de cette activité est de mettre en œuvre ces techniques d'extraction sur des feuilles de thé.



Travail expérimental

- Partager un sachet de thé en trois parts égales
 - **macération** : mettre une part de thé dans un bécher et ajouter 100 mL d'eau froide. Attendre 3 min puis filtrer les résidus de thé solides.
 - **infusion** : mettre une part de thé dans un bécher et ajouter 100 mL d'eau bouillante. Attendre 3 min puis filtrer les résidus de thé solides.
 - **décoction** : mélanger dans un bécher une part de thé et 100 mL d'eau froide puis porter le tout à ébullition pendant 3 min. Filtrer les résidus de thé solides.
1. Pour chaque expérience : faire la liste du matériel utilisé et schématiser l'expérience (l'étape de filtration ne sera schématisée qu'une seule fois).
 2. Comparer les trois préparations (couleur, odeur).

Exploitation des résultats

3. Quel procédé semble le plus efficace pour extraire les arômes et les colorants du thé (espèces chimiques responsables du goût, de l'odeur et de la couleur du thé) ?
4. Relever les différences entre les protocoles de la macération, l'infusion et la décoction.
5. Le vocabulaire de la chimie

On dit qu'une espèce chimique est **soluble dans un liquide** lorsque cette espèce chimique (en petite quantité, appelé **soluté**) se dissout bien dans le liquide (en grande quantité, appelé **solvant**). Le mélange homogène formé s'appelle une **solution**.

- a. Quel est le solvant utilisé dans les trois préparations ?
 - b. Quelles espèces chimiques constituent le soluté ?
 - c. La solubilité de ces espèces chimiques dépend-elle de la température du solvant ?
6. La décoction est préconisée pour les parties dures des plantes (racines, écorces, noyaux...) et déconseillée pour les parties fragiles d'un végétal (les fleurs en particulier). Trouver une justification et en déduire pourquoi le thé est en général plutôt préparé par infusion.

7. Vous avez réalisé dans les trois cas une extraction « solide-liquide ». Justifier cette expression.
8. Conclure : lorsqu'on souhaite extraire une espèce chimique d'un solide à l'aide d'un liquide, quelle condition doit remplir le liquide ?
9. Un exemple d'extraction à des fins médicamenteuses

Document :

Le paludisme est une maladie infectieuse connue depuis l'Antiquité.

Afin de lutter contre cette maladie souvent mortelle, les Incas consommaient de la poudre d'écorce d'un arbuste, le quinquina. Cette pratique fut introduite en Europe au milieu du XVII^{ème} siècle. Cependant, l'amertume du quinquina et la variabilité de ses effets thérapeutiques en fonction des récoltes rendaient difficile son usage à grande échelle.

En 1820, les pharmaciens parisiens Pierre Joseph Pelletier et Joseph Caventou (fig1.) parvinrent à isoler la quinine, espèce chimique présente dans le quinquina, à partir de l'écorce de l'arbuste. Ils organisèrent rapidement son extraction industrielle (fig2.), avec un rendement d'environ 8%. En 1826, la production annuelle de quinine atteignait 12 tonnes.



Fig1. Pierre Joseph Pelletier et Joseph Caventou isolent la quinine.

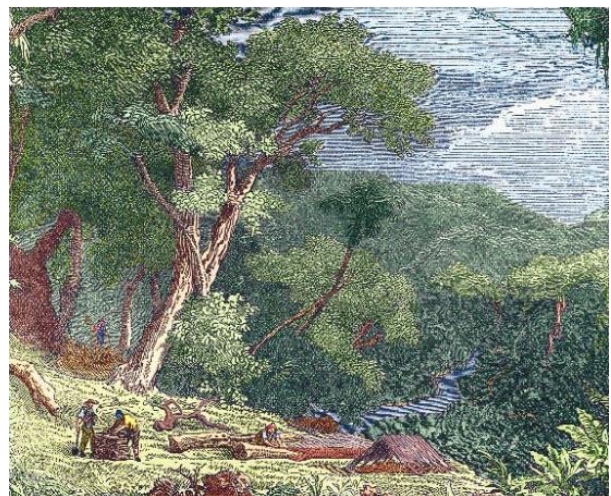


Fig2. Une exploitation de quinquina au début du 19^{ème} siècle.

- a. Le paludisme est la maladie la plus répandue dans le monde. Quel insecte transmet le paludisme à l'homme ?

D'après le document précédent :

- b. Quelle espèce chimique présente dans la nature permet de traiter le paludisme ?
- c. Quelle technique Pelletier et Caventou ont-ils pu utiliser pour extraire la quinine de la nature ? Justifier la réponse.