

Activité 6 : L'extraction du principe actif d'une plante (livre BORDAS p°63)

La nature, et notamment les végétaux, constitue une source précieuse de remèdes à condition que le chimiste sache en extraire et en isoler les espèces chimiques qui lui serviront éventuellement de principe actif et/ou d'excipient. De nombreux médicaments sont d'origine végétale, comme la quinine.

Quelles sont les techniques utilisées pour extraire de telles substances des plantes ?

A. Un exemple d'extraction à des fins médicamenteuses

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}e 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 parvinrent à isoler la quinine, le principe actif présent dans le quinquina, à partir de l'écorce de l'arbuste. Ils organisèrent rapidement son extraction industrielle (Fig. 1), avec un rendement d'environ 8 %. En 1826, la production annuelle de quinine atteignait 12 tonnes.

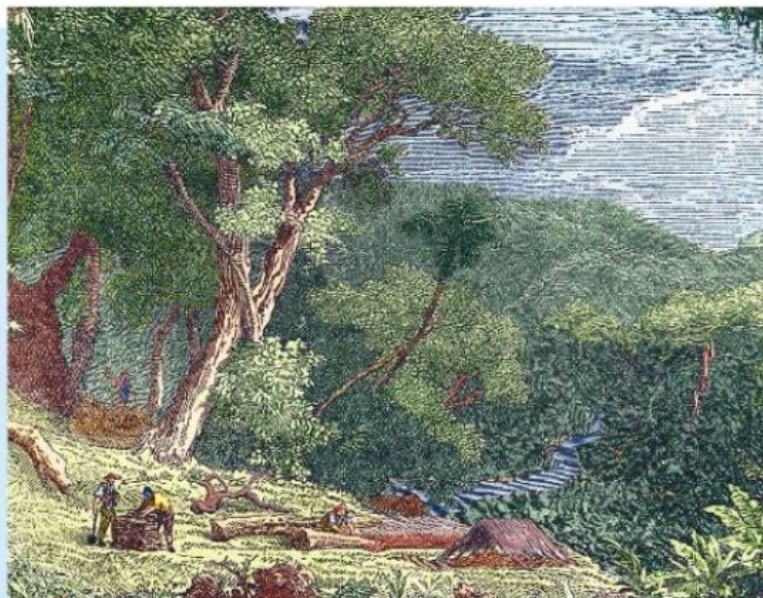


Fig. 1 Récolte de quinquina en Amérique du Sud, 1900.

B. Quelques techniques d'extraction à partir de plantes

Il existe plusieurs techniques pour extraire le principe actif d'une plante. En voici quelques-unes.

Pour réaliser une infusion, on fait bouillir le solvant (généralement de l'eau) puis, dès le début de l'ébullition, on retire le récipient de la source de chaleur et l'on ajoute la quantité nécessaire de plante. On laisse ensuite infuser, puis l'on filtre. Cette technique est indiquée lorsqu'on utilise les parties fragiles du végétal, en particulier les fleurs.

Pour réaliser une décoction, on mélange les quantités requises de plante et de solvant, puis l'on chauffe jusqu'à

ébullition, et on laisse bouillir quelques instants. Le mélange est ensuite filtré après refroidissement. Cette technique permet une extraction plus complète que l'infusion, mais ne convient que pour les parties dures des plantes, comme les racines et les écorces.

La macération repose sur le même principe que l'infusion, mais le solvant (alcool, huile ou dichlorométhane, par exemple) est froid. Cette technique convient surtout pour les parties dures des plantes.

Pistes de réflexion :

1. Pourquoi a-t-on cherché à extraire le principe actif du quinquina ?
2. Quelle masse d'écorce de quinquina était utilisée, en 1826, pour une production de 12 tonnes de quinine ?
3. Le Guignolet est une liqueur au goût de cerise. Elle peut être préparée en mettant des guignes, une variété de cerise, dans un mélange froid d'eau sucrée et d'alcool à 90°, pendant 30 jours au moins. Le mélange est ensuite filtré.
 - a. Effectuer une recherche, éventuellement sur internet, pour déterminer ce que signifie « alcool à 90° ». Cette indication est-elle compatible avec le fait que le mélange soit froid ?
 - b. A quel type d'extraction correspond la préparation du Guignolet ?
4. Parmi les trois techniques citées dans le texte ci-dessus, laquelle (ou lesquelles) Pelletier et Caventou ont-ils pu utiliser pour extraire la quinine ? Justifier la réponse.

CORRECTION

1. Dans le quinquina, seul le principe actif présente un intérêt thérapeutique ; sa teneur en quinine est très variable et la plante est amère.
2. Le rendement étant de 8 %, il faut près de 150 tonnes d'écorces pour obtenir 12 tonnes de quinine.

pourcentage	masse
8 %	12 t
100 %	$x = \frac{12 \times 100}{8} = 150 \text{ t}$

3.
 - a. Le degré alcoolique correspond au pourcentage volumique d'éthanol en solution. Ainsi, 1L d'alcool à 90° contient 900 mL d'éthanol pur et 100 mL d'eau. Il s'agit d'un solvant très volatil, qu'il est donc préférable d'utiliser à froid !
 - b. La préparation du Guignolet est une macération.
4. La quinine est extraite d'écorce de quinquina : ils ont pu procéder par décoction ou par macération. La première est probablement plus rapide...