

Extraction assistée par ultrasons d'huile essentielle de lavande :

De prime abord, l'objectif de mon TIPE était de montrer l'optimalité de l'extraction utilisant des ultrasons par rapport à la méthode d'hydrodistillation. Cependant, j'ai rencontré quelques difficultés avec la méthode ultrasonique, dues à l'état physique de l'huile essentielle obtenue ; cette dernière n'était pas liquide mais solide, et se présentait sous forme de cire jaune verdâtre.

J'utilisais un solvant organique -le diéthyl éther- pour extraire les molécules odorantes de la lavande dans le bain à ultrasons. Les ultrasons permettaient de rompre les membranes du végétal et libérer le contenu des cellules. Cependant, ce solvant solubilisait non seulement les composés volatiles (molécules odorantes) mais également d'autres constituants comme les pigments (d'où la couleur jaune verdâtre) et les graisses (constituants lipidiques des membranes du végétal). J'obtenais ainsi, après évaporation du solvant sous pression réduite, non pas de l'huile essentielle mais une concrète de lavande (mélange de cire végétale et de molécules odorantes).

C'est pourquoi un deuxième protocole a été effectué en utilisant cette fois-ci de l'éthanol, un solvant polaire qui ne devait plus solubiliser les impuretés. Néanmoins les rendements étaient très inférieurs à ceux de l'hydrodistillation et j'obtenais un absolu de lavande, très concentré mais en faible quantité.

Ainsi les deux protocoles ont été abandonnés, pour se concentrer sur l'amélioration de l'extraction de l'huile essentielle par hydrodistillation, en utilisant les ultrasons comme étape de préparation à l'extraction.

Le nouvel objectif du TIPE est alors de mettre en évidence l'optimalité de l'hydrodistillation assistée par ultrasons par rapport à une simple hydrodistillation. Pour cela, ces deux méthodes ont été réalisées avec le même matériel, les mêmes conditions expérimentales de température (25°C) et de pression (1 bar) ainsi que la même masse de lavande séchée et hachée (20g), d'eau distillée (250 mL) et la même durée d'extraction de 25 minutes. La seule différence a été l'étape de préparation de la lavande dans le bain à ultrason de fréquence fixe (35kHz) pendant 30 minutes pour l'une des deux hydrodistillations, étape au bout de laquelle la température du mélange eau-lavande dans le bain s'élevait à 65°C.

Afin de récupérer l'huile essentielle présente dans la phase aqueuse, 3 lavages successifs ont été réalisés avec 10mL de diéthyl éther puis ce dernier a été évaporé sous pression réduite.

Lors de l'hydrodistillation assistée par ultrasons, j'ai récupéré 72 mL d'hydrodistillat au bout de 16 minutes. J'obtenais finalement 134 mL d'hydrodistillat pour une durée d'extraction de 25 minutes.

Tableau récapitulatif des résultats expérimentaux pour un temps d'extraction de 25 minutes :

Méthodes	Apparition de la 1 ^{ère} goutte d'hydrodistillat	Volume d'hydrodistillat récupéré	Masse d'huile essentielle récupérée	Rendement de l'extraction
Hydrodistillation simple	10 minutes	72 mL	0,67g	3,35 %
Hydrodistillation assistée par ultrasons	7 minutes	134 mL	1,21g	6,05 %

Des spectres infrarouges et des spectrogrammes de masse ont ensuite été réalisés pour les deux huiles obtenues, afin de connaître leur composition. La comparaison de ces spectres ainsi que les rendements et la durée de l'extraction, ont permis de mettre en évidence l'optimalité de l'hydrodistillation assistée par ultrasons, ayant un rendement supérieur, une masse d'huile obtenue presque deux fois supérieure, et un temps d'extraction plus court, par rapport à une simple hydrodistillation.

Néanmoins, à l'échelle industrielle, un bain à ultrasons d'une fréquence et puissance supérieures, surmonté d'un réfrigérant, permettrait d'atteindre la température d'ébullition de l'eau et les deux étapes ne feraient plus qu'une, permettant d'améliorer le rendement ainsi que la durée d'opération et d'extraction.