

Huiles essentielles et voies de valorisation

RP GARRY, JC CHALCHAT

Laboratoire de chimie des huiles essentielles, ENS chimie, université Blaise-Pascal de Clermont-Ferrand, Campus des Cézeaux, 63177 Aubière, France.

● introduction

Les thèmes des recherches étudiés par le Laboratoire de chimie des huiles essentielles de l'École nationale supérieure de chimie de Clermont-Ferrand (France) se définissent comme suit :

- obtention et analyse d'huiles essentielles et d'extraits de plantes aromatiques ou médicinales ;
- synthèses organiques et bio-organiques à partir d'huiles essentielles et/ou de leurs constituants ;
- corrélations entre l'activité et la composition d'huiles essentielles et de leurs constituants :
 - . activité antimicrobienne ou antifongique en relation avec cette composition ;
 - . activité odorante ou aromatique liée à la stéréochimie ;
- valorisation des résultats obtenus au travers de leurs applications industrielles en France et à l'étranger.

La présentation successive de ces différents thèmes fait l'objet de ce document.

● huiles essentielles

Les quelques chiffres mentionnés dans le tableau I illustrent l'importance des huiles essentielles, dans le cadre de la recherche agronomique pour le développement. Les produits extraits de la térébenthine, constituants volatils des résines, et ceux provenant d'extraits aux solvants des mousses et des lichens, peuvent être considérés au même titre que les huiles essentielles.

Les tonnages mentionnés peuvent paraître faibles, mais les rendements en huiles essentielles sont fréquemment inférieurs à 1% ; par ailleurs, le prix d'huiles essentielles de rose, de jasmin ou de néroli est supérieur à 10 000 F HT/kg, et donc, même des quantités relativement faibles de ces produits ont une valeur économique intéressante.

Ces huiles sont principalement utilisées dans le domaine des parfums et, pour quelques-unes d'entre elles, dans l'industrie

alimentaire. Notons également que, fréquemment, la qualité, et donc le prix d'une huile essentielle, dépend de la présence, en quantités très faibles, de substances particulières.

Les molécules économiquement intéressantes sont variées et d'odeur et de saveur très différentes (fig 1) ; ainsi, les (+) et (-) limonènes, en fonction de leur stéréochimie, présentent des notes orangées ou citronnées ; les p-menth-8-ènes ont des caractéristiques orangées (trans) ou d'hydrocarbures (cis) ; dans la série des cétones, la trans géranylacétone, les menthone, isomenthone, et nootkatone ont, respectivement, des notes de rose, de menthe poivrée ou de pamplemousse.

L'extraction des huiles essentielles (fig 2) se fait à partir des plantes aromatiques qui constituent donc la matière première de cette industrie. La description des huiles est primordiale pour leur utilisation en partenariat industriel, qu'il soit considéré à l'échelon régional, ou, de façon plus large, au niveau national ou international. Si l'huile n'a pas encore été décrite, il convient de le faire. Si elle a déjà été étudiée, il convient de vérifier que la composition possédée est semblable à celle déjà décrite, en tenant compte des divers paramètres habituels : génétique, sol, période de récolte, technique de distillation.

● synthèses organiques et bio-organiques

objectif

L'objectif de ces synthèses est de préparer des molécules possédant de nouvelles propriétés quant aux fragrances, saveurs, effets antimicrobiens ou antifongiques des extraits.

réalisations

Les procédés utilisés en laboratoire pour la réalisation de synthèses organiques et bio-organiques sont divers ; ils peuvent être regroupés sous trois thèmes principaux :

- hydroformylations, hydroborations, acétalisations (catalyseurs énantiosélectifs) ;
- oxygénations et photo-oxygénations ;
- biotransformations.

Ces synthèses, d'un caractère essentiellement « chimique », doivent être menées avec prudence, lorsqu'on se situe dans le domaine de la recherche liée au développement, et tout particulièrement en ce qui concerne les problèmes de débouchés des produits créés, ou de disponibilité des équipements existants sur le terrain. Il convient donc de très bien cibler ces valorisations de deuxième niveau, dès le début du travail à entreprendre sur la plante aromatique ou médicinale sélectionnée.

● corrélation entre la composition chimique et l'activité des huiles essentielles et/ou des terpènes (mono ou sesqui)

Ce troisième thème peut avoir des applications plus immédiates que les deux premiers volets déjà évoqués.

objectif

L'objectif est triple :

- recherche de corrélations entre l'activité des huiles essentielles et la composition de ces mêmes huiles, ou bien entre cette activité et la structure de la molécule (stéréochimie) ;
- obtention d'huiles essentielles présentant une activité accrue, en utilisant l'auto- ou la photo-oxydation de la molécule ; cette étude est réalisée en collaboration avec un laboratoire de photochimie de l'université Blaise-Pascal de Clermont-Ferrand ;
- étude de monoterpènes modèles.

réalisations

Les divers résultats obtenus à l'issue de la réalisation de ce thème ont concerné :

- la mise en évidence d'activités antimicrobiennes ou antifongiques qui ont pu être reliées à la composition des huiles essentielles et à la nature de leurs constituants ; ces travaux ont été faits en collaboration avec deux laboratoires de pharmacie de l'université de Clermont I ;
- l'exaltation de l'activité des produits par oxygénation d'huiles essentielles.

L'étude des relations entre la structure des molécules et leur odeur ou leur saveur est en cours.

● valorisation des résultats au travers de leurs applications

Les opérations de valorisation envisagées par le laboratoire se situent à trois échelons, selon la localisation des partenaires concernés : régional, national et international.

échelon régional

Pour le laboratoire de recherche considéré, qui est situé dans la périphérie de Clermont-Ferrand, l'Auvergne constitue le champ d'action le plus proche.

L'obtention et l'analyse d'huiles essentielles de plantes aptes à être cultivées localement, cas de certains résineux (pins, sapins, épicéas, douglas, etc), ou d'autres espèces telles que la camomille, la livèche, l'angélique, etc, réalisées en collaboration avec des groupements d'agriculteurs, des forestiers, des associations et avec l'appui du Conseil régional ont conduit à la création de deux petites unités de production d'huiles essentielles ; l'une se présente sous forme d'une coopérative (CUMA : coopérative d'utilisation de matériel agricole), l'autre est une SARL, dont la majeure partie des produits est destinée à l'étranger. L'implantation de telles structures de valorisation représente un débouché intéressant pour cette zone rurale française en voie de désertification.

échelon national

À l'échelon national, une collaboration avec l'AFOCEL (Association forêt-cellulose) a été développée il y a quelques années ; elle concerne l'étude de variétés polyclonales d'épicéas communs en tant que résineux aptes aux opérations de reboisement ; l'identification, après analyse, de l'huile essentielle récupérée, est liée, dans ce cas, à des caractères discriminants.

Un ouvrage traitant de la liste des substances chimiquement définies dans les huiles essentielles et les extraits (86 huiles décrites) a été réalisé par les chercheurs du laboratoire et publié par le Syndicat national des industries des arômes alimentaires (SNIAA, Paris, France).

Par ailleurs, ce laboratoire s'est vu confié l'étude des conditions d'obtention et des compositions de diverses huiles dont la France est actuellement fortement importatrice.

échelon international

À l'échelon international, les pays d'Afrique producteurs d'huiles essentielles ont souvent des préoccupations qui rejoignent celles des industriels français ; entre dans ce contexte, par exemple, le besoin de la fabrication locale d'une huile essentielle, qui permettrait de diminuer les importations de bases parfumantes entrant dans la composition des savons.

L'existence, au laboratoire, d'un appareillage pilote de 250 l permet de passer rapidement, et dans de bonnes conditions, de l'échelle expérimentale à celle de l'industrie. La technique est simple et elle peut être adaptée facilement aux besoins des pays en voie de développement.

Dans un cadre plus général, de nombreux autres axes de recherche du Laboratoire de chimie des huiles essentielles de l'École nationale supérieure de chimie de Clermont-Ferrand ont pu, également, avoir des débouchés industriels :

- les synthèses organiques ou bio-organiques dont l'auto ou la photo-oxydation d'huiles essentielles ou de terpènes par exemple ;
- l'estérification enzymatique de constituants d'huiles essentielles : les produits ainsi préparés au laboratoire ont droit à l'appellation naturelle ;
- les corrélations entre la composition chimique et les activités antimicrobienne ou antifongique d'huiles essentielles font l'objet d'une demande importante de la part des pays d'Afrique ; la valorisation de la plante médicinale est alors plus rapide, mais l'activité de l'huile est souvent différente de celle de la plante entière et son utilisation doit être envisagée avec beaucoup de prudence.

● conclusion

Il existe sans doute bien d'autres voies de valorisation de la plante aromatique que celle qui a pour but l'obtention, et éventuellement la transformation, de son huile essentielle.

Les cas cités ne sont que des exemples, des pistes de travaux de recherche fondamentale ou appliquée ; leurs éventuelles applications ont été évoquées. Certaines d'entre elles sont plus faciles à réaliser que d'autres, mais, dans tous les cas, elles nécessitent une collaboration tant à l'échelon national qu'international. Des relations entre équipes existent, notamment avec le laboratoire du professeur Lamaty de l'université de Montpellier II (Coordonnateur) et avec d'autres laboratoires, pour un recensement et une mise en valeur des plantes aromatiques de l'Afrique subsaharienne.

Que ce soit dans le cadre de contrats européens ou de l'AUPELF (Association des universités partiellement ou entièrement de langue française), la principale motivation du Laboratoire de chimie des huiles essentielles de l'École nationale supérieure de chimie de Clermont-Ferrand vis-à-vis de ses partenaires africains présente toujours trois volets : la formation et la recherche, car le laboratoire est une structure universitaire, mais aussi le développement fondé sur les applications industrielles envisageables dans le cadre d'un partenariat avec le pays considéré.

Bibliographie, tableau et figures, voir version anglaise p 453-458