

Cher lecteur, la rédaction de cet article a pris beaucoup de temps et d'attention. Si vous le trouvez intéressant, merci de le "liker" ou de "commenter" sur mon poste LinkedIn : <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7073343254859018242/>
Je vous en remercie. Alain Frix

Huiles essentielles et extraits forestiers : Des industries complexes, uniques et vulnérables face au 'Green Deal' de l'UE

12 juin 2023

Alain Frix, Directeur, BioM - Allchemix Consultancy, Belgique

Original and complete English version available on-line Perfumer&Flavorist Magazine and P&F magazine July 2023 edition. <https://www.perfumerflavorist.com/fragrance/regulatory-research/article/22863293/alain-frix-discusses-threat-to-essential-oils-industry-due-to-eu-green-deal>



Transformer les savanes tropicales arides en vastes forêts de bois de santal : les huiles essentielles sont également un moteur économique pour la reforestation durable. Photo : avec l'aimable autorisation de Santanol, Australie

Résumé

À la lumière des perspectives louables du Green Deal de l'UE pour un environnement plus propre et plus sûr, cet article présente une approche holistique du monde des senteurs et des extraits naturels, et en particulier des huiles essentielles, sous différents angles tels que leur complexité intrinsèque, leur importance socio-économique et leur vulnérabilité, leur dynamique sous-jacente et les réflexions sur les solutions de remplacement de la pétrochimie pour notre société.

Les forêts, les arbustes, les fleurs et les extraits de nature tels que les huiles essentielles, sont des mondes très complexes et fragiles qui présentent de nombreuses similitudes. Toutes les plantes produisent de très grandes quantités de composés organiques volatils (COV) au cours de leur métabolisme. Ces COV biogéniques sont nombreux (plus de 1 000 types de substances chimiques volatiles) et font partie d'un écosystème naturel depuis

des millions d'années. De nombreux COV ont des fonctions identifiables, comme la communication (entre les plantes, mais aussi entre les plantes et les animaux) ou la protection contre les facteurs climatiques.

Certains de ces COV ont une odeur et déterminent les différents parfums entre les fleurs, les arbustes et les forêts. Leurs effets bénéfiques sur la santé humaine sont de mieux en mieux compris ; ces mêmes COV sont également à la base de cette promenade relaxante dans les forêts que nous aimons tant. La plupart des huiles essentielles sont produites par distillation à la vapeur d'eau de plantes, de fleurs, d'herbes, d'écorces et de bois, et l'huile naturelle qui en résulte contient les précieux COV capturés dans la biomasse. Les huiles essentielles portent donc l'empreinte naturelle des plantes.

Les huiles essentielles (agrumes et autres) et les extraits forestiers (principalement des conifères) sont produits sur tous les continents, dans plus de 60 pays, dont de nombreux pays européens tels que la France, l'Espagne, l'Italie, la Hongrie, l'Allemagne, la Roumanie, la Slovaquie, la Grèce, la Belgique, la Croatie, la Bosnie, et les extraits forestiers principalement par la Suède, la Finlande, la Pologne, l'Allemagne et l'Autriche, qui jouent un rôle prédominant. La quantité totale d'huiles essentielles s'élève en moyenne à 300 000 tonnes métriques dans le monde (y compris l'huile essentielle de térébenthine dérivée des conifères). Les huiles essentielles sont principalement utilisées dans les parfums (125 000 tonnes métriques par an), suivies par les arômes (65 000 tonnes métriques par an), les produits pharmaceutiques (40 000 tonnes métriques) et les 70 000 tonnes métriques restantes (principalement des huiles essentielles forestières) sont utilisées comme produits de spécialité renouvelables tels que les résines, les adhésifs et les encres (Fig.1).

Les huiles essentielles sont en concurrence avec les ingrédients pétrochimiques dans les secteurs des parfums et des arômes. Les ingrédients pétrochimiques dominent dans ces secteurs, principalement parce qu'ils constituent souvent une alternative peu coûteuse aux produits naturels, mais aussi parce que les ingrédients dérivés de la pétrochimie peuvent offrir des qualités olfactives uniques ou de meilleures propriétés fonctionnelles que les produits naturels, telles que la stabilité dans les nettoyants ménagers, etc.

Le marché des parfums est un bon exemple pour souligner l'importance et la vulnérabilité des produits naturels. Aujourd'hui, les produits pétrochimiques représentent plus de 70 % des ingrédients de parfumerie, contre seulement 30 % pour les huiles essentielles et produits forestiers.

Il est intéressant de noter que plus de la moitié des ingrédients pétrochimiques de l'industrie du parfum proviennent aujourd'hui de Chine, souvent au coût le plus bas en utilisant le charbon comme principale source d'énergie pour leur fabrication.

Les biotechnologies représentent également une concurrence croissante pour les huiles essentielles, mais leur volume n'est pas significatif car leurs coûts de production sont encore beaucoup trop élevés, sans parler de leur aspect OGM contestable pour certains, ce qui ralentit leur croissance.

En outre, les principaux marchés tels que celui de la parfumerie subissent actuellement des pressions sans précédent en matière de coûts, ce qui conduit les fabricants de parfums à remplacer progressivement les huiles essentielles et autres extraits naturels par des produits pétrochimiques moins coûteux ou d'autres substituts synthétiques. Au cours des 50 dernières années, les ingrédients naturels tels que les huiles essentielles ont perdu une part de marché importante au profit des produits pétrochimiques, et certains ingrédients naturels sont même en train de disparaître. Les agriculteurs (et l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement en ingrédients naturels) sont dépassés par une combinaison d'obstacles, ils sont sous pression pour garantir la disponibilité, à des prix trop bas, tout en se conformant à une demande de réglementation et de certification souvent excessive. Cependant, la plupart des cultures aromatiques poussent dans des endroits ruraux très reculés, et les huiles essentielles qui en sont extraites sont souvent entre les mains de petites et moyennes entreprises (PME) qui ne sont pas équipées pour faire face à des complexités supplémentaires et à des réglementations de plus en plus strictes.

L'industrie des huiles essentielles a besoin de temps pour adapter les méthodes de culture et les technologies d'extraction, pour former correctement les agriculteurs et transformateurs, pour produire et présenter les dossiers de sécurité supplémentaires.

Des résultats favorables seront obtenus si les régulateurs et l'industrie des huiles essentielles ont la possibilité de travailler ensemble et de trouver des solutions raisonnables et pragmatiques, et surtout d'encourager les transformateurs de produits naturels à (ré-)investir. De tels partenariats peuvent générer un nouvel élan, et il existe des exemples fascinants tels que la création de nouvelles forêts en Australie, avec le soutien des autorités et de l'industrie, qui ont permis de mettre au monde des millions d'arbres à bois de santal. Enfin, une forêt qui offre une valeur économique tout en étant gérée durablement est la meilleure garantie contre la déforestation, et un bon pourvoyeur d'emplois locaux dans les régions reculées.

Il ne faut pas oublier le principe de proportionnalité (Fig.5) : les agriculteurs, les cueilleurs et les gemmeurs sont à la base des quelque 300 000 tonnes d'huiles essentielles produites annuellement. Comparé aux 1 000 000 000 tonnes de senteurs naturelles libérées chaque année par les forêts, le segment des huiles essentielles est plusieurs milliers de fois plus petit. Cependant, pour des dizaines de millions d'agriculteurs et de cueilleurs, cette industrie est vitale ; ce travail leur permet d'éviter la malnutrition tout en donnant accès à l'éducation et à d'autres besoins fondamentaux pour leurs familles. Il suffit

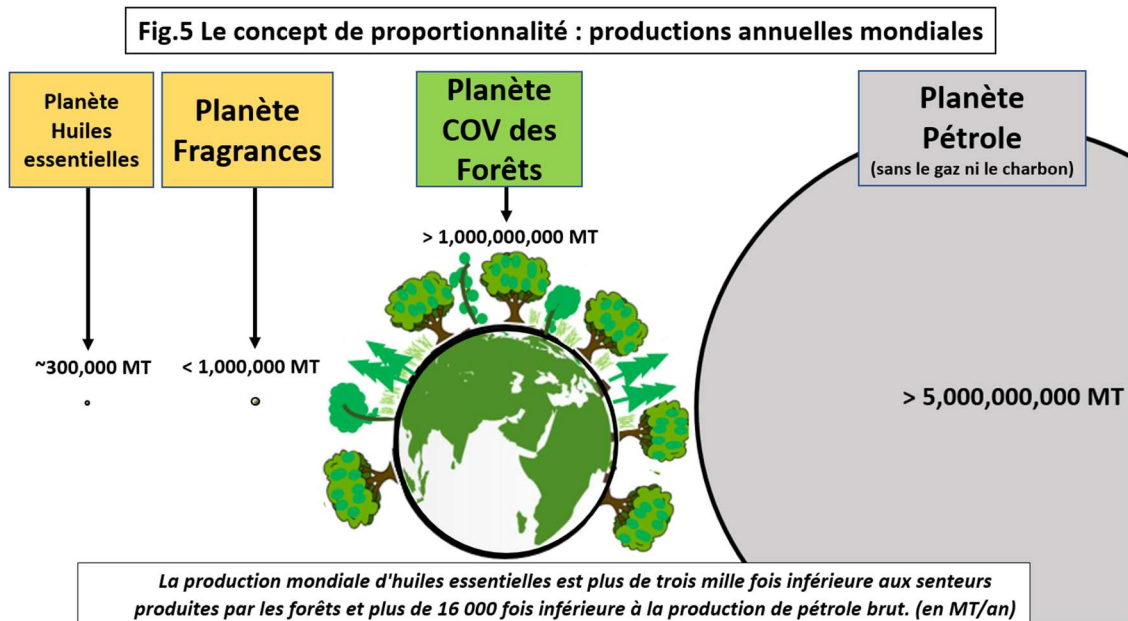
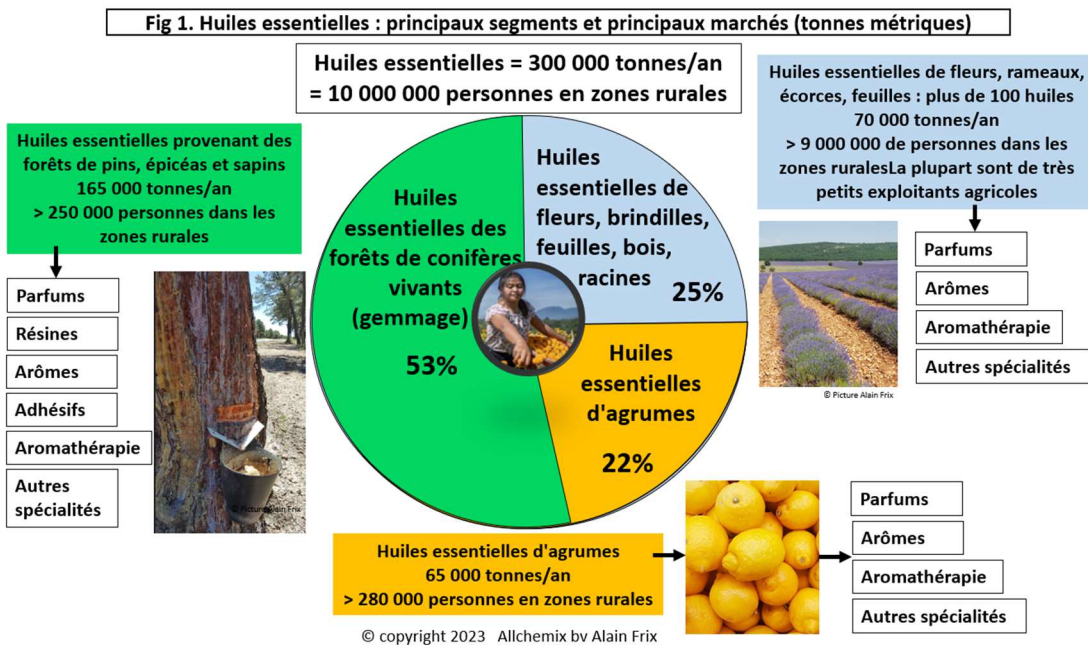
que la demande d'huiles essentielles soit altérée pendant un an pour que les agriculteurs se tournent vers d'autres moyens de subsistance. En effet, nombre d'entre eux ne peuvent se permettre d'attendre l'évolution des marchés ; ils vivent au jour le jour dans des zones rurales dotées de systèmes sociaux médiocres.

Les régulateurs et les hommes politiques ont une responsabilité indirecte mais réelle afin de préserver la biodiversité des huiles essentielles et des extraits forestiers, éviter la perte de revenus pour les exploitations rurales, aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement. Il s'agit également de préserver un héritage culturel, un patrimoine mondial apparu il y a plus de 7 000 ans, une longue période au cours de laquelle il existe des preuves indéniables que l'humanité a maîtrisé la chimie des substances naturelles, ces mêmes substances que l'on peut trouver dans les forêts. N'oublions pas que l'histoire de l'humanité est étroitement liée aux forêts depuis des millions d'années. Les paléanthropologues indiquent que le premier bassin humain a évolué dans des écosystèmes forestiers. La relation entre le corps humain et les forêts, et donc leurs COV biogènes, est probablement le résultat d'une très longue évolution homme-forêt. Cette adaptation n'a pas pu se faire de la même manière avec les COV pétrochimiques, car le pétrole brut n'est apparu massivement qu'au cours des deux derniers siècles, après avoir été enfoui pendant des millions d'années entre des couches de roches sédimentaires profondément enfouies sous la surface de la terre.

La mise en œuvre du Green Deal européen doit tenir compte de la complexité et de la fragilité de l'industrie des huiles essentielles. Si les réglementations sur les huiles essentielles deviennent trop strictes, de nombreuses multinationales actives dans le marché des fragrances et arômes, ainsi que leurs clients, ne seront pas en mesure de continuer à utiliser ces huiles précieuses ; elles les abandonneront progressivement car la charge réglementaire et les coûts associés deviendront excessifs. Ces produits naturels seront simplement remplacés par des produits pétrochimiques ou des OGM biotechnologiques, souvent produits en interne par les mêmes multinationales. Cela réduirait à néant toute une chaîne d'approvisionnement en produits naturels et renforcerait encore la position dominante de certaines grandes entreprises de composition. Ce n'est donc pas le formulateur final qui souffrira le plus d'une réglementation excessive des produits naturels, mais les consommateurs et les nombreuses petites et moyennes entreprises familiales (dont beaucoup sont encore basées en Europe) qui traitent, extraient et raffinent des produits naturels de qualité, parfois depuis plus d'un siècle. Et derrière eux, les millions d'agriculteurs invisibles dont on n'entend jamais parler et qui seront privés de leurs principales ressources pour survivre.

Beaucoup d'entre eux verront leur lavande, leur patchouli, leur vétiver, leur bois d'agar, leur ylang-ylang, leur jasmin, etc. remplacés par des dérivés pétrochimiques du pétrole, du gaz et du charbon. Cela ne peut certainement

pas être l'objectif du Green Deal de l'UE et il faut être conscient des effets néfastes de toute décision unilatérale si elle est basée sur une approche trop étroite.



1. Introduction

Chaque jour, les humains vivent et expérimentent un monde rempli de plantes aromatiques naturelles (non produites par l'homme). Nous les respirons à chaque minute, mais nous ne sommes pas toujours conscients de nos expériences. Souvent, ces sensations aromatiques invisibles sont produites dans les forêts avoisinantes... Il n'est donc pas surprenant que notre relation avec les forêts continue d'être importante, voire fondamentale. Les visites régulières en forêt sont réputées bénéfiques pour la santé, un concept ancré dans la culture et les traditions. Ne nous sentons-nous pas toujours revigorés après une promenade parmi ces grands organismes vivants riches en cellulose ? Si les bains de forêt sont connus pour réduire l'incidence des maladies liées au stress et au mode de vie, ils sont également recommandés pour soulager les maladies respiratoires allergiques et l'asthme.^{1,17}

2. Les arbres, ces parfumeurs...

Ce que nous oublions peut-être, ou ne savons tout simplement pas, c'est que cette promenade revigorante est une promenade dans une usine à parfums naturels. En effet, les arbres sont des plantes à parfum ; ils produisent des composés organiques volatils (COV) "biogènes" et cela massivement. Des estimations récentes indiquent que les forêts émettent environ 1 milliard de tonnes de COV chaque année.²

Il n'est pas surprenant que ces COV soient le reflet du métabolisme des plantes; les arbres (et presque toutes les plantes du monde) capturent des milliards de tonnes de dioxyde de carbone de l'atmosphère et l'utilisent comme catalyseur naturel pour produire les substances biochimiques souhaitées. Ils incorporent patiemment les éléments carbonés dans une biomasse très complexe, formant de nombreux sucres et autres produits biochimiques tels que la cellulose (dont les fibres sont composées de milliers d'unités de glucose), l'hémicellulose (composée de nombreux autres types d'unités de sucre) et la lignine, un autre polymère organique qui constitue un liant extrêmement solide pour la cellulose et l'hémicellulose et qui est en grande partie responsable de la rigidité du bois. Plusieurs milliers d'autres substances biochimiques sont produites quotidiennement par les arbres, un vaste ensemble de molécules forestières qui finissent par trouver de nombreuses utilisations industrielles, telles que le bois de construction, le contreplaqué, les panneaux de fibres, le papier, le carton, l'énergie, ainsi qu'une variété de molécules utiles à l'humanité, connues sous le nom de "produits chimiques forestiers", qui font partie de notre vie quotidienne, tels que les nettoyants, les encres, les adhésifs, les produits cosmétiques et ...les parfums.

3. De la capture du carbone aux COV

Lorsqu'une plante fabrique des produits biochimiques à partir du dioxyde de carbone, elle génère des sous-produits qui seront rejetés dans l'atmosphère à

chaque seconde, jour et nuit, hiver comme été. C'est pourquoi les forêts sentent toujours la forêt, à chaque instant. Une forêt de pins vous rappelle ses "COV" à chaque respiration, son odeur typique est toujours présente. Comme pour les animaux, le métabolisme des plantes se poursuit sans interruption jusqu'à la mort. En fait, il s'agit avant tout de survie; de nombreux COV biogènes ont une fonction protectrice, certains régulent la température de la canopée d'un arbre, d'autres sont des messagers pour d'autres plantes, tandis que d'autres encore peuvent repousser les insectes. Seuls quelques-uns de ces mécanismes sont compris, et il reste encore beaucoup à découvrir. Les forêts sont de loin les plus grands émetteurs de COV biogéniques sur terre, en particulier nos précieuses forêts tropicales comme l'Amazonie ou le bassin du Congo.

4. Qu'est-ce que la "pollution" ?

Certains régulateurs perçoivent ces COV dans la forêt comme des "pollueurs", mais peut-on vraiment qualifier ainsi un système qui s'autorégule depuis des millions d'années ? Nous devons mieux comprendre les biomasses végétales et leurs interconnexions avec le reste de notre monde avant de pouvoir qualifier quelconque de ses produits de polluant. Chaque produit chimique doit être compris dans son interaction complexe avec des milliers d'autres produits chimiques, mais nous ne disposons pas, à l'heure actuelle, de tels modèles analytiques.

Les forêts ne sont pas les seules à produire des COV - toutes les plantes en produisent, et chaque partie de la plante joue un rôle : les feuilles, les fruits, les fleurs et même les racines libèrent la plupart des COV biogéniques dans l'atmosphère. Qui peut résister à l'odeur délicieuse d'une pêche plus-que-parfaite ou d'une fraise si parfumée ? Ce sont leurs composés organiques volatils qui augmentent l'envie de les manger.

Si les plantes constituent la biomasse la plus importante sur Terre, les bactéries et les champignons sont les deuxièmes générateurs de biomasse les plus importants, bien que l'on ne sache pas exactement combien de COV ils libèrent. Nous savons que les bactéries sont déjà responsables de quantités importantes d'alcènes, d'alcools, de cétones et de terpènes et que les champignons sont riches en benzène, aldéhydes et cétones.^{1,8}

5. À propos de la biodiversité

La diversité des COV végétaux est élevée ; plus de 1 000 substances chimiques volatiles différentes sont libérées par les plantes et les arbres, la principale étant un produit chimique à 5 carbones, l'isoprène (environ 50 % de tous les COV biogènes sont des isoprènes, probablement parce que la voie métabolique des isoprénoïdes est une voie majeure dans les plantes), suivi du méthanol, de l'acétaldéhyde, de l'alpha-pinène, du beta-pinène, du d-limonène, du beta-ocimène, du sabinène, du myrcène, du camphène, du cinéole, du camphre, du linalol, para-cymène, delta-3-carène, oxyde de linalol, bornéol, acétate de

bornyle, terpinène-4-ol, copaène, humulène, alpha-phellandène, bétaphellandène, alpha-terpinène, alpha-terpinéol, alpha-terpinolène, bergamotène, longifolène, jasmonate de méthyle, salicylate de méthyle, alpha thuyène, beta farnésène, puis des centaines d'autres terpénoïdes et d'autres molécules plus petites, dont beaucoup restent probablement à détecter. ⁹

De nombreux monoterpènes forestiers mentionnés ci-dessus ont des propriétés anti-inflammatoires et réduisent le stress oxydatif. On sait également que la perception olfactive des senteurs agréables des arbres et des fleurs a un effet positif sur notre bien-être psychologique.

La plupart de ces molécules mentionnées ci-dessus sont également des ingrédients de base de la parfumerie...

6. Un très grand nuage naturel

Les émissions annuelles de monoterpènes forestiers pourraient atteindre plus de 400 millions de tonnes métriques. Cela n'est pas surprenant, car les scientifiques ont estimé que la nature produit jusqu'à 40 000 types différents de terpènes. Les stress physiques tels que les blessures des plantes et le stress thermique entraînent une libération accrue d'autres types de COV, en particulier des dérivés d'acides gras à 6 carbones tels que le cis-3-hexénol (c'est l'odeur de l'herbe fraîchement coupée, qui résulte de la coupe des feuilles), l'acétate de cis-3-hexényle, le butyrate de cis-3-hexényle, le valérate de cis-3-hexényle, un groupe de molécules qui pourrait libérer plus de cent millions de tonnes métriques à l'échelle mondiale. Les forêts produisent également des quantités importantes de benzène et de phénylpropanols.^{1,3,4,5} Les insectes, les incendies, les vents violents et l'humidité élevée affectent également la libération de COV par les arbres, les arbres à feuilles caduques libérant apparemment encore plus de COV que les conifères. De nombreux types de substances chimiques sont impliqués dans la communication entre les plantes ou entre les plantes et les animaux. Le domaine des phytohormones est loin d'être bien compris, mais des progrès ont été réalisés dans l'identification de certains messagers tels que l'éthylène, l'acide jasmonique, etc.^{1,6,7}

7. Importance des Huiles essentielles

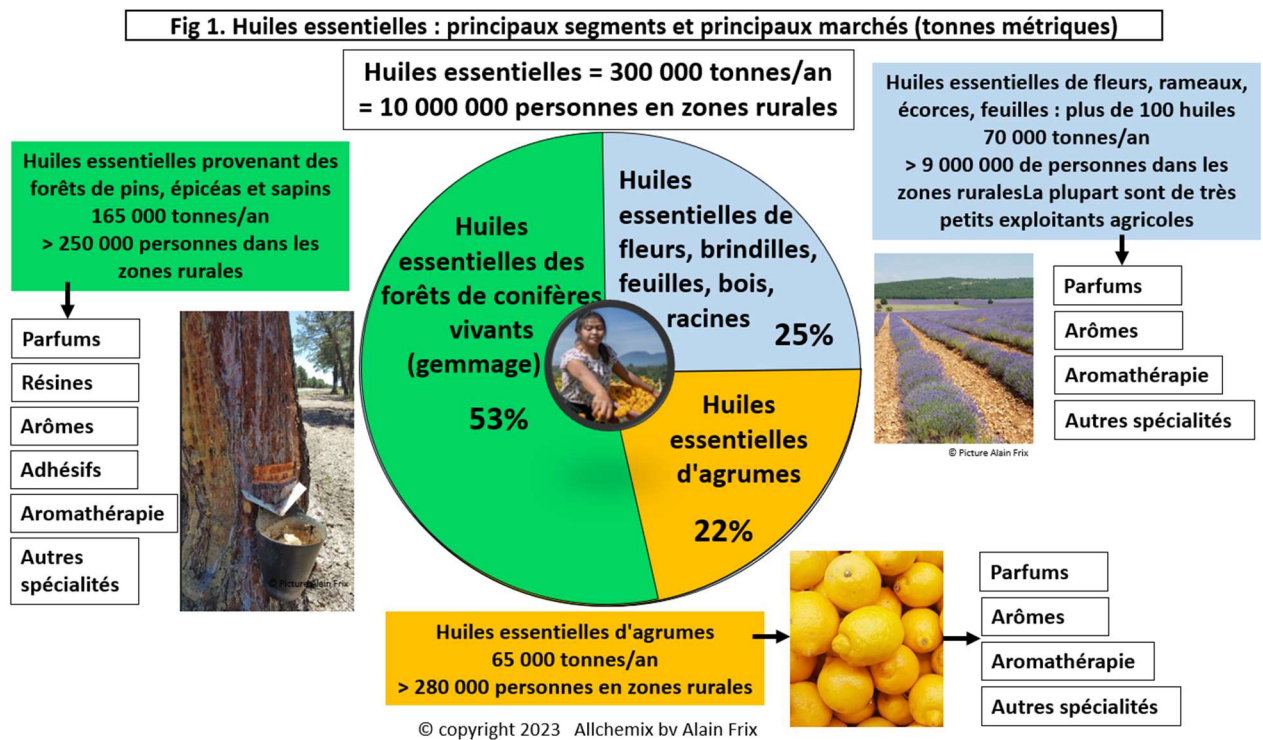
Les huiles essentielles sont le résultat de la distillation (à l'aide d'eau chaude) et de l'extraction de plantes, de fleurs, de fruits, d'herbes, d'écorces, de bois et de racines, et l'huile naturelle qui en résulte contient les précieux composants de la biomasse. En fait, les molécules odorantes déjà formées par la plante sont capturées par le processus de distillation, avant que la plante n'ait eu l'occasion de les libérer dans l'atmosphère. Les huiles essentielles portent donc l'empreinte olfactive des plantes. Les huiles essentielles sont en très faibles quantités par rapport aux COV massifs des forêts. Le monde des huiles essentielles est microscopique et pas toujours bien compris, souvent perçu

comme complexe car il tourne autour de l'utilisation de plus de 200 huiles essentielles principalement dans les parfums, les arômes, les produits pharmaceutiques et l'aromathérapie. Elles ont toutes une chose en commun : elles font travailler beaucoup de monde, en particulier les cueilleurs et agriculteurs. Il existe une biodiversité mondiale d'huiles essentielles, avec plus de 200 huiles essentielles commerciales, dont certaines ont une histoire de plus de 7 000 ans, véritables vecteurs de culture et de tradition. Les huiles essentielles sont des ressources vitales pour les agriculteurs des pays développés et moins développés, elles sont produites dans plus de 60 pays.

Le monde produit quelque 300 000 tonnes d'huiles essentielles :

- 165 000 tonnes d'essence de térébenthine (et d'autres extraits de conifères tels que les huiles d'aiguilles de pin) obtenues à partir d'arbres vivants : De nombreuses personnes ne connaissent pas bien l'essence de térébenthine, bien qu'il s'agisse de la plus grande huile essentielle au monde. La gomme térébenthine est obtenue à partir des exsudats de résine de conifères vivants (principalement le pin, l'épicéa et le sapin) grâce à des techniques d'extraction ancestrales ; des dizaines de milliers de personnes à travers le monde collectent manuellement les résines de millions d'arbres, qu'elles revisitent plusieurs fois par an. Après distillation de la résine naturelle, on obtient une huile essentielle de térébenthine entièrement naturelle. Cette technique ancestrale préserve les arbres et les forêts, en donnant du travail à de nombreux habitants des zones rurales, notamment en Asie et en Amérique du Sud. Elle incite également les populations locales à protéger les forêts environnantes, car elle constitue une source de revenus grâce à l'activité de saignée. Plus de 250 000 entailleurs - également surnommés gemmeurs - dans le monde bénéficient de cette activité.¹⁶
- 70 000 tonnes d'huiles essentielles de fleurs, de rameaux, de feuilles, d'écorces, de bois et de racines : Il s'agit des huiles essentielles les plus diverses telles que les variétés de menthe, l'eucalyptus, le clou de girofle, le lavandin, la lavande, la citronnelle, la litsea cubeba, le patchouli, la sauge, la citronnelle, l'arbre à thé, l'anis, le gingembre, la muscade, le vétiver, la coriandre, la cannelle, le géranium, le basilic, le petit grain, la verveine, la casse, le carvi, la marjolaine, le palmarosa, le romarin, l'aiguille de sapin, l'amyris, le fenouil, l'armoise, le fenugrec, l'hélichryse, le thym, l'aneth, le genévrier, le cyprès, l'ajowan, la camomille, le cajepout, le cananga, la valériane, la livèche, l'hysope, l'estragon, le jasmin, l'huile de rose et une centaine d'autres huiles essentielles et autres extraits naturels différents, fournissant du travail à plusieurs millions d'agriculteurs et de cueilleurs, pour la plupart des petits exploitants.

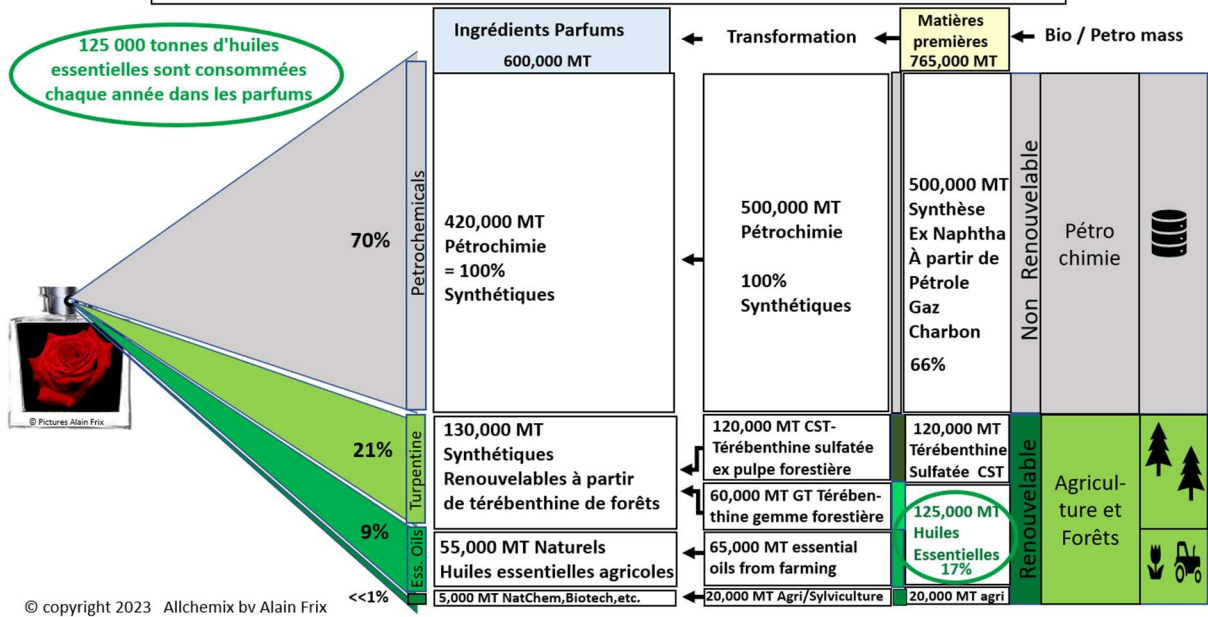
- 65 000 tonnes d'huiles essentielles d'agrumes : Il s'agit d'huiles essentielles familières obtenues principalement par pression à froid de l'écorce des agrumes, tels que l'orange, le citron, le citron vert, la mandarine, le pamplemousse, la bergamote, le yuzu, etc. Elles sont également très importantes pour de nombreuses communautés locales à travers le monde. Les huiles essentielles sont utilisées dans de nombreuses industries telles que les parfums, les arômes, l'aromathérapie, les produits pharmaceutiques, les produits phytosanitaires biologiques et d'autres industries auxiliaires. (F-1).¹⁰



8. Illustration de la dynamique des huiles essentielles en parfumerie

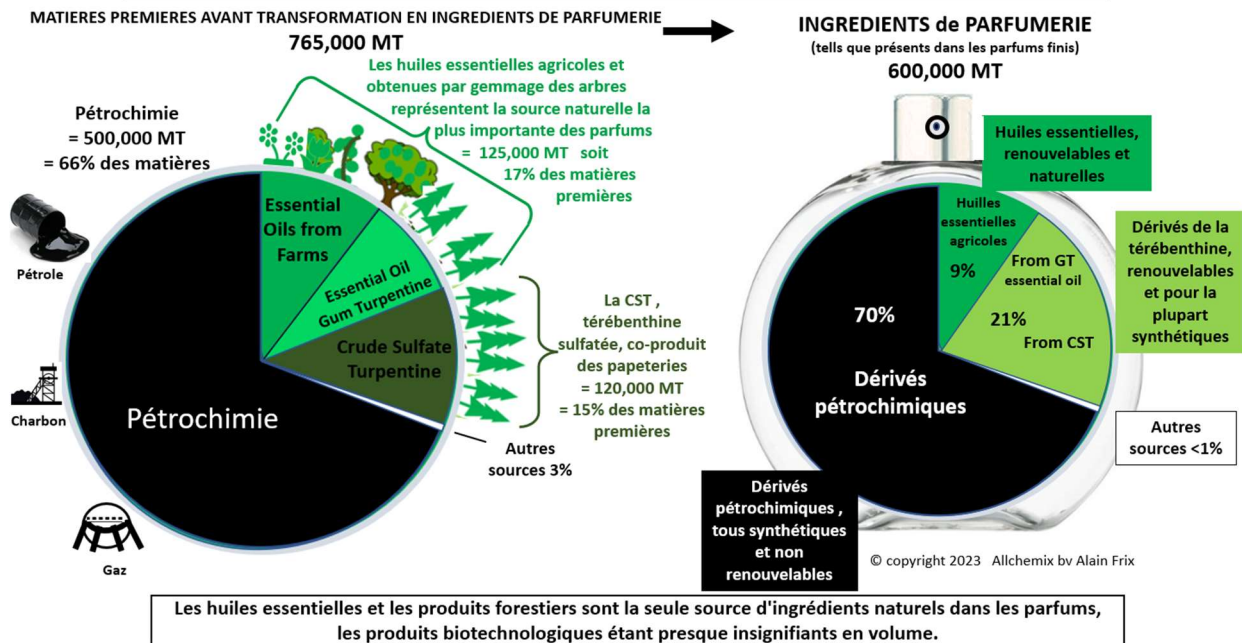
Analysons la dynamique des huiles essentielles dans leurs applications les plus importantes : les parfums. Les calculs qui suivent sont des estimations des composants aromatiques d'un parfum (volumes excluant les solvants), en tonnes métriques après correction se référant à toutes les masses exprimées en tant que produits purs à 100%. (F-2).

Fig 2. Importance des huiles essentielles dans l'industrie de la parfumerie (tonnes métriques)



• **Huiles essentielles et extraits naturels:** Environ 125 000 tonnes d'huiles essentielles sont utilisées chaque année dans l'industrie de la parfumerie, soit 17 % du total des ingrédients de parfumerie. En plus d'être une matière première essentielle pour les parfums comme l'huile essentielle de térébenthine, les huiles essentielles sont le seul véritable fournisseur d'ingrédients naturels - environ 55 000 tonnes de ces huiles naturelles se retrouvent en tant qu'ingrédients finaux dans les parfums, soit 9 % de tous les ingrédients de parfumerie dans le monde. (F-3). Étant donné que leur production fournit du travail à des millions d'agriculteurs et de cueilleurs, les huiles essentielles sont de loin les plus importants contributeurs socio-économiques de l'industrie de la parfumerie. De plus, les huiles essentielles sont un moteur important pour rendre les parfums plus "verts", plus naturels et plus renouvelables.

Fig.3 Principales matières premières des ingrédients de parfumerie (tonnes métriques)



• **Dérivés de térébenthine:** Ces dérivés sont obtenus à partir de deux types de térébenthine :

- **Térébenthine gemme (GT)** Sur les 165 000 tonnes d'essence de térébenthine naturelle que compte le marché mondial, 60 000 tonnes seront transformées en 45 000 tonnes d'ingrédients parfumés.
- **Térébenthine sulfatée (CST)** Cette térébenthine est également extraite des pins, mais en tant que sous-produit des scieries/industries du papier. La CST n'est pas considérée comme une huile essentielle car elle a été sulfatée. Environ 120 000 tonnes de CST, soit quelque 15 % des matières premières des ingrédients de parfumerie, sont transformées en 85 000 tonnes d'ingrédients de parfumerie chaque année.

Alors que la CST et la GT sont toutes deux d'origine naturelle, leurs dérivés sont principalement produits par des processus chimiques catalytiques, de sorte que ces dérivés sont pour la plupart synthétiques. Les dérivés de la térébenthine issus de la CST et de la GT représentent jusqu'à 130 000 tonnes, soit 21 % de l'ensemble des ingrédients de parfumerie dans le monde. (F-3).

D'autres industries consomment également des dérivés de térébenthine, comme les produits agrochimiques, les résines polyterpéniques, les solvants, les produits pharmaceutiques et le camphre. Comme il s'agit de produits naturels et durables, davantage d'industries auront besoin de plus grandes quantités de dérivés de térébenthine en tant que source de matière première renouvelable dans un avenir proche, du moins si les réglementations le permettent.^{10,13}

• **Pétrochimie:** Tous les dérivés pétrochimiques sont synthétiques et non renouvelables. Les produits chimiques aromatiques dérivés du pétrole sont

très répandus dans les ingrédients de parfumerie ; jusqu'à 420 000 tonnes par an sont utilisées dans les parfums, les produits pétrochimiques représentant environ deux tiers des matières premières des ingrédients de parfumerie.

De nombreuses molécules de parfumerie pétrochimiques visent à imiter des produits chimiques naturels existants, mais souvent pas exactement, car les produits pétrochimiques ont tendance à être principalement des mélanges racémiques, ce qui signifie qu'ils peuvent ne pas avoir les mêmes propriétés de chiralité (ni toujours le même effet physiologique) que la molécule naturelle qu'ils tentent d'imiter. Certaines molécules pétrochimiques sont entièrement inventées, ce qui signifie qu'elles ne se retrouvent pas (ou pas encore) dans la nature, mais elles peuvent offrir des propriétés intéressantes et uniques, telles que des notes très délicates, des effets puissants, une meilleure stabilité dans les détergents et les nettoyants. Ces propriétés sont les bienvenues dans la palette des parfumeurs, car le parfum doit adhérer, ne pas se décolorer et ne pas trop interagir avec les autres substances qui définissent un détergent, un nettoyant, un parfum de luxe ou un cosmétique.

Les produits pétrochimiques sont de loin les ingrédients de parfumerie les moins chers et le principal moteur de l'expansion de la parfumerie dans le monde.

Les entreprises pétrochimiques lancent des initiatives visant à remplacer une partie de leurs matières premières fossiles par des matières premières renouvelables certifiées, grâce à une approche fondée sur le bilan de la biomasse. Ce principe implique l'injection mesurée de biomasse dans la matière première pétrochimique traditionnelle au niveau de la raffinerie. Ce ratio sera certifié tout au long de la chaîne de production en fonction de la proportion de carbone "vert" par rapport au carbone "gris", ce qui permettra d'obtenir un produit synthétique certifié partiellement renouvelable. Cela implique des systèmes de certification rigoureux et éventuellement des systèmes de crédit carbone lorsque la biomasse est éloignée ou qu'il est pratiquement impossible de la transporter jusqu'à la raffinerie.

• **Biotechnologie et produits chimiques naturels:** Ces produits chimiques naturels sont fabriqués conformément aux protocoles des États-Unis ou de l'Europe en matière de produits chimiques naturels. Leur utilisation dans les parfums est extrêmement faible en raison de leur prix élevé, généralement supérieur à 200 euros/kg de matière finale, et de leur profil olfactif qui est souvent différent de celui des extraits naturels et ne répond pas toujours aux exigences des parfumeurs. La majorité de ces produits chimiques naturels sont fabriqués en Chine, parfois sans preuve évidente de conformité totale avec les protocoles de production naturelle américains ou européens, et pourtant ces matériaux sont toujours disponibles avec un nombre inquiétant de certificats de naturalité souhaités pour les industries de la parfumerie et des arômes. Cette situation mérite une plus grande attention et éventuellement une enquête de la part des autorités, car il s'agit d'une concurrence très déloyale

pour les producteurs de produits chimiques naturels authentiques. Il est probable que de grandes sociétés multinationales fort respectées achètent des produits douteux, alors qu'il existe suffisamment d'outils et d'équipements pour détecter les falsifications. Il faut admettre que nombre de ces produits naturels douteux sont achetés à des prix nettement inférieurs par rapport au coût de production d'un vrai naturel.

9. L'abandon des ingrédients naturels au profit de la pétrochimie et du charbon ...

En 50 ans, les ingrédients naturels ont perdu une grande partie de leur part au profit des produits pétrochimiques, principalement en raison de facteurs de coût et d'une disponibilité limitée, alors que les produits pétrochimiques sont moins chers et beaucoup plus abondants, même s'ils sont entre les mains d'un nombre limité de grandes entreprises.

Aujourd'hui, de nombreux ingrédients naturels sont en passe de disparaître de la palette des parfums, car les pressions réglementaires sur les huiles essentielles continuent de s'intensifier à un rythme effréné.

Mais il y a également une dérive de la pétrochimie : au cours des 20 dernières années, de nombreuses entreprises occidentales ont délocalisé la production de leurs ingrédients pétrochimiques, notamment et surtout vers la Chine.

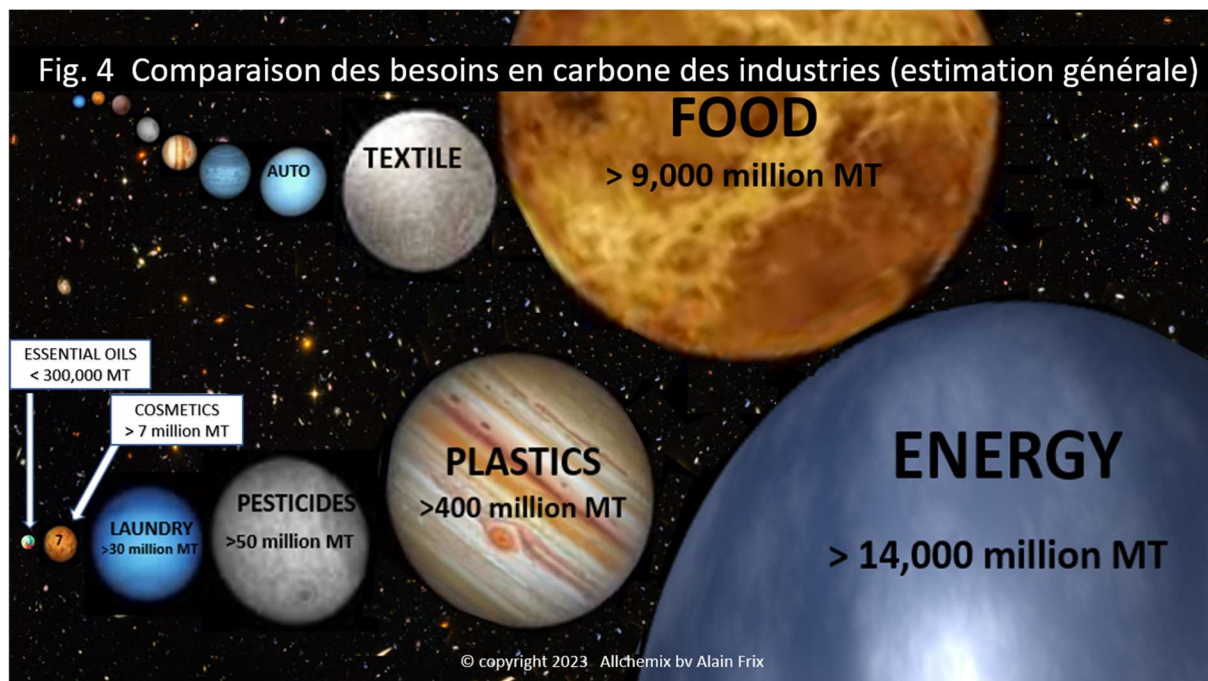
Outre les distances moins durables et le profil de risque géopolitique associés à cette délocalisation, il existe un problème environnemental souvent oublié que nous ne pouvons pas nier : la majeure partie de l'énergie utilisée par les fabricants asiatiques, et particulièrement en Chine, provient du charbon, alors que les fabricants occidentaux utilisent principalement le gaz et le pétrole, qui rejettent proportionnellement beaucoup moins de dioxyde de carbone.

L'auteur estime que plus de 50 % des ingrédients pétrochimiques actuels des parfums proviennent de matières premières produites en Chine. Pour certains ingrédients pétrochimiques, la dépendance du marché global par rapport à la Chine excède les 75%.

10. Comparaison des besoins en carbone de diverses industries

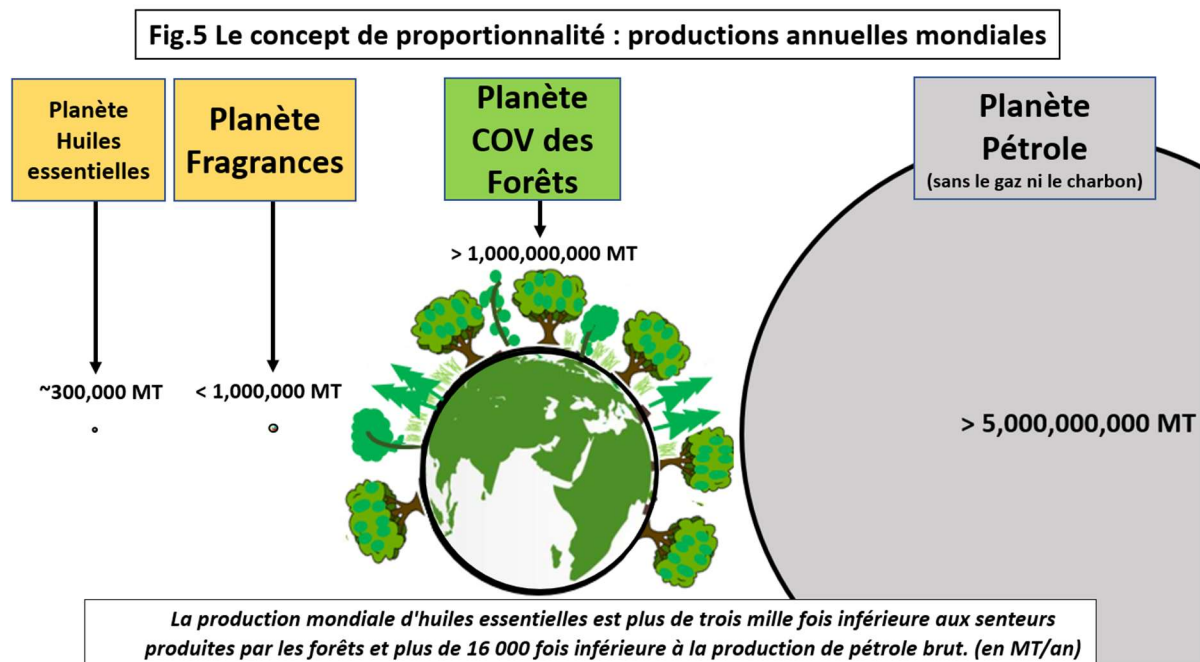
Les produits pétrochimiques sont fabriqués pour des industries bien plus importantes que l'industrie du parfum. Les produits pétrochimiques sont la principale source de plastiques (400 000 000 tonnes /an), mais aussi la principale matière première pour d'autres applications telles que la construction, les textiles, les produits agrochimiques, les solvants, les vitamines, l'imprimerie, etc. La consommation mondiale cumulée de carbone fossile pour produire des biens de consommation généraux s'élève

probablement à plus de 750 000 000 tonnes par an.¹⁰ Ces chiffres sont encore faibles par rapport à la toute puissante industrie de l'énergie, qui consomme probablement plus de 14 000 000 000 tonnes/an de carbone fossile.¹² Par rapport à ces industries, la planète des huiles essentielles est extrêmement petite, voire négligeable, avec ses 300 000 tonnes de molécules naturelles odorantes. (F-4)



En fait, la comparaison est encore plus étonnante si l'on considère qu'un seul pétrolier (300 000 tonnes) pourrait transporter à lui seul toute la production mondiale d'huile essentielle. L'industrie du pétrole produit probablement plus de 5 000 000 000 de tonnes de pétrole brut par an. (F-5), soit plus de 16 000 pétroliers. Ce chiffre indique les quantités massives de COV pétrolifères relâchées dans l'atmosphère, tels que le toluène, le benzène, le xylène et d'autres produits apparentés, dont les effets néfastes sur le corps humain sont connus. Il est également intéressant de comparer la petite taille de l'industrie des huiles essentielles, avec ses 300 000 tonnes annuelles de molécules biogènes à l'odeur agréable, au poids des COV biogènes libérés par la nature, ces derniers dépassant très probablement 1 000 000 000 tonnes par an. (F-5).¹ Le concept de proportionnalité ne doit jamais être oublié. Il illustre bien la

petitesse de l'industrie des huiles essentielles.



11. Différences entre les COV pétrogéniques et les COV biogéniques

Le pétrole brut ou sa composition est un mélange liquide non raffiné d'hydrocarbures, de résines et d'asphaltènes, extrait de formations géologiques souterraines et formé à partir de grandes quantités d'organismes morts, sous l'effet de la décomposition, de la chaleur et de la pression pendant des millions d'années.

Ces substances pétrolières ont été formées à partir de restes d'animaux et de plantes (diatomées) qui vivaient il y a des millions d'années dans un environnement marin, enfouis pendant des millions d'années entre des couches de roches sédimentaires profondément enfouies sous la surface de la terre, de sorte que, contrairement aux COV biogènes, il n'y a probablement eu que peu ou pas d'interaction ou d'adaptation entre les organismes vivants et les COV pétroliers. Il n'est donc pas surprenant que le pétrole brut et bon nombre de ses COV soient particulièrement toxiques pour l'homme et d'autres organismes vivants. Cette histoire très différente constitue une autre distinction fondamentale entre les COV biogènes et les COV pétroliers.

Nous pouvons également supposer que le pétrole brut contient peu ou pratiquement pas de terpènes, ou certainement dans le même état que les terpènes présents dans les huiles essentielles, car la dégradation de la biomasse ancienne pendant des millions d'années a entraîné la transformation et la dégradation des terpènes d'origine. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour identifier des marqueurs clairs de la biomasse actuelle par rapport à la pétromasse, car il s'agit de deux familles de

produits très différentes en termes de contenu, de sécurité, de taille et de dynamique socio-économique, et qui devraient donc être clairement séparées.

12. La durabilité va bien au-delà des déclarations sur l'empreinte carbone

La durabilité est un concept qui prévaut dans de nombreuses discussions récentes et qui joue un rôle clé dans les décisions d'investissement futures. Cependant, les gens ne comprennent pas toujours bien ce qu'est réellement la durabilité ; ils oublient trop souvent l'aspect social.

La durabilité peut être définie comme un équilibre complexe et dynamique entre les aspects économiques (augmentation des rendements, économies d'énergie, etc.), environnementaux (matières premières renouvelables telles que la biomasse et l'énergie, réduction des déchets, biodégradabilité, biodiversité, préservation des ressources naturelles telles que l'eau, les sols, etc.) et sociaux (commerce équitable, partage des bénéfices, accès aux ressources génétiques, économie rurale, autonomie des femmes, etc.)

Certaines entreprises, en particulier les fabricants de produits chimiques, expriment encore leurs efforts en matière de développement durable - parfois de manière myope - par le biais d'estimations de l'empreinte carbone. Mais l'empreinte carbone elle-même n'est absolument pas une garantie de contribution durable à la biodiversité, à la biodégradabilité, au commerce équitable, à l'emploi rural ni à tant d'autres indicateurs qui justifient un modèle d'entreprise équilibré. Les critères sociaux font partie intégrante du tableau de durabilité de chaque ingrédient et revêtent une valeur émotionnelle croissante pour de nombreux consommateurs dans leur décision d'achat.

Des millions d'agriculteurs, de gemmeurs et de cueilleurs dépendent fortement du secteur des huiles essentielles. Leur vie constitue le troisième pilier de la durabilité, l'empreinte sociale. En fait, il existe très peu de solutions parfaitement durables, voire aucune, et là encore, chaque matière première a ses avantages et ses inconvénients. Souvent, une très bonne empreinte carbone se fait au prix d'un impact social réduit et vice-versa.

En outre, les scores de durabilité des industries pétrochimiques et des industries d'origine naturelle sont complémentaires. En d'autres termes, leurs faiblesses sont différentes.

13. Les huiles essentielles sont un grand pourvoyeur d'emplois ruraux

La culture, la récolte et la transformation des plantes médicinales ont un impact significatif sur le bien-être des populations rurales, un aspect souvent oublié. Le monde doit améliorer ses efforts pour fournir du travail et des revenus aux communautés rurales, qui opèrent souvent dans des zones très reculées. Les experts de l'IFEAT (Fédération internationale des huiles essentielles et du commerce des arômes) ont estimé que plus de 10 millions d'agriculteurs, de cueilleurs et d'exploitants sont sauvés de la pauvreté grâce aux cultures aromatiques qu'ils produisent, souvent sur leurs petites parcelles de terre et parfois avec des techniques très anciennes. L'IFEAT fournit des informations de qualité sur les aspects socio-économiques de nombreuses huiles essentielles. Ces rapports sont également publiés régulièrement dans IFEATWORLD. Ce même IFEAT organise des cours de formation sur les huiles essentielles, expliquant la diversité de leur production et de leurs applications, ainsi que leur caractère unique d'un point de vue économique.

C'est un engagement moral, de la part de certains, de mieux soutenir ces agriculteurs en difficulté et souvent appauvris.

Sans travail, la situation de ces familles devient très précaire, beaucoup devraient quitter leurs villages ruraux et se déplacer vers les villes à la recherche d'un revenu. Cette situation alimente les migrations : les jeunes qui ne gagnent pas assez d'argent dans les villages n'ont guère d'autre choix que de quitter la campagne par millions, poussés par l'espoir et le désespoir à la recherche d'opportunités durables dans les grandes villes. Certains risquent même leur vie, comme les personnes qui traversent la Méditerranée dans des conditions terribles à la recherche d'une vie meilleure en Europe. Tout est en quelque sorte interconnecté.¹⁰

14. Les produits naturels sont beaucoup trop bon marché

Les pratiques durables ont un coût réel. Les agriculteurs, en particulier les petits exploitants, sont de loin le maillon le plus faible de la chaîne de valeur des huiles essentielles. Alors que les entreprises de biens de consommation imposent à juste titre davantage d'exigences et de réglementations en matière de durabilité à l'ensemble de leur chaîne d'approvisionnement, c'est l'agriculteur qui est le plus touché par l'effet domino. Comme expliqué précédemment, plus de 10 millions d'agriculteurs et de cueilleurs, dans le cas de l'industrie des huiles essentielles, vivent au niveau de la pauvreté ou juste au-dessus. Ils ne peuvent pas devenir les sherpas de la durabilité. Ils doivent être soutenus financièrement et socialement et être formés aux pratiques durables.

Malheureusement, les prix proposés pour leurs produits naturels ne leur permettent souvent pas d'investir correctement dans de meilleures pratiques et de mettre en œuvre de nouvelles technologies. Les entreprises de biens de consommation et les marques doivent faire comprendre aux consommateurs qu'il y a un prix à payer pour améliorer réellement les conditions de vie de l'agriculteur et l'environnement. Certains consommateurs accepteront de payer une prime s'ils comprennent pourquoi ils doivent payer plus et comment ces primes ont un impact sur notre planète.

Par conséquent, la traçabilité doit aller dans les deux sens : les consommateurs doivent pouvoir suivre un produit depuis les mains de l'agriculteur, mais ils ont également besoin de preuves vérifiables que la prime de prix va effectivement aux agriculteurs et à de meilleures pratiques agricoles. Les technologies de la chaîne de blocs pourraient être une solution, mais des millions d'agriculteurs n'ont toujours pas accès aux téléphones portables. Ce n'est qu'à cette condition que la durabilité sera réelle et aura un impact sur l'ensemble des lignes de produits, bien plus que les initiatives actuelles, qui sont souvent limitées et sélectionnées par les grandes entreprises en fonction de leurs besoins.¹⁰

Et, à propos des produits pétrochimiques : ils sont également beaucoup trop bon marché, compte tenu des coûts environnementaux élevés associés à leur utilisation.

15. Effets sur l'économie rurale, la chaîne alimentaire et la biodiversité

Certains affirment souvent hâtivement que l'industrie des huiles essentielles a un impact négatif sur la biodiversité et qu'elle entre en concurrence avec l'alimentation en termes d'utilisation des sols.

Ils ne sont pas toujours conscients de la petite taille de l'industrie des huiles essentielles par rapport à la production alimentaire. Ils ne sont pas non plus conscients des efforts et des succès de l'industrie des huiles essentielles en matière de préservation de la biodiversité et de ses réalisations étonnantes, notamment la création de nouvelles forêts et la protection des espèces menacées.

Sur les 300 000 tonnes d'huiles essentielles, 60 000 tonnes d'huiles d'agrumes sont produites à partir de sous-produits de l'industrie alimentaire (jus de fruits). Il reste donc 240 000 tonnes d'huiles essentielles qui pourraient potentiellement "concurrencer" les cultures vivrières, bien que la plupart de ces huiles essentielles proviennent de forêts de conifères situées dans des montagnes reculées, où la production alimentaire ne se fait pas à grande échelle.

L'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies (FAO) a estimé qu'en 2021, les cultures vivrières primaires annuelles dépasseraient les 9 000 000 000 tonnes.¹⁴ Les 240 000 tonnes de production annuelle d'huiles essentielles représentent une fraction extrêmement faible - un kg d'huile essentielle produit pour 37 500 kg d'aliments produits. De plus, certaines estimations antérieures suggèrent que la surface cultivée des cultures d'huiles essentielles par rapport aux cultures alimentaires avoisine un facteur 1 pour 10 000.^{15,18} La disproportion est telle que l'on peut conclure à une absence de concurrence existentielle entre les huiles essentielles et la filière alimentaire.

En fait, c'est plutôt le contraire qui est vrai : les huiles essentielles peuvent être une culture complémentaire, soutenant l'agriculteur entre deux cultures vivrières.

Un bon exemple est la menthe indienne, *Mentha arvensis*, l'une des plus grandes huiles essentielles au monde avec une production de près de 40 000 tonnes, et une bonne source de revenus pour plusieurs millions d'agriculteurs indiens. Il montre comment les cultures de menthe complètent les cultures vivrières sur le même champ - ces agriculteurs pratiquent une culture de menthe de courte durée en été (semée et récoltée entre mars et juin), après la récolte au printemps des cultures vivrières "d'hiver" (semées en novembre ou décembre) telles que la pomme de terre, la moutarde, la lentille, le gramme du Bengale ou le blé, l'orge, les pois. Les cultures de menthe sont récoltées avant la plantation, en juin/juillet, des cultures vivrières de la saison des pluies, qui sont principalement le riz ou le pois. Les cultures de menthe sont importantes car elles peuvent doubler les revenus (encore très faibles) des agriculteurs, diversifier leurs revenus, ce qui est extrêmement important avec les facteurs de changement climatique qui rendent les cultures moins prévisibles.

Certains producteurs de produits biotechnologiques affirment souvent qu'ils offrent une excellente alternative aux espèces "en voie de disparition", citant *Santalum album*, le bois de santal des Indes orientales. Il est vrai que cet arbre a failli disparaître en raison d'une grave surexploitation en Inde, il y a trois décennies. À la fin des années 1990, le département des forêts d'Australie occidentale a commencé à cultiver des santals des Indes orientales dans le cadre d'un programme mondial de conservation. *Santalum album* présentait un potentiel prometteur. Aujourd'hui, plus de 10 000 hectares de savane aride à Kununurra (Australie occidentale) ont été transformés en une immense plantation de santal, créant un nouvel écosystème et procurant des revenus à la population locale. Des millions d'arbres définissent désormais un nouveau paysage, créant une nouvelle source d'huile essentielle de santal, parfaitement gérés selon le principe de durabilité. De tels projets méritent d'être salués, car ils sont de véritables vecteurs de préservation de la biodiversité et le fruit de 30 années d'investissement patient et de dévouement. Cependant, aujourd'hui encore, certains producteurs d'alternatives chimiques continuent de répandre l'idée que *Santalum album* est presque "au bord de l'extinction". Rien n'est plus faux, et la meilleure preuve en est les millions d'arbres de *Santalum album* qui

se dressent magnifiquement en Australie, ainsi que les nouvelles plantations dans d'autres parties du monde. Une fois de plus, une forêt qui offre une valeur économique tout en étant gérée de manière durable est la meilleure garantie contre la déforestation.

16. Certificats, règlements et victimes

Ces dernières années, d'autres exigences telles que le renouvelable, la traçabilité, les programmes de développement durable, les produits biologiques ou vegan et la conformité aux règles d'une myriade d'autres organismes de certification ont ajouté une charge et une complexité considérables, en particulier pour les agriculteurs.

Bien que l'intention soit sans aucun doute louable, ces contraintes supplémentaires se sont avérées très exigeantes pour de nombreux petits producteurs, car ils ne disposent pas du personnel ou de l'expertise nécessaire pour remplir les documents demandés. En fin de compte, de nombreux petits acteurs cessent leurs activités ou les vendent à des entités plus importantes, qui sont elles-mêmes confrontées à une consolidation continue. Le "pool" des producteurs de matières premières se vide à une vitesse alarmante en raison de réglementations excessives et souvent inutiles. Cela conduit à une uniformisation des ingrédients, à la constitution de grandes maisons de composition qui vont à l'encontre d'autres principes fondamentaux de ces mêmes réglementations. Nous devons être plus responsables, ce qui implique de protéger les agriculteurs contre l'excès de réglementation et de certification.¹⁰

17. Huiles essentielles et évaluations de sécurité

Les organismes de réglementation de l'UE et d'autres régions semblent avoir du mal à comprendre la complexité des naturels. L'état d'esprit actuel des protocoles d'évaluation de la sécurité - évaluer les complexes naturels en fonction de leurs composants individuels - est très préoccupant. Cette approche implique que les SNC (substances complexes naturelles), comme les huiles essentielles, réagissent comme si chaque composant individuel se comportait de manière isolée. Il a été démontré à plusieurs reprises que ce n'était pas tout à fait le cas. Par exemple, plusieurs études réalisées par le RIFM (Research Institute for Fragrance Materials) en collaboration avec l'IFEAT indiquent que le profil de génotoxicité des huiles entières contenant des substances chimiques préoccupantes est souvent bien meilleur que celui auquel on pourrait s'attendre sur la base d'une analyse individuelle des composants. Par exemple, les SNC tels que l'huile de rose, qui contient du méthyl eugénol, ont donné des résultats favorables, contrairement aux résultats de tests similaires menés sur le méthyl eugénol seul, qui est considéré comme dangereux en soi.

L'approche consistant à décomposer les huiles essentielles en composants individuels et à établir leur profil de sécurité sur la base d'algorithmes utilisant les bases de données chimiques existantes pourrait probablement permettre de réduire les coûts et de faciliter la documentation bureaucratique, mais elle ne reflète pas nécessairement la réalité.

Il n'existe qu'un seul moyen d'évaluer avec précision les huiles essentielles en toute sécurité, et c'est de tester l'huile essentielle dans son intégralité. Sous la direction de l'IFEAT, le RIFM a effectué des tests génotoxiques sur plus de 70 huiles essentielles au cours des cinq dernières années et les tests effectués jusqu'à présent n'ont révélé aucun problème de génotoxicité pour la quasi-totalité d'entre elles, seules quelques huiles devant faire l'objet de tests supplémentaires. Par conséquent, dans divers cas, les interactions entre les constituants des SNC atténuent certaines propriétés et caractéristiques des constituants individuels d'une manière favorable.

Des études récentes menées par d'autres institutions sur diverses huiles essentielles indiquent que les effets physiologiques observés avec les composants clés individuels de ces huiles étaient très différents de ceux observés avec les huiles entières. Il s'agit là d'une autre indication forte que les huiles essentielles sont des mélanges très complexes et qu'il est essentiel d'étudier les huiles entières plutôt que leurs constituants individuellement dans l'évaluation de la sécurité.¹⁹

Il est important de comprendre que les substances chimiques aromatiques naturelles n'ont pas nécessairement la même chiralité que les substances synthétiques. Les organismes vivants produisent des molécules chirales principalement avec une rotation optique spécifique, tandis que les substances chirales synthétisées en laboratoire ont tendance à être principalement des mélanges racémiques. Il est bien connu que la chiralité peut jouer un rôle essentiel dans l'impact physiologique des produits chimiques sur l'homme.

N'oublions pas que toute combinaison d'ingrédients, aussi sûrs soient-ils individuellement, entraînera sans aucun doute des réactions chimiques une fois qu'ils seront mélangés, avec la formation de certains nouveaux composés et la dégradation d'autres. C'est le cas de chaque produit de consommation.

18. Quelques réflexions finales

On peut se demander pourquoi le monde des huiles essentielles fait l'objet de tant d'idées fausses, voire de perceptions erronées. On n'a jamais entendu dire que quelqu'un ai trouvé la mort après avoir utilisé des huiles essentielles commerciales. De même, nous n'avons jamais entendu dire que quelqu'un était mort en marchant dans les bois. Bien entendu, toute substance peut présenter un risque pour la sécurité si elle n'est pas utilisée correctement. De ce point de vue, l'eau est peut-être même la substance la plus dangereuse au monde.

Il n'y a guère de différence entre les forêts et les huiles essentielles, qui contiennent toutes deux des molécules similaires, si ce n'est que les forêts sont beaucoup plus complexes et constituent un réservoir beaucoup plus important de produits chimiques naturels. Heureusement, les gens sont encore libres de se promener dans une forêt et de se détendre en sentant les arbres. N'oublions pas que notre histoire est étroitement liée aux forêts depuis des millions d'années. Les paléoanthropologues recueillent des preuves que les premiers hommes évoluaient déjà dans les forêts - et les préféreraient probablement - plutôt que dans les prairies. Leur corps était exposé à l'abondance hypercomplexe de produits chimiques naturels, inhalant les COV de la forêt, mâchant des feuilles, des branches, des écorces. Ils vivaient parmi et avec les extraits naturels, dans un monde de COV biogènes.

L'excès de réglementation d'un petit marché comme celui des huiles essentielles semble atteindre des proportions étranges. Et si nous nous engageons dans cette voie, soyons cohérents et justes : ne devrions-nous pas alors étiqueter les forêts et peut-être parfois en interdire l'accès de ces forêts, en fonction de leur profil complexe de COV, qui, soit dit en passant, change avec les saisons...

Il est certain que nous nous efforçons tous de protéger ce que nous avons encore aujourd'hui, à savoir 7 000 ans d'héritage culturel et industriel en matière d'huiles essentielles et d'extraits naturels. Il est fort probable que l'homme ait obtenu des produits chimiques naturels à partir des forêts et des arbustes bien avant les découvertes archéologiques.

Les régulateurs doivent être conscients que la production d'extraits naturels est très difficile et exposée à de nombreuses incertitudes, aujourd'hui plus encore que par le passé - facteurs de changement climatique, fluctuations des taux de change, concentration de la clientèle, mondialisation de l'économie, urbanisation rapide. Les producteurs ont besoin de temps pour s'adapter, alors que la nature - bien qu'elle soit la plus grande usine chimique au monde - ne peut pas répondre aux demandes immédiates de changement.

Enfin, il faut reconnaître que les industries sont axées sur les coûts. Si les réglementations des huiles essentielles deviennent trop strictes, de nombreuses multinationales de produits composés et de biens de consommation les abandonneront progressivement car la charge réglementaire et les coûts associés deviendront excessifs. Ces produits naturels, tels que les huiles essentielles et les extraits forestiers, seront simplement remplacés par des produits pétrochimiques et biotechnologiques, principalement des OGM, une combinaison entre la biotechnologie et la chimie. Nombre de ces produits chimiques et biotechnologiques sont produits en interne par les mêmes multinationales qui achètent les huiles essentielles aux agriculteurs. Une réglementation excessive des huiles essentielles anéantirait toute une chaîne d'approvisionnement naturelle mondiale et

renforcerait encore la position dominante de certaines grandes sociétés de composition.

Ce n'est donc pas le formulateur final qui souffrira le plus d'une réglementation excessive des produits naturels, mais les consommateurs et un grand nombre de petites et moyennes entreprises, pour la plupart familiales (dont beaucoup sont encore basées en Europe), qui cultivent, produisent, transforment, extraient et raffinent des produits naturels de qualité, parfois depuis plus d'un siècle. Et derrière eux, les millions d'agriculteurs, de cueilleurs et de gemmeurs, tous invisibles dont on n'entend jamais parler, et qui seront privés de leur principale ressource pour survivre. Beaucoup d'entre eux verront leur lavande, leur patchouli, leur vétiver, leur bois d'agar, leur ylang-ylang, leur jasmin, etc. remplacés par des dérivés pétrochimiques du pétrole, du gaz et du charbon.

Cela ne peut certainement pas être l'objectif du Green Deal de l'UE et il faut être conscient des effets néfastes de toute décision unilatérale basée sur une approche trop étroite.

Remerciements

Je tiens à remercier plusieurs collègues du comité scientifique de l'IFEAT : M. Kim Bleimann, Jonathan Bonello, Ph.D., M. Ramon Bordas, M. Alan Brown, Wladyslaw Brud, Ph.D., John Cavallo, Ph.D., Peter Greenhalgh, Ph.D., M. Hussein Fakhry, Geemon Korah, Ph.D., et M. Jens-Achim Protzen, ainsi que M. Huseyin Erdogmus et M. Wolfram Ridder, pour leur soutien et les nombreuses relectures de ce document.

À propos de l'auteur



Alain Frix a consacré 30 ans de sa vie aux matières renouvelables, des produits forestiers tels que l'essence de térébenthine et ses dérivés pour la parfumerie aux plantes aromatiques et aux huiles essentielles. Après avoir présidé l'IFEAT pendant plusieurs années, il siège actuellement au comité scientifique de l'IFEAT et participe à divers projets liés aux marchés des parfums et des arômes, aux ingrédients naturels et synthétiques, à la biodiversité et au changement climatique. En 2020, Alain Frix a fondé une société de conseil indépendante, Allchemix BV, dont il est l'unique propriétaire. Il a également créé BioM Consultancy, qui est la partie consultative travaillant sur la biomasse. Alain Frix est titulaire d'une maîtrise en biologie et en gestion.

Références

1. Antonelli M., Donelli D., Barbieri G., Valussi M., Maggini V., Firenzuoli F. Forest Volatile Organic Compounds and Their Effects on Human Health: A State-of-the-Art Review from International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020 Sep; 17(18): 6506. Published online 2020 Sep 7. doi: 10.3390/ijerph17186506 PMID: PMC7559006
2. Guenther A.B., Jiang X., Heald C.L., Sakulyanontvittaya T., Duhl T., Emmons L.K., Wang X. The Model of Emissions of Gases and Aerosols from Nature version 2.1 (MEGAN2.1): An extended and updated framework for modeling biogenic emissions. *Geosci. Model Dev.* 2012;5:1471. doi: 10.5194/gmd-5-1471-2012. [CrossRef] [Google Scholar]
3. Niinemets Ü., Monson R.K. *Biology, Controls and Models of Tree Volatile Organic Compound Emissions.* Springer; Dordrecht, The Netherlands: 2013. [Google Scholar]
4. War A.R., Paulraj M.G., Ahmad T., Buhroo A.A., Hussain B., Ignacimuthu S., Sharma H.C. Mechanisms of plant defense against insect herbivores. *Plant Signal. Behav.* 2012;7:1306–1320. doi: 10.4161/psb.21663. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
5. Dudareva N., Pichersky E., Gershenzon J. Biochemistry of plant volatiles. *Plant Physiol.* 2004;135:1893–1902. doi: 10.1104/pp.104.049981. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
6. Maffei M.E., Gertsch J., Appendino G. Plant volatiles: Production, function and pharmacology. *Nat. Prod. Rep.* 2011;28:1359–1380. doi: 10.1039/c1np00021g. [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
7. Sharifi-Rad J., Sureda A., Tenore G.C., Daglia M., Sharifi-Rad M., Valussi M., Tundis R., Sharifi-Rad M., Loizzo M.R., Ademiluyi A.O., et al. Biological Activities of Essential Oils: From Plant Chemoecology to Traditional Healing Systems. *Molecules.* 2017;22:70. doi: 10.3390/molecules22010070. [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
8. Šimpraga M., Ghimire R.P., Van Der Straeten D., Blande J.D., Kasurinen A., Sorvari J., Holopainen T., Adriaenssens S., Holopainen J.K., Kivimäenpää M. Unravelling the functions of biogenic volatiles in boreal and temperate forest ecosystems. *Eur. J. For. Res.* 2019;138:763–787. doi: 10.1007/s10342-019-01213-2. [CrossRef] [Google Scholar]
9. Simon V. Estimating the emission of volatile organic compounds (VOC) from the French forest ecosystem. *Atmos. Environ.* 2001;35:115–126. doi: 10.1016/S1352-2310(00)00565-3. [CrossRef] [Google Scholar]
9. Šimpraga M., Ghimire R.P., Van Der Straeten D., Blande J.D., Kasurinen A., Sorvari J., Holopainen T., Adriaenssens S., Holopainen J.K., Kivimäenpää M.

Unravelling the functions of biogenic volatiles in boreal and temperate forest ecosystems. *Eur. J. For. Res.* 2019;138:763–787. doi: 10.1007/s10342-019-01213-2. [CrossRef] [Google Scholar]

10. Frix A. Flavour and Fragrance ingredients: a changing market, IFEAT World, July 2022. <https://ifeat.org/2022/07/ifeatworld-july-2022/> Perfumer & Flavorist, April & May 2022, *Expression Cosmétique* Dec 2021

11. Frix A. Conifer trees, Pine chemicals and the seeds of a new chemistry, IFEAT World, March 2023. <https://ifeat.org/2023/03/ifeatworld-march-2023/>

12. Frix A. Planet F&F : perspectives on size, feedstocks, renewability, IFEAT Vancouver presentation, October 2022
https://www.allchemix.com/_files/ugd/2198b9_b20303a7253a4eccabfd7ff608dcd06a.pdf

13. Frix A. How pine forests, one of the world's largest biomass, also become a feedstock for the F&F industry, PCA Denver presentation, September 2022
https://www.allchemix.com/_files/ugd/2198b9_62bfac4b61f04ec39cfd7efd56cd6055.pdf

14. FAO Statistical Yearbook 2021 - World Food and Agriculture
<https://www.fao.org/newsroom/detail/an-indispensable-resource-for-food-agriculture031121/en> 15. Roques, D., Naturals and sustainability : from awareness to involvement, IFEAT International Conference in Barcelona, 6 - 10 November 2011 16. Zheng, E., 2012. Overview of the Chinese Gum Turpentine and Turpentine Derivatives Industry. In: IFEAT International Conference 2012. Singapore 4-8 November 2012

17. Li Q, Kobayashi M, Wakayama Y, Inagaki H, Katsumata M, Hirata Y, Hirata K, Shimizu T, Kawada T, Park BJ, Ohira T, Kagawa T, Miyazaki Y. Effect of phytoncide from trees on human natural killer cell function. *Int J Immunopathol Pharmacol.* 2009 OctDec;22(4):951-9. doi: 10.1177/039463200902200410. PMID: 20074458.

18. Protzen, J-A. 2019, The FAFAI Journal, Jan-March 2019, Essential oils – global production & regulatory impact, FAFAI Conference in Kochi, India, 2019

19. Foyet, S., Olivier, E., Leproux, P., Dutot, M., Rat, P., 2022 Evaluation of Placental Toxicity of Five Essential Oils and Their Potential Endocrine-Disrupting Effects. *Curr. Issues Mol. Biol.* 44(7), 2794-2810 28 June 2022; <https://doi.org/10.3390/cimb44070192>