



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



D02918



Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Distr. LIMITEE

ID/WG.88/3

8 février 1971

Original : FRANCAIS

Groupe d'experts sur le traitement de
certains fruits et légumes tropicaux
destinés à l'exportation vers des marchés avantageux
Salvador, Bahia (Brésil), 25 - 29 octobre 1971

PERSPECTIVES D'INDUSTRIALISATION DES PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT^{1/}
OFFERTES PAR LA PRODUCTION D'EXTRAITS AROMATIQUES
ASSOCIEE AUX CULTURES FRUITIERES

par

R. Huet

Service des Huiles Essentielles et Aromes
Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer
Paris, France

^{1/} Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les vues du Secrétariat de l'ONUDI. Le présent document a été reproduit tel quel.

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche.

TABLE DES MATIERES

	<u>page</u>
I. ETAT ACTUEL DE LA PRODUCTION DES EXTRAITS AROMATIQUES	1
1) Préparation des extraits aromatiques dans les zones de production fruitière	1
a) Production artisanale d'huile essentielle	1
b) Production d'essences et arômes intégrés à un complexe de transformation de fruits	4
2) Préparation des extraits aromatiques dans les zones industrialisées non productives de matières premières	6
II MATIERES PREMIERES PRODUITES	9
1) Huiles essentielles de citrus	9
a) Huiles essentielles extraites à froid	10
b) Huiles essentielles extraites par distillation	12
2) Essences de fruits	14
a) Essences distillées	14
b) Essences centrifugées	15
3) Le marché des huiles essentielles et des essences de fruits	15
III ETABLISSEMENTS PRODUCTEURS DE PRODUITS FINIS	19
IV POSSIBILITES DE TRANSFORMATION SUR PLACE DES MATIERES PREMIERES	23
1) Transformation dans le cadre d'une industrie fruitière implantée dans la zone de production	24
2) Transformation dans le cadre d'une industrie spécifique des arômes	25
Bibliographie	27

I - ETAT ACTUEL DE LA PRODUCTION DES EXTRAITS AROMATIQUES

Nous distinguerons la production des huiles essentielles et arômes réalisée dans les zones de cultures fruitières, il s'agit alors de matières premières, et la production d'essences et arômes élaborés à partir de ces matières premières par des industries situées le plus souvent hors des zones de culture .

1) PREPARATION DES EXTRAITS AROMATIQUES DANS LES ZONES DE PRODUCTION FRUITIERE

La plus élémentaire de cette production est artisanale . On sépare l'huile essentielle des fruits par des procédés manuels ou mécaniques et l'on ne tire pratiquement pas partie du reste du fruit . A un stade plus avancé de développement, la production fruitière s'accompagne d'une industrie de transformation et l'on tire profit de tout ou partie du fruit . L'huile essentielle, les essences de jus sont extraites , ou récupérées, mais ne constituent pas la fraction principale de la transformation. .

Nous distinguerons ces deux formes de production car elles correspondent à des produits très différents en qualité .

a) - Production artisanale d'huile essentielle

La production artisanale d'huile essentielle est l'apanage des pays peu industrialisés . Elle peut avoir recours à des moyens mécaniques mais ne nécessite jamais d'investissements importants . Dans les conditions les plus élémentaires le fruit est un produit de première qualité, l'extraction de l'essence se fait par des moyens manuels (et le main d'oeuvre est peu rétribuée) . Cependant, même dans ces conditions de production extrêmement favorables à un bas prix de revient, la production artisanale ne peut être source de profit si elle ne se caractérise par une qualité supérieure, pour laquelle se pratique un cours élevé . C'est ainsi que l'essence d'orange Guinée, extraite du fruit manuellement, vaut 37 F. le kg. et l'essence d'orange Floride, sous produit de la transformation du fruit, ne vaut que 4,7 F.

Cette qualité supérieure et payée comme telle provient du mode d'extraction

qui ne nuit pas à la pureté du produit naturel, mais cela ne saurait suffire . Elle provient également d'une situation géographique privilégiée telle, que les conditions écologiques de production des fruits se prêtent à l'élaboration physiologique d'une essence de composition particulière . En résumé, la survie de la production artisanale d'essences rutilantes exige deux conditions :

- 1) - La haute qualité du produit naturel .
- 2) - La modération du prix de revient .

La haute qualité du produit naturel a des exigences telles que l'on ne peut pas choisir une zone de développement, on ne peut que faire des prospections . Ce sont des procédés empiriques de recherche de qualité, car les facteurs écologiques réagissant sur la biosynthèse des huiles essentielles sont encore très mal connus et il n'est pas possible actuellement de les déterminer au préalable ; ce sont des prospections de ce genre que réalise l' IFAC dans divers pays africains : au Mali, en Côte d' Ivoire, au Sénégal, au Dahomey, au Camérout .

Dans les pays industrialisés le coût de la main d'oeuvre a progressé de telle façon que la production artisanale disparaît peu à peu en dépit de la haute qualité des essences extraites . C'est ainsi que la Sicile délaisse l'extraction d'essences d'agrumes par le procédé à l'éponge . En France, la région Varoise produit de moins en moins de petit grain bigarade, de Nérolé . Cette évolution s'étend aux pays moins développés . La Guinée, qui produisait 100 à 120 Tonnes par an d'essence d'orange douce il y a 10 ans, n'en produit plus que 30 à 40 Tonnes . L'extraction à la cuillère est jugée trop pénible .

Pour remédier à ce désintéressement, l' IFAC a introduit dans divers pays africains : Mali, Dahomey, Cameroun, des machines très simples permettant une production de qualité identique à la production manuelle et travaillant deux fois plus vite que l'homme . Cependant l'investissement modeste qu'elles demandent nécessite une aide de l' Etat .

Au Mali une organisation simple a été mise en place . La production n'est encore que de quelques tonnes par an . Les responsables des coopératives sont encadrés par un Chef de Zone au niveau de l'arrondissement . L'encadre-

ment général et le contrôle de qualité sont assurés par le Centre National de Recherches Fruitières (C.N.R.F.) . L'entraînement électrique de la machine facilite beaucoup le travail, augmente le rendement horaire mais nécessite l'équipement électrique des zones de traitement, ce qui est rarement réalisé et augmente les frais de traitement .

La Côte d' Ivoire et, à un degré moindre, la Guinée, se livrent à la production semi-artisanale d'huile essentielle de citron et de bergamote . Les fruits proviennent alors de plantations rigoureusement conduites produisant de 20 à 40 T. à l'hectare et l'extraction de l'huile essentielle est réalisée dans de petits ateliers, par abrasion, avec entraînement de l'essence à l'eau froide .

La plantation, l'atelier et son équipement : machine extractrice, en général "indelicato" ou "avens", centrifugeuse, canalisations, pompes demandent un investissement important au niveau du planteur :

Plantation	:	à l'hectare	450.000 f.	C.F.A. (9)
Atelier et son équipement	:		10.000.000 f.	C.F.A.

Grâce à cette structure la Guinée produit 10 à 15 T. d'essence de citron (1967) et 1 T. d'essence de bergamote . La Côte d' Ivoire 10 à 20 T. d'essence de citron et 10 T. d'essence de bergamote (5) .

La qualité des huiles essentielles est bonne, mais différente de celle qui provient des zones habituelles, Sicile pour le citron, Calabre pour la bergamote .

Après extraction de l'essence le fruit est jeté et nul n'en tire partie.

C'est une organisation assez semblable qui préside à la fabrication de l'essence de lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) au Mexique principalement 428 T. (1967), à Haïti 70 à 80 T., Jamaïque 30 à 35 T., Dominique 15 à 17 T., République Dominicaine 10 à 15 T., Grenade 2 à 3 T., Guyane Britannique 2 à 3 T., Brésil 1 à 4 T., Guatemala 1 à 2 T., Madagascar et Comores 1 à 2 T., Côte d'Ivoire, Tanzanie, etc . (5)

En Mexique on trouve des planteurs possédant un atelier de distillation, en général assez rustique, et des sociétés, possédant des usines et des plantations, et achetant en plus des fruits à des petits planteurs. Les ateliers ou usines ne vont pas plus loin dans la transformation du fruit et le broyat résiduel de fruit est jeté aux écarts ou bien utilisé tel quel dans l'alimentation du bétail. (7) .

b) - Production d'essences et arômes intégrée à un complexe de transformation des fruits .

L'organisation de l'industrie des agrumes est portée à sa plus extrême limite dans les usines de Floride, aux U.S.A. . On tire un profit maximum du fruit en le soumettant à des transformations variées . On prépare des sections de fruits (pomelos, mandarines) des jus simplement pasteurisés ou refroidis (chilled), des concentrés 4 fois surgelés (frozen), ou six fois, des essences de jus . A partir des jus concentrés on fabrique des poudres par atomisation (spray drying) ou par évaporation sous vide (puff drying) . A partir des résidus des fabrications précédentes on obtient des sous produits ou produits annexes : pectines, acide citrique, huile de pépins, flavonoïdes, huiles essentielles de zeste, vinaigre, marmelades, écorces en saumures ou confites, broyats d'écorces (comminuted), aliment pour le bétail (écorces séchées), mélasses, levures, alcool éthylique, acide lactique ... Suivant les besoins du marché on accentue telle ou telle production . (1)

Dans ces complexes industriels, les huiles essentielles sont traitées en sous-produits . Les procédés de production à grande échelle respectent peu la qualité et l'on obtient en très grande quantité une huile essentielle de faible valeur . Floride, 1967, 2.500 T. à 4,5 F. le kg.

Les usines de transformation situées autour du Bassin Méditerranéen manipulent des tonnages beaucoup moins importants et en général l'éventail des sous produits se limite aux pectines, huiles essentielles, acide citrique, écorces séchées et aliment pour le bétail, mais on utilise pour l'extraction des huiles essentielles un matériel semblable au matériel américain et la

qualité de la production n'est pas meilleure . Il y a par ailleurs un autre facteur de qualité qui n'est pas respecté, c'est la maturité du fruit . Les huiles essentielles d'orange de haute qualité, type Guinée, sont extraites de fruits n'ayant pas encore atteint le stade final de maturité, alors que les usines qui produisent en premier lieu des jus, traitent les fruits bien mûrs . Un choix est nécessaire et il se fait évidemment en faveur du produit le plus demandé et le plus rémunérateur à grande échelle . Les huiles essentielles obtenues dans ces conditions permettent, malgré leur valeur modeste, d'abaisser le coût de production des jus de fruits . Leur usage est avant tout alimentaire .

En Côte d' Ivoire, un complexe de transformation des fruits est en création à Sassandra . Son objectif est très différent . Il regroupe les ateliers des planteurs et, en partant d'une production d'huile essentielle de citron et de bergamote de haute qualité, il prévoit la fabrication de produits annexes, flavonoïdes, pectines, jus et concentrés (pour le citron), acide citrique . C'est un peu ce qui s'est construit en Calabre autour de la bergamote . L'intérêt de ce genre de complexes réside dans l'uniformisation de la production et dans l'augmentation des profits que l'on tire du fruit . Par contre, cette organisation se paye par une augmentation des frais généraux . Au Mexique les sociétés bien équipées, qui produisent des essences de lime distillées et centrifugées, étudient également l'extension de leurs activités, car le resserrement des cours de l'essence de lime est à prévoir et une rentabilisation plus complète de la transformation des limes sera prochainement inévitable .

La culture de l'ananas donne lieu à une industrie de transformation moins poussée que celles des agrumes mais nécessitant également des investissements importants . Les tranches d'ananas constituent la production " noble " . Avec les écarts, cœur (cylindre central), pulpe adhérente à l'écorce, on prépare le jus d'ananas . Le jus est en partie concentré par évaporation et une récupération des arômes distillés conduit à la préparation d'une essence de fruits, solution aqueuse de composés volatils odorants . La production d'essence est pratiquement monopolisée par les grandes compagnies des îles Hawaï mais des

industries de moyenne importance, comme la SALCI en Côte d' Ivoire - 60.000 T. de fruits traités par ar - commencent à s'y intéresser .

Dans les pays à climat tempéré on prépare avec succès des arômes de pommes et de raisins par récupération d'une fraction du distillat lors de la concentration de ces jus de fruits . Mais nous n'insisterons pas sur ce sujet car l'industrie de la pomme ou du raisin se situe dans les pays industrialisés.

Les autres fruits tropicaux n'ont jusqu'à maintenant pas donné lieu à une industrie de transformation très importante . Il existe cependant une petite production de jus et de nectars de mangue, de passiflore, au Mali et en Côte d' Ivoire, mais la production d'extraits aromatiques est inexistante . Dans ce domaine tout ou presque tout est à créer, la culture, la transformation, le marché .

2) PREPARATION DES EXTRAITS AROMATIQUES DANS LES ZONES INDUSTRIALISEES NON PRODUCTIVES DE MATIERES PREMIERES

Le traitement des matières aromatiques se trouve centralisé dans les pays industrialisés à techniques avancées . Les grandes sociétés spécialisées se livrent à l'importation des extraits aromatiques bruts et à leur transformation : purification, concentration, préparation de composés purs et de mélanges aromatiques . Très souvent ces établissements se trouvent associés à une industrie chimique de synthèse et l'on assiste actuellement à un développement important de cette formule .

Il s'agit là d'une industrie fine dite " de pointe " . On y utilise un matériel très étudié construit en verre ou en acier inoxydable . Le personnel atteint à une haute technicité et l'activité des départements de contrôle et de recherche devient prépondérante . Nous étudierons au chapitre III l'aspect économique de cette organisation et nous n'aborderons ici que son aspect technique .

Les industries de parfums et arômes ne limitent pas leur action au

traitement des matières aromatiques d'origine fruitière . Elles traitent aussi bien l'huile essentielle de lime du Mexique et l'huile essentielle d'orange de Guinée, que la mousse de chêne de Yougoslavie, le bois de Sental des Indes, le poivre de Java, la cannelle de Chine ou la vanille de Madagascar, car les extraits pour parfums et arôme alimentaires sont justifiablés de techniques très voisines, sinon identiques, mais chaque établissement garde jalousement secrets ses procédés de transformation . Même s'il s'agit de techniques bien connues dans leur principe, il ne faut pas oublier que nous sommes ici dans la domaine de l'art et de la nuance qui s'accommodent aisément d'un certain mystère .

L'exemple le plus frappant est celui que nous apporte la déterpénation des huiles essentielles : les huiles essentielles d'agrumes contiennent une forte proportion, 90 à 95% pour l'orange, d'hydrocarbures terpéniques facilement oxydables et peroxydables et ne présentant qu'un faible intérêt pour la parfumerie . La déterpénation, opération délicate, consiste à séparer les composés oxygénés, aromatiques, de la masse des hydrocarbures ; on obtient une essence fortement concentrée, mais chaque "maison" tient tout particulièrement au secret du procédé qu'elle utilise et il lui paraît impensable d'acheter une essence déterpénée par un procédé qu'elle ne contrôlerait pas . Si bien que la plupart des établissements préférant importer la matière brute de diverses provenances et pratiquer la déterpénation dans leur propre usine . Il y a à cette pratique une raison supplémentaire : les huiles essentielles qui ont subi des manipulations non contrôlées sont très souvent adultérées avec des composés synthétiques bon marché .

Certaines grandes sociétés de matières aromatiques acceptent de déléguer à leurs succursales, établies sur les lieux de production, les opérations de concentration et de purification des huiles essentielles . Tel est le cas de la Maison FRITZSHE - DODGE et OLCOTT Inc. de New-York U.S.A. qui a installé une succursale à Mexico pour traiter l'huile essentielle de lime . Cette organisation permet de réduire dans de grandes proportions les frais de transport,

tout en s'assurant de la conformité de l'essence concentrée .

Préparation des composés purs et des mélanges aromatiques .

A partir des huiles essentielles brutes naturelles on prépare des composés chimiques purs . C'est ainsi qu'on extrait le citral du lemon grass, le linalol du bois de rose . Ces composés servent eux-mêmes à la synthèse d'autres composés utilisés en parfumerie . Les ionones sont synthétisées à partir du citral . Les composés extraits des matières naturelles contiennent certaines impuretés témoins de leur origine . De cette manière on distingue le linalol provenant du bois de rose de celui qui provient du petitgrain Paraguay . Les composés artificiels obtenus par synthèse chimique contiennent également des impuretés qui contribuent le plus souvent à diminuer la qualité du mélange synthétique .

L'usage des composés purs synthétiques se répand de plus en plus . Ils sont d'un emploi courant dans les bases pour parfums et les arômes alimentaires, en mélange avec des composés d'origine naturelle . Ils permettent d'équilibrer la composition des bases dont la constance n'est pas toujours assurée par les essences d'origine naturelle, mais leur plus grand intérêt est de diminuer le prix de revient . La concurrence économique entre les divers producteurs est telle qu'on ne peut plus se passer des produits synthétiques si l'on veut offrir au marché des produits finis à un prix compétitif . Il faut bien avouer que cet impératif est rarement compatible avec le maintien d'un haut niveau de qualité .

II - MATIERES PREMIERES PRODUITES

1) HUILES ESSENTIELLES DE CITRUS

La dénomination huile essentielle est attribuée à des produits fort différents entre eux, que ce soit par leur origine, leur mode de préparation ou leur composition chimique. Ils n'ont en commun que certaines propriétés physiques : la viscosité qui leur donne une apparence huileuse et la volatilité pour laquelle on les désigne sous le nom d'essence dans le langage courant.

" On entend par huile essentielle les produits généralement odorants, obtenus, soit par entraînement dans la vapeur d'eau des végétaux ou de parties de végétaux, soit par expression du péricarpe frais de fruits d'hespéridés ". Telle est la définition donnée par l'International Standard Organisation (I.S.O) de même que par l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R.) (7).

En fait, on groupe sous le nom d'huile essentielle, des produits de sécrétion de plantes, volatils, d'aspect plus ou moins visqueux et dont de nombreux composants appartiennent à la série des terpènes.

OCCURENCE - Différents organes de la plante peuvent en contenir. Chez les citrus on en trouve dans les feuilles, les différentes pièces florales, pétales, style, étamines et dans l'écorce des fruits. L'huile essentielle est enfermée dans de petites poches, appelées glandes à essence, incluses dans les tissus subépidermiques : tissus palissadiques des feuilles, épicarpe des fruits, tissus adjacents à l'épiderme des pétales et du calice. Elles sont visibles à l'œil nu sur l'écorce des fruits, signalées par de petites dépressions de l'épiderme qui peut en compter jusqu'à 50 cm², et sur la face ventrale des feuilles sous forme de petites punctuations claires.

Les glandes à essence sont formées à l'origine par la différenciation de quatre cellules polyédriques dont les parois internes se séparent en formant une poche centrale dans laquelle elles secrètent. Ces cellules finissent par se

désintégrer, la poche s'agrandit et les cellules environnantes se modifient et se conforment à la taille de la glande .

a) - Huiles essentielles extraites à froid

A l'exception de l'essence de lime distillée dont nous parlerons plus loin, les huiles essentielles de citrus s'obtiennent à froid par des moyens mécaniques . Les procédés manuels, grattage de l'écorce à la cuillère en Guinée, procédé à l'éponge et à l'écuille en Sicile, tendent à disparaître . Les procédés mécaniques fort nombreux peuvent être classés en trois catégories suivant qu'ils opèrent par déformation de l'écorce, par pression, ou par abrasion . (12)

Les machines procédant par déformation, comme dans le procédé à l'éponge, traitent les calottes d'écorce résidus de l'extraction du jus . Ces calottes sont forcées dans un couloir de plus en plus étroit sous de violents jets d'eau. Roulés et pliés, leurs tissus superficiels sont déchirés et l'essence libérée de sa prison cellulaire est entraînée par l'eau .

Dans les machines afumatrices " Avena " le couloir est délimité par un tambour mobile cannelé tournant à l'intérieur d'un tambour fixe . Dans les sfumatrices " Speciale Indelicato ", c'est une chaîne sans fin qui comprime les calottes contre une paroi fixe cannelée .

Ce sont aussi les calottes d'écorce que traitent les machines fonctionnant par pression . Mais elles sont dans ce cas aplaties ou fragmentées . Le Pipkin Roll réalise cette opération à l'aide de deux cylindres cannelés tournant en sens contraire et laissant entre eux un espace suffisant pour que la pression exercée fasse éclater les cellules à essence sans broyer les tissus de l'écorce . On a également utilisé aux U.S.A. des presses à vis continues , les " Screw Press ", entraînant et forçant les débris d'écorce à l'intérieur d'un cône perforé, un jet d'eau véhicule l'essence à travers ces perforations . La plus moderne des machines et la plus répandue dans les usines de jus d'agrumes fonctionne aussi par pression-déformation . Il s'agit de l'extraction F.M.C. in line . Le fruit entier est pressé entre des doigts métalliques et,

tandis que l'essence est entraînée extérieurement par un jet d'eau, le jus du fruit pressé est aspiré par une canule perforée enfoncée en son centre .

Les procédés basés sur l'abrasion permettent de traiter le fruit entier. La partie superficielle de l'écorce est râpée par frottement du fruit sur une surface abrasive . Parmi les machines les plus connues nous citerons la pelatrice " Avena " dans laquelle le fruit est projeté contre une paroi circulaire tapissée de plaques en verre ou en acier inoxydable garnies de pointes . L'essence extraite est entraînée avec les débris végétaux par un fort courant d'eau .

Les fruits passent sur des rouleaux abrasifs dans la pelatrice spéciale, la Jafora, l'extracteur Calvillo, le Fraser Brace, etc . En général les râpures imbibées d'essence sont entraînées par des jets d'eau et après tamisage l'essence est décantée ou séparée par centrifugation . Le procédé Calvillo se distingue par le fait que les fruits sont râpés à sec et l'essence récupérée par pression des râpures dans une presse hydraulique . Il faut cependant la séparer des eaux de presse . On obtient alors une huile particulièrement colorée .

Les procédés à l'aiguille sont quelque peu différents des procédés à abrasion . Dans la machine Indelicato les fruits sont propulsés par secousses sur un tapis roulant horizontal muni de pointes acérées verticales qui percent les glandes à essence du fruit . L'huile essentielle est entraînée par une aspersion d'eau et séparée par centrifugation .

L'extracteur " IFAC Schwob " dérive du procédé à l'aiguille en usage en Espagne . Une pointe soigneusement affûtée parcourt le fruit en traçant un sillon peu profond mais suffisant pour ouvrir les glandes à essence . Un mouvement de rotation rapide du fruit autour de son axe facilite l'extraction en ajoutant à la pression naturelle qui règne dans la glande, la force centrifuge . Cet extracteur donne une essence de très belle qualité avec un rendement ex-

cellent, mais sa capacité de traitement reste dans les limites artisanales .

b) - Huiles essentielles extraites par distillation

On sépare par distillation les huiles essentielles contenues dans les feuilles et les fleurs .

- A partir des feuilles

L'huile essentielle de feuille appelée essence de petitgrain s'extrait par distillation à la vapeur d'eau . Les feuilles sont chargées dans des alambics de 1.500 à 2.000 litres de capacité et soumises directement à une injection de vapeur d'eau . Vapeur et essence sont condensées par refroidissement et se séparent dans des bacs de décantation appelés vases florentins . Le rendement est d'environ 2 p. mille en poids .

Avec les feuilles d'oranger amer on produit, dans le midi de la France, en Italie et dans les trois pays du Maghreb, un petitgrain bigarade d'excellente qualité . Le Paraguay, principal pays producteur, détient à lui seul les neuf dixièmes du marché avec une production de plus de 300 Tonnes . Mais il produit un petitgrain de qualité différente car les bigaradiers de ce pays sont hybridés avec des orangers doux . De plus, la distillation porte, non seulement sur les feuilles, mais aussi sur les rameaux entiers, avec leur bois, souvent chargés de tout jeunes fruits gros comme des pois d'où le nom de petitgrain .

On prépare également en Italie un petitgrain bergamote et un petitgrain citron .

- A partir des fleurs

L'huile essentielle de fleur, entraînée à la vapeur d'eau, prend le nom d'essence de Néroli . Les fleurs sont chargées dans l'alambic avec une fois et demi leur poids d'eau . Elles flottent librement et le chauffage à ébullition pratiqué autrefois à feu nu, est actuellement réalisé par injection de vapeur

d'eau . Si les fleurs étaient distillées à la vapeur sèche comme les feuilles, l'extraction serait incomplète car les pétales auraient tendance à s'agglomérer et la vapeur se créerait des cheminements préférentiels dans la masse .

Les fleurs de bigaradier fournissent un Néroli bigarade avec un rendement de 1 p. mille en poids . L'eau de distillation, bien connue sous le nom d'eau de fleur d'oranger, contient, dissoutes, certaines fractions de l'huile essentielle de fleur . L'extraction au solvant de ces fractions donne un concentré dénommé absolue d'eau de fleur d'oranger .

On obtient, par l'extraction directe au solvant des pétales de fleur, une " concrète " dont l'odeur se rapproche beaucoup plus de l'odeur naturelle des fleurs que le Néroli . Par une extraction à l'alcool, on débarrasse la concrète des cires qui lui donnent sa viscosité et l'absolue de fleur d'oranger ainsi obtenue est particulièrement appréciée en parfumerie pour son odeur puissante mais délicate .

Le Néroli bigarade est produit principalement en France, Italie et Tunisie et en plus faible quantité en Espagne, en Algérie, au Maroc, aux Comores . Quelques centaines de kg. par an sont proposées sur le marché . L'Espagne produit également un Néroli d'orange douce .

- A partir des fruits

Il existe en Italie des distillats de citron, de bergamote obtenus à partir d'écorces de fruits ayant déjà subi l'extraction à froid , mais la distillation s'applique surtout à la lime mexicaine .

L'huile essentielle de zeste de lime est obtenue dans les entreprises modernes du Mexique par abrasion du fruit entier à froid, et centrifugation . Ce type d'essence, appelé essence centrifugée, représente à peine 8 % de la production totale d'essence de lime . Tout le reste est obtenu par distillation . Selon ce procédé, le fruit entier est broyé et le mélange liquide issu du broyage est tamisé et distillé tel quel . Si l'on désire conserver le jus de lime, on le clarifie par décantation et seule la couche de pulpes fines qui se

sépare en surface est utilisée pour la distillation . Le rendement se situe autour de 4 p. mille .(7)

2) LES ESSENCES DE FRUITS

a) - Les Essences distillées

Les vapeurs aromatiques provenant de la concentration par évaporation des jus de fruits, pomme, raisin, ananas ... sont fractionnées dans une colonne de rectification . Cette colonne a des dimensions imposantes, d'autant plus que l'on travaille sous vide pour diminuer la température des vapeurs . Les fractions les plus légères sont, dans la mesure du possible, récupérées par lavage des vapeurs à la sortie du condenseur dans un appareil appelé " scrubber " .

Selon la matière traitée, c'est-à-dire selon la volatilité des composés aromatiques, on ne distille qu'une fraction plus ou moins importante du jus de fruit, 10 p. cent pour la pomme, 15 à 20 p. cent pour l'ananas, 40 p. cent pour le raisin .

Dans le système WURVAC (U.S.A.) (4), le jus surchauffé est vaporisé après passage à travers une vanne de détente et les vapeurs sont rectifiées dans une colonne . On obtient une solution aromatique en condensant les vapeurs dans l'eau rafraîchie d'une pompe à vide à anneau liquide .

- Avec le procédé " Liquid Feed " (11) de la firme A.P.V. les opérations de distillation et de rectification constituent deux phases distinctes. Le " stripper " évapore une fraction du jus variable suivant les espèces de fruit et suivant les conditions de pression . Par condensation immédiate des vapeurs on obtient des eaux aromatiques . Dans un second temps ces eaux aromatiques, qui ont été stockées dans un " bac-tampon ", sont envoyées dans une colonne de rectification continue fonctionnant sous pression atmosphérique et équipée d'un bouilleur . Le bilan thermique global est satisfaisant car on

réduit l'énergie calorifique demandée au bouilleur en procédant à un système rationnel de récupération de chaleur avec des échangeurs à plaque . La colonne a des dimensions inférieures à celles des colonnes travaillant sous vide ; les solutions aromatiques obtenues seraient par ce procédé concentrées de 1.000 à 5.000 fois .

b) - Les Essences centrifugées

La centrifugation sert de base à un procédé de récupération des arômes spécifiques des agrumes . Il a été découvert pratiquement par hasard en 1962 par DISTELKAMP (U.S.A.) (10) . Nous avons montré (8) que l'arôme des jus d'agrumes provenait de la réunion de deux sortes de composés volatils .

1) - L'huile essentielle de zeste qui s'incorpore au jus lors de l'extraction et se fixe sur la pulpe . Elle y subit diverses modifications dans ce milieu aqueux et acide . Elle apporte au jus l'arôme spécifique de l'espèce et de la variété .

2) - Les composés volatils légers préexistant dans le jus avant son extraction et responsables de la fraîcheur de son arôme .

Si l'on centrifuge le jus on obtient une émulsion de pulpes contenant la fraction 1 sous une forme concentrée, et également les composés de la fraction 2 dissous dans 1 . Cette émulsion riche en essence est ensuite cassée dans une centrifugeuse plus rapide et l'on sépare une essence d'agrumes plus fraîche et plus fruitée que l'huile essentielle de zeste .

3) LE MARCHÉ DES HUILES ESSENTIELLES ET DES ESSENCES DE FRUITS

Le marché des essences de fruits est mal connu et il ne nous a pas été possible d'évaluer la quantité d'essences de jus de fruit produites dans le monde . Nous avons davantage d'information pour les huiles essentielles .

Nous citerons ici les évaluations de CADILLAT (5) . Voir le tableau ci-après .

La production mondiale des huiles essentielles d'agrumes se situerait aux alentours de 7.200 à 8.500 T. Il faut bien reconnaître qu'à l'échelle mondiale cette production constitue un marché étroit . Ce marché est en outre conurrencé par la production d'huiles essentielles synthétiques de qualité rigoureusement constante, ce qui pèse très lourd sur les prix . On pense ici tout spécialement au marché de l'essence de bergamote .

Enfin, une troisième caractéristique du marché des huiles essentielles est l'aspect traditionnel des circuits commerciaux . Les utilisateurs habitués à certaines sources d'approvisionnement et à certaines qualités considèrent avec méfiance les nouveaux venus sur le marché . Seule l'assurance d'une production régulière et de qualité peut les inciter à tenter l'essai .

Tableau 1 - Huiles essentielles d'agrumes - Productions par pays (en tonnes)
(D'après CADILLAT)

PAYS	Orange	Mandarine	Citron	Pomelo	Lime	Bergamote	Petitgrain bigarade
Argentine			5 - 10	ξ			1 - 5
Australie			2 - 5				5 - 10
Brsil	50 - 70						
Chypre			1 - 5	ξ			
Côte d'Ivoire			10 - 20			10	
Dominique			1 - 5		16		
Espagne	15 - 20	ξ	10 - 15				5 - 10
Etats Unis	4000 - 5000	ξ	750 - 850	240	18		
France							1
Grèce	40 - 60		15 - 30				
Guinée	30 - 50		10 - 15			1	
Haïti			1 - 5		75		
Honduras							
Irlande	20 - 25						
Israël	100 - 130		10 - 20	ξ			
Italie	150 - 180	70	550			160	1 - 2
Jamaïque	100 - 120		2 - 5		35		
Jaroc	5 - 10						0,2
Mexique	2 - 5		5 - 10		430		
Pakistan							2 - 4
Paraguay							300 - 350
Republique d'Afrique	100 - 110			ξ			
Tanzanie	5 - 10						1
Tunisie							2 - 5
Uruguay							
TOTAL	4500 - 5800	100	1500	300-350	560	180	310 - 380

Tableau 11 - Cotations des huiles essentielles d'agrumes sur le marché de Londres (Prix CIF en F/kg, au 29.I.1970)

<u>BERGAMOTE</u>	41%	147,71
-	37%	115,21
<u>ORANGES DOUCES</u>		
Sicile		29,54
Ouest Afrique		36,92
Jamaïque		11,81
Espagne		22,15
Floride		4,76
Afrique du Sud		8,24
Californie		10,34
Bésil		3,81
<u>ORANGES AMERES</u>		
Antilles Anglaises		51,69
Sicile		97,48
Espagne		56,12
Est Afrique		56,37
<u>NEROLI</u>		
Tunisie		2.304,25
Bigarade , France		3.899,55
Bigarade , Italie		2.289,50
Maroc		2.658,78
<u>MANDARINES</u>		
Extraites à la main		103,39
Extraites à la machine		70,90 à 79,76
Espagne		44,31
Chine		31,01
<u>LIMES DISTILLEES</u>		
Antilles Anglaises		110,78
Mexique (a)		100,44
<u>POMELOS</u>		
Antilles Anglaises		23,87
Floride		20,67
Californie		38,40
Israël		17,96
<u>CITRONS</u>		
Sicile		72,62 à 88,62
Californie		50,22
Guinée		44,31
Argentine		35,45

(a) - droits : 25%

d'après PERFUMERY AND ESSENTIAL OILS RECORD

III - ETABLISSEMENTS PRODUCTEURS DE PRODUITS FINIS

Les Etablissements producteurs de produits finis achètent en général les huiles essentielles et les essences brutes . Mais, comme nous l'avons dit plus haut, les matières premières d'origine fruitière ne représentent qu'une fraction de leurs achats . Ils extraient, concentrent, raffinent, séparent, et purifient les produits d'origine naturelle . Ils procèdent au mélange avec des produits synthétiques et ils proposent à leur clientèle : parfumerie, pharmacie, industries alimentaires, des essences de composition constante, répondant à divers critères de stabilité, de coloration et d'intensité aromatique . La transformation peut aller plus loin, jusqu'à la préparation de bases prêtes à l'emploi, qu'il suffit de diluer en solution alcoolique ou aqueuse, de condiments réunissant divers ingrédients sur support en poudre, d'aérosols, etc .

Il existe dans le monde 115 Etablissements producteurs répertoriés dans le supplément économique de FLAVOUR INDUSTRY et dont nous reproduisons la liste Tableau 111 . Ces maisons sont d'importances très diverses . Certaines ne font guère que la représentation de matières premières, et les plus importantes ont une activité considérable aussi bien dans le domaine de la production que dans celui de la recherche . Nous citerons : NAARDEN en Hollande , BUSH DOANE ALLEN en Grande Bretagne, FIRMENICH en Suisse, FRITZSCHE D et O aux Etats Unis .

D'une façon générale le chiffre d'affaires et les bénéfices de ces Etablissements augmentent actuellement de façon spectaculaire . NAARDEN (2) annonce pour 1969 une augmentation de 16 p. cent de son chiffre d'affaires et de 22,3 p. cent des bénéfices nets . En moyenne la consommation des cosmétiques et produits de beauté progressent respectivement de 20 p. cent et de 32 p. cent par an . Il s'agit bien là d'une industrie en pleine expansion .

Ce phénomène de développement rapide n'a pas échappé aux hommes d'affaires et l'on assiste à une évolution dans les structures de cette industrie .

See Commodity
Headings & Numbers

- 1 ADRIAN & CIE, 15 Rue de Cassis, Marseilles 8e, France. *Grams:* Adriano, Marseilles.
- 1 ADRIAN ESSENTIAL OILS LTD., 566 Cable Street, London E1. *Phone:* 01-790 5281.
- 1, 2, 3 ANGLO FRENCH AROMATICS LTD., 16 St. George's Road, Wallington, Surrey. *Phones:* Franklin 1436 and Wimbledon 1822.
- 6 ANSTEAD, D. F., LTD., Victoria House, Radford Way, Billericay, Essex. *Phone:* Billericay 53131-4.
- 1, 3 AROMATICA LTD., Sealand Road, Chester. *Phone:* Chester 26581 (3 lines). *Grams:* Synthetics, Chester.
- 1, 2, 3 BAILER SOCIETA S.R.L., Messina, Italy.
- 1, 3, 8, 10 BARNETT & FOSTER LTD., Derington Industrial Estate, Wellingborough, Northants. NN8 2QJ. *Phone:* Wellingborough 5331. *Grams:* 'Drinks', Wellingborough.
- 1, 2 BERTRAND FRERES LTD., 34 St. Leonards Road, Bexhill-on-Sea, Sussex. *Phone:* Bexhill 6422.
- 1, 3, 8, 10 A. E. BEVAN LTD., Queensway Works, Hall Street, Southport, Lancashire. *Phone:* Southport 57033-4.
- 1 BING FILS S.A., 88 Avenue de Wagram, Paris 17e, France.
- 1 BLYTH, GREENE, JOURDAIN & Co. LTD., Plantation House, Fenchurch Street, London EC3. *Phone:* Mincing Lane 2050 (10 lines). *Grams:* 'Hythesome London'.
- 3, 7, 10 BP CHEMICALS (UK) LTD., Devonshire House, Piccadilly, London W1. *Phone:* 01-626 8867.
- 6 BRITISH TITAN PRODUCTS Co. LTD., 10 Stratton Street, London W1. *Phone:* 01-499 6070. *Grams:* Protitan, London.
- 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10 BUSH BOAKE ALLEN LTD., (Home) Wharf Road, London, N1. *Phone:* 01-251 1000. *Grams:* Flavdiv London. *Telex:* 264247 (Overseas). Ashgrove, Hackney, E8. *Phone:* 01-254 1234. *Grams & Cables:* BURBAL, London E8. *Telex:* 22297.
- 1, 8 CACACE, FERDINANDO, & FIGLI, Corso Calatafimi, 1045, Rocca, Palermo, Sicily. *Grams:* Cacace, Palermo.
- 1 CALAYO GROWERS OF CALIFORNIA, Box 3485 Terminal Annex, Los Angeles 54, California, USA.
- 1, 2, 3, 8 CAMPBELL, R. D., & Co. LTD., Orleans Laboratories, Twickenham, Middlesex. *Phone:* Popesgrove 5234 and Isleworth 5549. *Grams:* Campbelco, Twickenham.
- 1, 3 CAMPHOR & ALLIED PRODUCTS LTD., Clutterbuckganj, Dist. Bareilly (UP), India. *Cables:* Camphine.
- 1, 2, 3, 6 CHARABOT & CIE LTD., 90-92 Great Portland Street, London W1. *Phone:* Langham 2894. *Grams:* Charabot, Phone London.
- 1, 2 CHAUVET, PIERRE, & CIE, Usines de Seillans, Seillans, Var, France.
- 6 CHEMISCHES LABORATORIUM DR. KURT RICHTER G.M.B.H., 1 Berlin 41, Bannigenstrasse 25, Germany.
- 1 CHINA NATIONAL TEA & NATIVE PRODUCE IMPORT & EXPORT CORP., Kwangtung Native Produce Branch, 486 Loh Nee San Road, Kwangchow, China. *Cables:* PROCANTON Kwangchow.
- 3 COCKER CHEMICAL CO. LTD., Oswaldtwistle, Lancs. *Phone:* Accrington 33621/3. *Grams:* Cocker 3621 Accrington.
- 1, 2, 6, 9 COPPLAND, F. D., & SONS LTD., 115 Grays Inn Road, London WC1. *Phone:* CHA 6494 (3 lines) *Grams:* Copelandoil, London.
- 6 CRODA DOWMANS CHEMICALS LTD., Moss Bank, Widnes, Lancs. *Phone:* Widnes 4501.
- 4, 6, 9 CRODA LTD., Cowick Hall, Snaith, Goole, Yorks. *Phone:* Snaith 277/9. *Grams:* Croda, Goole.
- 1, 2, 3, 5, 6, 7 DANIEL, H. E., LTD., St. Bernard Works, Stoney Lane, SE19. *Phone:* Livingstone 2287/9. *Grams:* Hanseda, London.
- 3 DESCOLLONGES FRERES S.A., 13 Rue du Canada, 69-Villeurbanne (Rhône), France.
- 1 DESTILACIONES GARCIA DE LA FUENTE S.A., San José Baja 37-43, Apartado Postal 69, Granada, Spain.
- 1, 2, 3, 8 DOMENICO CORREALE SANTACROCE, SOC. PER AZ., Reggio Calabria, Italy. *Grams:* Correale, Reggio, Cal.
- 1, 3, 6, 8, 10 DRAGOCO (GREAT BRITAIN) LTD., Lady Lane Industrial Estate, Hadleigh, Ipswich, Suffolk. *Phone:* Hadleigh 2011/4. *Telex:* 93426.
- 7 DRYSDALE DENNISON & Co. LTD., 218 Kingsland Road, London E2. *Phone:* Shoreditch 9001.
- 1, 10 DUBUIS & ROWELL LTD., Duronia Works, Elmwood Road, Croydon. *Phone:* Thornton Heath 4231/2. *Grams:* Duroma, Croydon.
- 6 DUTTON & REINISCH LTD., 130-132 Cromwell Road, London SW7. *Phone:* 01-373 6649.
- 1, 2, 4, 8 ESPERIS S.A., Via A. Binda 29, Milan, Italy. *Cables:* Fayaud-Milano.
- 1, 3, 10 FELTON COMPANY (GREAT BRITAIN) LTD., Westfield House, Hampton Court Road, East Molesey, Surrey. *Phone:* 01-977 2285. *Grams:* Felcobri, East Molesey.
- 1, 2, 3 FIELD & Co. (AROMATICS) LTD., Stonefield Close, Ruislip. *Phone:* Viking 6684 (3 lines). *Grams:* Fumrifield, Ruislip.
- 2, 3, 10 FIRMENICH LTD., Hayes Road, Southall, Middlesex. *Phone:* 01-574 0911/0917. *Telex:* 261475.
- 2, 3, 10 FIRMENICH & CIE, Case Junction, Geneva, Switzerland. *Phone:* No 424200. *Grams:* Firmenico, Geneva.
- 1 'FLEBO' N.V. CHEMISCHE FABRIEK, Hoogzaand, Holland.
- 1, 10 FLORASYNTH LTD., 327-347 Oldfield Lane, Greenford, Middlesex. *Phone:* 01-578 5662. *Cable:* Florasynth Greenford.
- 1, 3, 4, 7, 10 FOOD INDUSTRIES LTD., Bromborough Port, New Ferry, Birkenhead, Cheshire. *Phone:* 051-645 2060. *Grams and Cables:* 'FIL', Bromborough.
- 1 FRATELLI CAMINITI, Messina, Sicily.
- 11 FRATELLI INDELICATO Officine Meccaniche, via Finocchiaro Aprile 110, 95014 Giarre (Catania) - Italy. *Phone:* 932263-931566.
- 1, 2, 2, 10 FRITZSCHE D & O, INC., 76 Ninth Avenue, New York, NY 10011.
- 1, 2, 3, 10 FRITZSCHE BROS. (UK) LTD., 9 St. Cross Street, London E.C1. *Phone:* 01-405 4771.
- 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 FUERST, DAY LAWSON, LTD., 1 Leadenhall Street, London EC3. *Phone:* Mansion House 7773 (8 lines). *Grams:* Fuerst, London.
- 1, 3 GALE & MOUNT LTD., Commerce House, Commerce Road, Brentford, Middx. *Phone:* 01-360 4334/6. *Telex:* 21631. *Cables:* Salmenta, Brentford, Hounslow.
- 1, 10 GENTRY CORPORATION, Aromatic Products Division, South 60 State Highway 17, PO Box 265, Paramus, New Jersey 07652, USA.
- 2, 3 GIVAUDAN & Co. LTD., Whyteleaf, Surrey, CR3 0YE. *Phone:* Upper Warlingham 2241 (5 lines). *Grams:* Givaudan, Croydon, Telex.
- 1, 8, 10 GIVAUDAN & Co. LTD. ESROLKO DIV., 8600 Duebendorf-Zurick, Switzerland.
- 1, 2, 3, 10 GOMBERG, A. J., LTD., Unit 12, 8 Andrews Road, Hackney, London E8. *Phone:* (01) 249-2666. *Cables:* Manetta, London E8.
- 1, 8 GREEK JUICE PROCESSING & CANNING INDUSTRY LTD., Athens Street 67, Athens (112), Greece. *Cables:* Elvichym.
- 1, 2, 3, 5, 6, 8 GUTKIND, F., & Co. LTD., Chansitor House, 37/33 Chancery Lane, London WC2. *Phone:* 01-242 7642/3. *Grams:* Outkind, London WC2. *Telex:* 24465.
- 5 HAMBURGER, M., & SONS LTD., Plantation House, Mincing Lane, London EC3. *Phone:* Mansion House 4405.
- 3, 10 HAARMANN & REIMER LTD., Kingsway House, 18-24 Paradise Road, Richmond, Surrey. *Phone:* 8275.
- 1, 3 HEINE & Co., Schreberstr. 6, Leipzig C.I, Germany.
- 6 HENKEL INTERNATIONAL GmbH, Dusseldorf, Germany.
- 1, 4 HERSON, A.G., 119-123 Richmond Road, Kingston-upon-Thames. *Phone:* 01-546 8911. *Grams:* Herson, Kingston-upon-Thames.

See Commodity
Headings & Numbers

- 1, 3, 10 HORN, W. H. & Co. Ltd., 166 Tower Bridge Road, London SE1. Phone: Hop 1142. Grams: Gingerale, Lor Jon SE1. Telex: 261515.
- 1, 2, 3 HOLLANDS DISTILLERY (Essential Oils) LTD., Mitcham Junction, Surrey. Phone: Mitcham 4295 Grams: Landstolt, Mitcham.
- 5, 6 HORNER, L. A. & SONS, LTD., 9 Colworth Grove, Brownrigg Street, London SE17. Phone: Rodney 0523. Grams: Hornes, London SE17.
- 1 HOTCHKISS, H. G., ESSENTIAL OIL CO. INC., Lyons, Wayne County, New York, USA.
- 1, 3, 10 INTERNATIONAL FLAVOURS & FRAGRANCES IFF (GREAT BRITAIN) LTD., Crown Road, Southbury Road, Enfield, Middx. Phone: Howard 5331 (5 lines). Grams: Interiff.
- 3, 6, 9 LAPORTE INDUSTRIES LTD., Organics & Pigments Division, Howards Works, Uphall Road, Ilford, Essex. Phone: 01-478 3333 (10 lines).
- 1, 2, 3, 10 LOTH LTD., Foyer Road, Chiswick, London W4. Phone: Chiswick 1481 (5 lines). Grams: Lantieris, London.
- 1, 2, 10 LOCKWOOD MAGGASH PTY. LTD., PO Box 50, Botany, NSW, Australia. Phone: 666-8611. Cables: 'Eilleenco', Sydney.
- 10 MANCHESTER CHEMICAL CO. LTD., Clifton Junction, Manchester. Phone: 061-294 2833.
- 1, 2, 3, 10 V. MANE SISA, 05 Bar-Sur-Loop, France.
- 1, 10 MANHEIMER, J. INC., 280 Second Avenue, New York, NY 10010, USA.
- 1, 3 MASCHMEIER, A. JR., LTD., 166 Tower Bridge Road, London SE1. Phone: Hop 1142. Grams: Synthese, London.
- 3, 6 MAY & BAKER LTD., Dagenham, Essex. Phone: 01-592 3060 (16 lines). Grams: bismuth, Phone: London.
- 1, 7, 8 McDONALD, GERALD, & CO. LTD., 1 St. Andrew's Hill, London, EC4. Phone: 01-236 3695. Grams & Cables: Spieckash, London.
- 1, 2 McKESON & ROBBINS LTD., Haine Industrial Estate, Ramsgate, Kent. Phone: Thanet (OTH3) 52911 & 52556. Telegraphic Addresses: Mackesson, Ramsgate; Mackrob, Ramsgate.
- 1, 3, 6, 10 McVITTIE, ANDERSON & Co. LTD., 20 22 Bedford Row, London WC1. Phone: 01-405 2695 (2 lines). Cables: Vittauda, London WC1.
- 1, 3, 7, 8, 10 MERO & BOYVAU, 13 Blvd. Victor Hugo, Grasse, France.
- 1, 8 MISTANO, FRA. S.P.A., ED LARGAZZO, 98100 Messina, Italy. Phone: (090) 38561. Grams: Mistano-Messina.
- 1, 3, 10 'NAARDEN', NV CHEMISCHE FABRIEK, PO Box 2, Bussard, Holland. Cables: Chemi-cho, Bussard.
- 1, 3, 10 'NAARDEN' (LONDON) LTD., 73 Upper Richmond Road, Putney, London SW15. Phone: Vandylke 0034. Grams: Chemische, London. Telex:
- 1, 2, 3 NATURAL & SYNTHETIC PERFUMERY ESSENCE CO., 108 City Road, London EC1. Phone: Cierketwell 2193.
- 1, 2, 3, 4, 10 NORDA-SCHUMMEL INTERNATIONAL LTD., Stirling Road, Slough, Bucks. Phone: Slough 26864/5/6. Grams: Coschimuel, Slough, Bucks.
- 3 ORIL, SA, 20 Rue Berthollet, Paris (v).
- 1, 2 PAYAT & BELLEFRAND, Grasse (AM), France.
- 6 PEZER LTD. (Chemicals Division), Sandwich, Kent. Phone: Advance (London) 1234 (Private line). Grams: Pizer (Telex: Sandwich).
- 1, 2 PIGALLE (International) LTD., 983 Finchley Road, London NW11. Phone: Speedwell 2777. Grams: Pigalle, London.
- 1, 3, 6, 10 PLAZAR LTD., 1691 Havelock Street, Perth, Western Australia. Cables: Plamar, Perth.
- 5 POTAPPOLE & Co. LTD., High Street, Stratford, London E15. Phone: Maryland 7091.
- 4, 6 PRIOR'S CHEMICALS LTD., Promborough Pool, Bebington, Wirral, Cheshire. Phone: Rock Ferry 2020 (12 lines). Telex: 6243.
- 1, 3 PROPRIETARY PERFUMES LTD., Ashford, Kent. Phone: Ashford (Kent) 25777.
- 1, 5, 6, 7 RANSON, J. H. & SON LTD., Hitchin, Hertfordshire. Phone: Hitchin 4575/6. Grams: Ransons, Chemists, Hitchin.
- 5 SOCIETE PARFUMS MOUTILLIC, 22 Avenue Montaigne, Paris 8e, France. Telex: Rhodia-Paris 28-166.
- 6 PITA CHEMICAL CORPORATION, 612 North Michigan Avenue, Chicago 11, Illinois, USA.
- 1, 2, 3, 5, 6 ROBERT, P. & Co. Grasse, France.
- 1 ROBERTO ASSIQUINO, & Co. G. Messina, Sicily.
- 3 RUCHE PRODUCTS LTD., 15 Manchester Square, London W1. Phone: Welbeck 5566. Grams: Hofroche, London.
- 1 FORMAL PRODOKHARAN HARITWAL, Head Office: Haritwal Bhawan, Flichipur, India.
- 1, 2, 3, 6, 8 SAHIBRAM, P. & Co. LTD., 44-48 Paul Street, London EC2. Phone: Bishopsgate 6885/6. Grams: Moschus, London EC2.
- 1, 8 SAUNDERS, W. J. & SONS, SpA, 6 Broad Street Place, London EC2. Phone: 01-588 3541, and Messina, Italy.
- 1, 2 SORBOLIERE, BOMBARD SA, Grasse (AM), France.
- 9 PUELLI CHEMICALS (S.S.) LTD., Eheil Centre, London SE1. Phone: 01-978 1212. Telex: 28224.
- 1, 2, 3, 10 SOROT LTD., Worsworth Road, Perivale, Middlesex. Phone: 01-997 1172 & 9961. Grams: Soflor, Greenford. Telex: 21577.
- 1, 2 SOROT & Co. SA, Grasse, France. Cables: Sozio-Grasse.
- 1, 3, 10 STANFORD SYNTHETICS LTD., 76 Glenham Road, Barnes, SW13. Phone: Riverside 3616/7. Grams: Standellem, Put, London.
- 1, 8 SUTERESIN COMPANY, Products Sales Dept., Ontario, California, USA.
- 5, 6 SUTER, A. H. & Co. LTD., Central House, 58 Mark Lane, London EC3. Phone: Royal 9449. Grams: Suterresin, London EC3.
- 3 SUTERRESIN SA, 20 Rue Raspail, 92 Bois Colombes, (Paris), France.
- 1, 2, 7 TECHNO CHEMICAL INDUSTRIES LTD., Post Box No. 74, Calicut-1, South India. Cables: 'Techno' Calicut.
- 1, 3 TORD, A. M. COMPANY, Kalamazoo, Michigan, USA.
- 1, 2 TOMBARRELLI, S.A., Grasse, France. Grams: Tombarrel, Grasse.
- 1, 3, 5 TOYOTAMA PERFLUMERY CO. LTD., No. 5, 1-Chome, Nihonbashi, Hon-Cho, Chuo-Ku, Tokyo, Japan. Cables: Toyotama Tokyo.
- 1 TREATT, G. C. & Co. LTD., 19 Watling Street, London EC4. Phone: City 4351. Grams: Treatt Cent, London.
- 2 UNIVERSAL OIL CO. LTD., Stoneferry, Hull. Phone: Central 41311 (8 lines). Grams: Univol, F.
- 1, 3 UNIVOL LIMITED, 14-18 Talbot Road, London NW5. Phone: 01-485 3714.
- 1, 2, 3 UOP FRAGRANCES LTD., Sales Dept., 39 East Street, Epsom, Surrey. Phone: Epsom 24641/4. Grams: UOP Frag Epsom. Telex: 25532.
- 5 WELBROOK LAMBIN COMPANY, Daisy Bank, 109 Duckworth Lane, Bradford 9, Yorks. Phone: Bradford 42244. Grams: Lanolin, Bradford.
- 1, 2, 3, 5, 7, 8 WHITE, ALFRED PAUL & SON, 11 Campion Road, Putney, SW15. Phone: 01-788 1277. Grams: Whitep, London.
- 1, 3, 8, 10 WHITE, POWELL & COUPAGE (Reigate), LTD., North Albert Works, Reigate, Surrey. Phone: Reigate 44484/5/6. Grams: Essve, Reigate.
- 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 WILSON & MANFIELD LTD., Hadden House, Hindhead Road, Haslemere, Surrey. Phone: Haslemere 51531. Grams: Wyfield, Haslemere.
- 3, 6 YOLF, VICTOR LTD., Victoria Works, Croft Street, Manchester 11. Phone: East 1082/3. Grams: Glycerine, Manchester.
- 1, 8 YAMCO SA, 110 Moorgate, London EC2. Phone: 01-628 4301/4 Telex: 21798. Cables: FEDIE.
- 1, 2, 3, 6, 10 ZIMMERMANN, CHAS. & Co. LTD., Doga Works, Waingate Road, Perivale, Middlesex. Phone: 01-997 9121. Grams: 'Acidolan', Greenford, Middlesex.

Les maisons de type " familial " disparaissent progressivement . On a assisté à des regroupements : MERO & BOYVEAU avec BENARD et HONNORAT S.A. à Grasse, France ; BUSH, BOAKE et ALLEN en Grande Bretagne . Des sociétés importantes aux grandes possibilités de diffusion ont absorbé des maisons de type familial . Ce phénomène a pris une grande importance en France . C'est ainsi que U.O.P. FRAGRANCES a absorbé CHIRIS en 1967 . Mais ce stade est déjà dépassé et actuellement ce sont les géants de l'industrie chimique et pharmaceutique qui s'assurent le contrôle des sociétés de parfumerie (6) . Aux U.S.A ELI LILLY et l' AMERICAIN CYANAMID luttent pour l'acquisition de ELISABETH ARDEN SALES CORPORATION . Le groupe LANVIN Parfums S.A. - CHARLES of the RITZ et Yves SAINT-LAURENT, qui date de 1964, va prochainement être absorbé par les Laboratoires SQUIBB BEECH NUT . Il en est de même pour bien des maisons de parfumerie célèbres . Le groupe ROUSSEL - UCLAF a acquis une importante participation dans la Société HELENE ROCHAS . Les produits chimiques RHONE - POULENC contrôlent les Etablissements LAUTIER (1968) et les Laboratoires pharmaceutiques américains A.H. ROBINS, les parfums CARON .

Cette évolution se traduit sur le plan technique par un intense développement de la recherche dans le domaine des arômes . Cette recherche ayant pour objet la découverte des propriétés aromatiques des constituants chimiques isolés des essences naturelles, la synthèse de ces constituants, la composition d'essences à partir de ces produits de synthèse . Dans le domaine de la physiologie, on tente de découvrir le mécanisme de l'olfaction et on teste les produits chimiques découverts pour établir leur effet sur l'organisme .

C'est une orientation dont il faut tenir compte quand on cherche à développer la production d'essences et d'huiles essentielles d'origine naturelle . Cette production n'est pas cependant sans défense .

Dans le domaine de la parfumerie, la haute qualité des produits naturels ne permet pas de les " éviter " et il est indispensable de les incorporer au moins en partie dans les préparations de qualité .

Dans le domaine de l'alimentation; le coût peu élevé des essences

alimentaires de citrus les rend très compétitives vis à vis des essences de synthèse .

La législation, d'autre part, met un frein à l'utilisation des produits chimiques de synthèse qui doivent satisfaire aux critères d'innocuité . Le cas des cyclamates a récemment fait couler beaucoup d'encre .

Enfin, le domaine publicitaire a lui aussi son importance et la présentation d'un produit que l'on peut légalement qualifier de " naturel " présente un avantage indéniable .

IV - POSSIBILITES DE TRANSFORMATION SUR PLACE DES MATIERES PREMIERES

Quelles transformations peuvent être envisagées ? Quels avantages trouve-t-on à leur réalisation sur les lieux de production ? De quelle façon et dans quel cadre peut-on les assurer ? C'est ce que nous allons examiner dans ce quatrième chapitre .

Alors que l'on se contente habituellement d'emballer en fûts et de vendre ainsi les huiles essentielles brutes (et les essences de fruits), un certain nombre d'opérations élémentaires seraient avantageusement réalisées sur place :

- la filtration qui élimine les impuretés organiques ou les traces métalliques causes de brunissement et de trouble, et d'oxydation .

- la dessiccation de l'huile essentielle sur sulfate de soude, qui la rend plus brillante et la stabilise, c'est-à-dire ralentit les phénomènes de peroxydation activés par les traces d'eau .

- la winterisation qui consiste à abaisser la température de l'huile

essentielle de telle sorte que les constituants non volatils, psoralènes, coumarines et cires, précipitent . On évite ainsi les dépôts ultérieurs et l'on sépare les constituants nocifs comme le bergaptène de la lime et de la bergamote.

Réaliser ces opérations sur les lieux mêmes de la production présente l'avantage d'améliorer la qualité des huiles essentielles, car on empêche le départ de réactions de dégradation qu'il est difficile d'arrêter par la suite ; de plus l'huile essentielle se conserve plus longtemps, ce qui assure au producteur une position plus ferme vis à vis des acheteurs .

Il est avantageux de procéder à une opération plus technique : la déterpénation . Nous avons expliqué plus haut le principe de ce traitement qui revient à concentrer l'huile essentielle dix à vingt fois en théorie, cinq à six fois dans la pratique courante . L'essence déterpénée se présente comme un concentré stable, car ce sont les hydrocarbures terpéniques que l'on a éliminés qui s'oxydent, se peroxydent et se dégradent . On réalise ainsi des économies importantes sur la manipulation, l'emballage et le transport des huiles essentielles .

De même, les essences obtenues par évaporation des jus de fruits sont des solutions (aqueuses) très diluées de composés aromatiques . Leur concentration par élimination d'eau apporte également stabilisation de l'essence et réduction de volume .

La production de concentrés aromatiques ne représente qu'un premier stade dans le processus de transformation . Il est possible d'aller plus loin. Mais auparavant il convient de rechercher dans quel cadre ces opérations peuvent se poursuivre . Nous avons envisagé deux possibilités :

1) - Transformation dans le cadre d'une industrie fruitière implantée dans la zone de production

Une industrie fruitière d'importance moyenne traitant de 40 à 80.000 Tonnes de fruits par an, peut servir de cadre à des transformations poussées

Nous avons énuméré dans le Chapitre I l'éventail des productions possibles . La déterpénation des huiles essentielles d'agrumes, la concentration des essences de fruits y trouvent parfaitement leur place . Une suite logique à ces opérations consiste à préparer des arômes en poudre . La dessiccation par atomisation - spray drying - a donné lieu à la production de produits d'un usage courant depuis peu : les " arômes encapsulés." L'essence concentrée est mélangée à une solution de gomme végétale et de gélatine, par atomisation de cette solution on obtient une poudre torquée de grains de gomme renfermant la solution aromatique ainsi préservée des influences extérieures et stabilisée .

Cette production peut être associée à la fabrication de jus de fruits en poudre .

Outre l'atomisation, d'autres procédés sont utilisables comme le " puff - drying " ou la dessiccation par microondes actuellement à l'étude dans notre Laboratoire .

Les arômes en poudre sont assurés d'une large diffusion γ dans l'industrie alimentaire car on les incorpore aux biscuits, aux aliments diététiques, aux crèmes glacées, aux entremets, aux petits déjeuners, aux boissons .

2 - Transformation dans le cadre d'une industrie spécifique des arômes

Certains fruits se prêtent moins que d'autres à la transformation fruitière . C'est le cas de la lime (*Citrus Aurantifolia Swingle*) au Mexique . Ce fruit est cultivé en vue de sa consommation en frais, les mexicains en sont friands et lui assurent un large marché, et également en vue de la fabrication d'huile essentielle de lime très demandée actuellement . Les prix offerts suffisent à assurer la rentabilité d'une exploitation et la préparation des sous-produits, acide citrique, pectines, pulpes séchées, ne paraît ni nécessaire, ni possible aux exploitants de moyenne dimension .

Dans cette perspective c'est une grande firme de produits aromatiques,

la Société FRITZSCHE D et O de NEW YORK (U.S.A.), qui s'est intéressée au traitement de l'huile essentielle de lime dans le pays producteur et qui a installé une unité de déterpénation à Mexico .

Il aurait été difficile de créer une nouvelle société purement mexicaine pour réaliser cette opération . Nous avons dit combien restent secrètes les techniques employées et quelles sont les raisons de la défiance générale vis à vis des nouveaux venus . On ne peut envisager d'introduire dans le marché une huile essentielle déterpénée dont la qualité ne serait pas cautionnée par une marque bien connue .

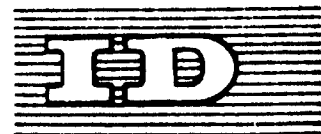
Mais si elle en a la matière, une telle firme peut développer ses activités dans la zone choisie . De nombreux pays tropicaux sont susceptibles de produire une gamme suffisamment étendue de plantes à parfums pour susciter l'intérêt des maisons spécialisées . De même que FRITZSCHE, HAARMANN et REIMER s'est aussi établie au Mexique (3), mais également au Brésil, en Afrique du Sud . Les succursales de ces grandes maisons peuvent servir de base pour la création de nouvelles cultures, d'une nouvelle industrie .

Des études prospectives ont été faites au Caméroun . Pour ce pays une aide d'origine internationale pourrait décider les firmes intéressées à courir le risque d'une nouvelle implantation .

Mais, dans tous les cas, nous pensons qu'une opération de développement dans le domaine des arômes, où le marché est relativement étroit et où la concurrence jouit durement, présente davantage de chance de réussite si l'on y associe une firme dont la marque est bien introduite .

B I B L I O G R A P H I E

- 1) ANON : Chemistry and Technology of Citrus, Citrus Products, and Byproducts .
Agricultural Handbook, vol 98, U.S. Department of Agriculture
Nov. 1956 .
- 2) ANON : Nouvelles de Naarden
Parfumerie, Cosmétique, Savons . Vol 13 n° 9 1970
- 3) ANON : Nouvelles de l' Etranger .
Parfumerie, Cosmétique, Savons . Vol 13 n° 9, Sept. 1970
- 4) BOEBEN (J.L.), MANNHEIN (H.C.) and MORGAN A.J. Jr
Operating Conditions for Aroma . Recovery by New Vacuum
Stripping Method and Evaluation of Aroma Solutions.
Food Industry . 12, 2, 44-53. 1967
- 5) CADILLAT. R.M. : Considérations sur les huiles essentielles d'agrumes
FRUITS Vol. 20 n° 7 1965
- 6) CRAPIN. J. : " Quand la chimie se met au parfum "
Le Monde 30 Oct. 1970 p.35
- 7) HARO-GUZMAN L. et HUET R. : L'huile essentielle de lime au Mexique
FRUITS Vol. 25 n° 11 1970
- 8) HUET R. : Considérations sur l'huile essentielle contenue dans les jus
d'agrumes .
FRUITS Vol. 24 n° 3 1969
- 9) LARUE M. : Situation et Perspectives de l'agrumiculture Ivoirienne
Rapport IFAC Oct. 1968
- 10) LAWLER F.K. : Centrifuges flavor from juice
Food Engineering 42-45 August 1964
- 11) MARTEL J.P. : Techniques industrielles de récupération des Arômes de
fruits .
Industries Alimentaires et Agricoles
n° 9 et 10 Sept. et Oct. 1970
- 12) SCHWOB R. et HUET R. : Valorisation des sous-produits d'agrumes
FRUITS. Vol 20 n° 7 1965



United Nations Industrial Development Organization

Distr. LIMITED

ID/WG.88/3/SUMMARY

28 July 1971

ENGLISH

Original: FRENCH

Expert group meeting on processing
selected tropical fruits and vegetables
for export to premium markets

Salvador, Bahia, Brazil, 25 - 29 October 1971

SUMMARY

PROSPECTS FOR THE INDUSTRIALIZATION OF DEVELOPING COUNTRIES

OFFERED BY THE PRODUCTION OF AROMATIC EXTRACTS

IN ASSOCIATION WITH FRUIT PRODUCTION

by

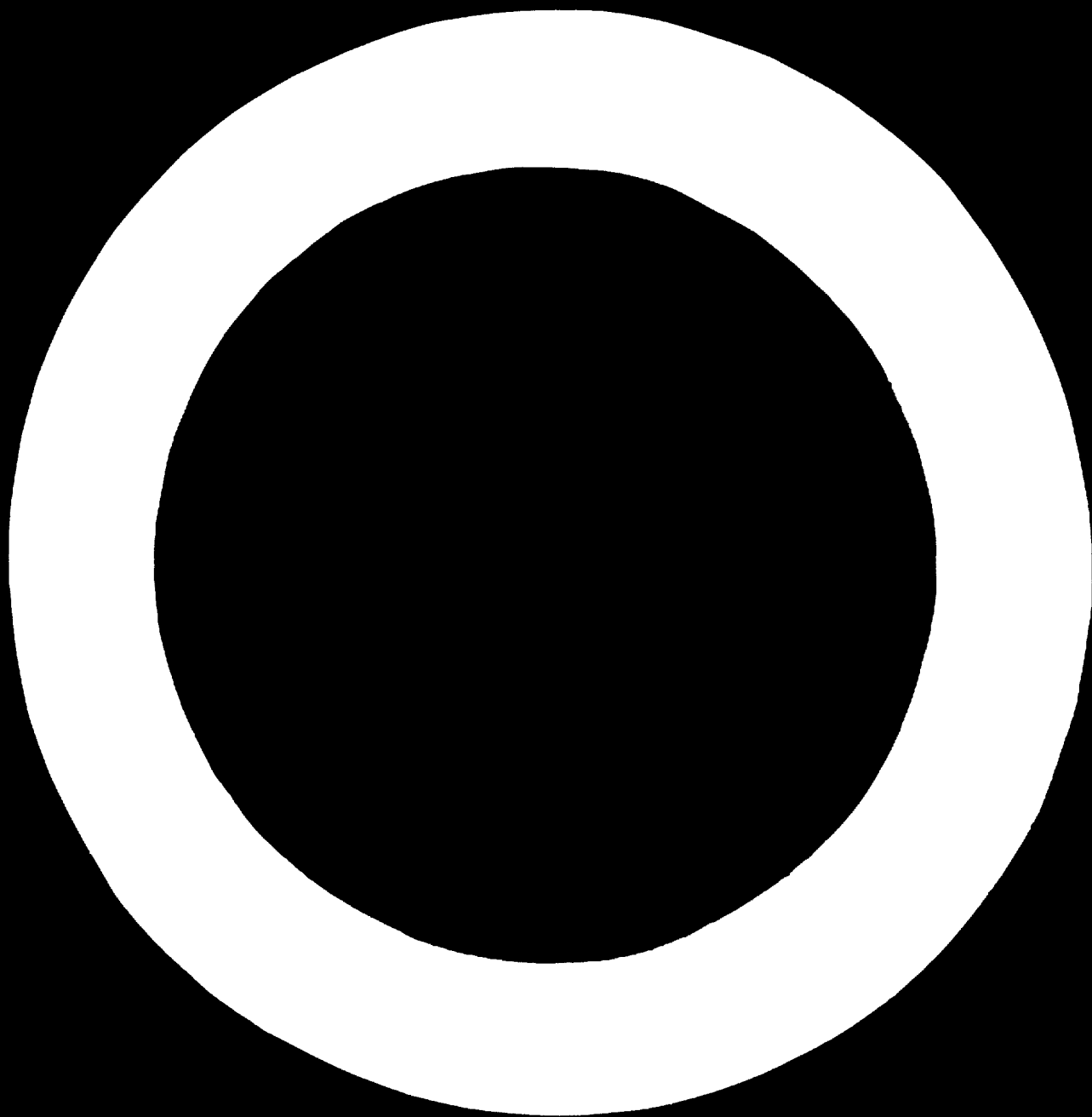
R. Huet

Essential Oils and Aromas Department
Institut Français de Recherches Fruitières
Paris, France

The production of aromatic extracts in association with the cultivation of fruits offers prospects for the industrialization of developing countries.

Numerous countries situated in sub-tropical, tropical or equatorial zones produce essential oils and fruit essences. These are produced on an artisanal or semi-artisanal level in Mali, Guinea and the Ivory Coast. This method of production necessitates, in order to be profitable, a superior quality of essential oil, linked with the ecological conditions in the producing country; however, this can only be maintained if the cost of labour is lower than that in industrialized countries.

id.71-6113



The Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (IFAC) is contributing to the development of this artisanal production in Dahomey and Cameroon. Countries with a more developed technical level extract essential oils and fruit essences in fruit processing complexes simultaneously with other by-products. Aromatic extracts produced in this way are more often of a lower quality and their market value is not so high, but the quantity produced is such that it contributes towards making the processing of the fruit profitable.

In general, essential oils and essences are exported to industrialized countries and absorbed by industry specializing in aromatic materials. This industry has a high technical level, and processes raw materials obtained either from fruits or other sources, vegetable or animal. The processes are purification, extraction and blending. Synthetic compounds are added to extracts from natural sources in order to lower the cost price. Ingredients for perfumes and food flavourings are prepared. The finished products are distributed throughout the world.

Of all fruit farming, it is the cultivation of citrus which started the most important production of essential oils. Extraction from the peel of the fruit -- oranges, mandarins, lemons, grapefruits-- is carried out by mechanical means on raw material in a cold state. Essential oil from lime peel is obtained by distillation, and in the same way in all cases for essential oils from flowers (neroli, orange flower) and leaves (petitgrain oil). By centrifuging citrus juice one can obtain juice essences. For other fruits one recovers the fruit essence in the course of concentrating the juice (pineapple).

The market for essential oils and fruit essences is from the world-wide point of view relatively small. The world production of essential oils from citrus is assessed at 7,200 -- 8,500 tons. Statistics on the production of fruit essences are not available, but one can imagine that production from tropical fruits is negligible.

Hence the producers of finished goods are very few, and over the last ten years their organization has suffered considerable disruption. After the amalgamation of enterprises of the family business type, regrouping or absorption of these into the more powerful combines was a noticeable trend. At the present time the chemical and pharmaceutical industries are progressively gaining control of this branch of the fruit processing industry.

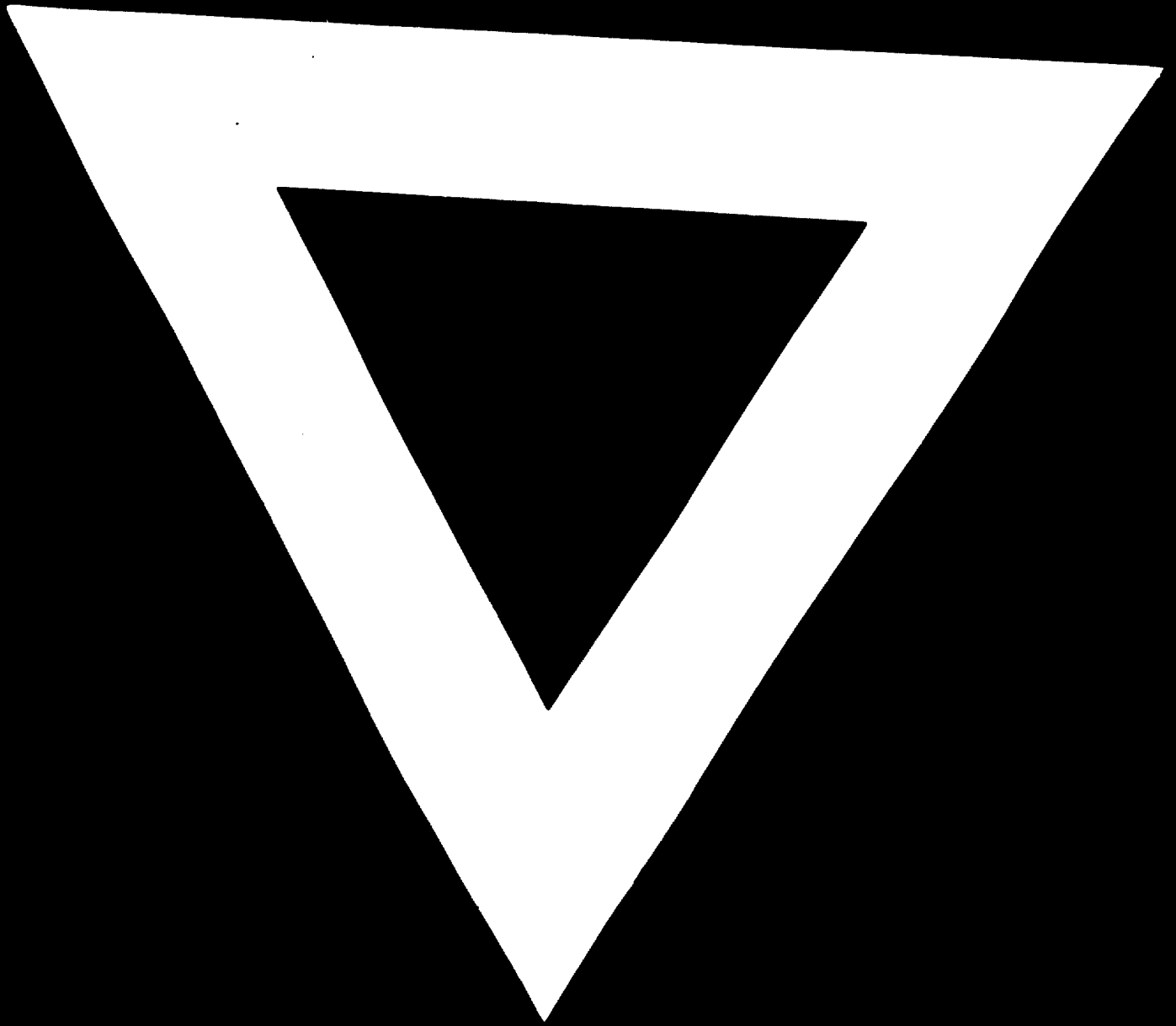
It is possible for less industrialized countries to develop themselves by producing more raw material. In the field of essential oils and aromas, the limits will soon be reached. The uncontrolled development of speculative cultivation always results in a slump in prices. However, the economic growth of these countries can progress by integrating part of the activities of the manufacturers of finished goods with the production of raw materials. Two non-competitive courses would be possible:

- (1) The raw materials are processed within the framework of a fruit processing industry located in the producing region. The essential oils and fruit essences are purified, concentrated, stabilized, and used in the re-flavouring of concentrates and powders from fruit products concurrently.
- (2) A specific aroma industry is established in the producing country and develops that part of its activities based on the raw materials produced on the spot.

Already the prospects for development which are presented in this paper are actually beginning to prove to be successful.

* * * * *





74.09.12