

٤٦٥  
IGO  
89

J. Darbouo

54

ORGANISATION DES NATIONS-UNIES  
POUR  
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية  
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

PROJET DE BONIFICATION INTÉGRALE  
DE LA MONTAGNE LIBANAISE

" PLAN VERT "

République Libanaise

Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative  
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public  
(C.P.E.S.P.)

RAPPORT SUR LE DÉVELOPPEMENT ÉVENTUEL  
DE L'INDUSTRIE DES MATIÈRES PREMIÈRES AROMATIQUES  
AU LIBAN

Par :

Georges IGOLEN

*Ingénieur Chimiste  
Docteur ès Sciences*

NRN 309

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR  
L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

PROJET DE BONIFICATION INTEGRALE DE LA  
MONTAGNE LIBANAISE

- PLAN VERT -

RAPPORT SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'INDUSTRIE  
DES MATIERES PREMIERES AROMATIQUES NATURELLES AU LIBAN

par :

GEORGES IGOLEN  
INGENIEUR CHIMISTE  
DOCTEUR ès SCIENCES

**PLAN DU PRESENT RAPPORT**

\*\*\*\*\*

- I Introduction**
  
- II Etat actuel de la fabrication des produits aromatiques naturels au Liban**
  
- III Les plantes aromatiques spontanées au Liban**
  
- IV Projet de culture de plantes aromatiques :**
  - a) les plantes non irriguées**
  - b) les plantes irriguées**
  
- V Conclusions**

## I . - INTRODUCTION

C'est au titre de spécialiste des matières premières aromatiques naturelles que nous avons été chargé d'une courte mission au Liban, comme ingénieur "consultant" à la demande de Monsieur de COULON, Directeur du Projet du Fonds spécial des Nations Unies pour la Bonification Intégrale de la Montagne libanaise, et, du Docteur Malek BASBOUS, Président du Comité exécutif du Plan Vert.

Cette mission consistait à étudier les possibilités d'introduction et de culture des plantes aromatiques susceptibles de prospérer au Liban; à conseiller pour chacune de ces plantes les techniques culturales spéciales à appliquer, ainsi que les techniques de traitement industriel de ces plantes aromatiques; à donner tous les renseignements utiles sur la commercialisation des produits aromatiques obtenus.

Enfin dans le cas où l'ensemble des conditions climatiques, agricoles, économiques serait reconnu favorable, il nous était demandé de proposer un programme de travail sur la mise en route d'un projet de cultures de plantes aromatiques.

Dans l'accomplissement de notre mission, nous avons été aidé par Monsieur de Coulon, par le Docteur Basbous, ainsi que par Monsieur Saliba, ingénieur pédologue au Plan Vert, qui nous a accompagné sur le terrain à différentes

3 /.....

reprises. Nous avons eu également recours aux connaissances de Monsieur Boyagi , économiste au Plan Vert, qui nous a fourni des chiffres très intéressants et indispensables, sur la rentabilité des différentes cultures pratiquées au Liban, sur les ressources démographiques de ce pays, ainsi que le coût actuel de la main d'oeuvre.

Enfin pour l'étude de la flore aromatique spontanée - étude que nous avons jugé importante - nous avons eu recours au R.P. Mouterde, Professeur de botanique à l'Université Saint Joseph; au Docteur Ramzi Khalidy, Professeur adjoint d'Horticulture subtropicale à l'Université américaine; à Madame Winnie S. Edgcombe, Professeur adjoint de Taxonomie à l'Université américaine; à Monsieur Charles I. Abou-Chaar Professeur de matière médicale à la Faculté de pharmacie de l'Université américaine.

Nous avons eu également recours pour l'étude de la flore aromatique, à un excellent rapport de Henri Pabot, écologiste à la F.A.O. , sur "la végétation sylvo-pastorale et son écologie" .

Pendant notre séjour, nous avons visité en détail un atelier de distillation industrielle qui appartient à la firme Hannah J. Sayegh et fils et qui est situé dans les faubourgs de Beyrouth ; une petite usine appartenant à la maison Lautier fils de Grasse qui se trouve maintenant dans un quartier résidentiel, à Furn el Chebak ; deux petits ateliers

/.....

U

de distillation artisanale de fleurs d'oranger et de roses situées à Kalmoun, au nord de Beyrouth.

Nous avons également fait des visites très sommaires à 2 fabriques de jus d'agrumes, Fruta et Bonjua situées dans les faubourgs de Beyrouth, et, qui extraient, par expression, des essences d'orange douce et de citron.

Afin de nous rendre compte des possibilités d'extention du ramassage des plantes aromatiques sauvages déjà utilisées; des possibilités d'exploitation éventuelle de nouvelles espèces spontanées pouvant intéresser l'Industrie de la Parfumerie, et des possibilités d'introduction de plantes aromatiques ou de fleurs à parfum non encore cultivées actuellement au Liban, nous avons effectué de nombreux déplacements à travers le pays. Nous avons notamment visité Tripoli, Sour, Nabathyé, La Naqaa, Dekfoya, Ain Lek, Bakoun, Chemlan.

Par ailleurs, pendant notre séjour, au cours de plusieurs réunions, nous avons l'occasion d'exposer en détail <sup>en</sup> aux Directeurs du Plan Vert, ainsi qu'à leurs principaux collaborateurs, ce qu'était l'Industrie de la Parfumerie et notamment l'Industrie des matières premières aromatiques naturelles. Nous leur avons décrit de façon schématique les différents modes de préparation de ces matières premières = distillation à la vapeur d'eau; expression à froid pour les essences d'agrumes; extraction par les solvants volatils pour certaines fleurs délicates.

Enfin, nous n'avons pas caché - en citant

/..... 5

de nombreux exemples caractéristiques - que les cours des huiles essentielles et des concrètes florales ainsi obtenues, étaient souvent spéculatifs, que la concurrence jouait souvent de façon extrêmement vive, et que dans la conjoncture mondiale économique actuelle, les pays favorisés pour cette production aromatique, en dehors de l'eau et du soleil, devaient avoir impérativement une main d'oeuvre abondante et bon marché.

Dans le présent rapport, nous ferons d'abord le point sur l'industrie locale des produits aromatiques naturels existante. Puis nous procéderons à l'inventaire sommaire des plantes aromatiques spontanées qui existent au Liban et dont l'exploitation rationnelle pourrait devenir, à peu de frais, une source de revenus non négligeable.

Enfin à la lumière des déplacements que nous avons faits, et des renseignements que nous avons obtenus, nous étudierons et nous proposerons une mise en route éventuelle de cultures de plantes irriguées et non irriguées. Nous décrirons la technique qui permettra d'utiliser les matières premières issues de ces cultures et donnerons tous renseignements commerciaux sur les produits ainsi obtenus.

## II . - ETAT ACTUEL DE LA FABRICATION DES PRODUITS

---

### AROMATIQUES NATURELS AU LIBAN

---

Le Liban, qui est baigné sur 220 Kilomètres de côtes par la méditerranée orientale, est " une montagne qui tombe dans la mer" .

En effet, une première chaîne de montagnes le mont Liban, s'élève parallèlement à la côte, en surplombant ( le Qornet es Saouda atteint 3083 mètres) une zone littorale plus ou moins étroite. Cette plaine côtière, surtout au sud de Beyrouth, est d'une grande fertilité ( Saïda notamment ), lorsque l'irrigation est possible.

Une deuxième chaîne de montagnes formée par l'Anti Liban et le mont Hermon ( 2760 mètres ) se dresse parallèlement à la première.

Ensermé entre ces deux chaînes se trouve la haute et longue plaine de la Béqaa ( altitude moyenne 900 mètres ), d'une longueur de 120 Kilomètres et d'une largeur de 8 à 12 Kilomètres . Cette plaine possède l'aspect d'un toit à double pente, dont le faite se situe à Baalbeck ( altitude 1100 mètres.

Le climat qui règne sur la plaine côtière

/.....



jusqu'à 700/800 mètres d'altitude est un climat méditerranéen humide. Il est caractérisé par des hivers très doux et humides (jusqu'à 800 mm. de précipitations de novembre jusqu'en avril) et par des étés chauds sans précipitations.

Les régions montagneuses jouissent d'un climat méditerranéen tempéré, caractérisé par d'abondantes chutes de neige hivernales.

La Béqaa possède un climat continental, un été chaud, une atmosphère sèche où les pluies hivernales sont assez nombreuses.

La zone littorale possède une forte densité agricole, et l'on estime que plus de 20% du territoire libanais y est cultivé. Ce pourcentage pourrait s'élever fortement encore si les ressources hydrauliques étaient exploitées rationnellement.

Elle est arrosée assez abondamment par de petits fleuves côtiers, et quelques résurgences vouclusiennes.

Le fleuve le plus important est le Litani qui prend sa source près de Baalbeck, et descend vers le sud pour se jeter dans la méditerranée au nord de TYR. L'Oronte naît près de la source du Litani, coule vers le nord et se jette dans le golfe d'Alexandrette.

Il était donc logique de penser que le climat méditerranéen du Liban, son ensoleillement, la fertilité

/.....

8

de certaines de ses terres, entraîneraient la création et le développement d'une industrie locale des matières premières aromatiques naturelles.

En effet les conditions analogues que l'on trouve dans certains pays du bassin méditerranéen, comme l'Italie, la France, l'Espagne, le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et l'Égypte, avaient il y a longtemps déjà motivé la création de cette industrie florissante, dont ces pays avaient bénéficié.

Nous avons donc procédé à une enquête afin de voir ce qui avait été fait au Liban dans ce sens, des renseignements vagues et contradictoires faisant mention d'assez nombreux distillateurs dans le pays.

Dès 1905, une importante maison de Grasse, la maison Lautier fils, s'établissait aux environs de Beyrouth, à Furn el Chebak, où elle créait quelques petites plantations dans un terrain qui avait alors environ 5 hectares ainsi qu'un atelier de distillation par la vapeur d'eau et un atelier d'extraction par les solvants volatils.

Le matériel de ces ateliers se compose de 5 alambics en cuivre ( 4 de 2500 litres de capacité environ et 1 de 1000 litres environ ); de 2 petites batteries d'extraction par les solvants volatils, l'une en cuivre, l'autre en fer galvanisé, composées chacune de 3 vases ; de 2 appareils à rectifier les huiles essentielles ( œufs ), et d'un rectificateur à solvant.

Ce matériel, quoique de conception un peu

/.....g

ancienne à l'heure actuelle, est en excellent état, et, très bien entretenu.

Les produits fabriqués par la maison Lautier fils, sous la direction d'un excellent technicien de Grasse, Monsieur Moraldo, sont les suivants :

Concrète fleur d'oranger

Essence de néroli

Eau de fleur d'oranger

Eau de Rose

Essence de Rose

Essence d'origan

Concrète de cassie

De nombreux essais de distillation et d'extraction ont été faits jadis par Monsieur Moraldo ( essence de sauge, de laurier noble, de thym, d'anis véritable, concrète jasmin ). Cette dernière avait d'ailleurs été trouvée trop "indolée" par leur spécialistes grassois.

Le jardin qui entoure les ateliers de fabrication est planté de très beaux orangers bigaradiers et de cassiers ( acacia farnesiana ). Nous y avons même vu quelques plants de lavandin du type " standard " d'un très beau développement.

La propriété où est bâtie l'usine et ses annexes (laboratoire de parfumerie, magasin, etc.) est maintenant réduite à 1 hectare environ à la suite de la vente d'une grande partie du terrain survenue il y a quelques années.

/.....  
10

A l'heure actuelle, la Société Lautier fils semble en perte de vitesse, tout au moins en ce qui concerne son activité industrielle.

Les principales raisons, en sont, d'après leur Directeur, la difficulté de trouver de la main d'oeuvre (cueillette des fleurs de cassie) et le coût élevé de certaines matières premières.

En effet, cette année par exemple, la Rose ( *Rosa damascena* ) - qui vient de la Béqaa et notamment de Baalbeck et des environs de Zahlé ) a été payée de 2frs.40 à 2,80 le Kilog., pour la fabrication de l'eau de Rose. A titre comparatif, signalons que au Maroc, cette année, la rose a été payée aux producteurs 0frs.58 le Kilogramme et en Turquie 160 Kuruş<sup>v v</sup>, c'est à dire 0frs.86 le Kilog.

En dehors de la maison Lautier fils, la seule affaire de distillation importante et sérieuse du Liban est celle de Hannah J. Sayegh et fils. Elle est située dans la banlieue de Beyrouth, à Dekwanah.

Un petit atelier de distillation, pratiquement en plein vent, mais pourvu abondamment d'eau fraîche, se compose de 2 alambics en tôle noire de 3000 litres environ de capacité, où la vapeur, fournie par une chaudière à mazout, arrive par la partie supérieure de l'alambic. La distillation se fait donc " per descensum ".

L'affaire Sayegh distille pratiquement, uniquement de l'origan ( *coridothymus capitatus* ) et a beaucoup de difficultés pour se procurer la matière première. En dehors  
" /.....

de l'origine libanaise, elle en importe de Syrie et de Jordanie

La distillation se fait à partir de l'origan préalablement broyé. Cette manière d'opérer est pratiquement obligatoire étant donné que les alambics ne comportent qu'2 ouvertures, l'une à la partie supérieure pour le chargement, l'autre à la partie inférieure pour le déchargement de l'origan broyé.

La charge est de 300 Kgs. La durée de distillation d'une charge est de 2 à 3 heures. Le rendement en huile essentielle, assez variable suivant l'origine de la matière première, est de 2 à 3 %. La condensation du distillat se fait au moyen d'un serpentín, contenu dans un grand bassin en maçonnerie. Les essenciers très rudimentaires sont constitués par 3 fûts en tôle noire disposés en cascade, ce qui ne facilite pas la décantation de l'essence.

A notre avis, l'origan pourrait être distillé plus rationnellement, plus rapidement sans broyage préalable, dans un alambic moderne à ouverture totale. Le système de décantation aurait besoin d'être modernisé.

Cette installation a néanmoins le mérite d'exister et de fonctionner. L'affaire<sup>e</sup> Sayegh a commencé la distillation de l'origan en 1950 et en avait alors expédié sur la France une quantité de 1539 Kgs., au prix de vente de 12 frs. environ. En 1965, 6225 Kgs. d'essence ont été expédiés en France, au prix de 25 frs. environ. A l'heure actuelle le prix

/.....

12

pour la France vient d'être porté à 30 frs. environ, en raison du coût de la matière première.

La maison Sayegh livre également de l'essence d'origan en Italie et aux Etats Unis.

Cette essence est très appréciée, et sa teneur en carvacrol - principal constituant - est toujours régulière et élevée, de l'ordre de 72 à 75 %. Une des dernières livraisons de Sayegh avait les constantes suivantes:

$$\begin{aligned}d_{20} &= 0,9331 \\ \alpha_D^{20} &= + 1 \\ n_D^{20} &= 1,5098\end{aligned}$$

soluble sans louche dans 3 volumes d'alcool à 70°

teneur en carvacrol = 73 % .

La maison Sayegh a commencé en 1962 la production de l'essence de graines de cumin ( cuminum cyminum) Une centaine de Kgs. d'essence a été achetée en 1965 par la France, au prix de 85 frs. le Kg., cours intermédiaire entre le cours de l'essence Maroc - meilleur marché - et de l'essence de Hollande - plus élevé -

Un échantillon de la dernière distillation de Dekwanah, était excellente et avait les constantes suivantes :

$$\begin{aligned}d^{20} &= 0,9373 \\ \alpha_D^{20} &= + 3^{\circ}20' \\ n_D^{20} &= 1,5069\end{aligned}$$

/.....

teneur en aldéhyde cuminique (par oximétrie = 59,7 %

Ces constantes sont normales.

La maison Sayagh a procédé à des essais de distillation de différentes plantes aromatiques sauvages : Sauge (*salvia triloba*); Laurier noble (*laurus nobilis*); Thym (?)

Nous avons eu des échantillons des essences correspondantes, et les avons examinés.

L'essence de Sauge (*Salvia triloba*) était de bonne qualité. Ses constantes analytiques étaient :

$$\begin{aligned} d_{20} &= 0,9048 \\ \alpha_D^{20} &= - 3^\circ \\ n_D^{20} &= 1,4743 \end{aligned}$$

soluble sans louche dans 2 volumes d'alcool à 80°

Ces constantes correspondent à celles des essences de *Salvia triloba* décrites dans la littérature internationale.

L'essence de laurier (*Laurus nobilis*) avait les caractères analytiques suivants :

$$\begin{aligned} d_{20} &= 0,9203 \\ \alpha_D^{20} &= - 14^\circ \\ n_D^{20} &= 1,4815 \\ IE &= 40,53 \end{aligned}$$

soluble sans louche dans 3,2 volumes d'alcool à 70°

Ils concordent avec ceux décrits dans la littérature, sauf l'

/.....

10

indice de réfraction, un peu trop élevé. Cette anomalie pourrait provenir des conditions expérimentales de distillation. L'odeur de cette essence est excellente.

En ce qui concerne l'essence de thym distillée, il ne nous a pas été possible de préciser l'origine botanique exacte de la matière première ( *Thymus syriacus* ou *Thymus kotschyanus* ). L'odeur de l'essence ainsi obtenue est très bonne et ses constantes :

$$\begin{aligned} d_{20} &= 0,9251 \\ \rho_{D,20} &= + 0^{\circ} \\ n_D^{20} &= 1,5053 \end{aligned}$$

teneur en phénols = 55 %

soluble dans 1,6 volumes d'alcool à 75°, avec opalescence à la dilution, correspondent aux constantes normalement admises pour l'essence de thym ordinaire ( *Thymus vulgaris* ).

La maison Sayegh se propose de faire d'autres essais de distillation de plantes sauvages, mais elle aurait intérêt, à cet effet, d'avoir un alambic expérimental consacré uniquement à ces essais.

Les principales cultures d'oranger bigaradier ( *Citrus bigaradia* Risso ) sont situées à Kalmoun, et dans ses environs. Kalmoun se trouve à 5 Kilomètres au Sud de Tripoli.

Les fleurs de bigaradier sont distillées

/.....



13

dans le but d'obtenir l'eau de fleurs d'oranger, dont il y a une demande importante dans les pays du moyen orient. Le néroli, qui constitue presque ici un sous produit, est recueilli par des moyens archaïques, et, il reste souvent, en grande partie à la surface de l'eau de fleurs d'oranger, qui est conservée dans des touries en verre de 50 à 60 litres, bouchées plus ou moins soigneusement.

Il y aurait dans la région de Kalmoun, une vingtaine de distillateurs dont le plus important est Koubayté Bros Est, qui distille environ 18000 Kgs. de fleurs d'oranger, sur les 50000/60000 produits chaque année.

La maison Lautier fils reçoit de Kalmoun, à son usine de Beyrouth, environ 15000 Kgs. de fleurs dont elle fait en principe de la concrète.

La récolte s'étalerait sur 45 jours environ.

Les alembics de Koubayté sont situés dans une cave. Il y en a six, chauffés directement au butane. Ce sont des alembics extrêmement primitifs, à tête de more, dont la partie inférieure - la chaudière - qui est en cuivre, a une capacité de 100/120 litres. La chaudière est recouverte d'un chapiteau en fer blanc, plus ou moins rouillé, dont la base inférieure porte une gorge circulaire située à la base d'une partie conique sur laquelle extérieurement coule l'eau de réfrigération, à sa partie supérieure.

/.....

Le condensat est collecté dans la gorge circulaire, puis dans des bassins où le néroli est recueilli primitivement avec une louche. Il n'existe pas de récipient florentin.

On charge dans la chaudière 15 Kgs. de fleurs et 100 litres d'eau, on recueille 30 litres d'eau de fleurs d'oranger et environ 15 grs. de néroli, après environ 2 heures de distillation, une partie de ce néroli semble être laissée intentionnellement à la partie supérieure des touries de stockage.

Le deuxième fabricant important est Abiad à Kalmoun. Il possède, dans une cave, 4 alambics analogue, de même capacité, chauffés à feu nu au mazout. Pour 30 Kgs. de fleurs il recueillerait seulement 20 litres d'eau et obtiendrait 8 à 10 grs. de néroli par opération.

Il existe à Kalmoun et dans les environs, une vingtaine de petits distillateurs artisanaux qui travaillent dans les mêmes conditions.

Le prix de la fleur d'oranger a été cette année de 2,25 L.L., soit 3,60 frs. le Kg. L'eau de fleur d'oranger est vendue au détail dans des flacons de 0 litre 500, 1 litre et dans des gallons américains à 3 L.L. le litre c'est à dire 4,80 frs. Elle est en général trouble, assez colorée, de jaune à jaune rougeâtre, car elle contient de la rouille.

Elle est vendue au Liban, où elle est

/.....

vendu<sup>e</sup> à la parfumerie locale 600 L.L le Kg. souvent avec difficultés. Koubayté en possédait encore 5 à 6 Kgs. non vendus. Une petite quantité serait exportée en France par un courtier de Beyrouth, G. Kaeib, qui l'achèterait au départ 800 L.L le Kg.

Nous avons senti un échantillon de néroli de Koubayté : il était d'assez bonne qualité. Par contre certaines eaux de fleurs d'oranger nous ont paru plus ou moins artificielles.

A titre comparatif, la fleur d'oranger a valu, lors de la dernière récolte en Tunisie 225 millimes le Kg., soit 2frs.25. Le néroli tunisien dont on a produit en 1966 environ 300 Kgs., dans des usines modernes, est coté 2200 frs. le Kg. départ Tunis, et l'eau de fleur d'oranger de qualité Codex, a été vendue intégralement sur la base de 0,80 francs le litre CAF Marseille.

Si on voulait moderniser cette petite industrie, en améliorant la qualité du néroli et son rendement qui est très mauvais, ( 30 à 40 % seulement du rendement normal qui atteint 1,2 % en Tunisie ), la seule solution, serait de créer une petite distillerie coopérative, comprenant les producteurs de fleurs et les distillateurs de la région. L'eau de fleurs d'oranger serait répartie en fin de récolte au prorata des anciennes productions.

Le néroli, dont la qualité serait fortement améliorée serait exportable à un prix plus /..... ✓

élevé. Il y a également à Saïda 2 petits distillateurs. Ce sont des pâtisseries -Ibrahim Sanoura et Kanaan qui fabriquent de l'eau de fleurs d'oranger pour leurs propres fabrications et pour la vente, sans récupérer le néroli.

La culture des rosiers ( Rosa damascena) est pratiquée dans la plaine de la Boqaa, à Balbeck, et dans les environs de Zahlé. Ces cultures n'ont rien à voir avec celles que nous connaissons en France, en Turquie, en Bulgarie et au Maroc.

Les plantations sont constituées par des haies de rosiers qui servent de clôture aux vignobles et aux vergers. Elles ne sont pas entretenues ; pas de taille, pas de façons culturales pas d'engrais. Il y aurait peut-être il de nouvelles cultures à Sirdennieh, que nous n'avons pu visiter.

La récolte totale des Roses, qui était terminée à l'époque de notre visite, est de l'ordre de 40000Kgs à 50000 Kgs.

Ces roses sont traitées par les petits distillateurs de Kalmoun et de Saïda, ainsi que par la maison Lautier fils, pour la fabrication de l'eau de rose utilisés surtout en alimentation et dont il y a une demande assez importante au Liban et au moyen orient.

La technique de distillation employée ne permet pas la récupération de l'essence de rose, chez les distillateurs artisanaux.

Les roses ont été payées cette année de 1,5 L.L à 1,75 L.L. C'est à dire de 2,40 à 2,80 frs. le Kg. <sup>19</sup>

Ces prix ne sont pas compétitifs par rapport aux prix mondiaux dont nous avons parlé plus haut ( Maroc et Turquie )

L'eau de rose est vendue 2,5 L.L le litre c'est à dire 4 frs. le litre, dans les mêmes emballages que ceux utilisés pour la fleur d'oranger.

Il existe dans la même plaine côtière où le sol est riche et irriguables, de nombreuses cultures de citronniers ( citrus limon ) et d'orangers ( citrus sinensis ). L'abondance des citrons et des orangers, a motivé la création dans la banlieue de Beyrouth de 2 usines de fabrication des jus correspondants.

Nous avons pu visiter l'usine de "La Fruta Canning Co " qui fabrique ces jus ( flash pasteurisation ) au moyen du matériel d'une chaîne spécialisée de Bertuzzi de Milan. Les essences correspondantes sont extraites au moyen d'une machine " Sfumatrice " de la maison Fratelli Indelicato de Giarre en Sicile. L'ensemble du matériel de l'usine ne paraît pas tellement soigné. Le directeur de l'usine R.J. Sarrouf s'est plaint que les rendements obtenus en essence étaient médiocres : 1% pour l'orange et encore moins pour le citron, alors qu'ils devraient être pour des fruits normaux environ 3 fois plus élevés. Nous lui avons indiqué que cela provenait sans doute d'un mauvais fonctionnement de la machine.

Il se plaint également de vendre difficilement les essences obtenues - dont il nous a remis des échan-

/.....

tillons - et que les clients éventuels reprochent à ses essences de contenir de l'eau et d'être troubles - Ce reproche est exact et provient d'un mauvais réglage de la supercentrifugeuse

L'essence d'orange est très proche de l'essence d'Israël au point de vue organoleptique; elle est de très bonne qualité et son aspect devient normal après filtration.

Elle possède les constantes suivantes :

$$\begin{aligned}d_{20} &= 0,840 \\ \frac{20}{D} &= + 96^\circ \\ n_D^{20} &= 1,4730\end{aligned}$$

Teneur en aldéhydes en  $C^{10}$  (par oximétrie) = 1,26 %

Soluble dans 0,5 volume d'alcool à 96°

La courbe chromatographique est normale.

Par contre, l'essence de citron est énormément décolorée, fortement peroxydée, organoleptiquement mauvaise.

Elle possède les caractères analytiques suivants :

$$\begin{aligned}d_{20} &= 0,860 \\ \frac{20}{D} &= + 61 \\ n_D^{20} &= 1,4750\end{aligned}$$

aldéhydes en citral = 2,60 % (par oximétrie)

Le poids spécifique est trop élevé. La courbe chromatographique montre la présence anormale de p-cymène.

Il s'agit d'une essence vieille, qui a été

/.....

21

conservée dans de mauvaises conditions, et qui a pratiquement perdu toute sa valeur commerciale.

Nous avons donné à P.J.Sarrouf des conseils sur la manière de conserver normalement ses essences.

Signalons en passant, que l'affaire de parfumerie Amatoury de Beyrouth, qui achète des essences d'agrumes pour la fabrication de ses eaux de Cologne, nous avait signalé que l'essence d'orange de la Fruta était bonne, mais que leur essence de citron était médiocre.

L'usine Bonjus a été probablement montée par les américains, avec du matériel importé des Etats Unis. Deux ingénieurs américains dirigeaient ou contrôlaient les fabrications. Nous croyons savoir que les jus sont fabriqués par le procédé "pipkin". ils sont ensuite concentrés 6 fois et stockés au freezing. Au fur à mesure des demandes de la clientèle, les jus concentrés sont dilués, puis pasteurisés.

les rendements en essence d'orange et de citron sont très bons : 2,7 à 3,6 % .

La direction de Bon-jus ne nous a pas offert de visiter son usine, et ne nous a pas remis d'échantillons. Nous avons pu néanmoins nous procurer un type des essences produites par l'intermédiaire de la maison M.E. Cohen de Paris qui représente Bonjus en France.

Une partie des essences produites sert à renforcer l'arôme du jus mis à la vente, où elles sont réin-

/.....

produites sous forme d'émulsion.

D'après le maison Cohen, l'essence de citron qui est vendue 55 francs CAF Marseille est très estimée de sa clientèle, qui la trouve supérieure à la meilleure qualité de Sicile. Devant l'accroissement de la demande, la Société Bonjus espère dans un bref avenir produire des quantités plus importantes.

L'essence d'orange, absorbée sur place en grande partie, est importée en France en petites quantités. A titre informatif, elle est cotée 12 francs le Kg. CAF Marseille.

Les constantes analytiques de l'essence d'orange, qui est très bonne au point de vue organoleptique et qui ressemble à l'essence israélienne, sont les suivantes:

$$d_{20} = 0,8538$$

$$n_D^{20} = + 1,43^{\circ}$$

$$n_D^{20} = 1,4750$$

teneur en citral, par  
oximétrie = 0,52 %

### III . - LES PLANTES AROMATIQUES SPONTANÉES

#### DU LIDAN

Au cours de nos randonnées, nous devons dire sommaires, nous avons été frappés par la pauvreté relative de ce pays en plantes aromatiques spontanées.



Le **M.P. Montefide** qui connaît à fond la flore libanaise estime que celle-ci, et d'une façon générale la flore de la Méditerranée orientale, sont beaucoup moins riches que la flore aromatique de la Provence.

Si nous nous reportons au travail de l'écologiste Rabot dont nous emprunterons les définitions géographiques pour situer commodément certaines régions du Liban, nous avons relevé les noms de plantes qui sont déjà exploitées ailleurs par notre industrie ou qui sont susceptibles de l'être après des essais convenables.

**Zone littorale**

**Myrthe**

(*Myrtus communis*) ✓

**Zone méditerranéenne  
inférieure**

**Leurier noble**

(*Laurus nobilis*) ✓

**Rosarin**

(*Rosmarinus officinalis*) ✓

**Sauge trilobée**

(*Salvia triloba*) ✓

**Origan**

(*Origanum syriacum*) ✓

**Narcisse**

(*Narcissus tazetta*) ✓

**Zone méditerranéenne  
moyenne**

**Gaëst d'Espagne**

(*Spartium Junceum*) ✓

**Origan**

(*Origanum libanoticum*) ✓

Zone méditerranéenne  
supérieure

Genêt d'Espagne  
(Spartium Junceum)  
*Junceum*  
Origan  
(Origanum libanoticum) ✓

Zone méditerranéenne  
continentale

Genêt d'Espagne  
(Spartium Junceum)  
Origan  
(Origanum syriacum) ✓

Zone Syrienne humide

Thym  
(Thymus syriacus) ✓

Zone Syrienne sèche

Armoise  
(Artemisia herba alba) ✓

Zone steppique

Armoise  
(Artemisia herba alba)  
*inula viscosa* ✓

En ce qui concerne le myrte, le laurier noble, le romarin, la sauge trilobée, les fleurs de genêt d'Espagne, dont les huiles essentielles sont déjà commercialisées sur le marché mondial, il est nécessaire d'effectuer une enquête préliminaire afin de voir quelles sont les quantités qui pourraient être récoltées.

Pour les origans (syriacum et libanoticum) le thym et le narcissus tazetta, après avoir procédé à la même enquête, il est indispensable d'effectuer des essais de distillation et d'extraction expérimentales afin de déterminer si les produits obtenus ont une valeur affective et commerciale.

Voici quelques renseignements numériques qui pourront aider vos services dans leur enquête et leur décision:

Nom	Produit obtenu	Rendement	Cours actuel
Laurier noble	essence	1 à 3% sur les feuilles, 0,5 à 1% sur les petites branches	130 frs Yougoslavie 30 " Pologne
Myrthe	essence	1 o/oo sur les petites branches, 2 à 2,5 % sur les feuilles	36 frs Maroc 40 " Algérie 42 " Tunisie
Romarin	essence	0,5 à 1% sur la plante entière	17,5 frs. Espagne 40 " Algérie 16 " Tunisie
Sauge officinale	essence	0,7 à 1,4% sur la plante entière 2,37% sur triloba	23 frs. Yougoslavie 30 " Espagne
Armoise	essence	0,6 à 1,6% sur les rameaux	26 " Tunisie 26 " Maroc
Genêt	concrète	1 à 1,8 o/oo sur les fleurs	1700 frs Grasse

Le R.P. MonteIde nous a signalé l'existence des plantes aromatiques suivantes:

Thymus Kotschyanus	Mentha aquatica
Satureja thymbra	Origanum Ehrenbergii
Calamintha organifolia	Origanum Barbarae

Il faudrait procéder pour ces espèces à la même étude que nous avons précédemment recommandée.

Nous avons nous même trouvé à différentes reprises dans la zone "méditerranéenne inférieure" de la camomille vulgaire (*matricaria chamomilla*). L'essence de matricaire, ou camomille bleue,

hongroise est actuellement très demandée. Elle est cotée 2200 frs le kilo. Le rendement en essence est de 0,4 à 0,8 %. Il faudrait faire une enquête sur les quantités qui pourraient être ramassées et un essai de distillation.

A aucun moment dans les régions que nous avons parcourues nous n'avons vu de Lavande (*Lavandula officinalis* var. *Delphinensis*) et d'Aspic (*Lavandula latifolia*). Le R.P. Montefide, interrogé à ce sujet, nous a indiqué qu'il n'avait jamais rencontré ces deux labiées dans les montagnes libanaises. Or le Docteur N. Khalyl a publié (*Leban. Pharm. J.* 1, 81, 1953) une étude sur "La Lavande de nos montagnes". Il a utilisé pour ses essais " 3 variétés de cette fleur (lavande, aspic, lavandin)" se trouvant à Baabdath (altitude moyenne 800 mètres). Bien que les constantes déterminées par le Dr. Khalyl sur ces essences ne correspondent pas aux constantes habituelles, il serait très intéressant pour l'avenir, soit de se rendre sur les lieux pour voir ces plantations, soit de contacter l'auteur de cette note dont nous n'avons pu prendre connaissance qu'à notre arrivée en France.

#### IV PROJET DE CULTURES DE PLANTES AROMATIQUES

##### a) Plantes non irriguées

Comme d'une façon générale l'eau est rare au Liban, notamment en dehors de la plaine côtière, nous préconisons de faire des

essais de culture de 2 plantes aromatiques qui ne dépendent pas d'irrigation: le Lavandin et le Sauge sclérée.

Le Lavandin cette labiée calicicole n'est pas exigeante au point de vue du sol, et même les terrains caillouteux lui conviennent parfaitement. Nous avons eu l'occasion de voir des lavandins à Champlan, à Sikfayo, à Ainlok ( 700 à 1000 mètres d'altitude ) qui étaient cultivés au point de vue ornemental. Ces lavandins, qui n'étaient pas sélectionnés, avaient atteint un très beau développement, qui serait certainement encore plus important dans le cas de la variété "Abrialis" cultivée spécialement pour la distillation et particulièrement robuste, comme nous le disons dans une note détaillée sur sa culture (voir notice annexe). Le lavandin ne craint pas les fortes gelées et se développe très bien dans les terrains situés de 300 à 2000 mètres d'altitude, où la pluviométrie atteint 700/750 millimètres. Ce sont évidemment les dernières pluies, celles de Mai/Juin qui sont les plus bénéfiques.

Le lavandin étant un hybride et ne se produisant pas de graines, la période de coupe peut s'étaler sans inconvénient sur plusieurs semaines, au début de la floraison (en Provence du 1er Août au 15 Septembre). Les fleurs de lavandin peuvent se distiller sur place ou être transportées assez loin par camion sans dommage. Si elles ont subi sur la plantation un commencement de dessiccation de 24 à 48 heures, elles peuvent être transportées sans aucun risque de fermentation et sans aucune perte d'essence, pendant 100 kilo-

mètres et plus.

Les fleurs de lavandin sont distillées dans des alambics auto-générateurs qui utilisent comme combustible les fleurs déjà distillées, soit dans des alambics à vapeur directe à ouverture totale (voir notice annexe).

Les fleurs de lavandin peuvent également être traitées par les solvants volatils, pour donner de la concrète de lavandin (rendement de 3 à 4 % pour la concrète hexanique).

La consommation annuelle mondiale d'essence de lavandin, essence de très grande consommation utilisée surtout pour le parfumage des savons de toilette, est de l'ordre de 200 à 300 tonnes. Son cours en 1965/66 a été de 50 frs le kilo, cours très élevé, dû à une récolte déficitaire. On estime que le cours de la nouvelle récolte 1966 devrait être de 40 frs. environ, et qu'un prix attractif pour les producteurs et les utilisateurs se situerait pour les années à venir aux environs de 35 frs.

A l'heure actuelle le prix de revient de l'essence de lavandin est environ de 15 frs le kilo. Si l'on se base sur un prix de vente de 35 frs et sur un rendement moyen de 60 kilos à l'hectare, le rapport net d'un hectare de culture serait de :

$$(35 - 15) \times 60 = 1200 \text{ frs.}$$

Des essais de plantations de lavandin pourraient être faits sur les pentes du Mont Liban, et dans la partie non irrémédiable de la Bekaa centrale, quoique la pluviométrie y soit un peu trop faible (400/500 millimètres).

La Sauge Sclarée Cette labiée est très rustique et pousse dans toutes les régions où peut pousser le lavandin, quoique elle craigne les fortes gelées.

En Provence elle était même cultivée, à des altitudes plus basses, dans les oliveraies. Comme la récolte des fleurs se fait au moment où elles commencent à sécher, elles peuvent être transportées sans risque en camion, assez loin, soit en vrac, soit mieux en ballots. Elles se distillent exactement comme le lavandin, soit dans des alambics classiques à vapeur directe et à couverture totale, soit dans des alambics auto-générateurs. La distillation est très rapide.

L'essence de sauge sclarée qui possède une forte odeur ambrée entre dans la composition des parfums de luxe. Ses cours sont très élevés depuis quelques années. Ils sont actuellement les suivants:

Essence de Sauge sclarée	Provence	....	450	frs
"	"	"	"	Russie .... 290 "
"	"	"	"	Bulgarie .... 190 "

Ces différences de prix qui sont considérables proviennent des différences de "crus" qui sont très importantes et qui sont dues certainement, en plus des soins apportés au cours de la distillation, à la nature du sol, aux précipitations atmosphériques, à l'ensoleillement.

Il sera donc indispensable afin de produire la meilleure qualité, au prix le meilleur, de faire de nombreux essais pilotes, afin de déterminer la meilleure région de culture. Ces régions pourraient

être celles où se feront les essais de culture de lavandin, et des régions plus basses situées à proximité du littoral.

Parmi les huiles essentielles qui font l'objet depuis plusieurs années de fortes demandes, nous devons signaler celles de CAROTTE, de CELERI, de PERSIL. Ces essences qui sont employées en parfumerie et en alimentation sont obtenues soit à partir de plantes entières, soit à partir de semences.

Ces ombellifères ~~peuvent~~ se développent très bien dans les terrains légers, assez frais, bien exposés au midi; ~~On distille~~ soit ~~Les~~ ~~par~~ plantes entières coupées à la faucille au moment de la maturité des graines, soit ~~par~~ les graines elles-mêmes. Dans ce dernier cas il faut alors opérer dans un appareil à double fond, avec cohobation des eaux distillées.

Les cours actuels des essences sont les suivants:

Essence de céleri semences	.....	135	frs
" " carotte "	.....	240	"
" " persil "	.....	150	"

L'Hysope Nous pensons que de petites cultures d'hysope (*hysopus officinalis*) pourraient être entreprises. Cette labiée est une plante ligneuse qui se présente en touffes pouvant atteindre 30 à 35 centimètres de hauteur. En France elle fleurit de Juillet à Septembre. La couleur des fleurs va du rose au bleu violacé.

L'hysope prospère dans les terres légères et sèches des collines



calcaires, bien exposées au midi. Elle se reproduit par graines, qui sont semées en pépinières en Avril/Mai. Les sommités florifères se coupent en Juillet/Août et, après une légère dessiccation sur le terrain donnent à la distillation à la vapeur directe de 0,3 à 0,05 d'une essence aromatique très agréable, employée en parfumerie et en liquoristarie. Un hectare de plantation peut donner jusqu'à 3000 kilos de récolte, et 12 à 15 kilos d'essence. Les cours actuels de l'essence sont de 240 frs.

#### b) Plantes irriguées

Le Jasmin Etant donnée la valeur très élevée des terrains irrigables du Liban Sud, qui atteignent le prix de 30.000 à 40.000 L.L. l'hectare, la culture du jasmin aurait été la culture idéale à pratiquer dans cette région, il y a quelques années.

En effet, si l'on se reporte au prix de la concrète de jasmin italienne qui a été vendue en 1965 jusqu'à 4500 frs le kilo, alors que l'on estime que son prix de revient est de 2000 frs le kilo, et en sachant qu'un hectare de jasmineraie produit en moyenne 15 kilos de concrète, le rapport net par hectare était de:  $(4500 - 2000) \times 15 = 37500$  frs.

Ce rapport bénéficiaire excessivement élevé a eu un double effet:

1° celui de freiner l'emploi en parfumerie de la concrète de jasmin,

car les parfumeurs créateurs estiment à juste raison que le prix pratiqué était absolument prohibitif pour leurs formules

2° celui d'accroître considérablement dans le monde les plantations de jasmin.

Nous estimons en effet que la production mondiale de concrète de jasmin a été en 1965 de 4000<sup>kilos</sup>, et que les plantations en cours porteront ce tonnage à 12000 kilos environ en 1970. Les nouvelles plantations ont été faites surtout dans des pays vraiment sous développés où le main-d'oeuvre est très bon marché, comme le Maroc, l'Egypte, les Indes, alors que nous considérons le Liban comme un pays riche.

La baisse du prix de la concrète de jasmin est déjà amorcée, et l'on offre la nouvelle récolte italienne à 4000 frs le kilo et surtout la concrète égyptienne à 3600 frs.

On estime en effet qu'en 1970 la concrète de jasmin devrait être vendue 3000 frs le kilo, et même peut-être 2500 frs.

Dans ce cas, en supposant que les éléments constitutifs du prix de revient restent ce qu'ils sont aujourd'hui, ce qui est une hypothèse hasardeuse, le rapport net d'un hectare de plantation passerait à

$$(2500-2000) \times 15 = 7500 \text{ frs}$$

Apparemment ce rapport peut paraître élevé, mais il ne faut pas oublier que les rapports de certaines plantations d'arbres fruitiers sont également élevés :

Abricotiers	4600 L.L.	=	7360 frs
Corianders	6400 "	=	7040 "
Vananiers	3900 "	=	6240 "

sans parler du rapport des légumes primeurs, infiniment plus élevé.

Ces plantations d'arbres fruitiers ne nécessitent aucun équipement, donc aucun investissement industriel.

Une "unité" de culture de jacin rentable doit être au minimum de 20 hectares, produisant à partir de la quatrième année 100 à 110.000 kilos de fleurs, c'est à dire 300 kilos de concrète.

Pour traiter ce tonnage de fleurs, réparti environ sur 5 mois, le coût d'une usine moderne et complète (batteries d'extracteurs, chaudière, outillage de force motrice, de pompage, bâtiment) est de l'ordre de 200.000 francs.

Il n'est pas question "d'éponger" les frais d'amortissement d'une pareille usine on y traite de la rose et de l'orange, puisque nous avons démontré que les prix libanais de ces fleurs n'étaient pas concurrentiels. Peut on plus pourrait-on songer à y traiter des fleurs de genre et les lieux de cueillette n'étaient pas trop éloignés de l'usine de jacin.

Enfin, il est logique de supposer que devant la baisse du cours de la concrète de jacin, qui arriverait enfin à un prix raisonnable, la consommation mondiale augmentera fortement. Mais il n'est pas sûr que la production n'augmente pas plus rapidement que la consommation, ce qui pourrait mener un effondrement des cours.

C'est pour cet ensemble de raisons que nous ne préconisons pas la création de plantations de jasmin, tout en restant bien entendu à l'entière disposition de Plon Vert pour toute étude supplémentaire.

La Menthe Poivrée Nous pensons que la culture de la menthe poivrée, qui prospère aussi bien dans les pays brumeux comme l'Angleterre que dans les pays ensoleillés et chauds comme le Maroc, devrait être encouragée au Liban. Nos raisons économiques militent aussi en faveur d'un essai de cette labiée.

En effet, malgré les quantités considérables d'essence de menthe produites dans le monde, les Etats Unis produisent plus de 800 tonnes d'essence par an, les cours de cette essence sont assez élevés et relativement stables depuis quelques années. Nous donnons ci dessous les cours actuels de diverses origines:

Essence de menthe	Amérique	.....	80	francs
"	"	Bulgarie	.....	90
"	"	Italie	.....	120
"	"	Russie	.....	60
"	"	Vaucluse	.....	95

Ces prix sont assez différents et il y a là évidemment encore des questions de crues. Il faut donc faire quelques essais préliminaires afin de voir les rendements et les qualités qui déterminent la valeur commerciale de l'essence.

Comme nous l'indiquons dans une notice annexée sur la culture, les rendements moyens à l'hectare sont de l'ordre de 60 kilos, mais dans les terrains alluvionnaires, meubles, profonds du Vaucluse ils atteignent 100 kilos par hectare.

Nous conseillons donc de faire des essais de culture dans les plaines irrigables de la Beque, la menthe poivrée ne craignant pas les gelées.

Le Géranium Rosat Les cours de l'essence de géranium sont assez bas depuis quelques années, puisque l'on cote actuellement

Essence de Géranium Bourbon	...	131	france
"	"	127	"
"	"	126	"
"	"	135	"

Mais cette culture est néanmoins à tenter car elle est moins onéreuse que celle de la menthe poivrée, puisqu'elle peut durer 6 à 7 ans.

Nous avons eu occasion d'étudier au Maroc il y a quelques années le prix de revient de l'essence de géranium cultivée dans les terres à blé, non irrigables, de la plaine du PHARB. Ce prix tournait autour de 30 francs le kilo. Nous avons décrit dans notre note sur la culture du géranium les caractères des terrains exigés par cette culture et sommes persuadés que les agronomes du Plan Vert les trouveront en tenant compte toutefois que son rendement économique est relativement faible.

Le Cassier

Le cassier, ou *acacia farnesiana*, est déjà cultivé au Liban et la maison Loutier fils produit chaque année une quarantaine de kilos de concrète cassie d'excellente qualité.

C'est un arbrisseau à port irrégulier, tortueux, qui peut atteindre 4 à 5 mètres de hauteur, et dont <sup>le</sup> feuillage léger ressemble à celui de certains mimosa.

Il y avait jadis aux environs de Gresse près de 130 hectares de cultures de cassiers qui produisaient de 50.000 à 100.000 kilos de fleurs. Ces cultures ont disparu et les seuls producteurs à l'heure actuelle de concrète de cassie sont le Liban, l'Egypte et prochainement peut-être les Comores. Mais la production de la concrète reste très en dessous de la demande.

Nous avons vu à Furn el Chebak, et aux environs de Tyr, des cassiers splendides, sans qu'ils soient beaucoup entretenus.

L'*acacia farnesiana* se reproduit par semis et les soins cultureux très simples se résument à des arrosages, des sarclages, des binages.

En Provence Maritime, le cassier était en plein rapport vers 5 ou 6 ans. Nul doute qu'au Liban le cassier produirait avant.

La production à l'hectare des fleurs de cassie est très variable, mais pour une plantation de 1 00 pieds à l'hectare des environs de Gresse on récoltait 1000 à 2000 kilos de fleurs.

Les fleurs de cassie, très délicates, doivent être traitées par extraction aux hydrocarbures. Le rendement en concrète est de l'ordre de 5 à 7 g/100.

## V CONCLUSIONS

---

En résumé et en conclusion du présent rapport, nous proposons au Plan Vert :

- 1°- De faire un inventaire le plus complet possible des plantes aromatiques spontanées qui existent au Liban, la liste de celles que nous avons mentionnées n'étant pas limitative. De faire avec celles des plantes qui seront assez abondantes et dont le ramassage sera facile des essais de distillation ou d'extraction, afin de déterminer leur rendement en produit aromatique, et le prix de revient de ce dernier.
- 2°- De faire des cultures pilotes des plantes aromatiques cultivées non irriguées et irriguées que nous avons étudiées, afin de déterminer leur rendement agricole; de les distiller ou de les extraire afin de connaître le prix de revient des produits ainsi fabriqués.
- 3°- De se rendre acquéreur de l'appareillage pilote nécessaire et indispensable pour distiller ou extraire ces plantes aromatiques ou ces fleurs. Cet appareillage devra être

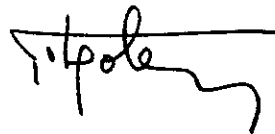
un appareillage moderne identique ou analogue à celui dont nous joignons <sup>v</sup> les descriptifs dans notre rapport annexe.

L'adoption par le Plan Vert de l'ensemble des mesures que nous venons de recommander est à notre avis impératif si l'on veut déterminer de façon sûre l'avenir de l'Industrie des Plantes Aromatiques au Liban.

L'expert soussigné se fera bien entendu un plaisir de rester à la disposition du Plan Vert pour tous les renseignements supplémentaires qui pourraient lui être demandés, ainsi que pour l'appréciation organoleptique, analytique et commerciale des produits qui seront mis éventuellement au point.

Ayant ainsi rempli la mission qui nous était confiée, nous nous faisons un agréable devoir de remercier ici pour leur accueil sympathique et les facilités qu'ils nous ont procurées, Monsieur de Coulon, Directeur du Projet Spécial des Nations Unies, le Docteur Malek Rasbou, Président du Comité Exécutif du Plan Vert, et leurs collaborateurs, parmi lesquels Monsieur Boyagi, économiste, et particulièrement Monsieur André Saliba, qui a bien voulu nous accompagner sur le terrain dans tous nos déplacements.

Grasse le 20 Juillet 1966





**RAPPORT ANNEXE**

\*\*\*\*\*

**Culture et distillation du Levandin**

**Culture et distillation de la Sauge Sclérée**

**Culture et distillation de la Menthe Poivrée**

**Culture et distillation du Citronnel Poéat**

**Batterie Pilote 231 pour l'Extraction aux  
Solvants Volatils**

**Batterie d'Extraction Industrielle 330 pour  
l'Extraction aux solvants à froid**

**Alambic Pilote 213 à Vapeur (250 litres)**

**Appareil Polyvalent à distiller 220**

## CULTURE et DISTILLATION du LAVANDIN

---

( *Lavandula fragrans* x *latifolia* chatenier )

Le lavandin est une plante vigoureuse, puissante, qui peut atteindre un développement considérable.

Ses caractères morphologiques sont intermédiaires entre ceux des deux parents, l'aspic et la lavande. Sous-arbrisseau de 40 à 90 centimètres de hauteur, la plupart de ses branches principales portent de différents points assez élevés de la souche chez les plantes âgées. La plante fleurie ou non, emprunte la forme d'une demi-sphère.

Les hampes florales quadrangulaires forment de multiples rayons autour du pied et sont trifurquées. L'épi principal qui se termine la plupart du temps en pointe est formé de verticilles de fleurs, allant de 6 à 20. Les inflorescences peuvent atteindre 10 à 12 centimètres de longueur.

Les terres légères sableuses sont les meilleures; elles permettent l'émission d'un chevelu abondant qui facilitera la reprise quand on mettra le plan en place. Les boutures sont effectuées du début de mars au début avril au plus tard. Quand on fait les boutures trop tôt, les fortes gelées du printemps peuvent arracher les racines par l'effet mécanique du gel et du dégel; quand on les fait trop tard, les plantes sont entrées en végétation et la reprise est plus problématique. /.....

Les meilleures boutures sont celles que l'on prélève sur les plants de 3 à 5 ans; le bois est alors bien constitué et les pieds sont en pleine vigueur. Les boutures prélevées sur de vieilles plantes donnent beaucoup de manquants.

La longueur d'une bouture doit être d'environ 20 cm. quand on fait la pépinière en grande culture. En jardinage, une bouture de 10 cm. de longueur serait suffisante, mais elle est plus sujette alors aux effets désastreux de la sécheresse. C'est au moment de la poussée végétative, c'est à dire dans le courant mai, que la bouture exige le plus d'eau pour favoriser l'émission des premières racines. Il faudrait donc arroser tous les 3 jours durant le mois d'avril, tous les 4 jours durant le mois de mai, tous les 5 jours en juin, puis tous les 10 jours en juillet et en août. Généralement en septembre les nuits deviennent fraîches et il est inutile d'arroser. L'engrais n'est pas utile à la pépinière, il pousse à la végétation, mais il retarde la "maturation" des tissus ligneux. On dispose les boutures en rangées écartées de 50 cm. et elles sont écartées sur le rang de 10 cm. environ.

D'excellents résultats ont été obtenus en trempant les boutures dans des solutions très diluées d'hormones végétales ( et notamment d'acide indol-acétique ). Les phytohormones exercent une action favorable très nette sur la rapidité de l'émission du chevelu; le pourcentage des plants racinés obtenus est augmenté de façon considérable.

/.....

Pour la plantation les écartements les plus pratiques sont ceux de 1m,30 en carré. L'époque favorable va de la mi-novembre à la mi-février. Il vaut mieux planter avant la Noël sur les plateaux bien exposés et après Noël dans les vallées et les bas fonds. Il faut planter dans les sols bien propres après un labour d'au moins 30 à 40 cm. de profondeur, après le labour on passe la herse canadienne. En trace les rangées. Il faut planter assez profond les sujets racinés, parce que le collet est sensible aux grandes gelées. Quand on dispose de plants trop faibles, on en met 2 dans le même trou. En plantant on supprime l'extrémité des plus longues racines et les rameaux trop développés. On ne peut commencer la plantation que lorsque les premières gelées sont venues ralentir le cours de la végétation, sinon les plantes en pleine végétation, en pleine sève, souffriraient d'autant plus qu'il est pratiquement impossible de les arroser au moment où on les plante, parce que cette opération exigerait une main d'œuvre considérable. Il faut 1 ou 2 binages à la main et autant aux instruments attelés. Les engrais ne sont pas utiles pendant la première végétation.

Il ne faut jamais labourer les plantations de lavandin, les racines qui sont superficielles craignent les blessures et sont détruites par les instruments aratoires. Il faut effectuer au contraire des binages réalisés à l'aide de bineuses à ~~la main~~ qui ne font que gratter la surface, pour briser les canaux capillaires et diminuer ainsi les phénomènes d'évaporation. Il ne faut

/.....

115

République Libanaise  
 Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative  
 Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public  
 (C.P.E.S.P.)

pas employer les engrais tardivement, la meilleure époque d'application allant de 15 novembre au 1<sup>er</sup> janvier. Afin d'éviter les brûlures il ne faut pas mettre l'engrais au pied de la plante; il est semé à la volée sur tout le terrain et enfoui par binage. Il est recommandé d'éviter les engrais qui contiennent des impuretés nocives comme le cyanocide et le chlorure de potassium. L'azote est l'élément nutritif dominant du lavandin. Cependant une fumure équilibrée contenant les principes nutritifs classiques est à conseiller à raison de 400 à 500 Kgs./ha de mélange. Les résultats optima sont obtenus lorsque ces 500 Kgs/ha contiennent 50% d'un engrais ammoniacal ( nitrats d'ammoniacque, sulfate d'ammoniacque ) .

Le pourridié est la maladie la plus à craindre. Il faut éviter de créer des plantations à l'emplacement d'anciennes morts et plus généralement d'arbres morts. Le lavandin craint les bas fonds humides et il n'est pas conseillé de le planter sur des terrains en ayant porté depuis peu.

Les chenilles peuvent enlever les 3/4 de la récolte. Les traitements les plus efficaces sont ceux à base de savon noir et de nicotine; ils sont très onéreux et difficiles à exécuter convenablement.

Le lavandin est une plante des lieux ensoleillés, mais il aime une certaine humidité dans le sol. La sécheresse est toujours génératrice de déficit. Cependant, les plantations de lavandin ne sont jamais irriguées. Elles sont

/.....

111

faites généralement dans une région où la hauteur pluviométrique annuelle est de l'ordre de 700 mm. et dont en général les 9/10 tombent entre début octobre et fin juin.

La floraison du lavandin a lieu après celle de la lavande, avant celle de l'espic, aux environs du 1er août. La cueillette se fait comme celle des fleurs de lavande au moyen de la faucille, généralement du 25 juillet au 25 août, lorsque le maximum de fleurs est épanoui sur l'épi floral. La coupe est faite sans interruption dans les grandes plantations, du lever au coucher du soleil. On ne coupe jamais le matin quand il y a de la rosée, ni quand le ciel est très couvert, ni tout de suite après la pluie, parce que les plantes sont alors beaucoup moins riches en essence ( 30% environ ). Les fleurs sont gorbées en petits ballots qui sont ensuite amenés le plus vite possible à la distillerie. Un coupeur habile peut couper dans une journée de 10 heures jusqu'à 500/600 kgs. de fleurs. La coupe se fait sans interruption et dure souvent jusqu'au 1<sup>er</sup> et 20 septembre. Exceptionnellement on a pu distiller des récoltes qui avaient été conservées en meule jusqu'à la fin octobre, sans diminution apparente du rendement et de la qualité de l'essence obtenue. Cette pratique due au manque d'appareillage et de main-d'œuvre n'est toutefois pas à conseiller. On a essayé longtemps de mécaniser la coupe du lavandin, et, de nombreux essais ont été faits dans ce sens avec plus ou moins de succès. Les essais les plus sérieux ont été faits par un constructeur de la Brême qui a mis

/:|||||:

45

au point une machine spéciale qui coupe et met les fleurs en bottes, et qui donne de bons résultats. Il y a quelques années la question de la coupe était résolue, mais non celle du bottelage. Le lavandin coupé était monté mécaniquement par une grille dans une trémie qui était vidée chaque fois qu'elle était pleine. Mais les tas ainsi formés avaient tendance à fermenter et il fallait les transporter immédiatement à la distillerie, alors que la pratique du bottelage permet de laisser des fleurs empaquées plusieurs jours ou même plusieurs semaines sur le terrain. De plus la coupe mécanique du lavandin demande un aménagement spécial de la culture. En effet, les écartements habituels doivent être abandonnés et les plans doivent être resserrés au maximum dans un des deux alignements, de manière à se toucher, afin que le lame de la faucheuse ne trouve pratiquement pas de vide.

Les spécialistes de la culture du lavandin estiment que la longévité d'une plantation ainsi formée peut être fortement diminuée (attaque du pourridié, épuisement plus rapide du sol). Il faudra donc plusieurs années pour vérifier si les plantations ainsi faites seront viables au point de vue capital de la longévité.

La grêle peut enlever la moitié de la récolte et même plus. Le poids Herbe/hectare reste le même, mais le rendement en huile essentielle est fortement diminué. Même longtemps après une chute de grêle (un mois) le rendement ne s'améliore pas.

On peut régénérer les lavanderaies sou-

/.....

U'

vapeur à l'aide du feu, mais le lavandin ne repousse pas si on le brûle. En effet, il a une tige constituée hors du sol qui est très vulnérable, contrairement à celle de la lavande qui pousse au ras du sol et dont le collet est protégé par la terre, ce qui lui permet une repousse facile.

Quand on arrache une vieille plantation le sol est généralement épuisé et les engrais sont nécessaires ainsi qu'un ameublissement avant de replanter du lavandin.

**La distillation des fleurs de lavandin** est une distillation classique qui se fait toujours sur les lieux de production ou à proximité de ces lieux. Pendant longtemps, la distillation s'est pratiquée dans des appareils de formes plus ou moins variées. Actuellement, la construction des alambics s'est rationalisée et les installations modernes n'emploient pratiquement plus que des appareils autogénérateurs parfaitement calorifugés et à vapeur directe fournie de plus en plus fréquemment par la "paille de lavandin". La paille de lavandin est constituée par les fleurs précédemment distillées et séchées grossièrement sur une aire. Dans ce dernier cas, le mode d'alimentation du foyer est évidemment économique; il exige toutefois un foyer et une cheminée calculés spécialement. Dans les très grosses installations, la vapeur est fournie par un générateur classique à grand volume d'eau, à haute pression, chauffé par un foyer à paille ou à fuel. Le corps des alambics est en acier galvanisé ou en aluminium. On ne fabrique plus d'alambics en cuivre à cause de leur cherté. Les serpentins de réfrigération sont en aluminium ou en cuivre étamé. Les volumes des



## CULTURE et DISTILLATION de la SAUGE SCLARÉE

---

*Salvia sclarea* L. , famille des Labiées )

Cette labiée pousse spontanément sur les collines calcaires du Sud-Est de la France. C'est une plante à végétation abondante qui atteint une hauteur de 1m50 et plus parfois, en bonne culture. Elle vit généralement 3 à 4 ans et se resème souvent d'elle-même. Sa tige est creuse, épaisse, sa racine forte, pivotante. Les feuilles vert foncé sont très grandes, épaisses, rugueuses, velues et légèrement crénelées; elles ne contiennent pratiquement pas d'essence. Les fleurs sont mauves, rose parfois blanches, très décoratives, en longues grappes ramifiées; elles sont réunies par 2 ou 3 de chaque côté de la tige. A leur insertion se trouve une bractée assez développée, plus longue que les calices et vivement colorée en violet ou en rose vif.

Pour la préparation du sol, effectuer un labour de 30 à 40 cms de profondeur, herser, rouler, tracer le terrain en vue des plantations. Si le sol est infecté de chiendent il vaut mieux pratiquer 2 labours ( un en juin et l'autre en août pour détruire le parasite et ne planter la sauge que l'année suivante. La sauge sclarée ne craint pas les terrains fortement caillouteux et aime notamment les terrains des côtes très ensoleillées.

/.....

Les semis se pratiquent dans le courant du mois de mars. La graine sera à peine enfouie, il faut semer clair ( les semis denses favorisent l'étiolement de la plante jeune ). Les semis réussissent très bien en général. La levée est rapide dans les pays relativement chauds et on peut déjà repiquer les jeunes plants au mois de mai. Dans les Pré-Alpes françaises au climat plus froid, la plantation a lieu généralement en hiver, de novembre à février et de préférence en février. De toute façon on effectuera cette plantation à 1 mètre ou 1 mètre 50 en tous sens. Le jeune souge possède une racine pivotante qu'il ne faudra pas sectionner. La rosette de feuilles portera à plat sur le sol, il ne faut pas planter ni trop haut parce que les gelées détruisent la racine qui est frileuse, ni trop bas parce que les façons culturales effectuées dans le cours de la saison, enfouissent les sujets qui deviennent ainsi languissants.

Appliquer les engrais au printemps suivant la plantation et non immédiatement au moment de la mise en place. L'engrais azoté paraît donner les meilleurs résultats ( 300 Kgs. de sulfate d'ammoniaque à l'hectare à la volée, lorsque les feuilles sont sèches, pour éviter les brûlures.)

Deux ou trois binages superficiels à l'aide d'instruments attelés dans le cours de la végétation.

S'il pleut à la fin du printemps de la première année de mise en place, on peut récolter 2.000 Kgs. de plantes entières. Il vaut mieux couper un peu tardivement pour

/.....

4

Éviter une seconde repousse à l'automne ( laquelle épuise la plante ).

La récolte normale a lieu à la 2ième pousse, avec 7 à 10.000 Kgs. de plantes entières fleuries ( on coupe la plante à 5m,10 du sol, pour la livrer à la distillation ), lorsque les graines commencent à brunir et que le fleur commence à sécher.

Le sceuge sclarée se distille à la vapeur sèche, sans préparation, à l'état de plantes entières. On peut également la passer au hâche paille ( analogue à celui utilisé pour la citronnelle ), afin de mieux utiliser les alombics.

Une plantation de sceuge sclarée dure 3 ou 4 ans. Le rendement en essence pour 100 Kgs. de fleurs est assez variable ( en moyenne il faut 750 Kgs. de fleurs pour obtenir un Kilog. d'essence ).

Le rendement moyen essence/hectare est de 4 ou 5 Kgs. dans les mauvaises terres et il atteint 12 à 15Kgs. dans les sols très riches.

## CULTURE et DISTILLATION de la MENTHE POIVREE

---

( mentha piperita officinalis Solo forma rubescens )

La menthe la plus cultivée est le type " rubescens " ou menthe noire. C'est la Menthe Anglaise, c'est la Menthe du Piémont. Les cultures de menthe occupaient une surface assez considérable dans la vallée du Rhône ( environs d'Avignon ), où on la trouvait presque toujours dans les terres riches et fraîches naturellement ou s'arrosent avec facilité.

Dans le midi, il faut considérer obligatoirement cette culture comme annuelle ( en Angleterre, les plantations vivent 2 ou 3 ans ). En effet si la plante est laissée 2 années sur place, presque toujours le sol est épuisé et les mauvaises herbes envahissent les surfaces.

La terre sera toujours très propre pour diminuer les frais de binage qui sont considérables lorsque le sol est infecté de mauvaises herbes. Il est préférable de fumer au fumier de ferme la récolte précédente ( pomme de terre par exemple ), afin que la menthe trouve un humus doux non fermentescible, comme le tourteau, lorsqu'on l'applique tardivement.

La menthe aime les sols légers, meubles,

/..... 51

profonds, riches en humus; la dominante en engrais chimique est indéniablement l'azote assimilable rapidement que l'on épand, en plusieurs fois, en cours de végétation, lorsque le feuillage est sec, entre les rangs et non à la volée. En effet le feuillage de la menthe est très sensible à l'action des produits salins et des brûlures graves ne manqueraient pas de se produire si l'engrais était mis en contact avec le feuillage. Il faudrait donc disposer de 300 à 500 Kgs. de nitrate de soude, soit de sulfate d'ammoniaque, ou mieux d'ammonitrate, à l'hectare.

Le sol sera labouré de préférence à l'automne afin que l'action du gel brise les mottes. Un herbage et un roulage énergique laissant le sol prêt au tracé de la plantation. Si le terrain est de petite surface ( un quart d'hectare par exemple ), s'il est bien plat et que l'on puisse disposer d'eau en abondance dans le courant de la saison d'été, on peut planter à plat et la menthe pousse alors comme s'il s'agissait d'une prairie. L'arrosage a lieu par déversement en nappe. Si au contraire le sol est incliné ou irrégulier, il vaut mieux planter en raies distantes de 5m, 60 à 5m, 70, comme s'il s'agissait d'une culture de pommes de terre. On ouvre une raie on dispose les stolons et on recouvre le tout avec la charrue.

L'arrosage a lieu alors en raie. Que l'on adopte l'un ou l'autre système, il ne faut pas plus de 2 à 3 centimètres de terre sur les racines que l'on allonge en les

/.....

répartissant au fond de la raie. Il faut compter 800 à 1000  
de racines pour garnir 1 mètre carré de plantation. La meille-  
re époque de mise en place se situe entre le 15 janvier et le  
15 mars.

Les binages auront lieu aussi fréquemment  
qu'il le faudra, afin de n'avoir presque pas d'herbe adventice  
dans la récolte.

Les arrosages seront au moins hebdomadaires  
s'il ne pleut pas.

La récolte a lieu lorsque les épis floraux  
sont épanouis au maximum, c'est à dire de fin juillet à la fin  
août en général.

La coupe s'effectue à la faucheuse mécani-  
que si le terrain est plat, ou à la faucille si la culture a lieu  
en raies.

On conseille de laisser sécher légèrement  
les plantes coupées au ras du sol, avant de les distiller. Le  
poids d'herbe est moins élevé et l'essence paraît sortir plus  
facilement.

Une récolte de 20 tonnes à l'hectare est  
considérée comme satisfaisante en général, et un rendement de  
800 Kg. pour 100 Kg. d'herbe est à peu près raisonnable.

Il est prudent de ne refaire des plantations  
de Vanille, sur le même sol, qu'après un repos de 2 ou 3 ans.

Au Maroc, dans des terrains irrigués, on

/.....

fait en général deux coupes, et la récolte peut alors atteindre 60 Kgs. à l'hectare.

Dans les terrains alluvionnaires très riches du Vaucluse, la récolte atteignait exceptionnellement 180Kgs. à l'hectare pour une seule coupe.

L'herbe de menthe, légèrement fanée, ce qui facilite la distillation, est distillée à la vapeur d'eau (vapeur sèche) sous une pression de 0, Kg 200/0, Kg 100. Les alambics sont du type à ouverture totale; ils sont munis d'une grille de fond et d'un palan de déchargement, ce qui facilite considérablement les manutentions. Suivant l'importance du fanage, on peut charger dans un alambic de 1000 litres de 800 à 1200 Kgs. d'herbe de Menthe.

Si l'on dispose d'une eau de condensation abondante et fraîche qui permet de distiller 300/350 litres par heure, une charge est distillée en 1 heure environ.

الجمهورية اللبنانية

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية  
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

## CULTURE et DISTILLATION du GERANIUM ROSAT

---

( *Pelargonium Roseum* Willd. ou espèces voisines )

Les techniques culturales varient suivant les régions, avec la répartition des pluies, la qualité du sol, le relief, les facilités de récolte et de distillation. La qualité de l'essence étant fortement influencée par les conditions de climat, d'altitude, de sol, d'ensoleillement. Il est donc conseillé de faire d'abord un essai.

Au point de vue température, cette dernière ne doit pas descendre au dessous de 5°, car la plante craint les faibles gelées et cela d'autant plus qu'elle est jeune.

En général le géranium ne pousse convenablement que dans les terres chaudes et assez sèches, car il craint une trop grande humidité atmosphérique. Les terres qui conviennent le mieux sont les terres légères, un peu calcaires, riches en humus, profondes, un peu fraîches en été ou arrosables. La sécheresse nuit au développement des feuilles et la qualité de l'essence.

Les terres fortes, trop humides favorisent les maladies, produisent plus d'essence, moins fine. Ces terres doivent être drainées.

/.....



Suivant le cas le couvert forestier ou broussailleux est entièrement dégagé et le champ est sarclé à la houe. Si on peut labourer, le labour de 30 à 40 cm. doit être d'autant plus profond que le climat est plus sec, à moins que l'on puisse recourir à l'irrigation.

A l'approche de la plantation, herser, rouler, si on doit avoir recours à l'irrigation, il est indispensable de procéder à un bon nivellement. Avec l'arrosage par submersion, établir des planches.

On multiplie le géranium par boutures herbacées. Dans certaines régions, on met directement les portions de tiges en place, dans le champ, en opérant le soir, par temps couvert ou par temps de pluie.

Les boutures doivent être faites et plantées quand la végétation commence à se ralentir et avec des pousses de l'année. En Algérie, on plante à la cheville, après les premières pluies de septembre, octobre, ou en avril mai, des boutures de 25 cm. que l'on enterre de 15 cm. Cette méthode simplifie le travail, diminue les frais, mais la culture manque souvent d'homogénéité, surtout s'il survient une période de sécheresse. Il est préférable de laisser enraciner les rameaux en pépinière, on a ainsi une plantation beaucoup plus régulière.

Dans certain pays producteur ( Réunion notamment ), on bouture d'août à septembre, et même jusqu'en février dans les régions côtières sous abri ( paillason, claie de bruyère ), sous chassis vitré, à l'étouffée.

On sélectionne les boutures sur des pieds

56 1...

sains, vigoureux, ayant donné les plus forts rendement en feuilles et en essence. On prélève au maximum des boutures semblables, afin d'avoir des touffes uniformes. Choisir un bois mi-âgé, ayant porté des fleurs sans être trop chargé de pédoncules floraux. Supprimer les ramilles secondaires et conserver trois feuilles au dessous du bourgeon terminal. Couper les autres en laissant les pétioles. Sectionner la base du rameau à 5/6 millimètres au dessous du dernier noeud.

Employer un instrument très tranchant, en écartant le sécateur qui écrase les tissus et les expose ainsi plus particulièrement à la pourriture.

La longueur varie de 10 à 25 cm. suivant les espèces (simple ou à talon) et les régions. Quand on prépare un très grand nombre de boutures, les feuilles sont distillées. Ne pas préparer les boutures trop à l'avance. Les tenir au frais dans un sac mouillé ou dans du sable humide. Certains recommandent cependant de laisser un peu flétrir avant la mise en terre.

La plantation s'effectue à la main, à l'aide d'une petite pioche, ou mieux d'une houe spéciale à fer étroit. Un trou de 10 à 15 cm. est creusé et la bouture piquée dans le trou puis enterrée.

A la Réunion on attend généralement la pluie pour planter, et l'on met un peu d'eau au pied de la bouture. On arrose parfois une seconde fois par la suite.

Si la plantation de géranium doit être créée

/.....  
57

dans un pays où cette culture n'existe pas et où il faudra faire venir les boutures à grand frais ( avion par exemple ), on a intérêt, pour la première année, à partir sur une petite plantation ( par exemple 1 hectare ) qu'on multipliera lors des années suivantes.

L'espacement des plants est variable avec la durée de la culture, le développement que peuvent prendre les touffes, la richesse du sol, les engrais, les soins, les arrosages éventuels, etc. L'écartement moyen est de 50 centimètres.

Avec une plantation trop serrée, les feuilles de la base jaunissent et tombent. Les maladies sont plus à craindre dans les sols humides. Il faut environ 1.500 Kgs. de boutures pour planter 1 hectare. En Algérie, dans les plantations cultivées à la main, l'écartement moyen est de 80 cm x 30 cm. Quand on veut cultiver mécaniquement au cultivateur tracteur, on adopte l'écartement de 80 cm x 30 cm. afin de pouvoir passer dans les deux sens. Le travail est alors très facile, mais le rendement à l'hectare de l'herbe est moindre.

Après un mois environ, remplacer les manquants par des sujets de même développement que les autres.

Le point essentiel est de garder un sol propre, pour que la plante profite au maximum de la lumière.

En général, deux binages manuels par coupe suffisent. Le géranium craint beaucoup les mauvaises herbes. C'est surtout au pied qu'elles se développent, il faut alors le

/.....

travail à bras. Le dernier sarclage doit se faire au moment où les plantes vont recouvrir complètement le sol.

Lorsque l'irrigation est prévue, on arrose tous les jours. On trace à la charrue une rigole toute les deux rangées et on bine après chaque arrosage.

A la Réunion, le fumier et l'engrais sont rarement utilisés. Le planteur compte sur l'humus forestier pour obtenir un bon rendement. Lorsque la récolte n'est plus payante, le sol est abandonné à la brousaille.

Dans plusieurs pays où la récolte dure plusieurs années, on laboure en automne en enfouissant les engrais à décomposition lente et les engrais potassiques. On ramène la terre sur les souches, surtout si elles sont jeunes.

Au printemps, au départ de la végétation, on bine et on enfouit les engrais rapidement assimilables (sulfate d'ammoniaque, nitrate etc. ). D'après de récentes études agricoles, il semble qu'une application de 600 à 800 Kgs. d'engrais complet riche en acide phosphorique par hectare augmenterait considérablement le rendement.

Périodiquement les tiges herbacées du géranium sont coupées au sécateur ou à la faucille, un peu avant la floraison de la plante, lorsque les feuilles commencent légèrement à jaunir.

En sol irrigué, première coupe en avril/mai, deuxième coupe en juin/juillet, troisième coupe en octobre/novembre que l'on supprime tous les deux ans quand on ne peut irriguer.

La première coupe est la plus abondante, mais pauvre en essence, celle de juin, moins de feuilles mais plus riche en essence, celle d'octobre : rendement en feuilles moyen, peu d'essence.

Choisir pour la récolte un temps sec, une série de beaux jours, en opérant le soir. En général, quand la plantation dure plusieurs années, on fauche plus bas que lorsqu'on renouvelle chaque année. Dans le premier cas, la première année, on emploie le sécateur, pour ne pas déraciner les pieds, ensuite on se sert ordinairement de la faucille. Éviter de trop ébranler les tiges dans la manipulation pour ne pas perdre les feuilles.

Quand les branches sont longues il est préférable de les réunir en bottes sur le champ, au lieu de les charger à la fourche.

Il faut porter l'herbe au distilloir le plus tôt possible et ne pas la laisser accumuler, car elle s'échaufferait. Les feuilles noircies qui ont fermenté sont peu appréciées par les distillateurs. Souvent l'herbe est distillée le lendemain ou le surlendemain de sa coupe; mais ce léger fermentation est même favorable à la distillation, en la facilitant au point de vue charge de l'appareil et vitesse de distillation.

Le rendement est très variable suivant le mode de culture, la densité de la plantation, la richesse du sol, les fumures, les soins, l'arrasage, le nombre de coupes, le

/.....

durée de la plantation, la coupe plus ou moins basse, etc.

En Algérie la première coupe a lieu en avril, au moment où la plante va fleurir ( 16.000 Kgs. en tiges et feuilles ) sont obtenus à l'hectare; la deuxième coupe en juillet ( 2600 à 3200 Kgs ), troisième en septembre ( 6000 à 8000 Kgs soit au total 25/27000 Kgs. à l'hectare; mais souvent la sécheresse réduit la troisième coupe à pas grand chose.

La deuxième et la troisième année rendent plus que la première. A la Réunion, la première coupe après la plantation a lieu en janvier/février, la deuxième se situe en mars/avril. Une troisième et une quatrième coupe parfois, ont lieu jusqu'en septembre. Puis le cycle recommence à nouveau en janvier février. On obtient 20 à 25 tonnes d'herbe par hectare. Le rendement à la distillation varie de 1 à 1,2 0/00 sur l'herbe fraîche.

Au Maroc des plantations irriguées donnent pour les deux coupes- printemps et automne- jusqu'à 40 tonnes à l'hectare.

Une plantation dure plusieurs années ( 5 à 3 ans ), jusqu'à ce que la souche meure ou n'ait plus qu'une vigueur réduite.

Les plus gros dégâts sont causés par la "rouille" ( anthracnose ), lors des pluies cycloniques d'été, soit par un flétrissement soudain, probablement bactérien. Un curculionide et des chenilles peuvent causer quelques pertes localisées. Aucune mesure de défense n'est prise. /.....

La distillation du géranium se fait à la vapeur directe, sous une pression de 0K200 à 0K400.

On peut charger dans un alambic de 5000 litres jusqu'à 1000 à 1200 Kgs. d'herbe légèrement fanée.

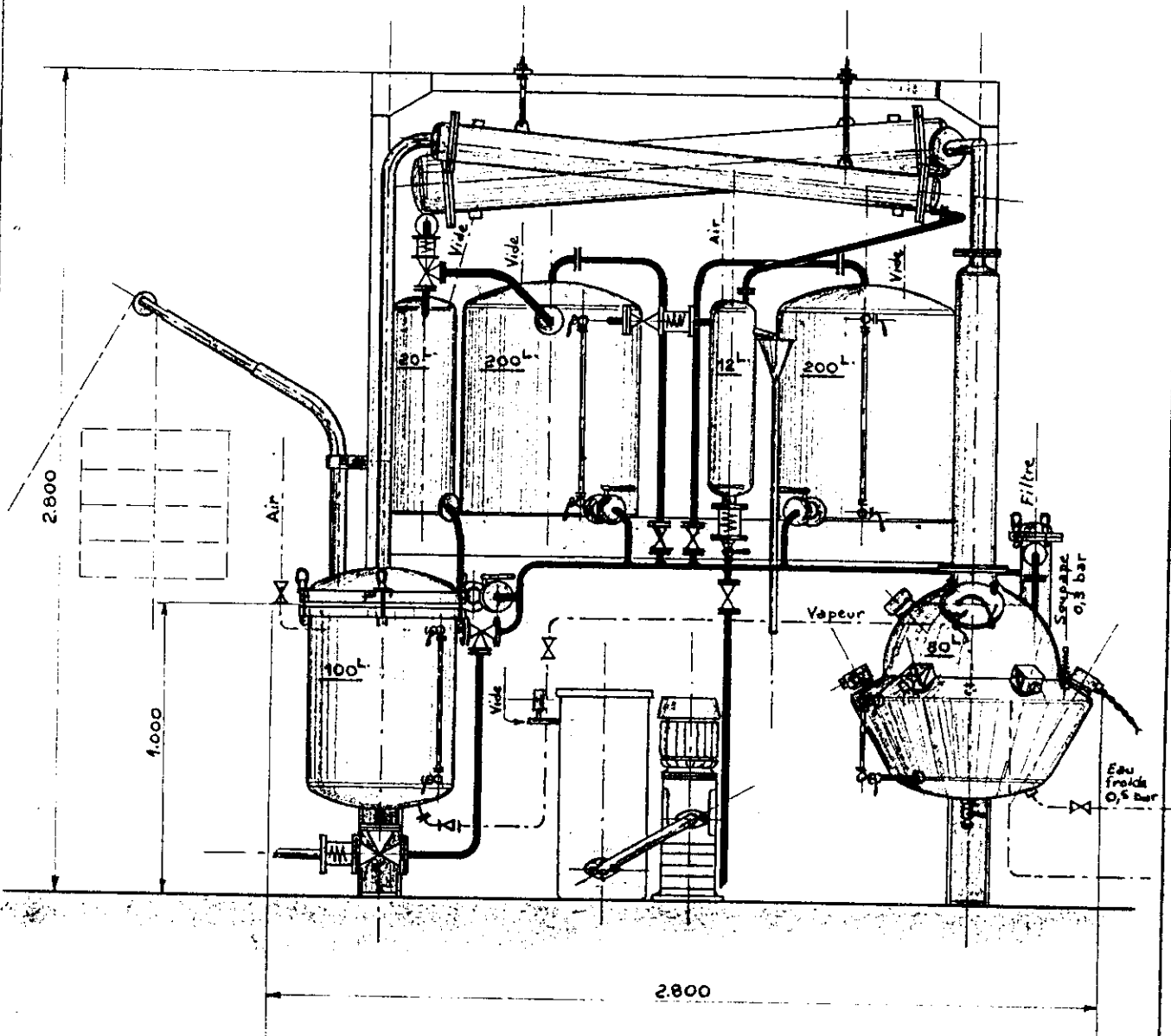
Si l'on dispose d'une eau de condensation abondante et fraîche, la durée d'une " passée " est d'environ 1 heure, la vitesse de coulée pouvant aller jusqu'à 400 litres heure.

Les alambics sont du type à ouverture totale. Ils sont munis d'une grille de fond et d'un palan de déchargement, ce qui facilite considérablement les manutentions.



# BATTERIE PILOTE

POUR EXTRACTION AUX SOLVANTS A FROID



Chauffage électrique  
du Concentreur-Evaporateur : 8.000 W.  
Pompe à Vide 1CV. - 100L/minute

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS  
TOURNAIRE FRÈRES  
GRASSE (FRANCE)

331



L'appareil peut être remplacé par un couvercle spécial équipé d'un agitateur de n'importe quel type.

## II - CONSTRUCTION NORMALE DE L'APPAREIL

### a) CHAUDIERE

- Toutes les parties en contact avec le produit traité sont en acier inoxydable au chrome nickel molybdène (type Z8 CNDT 18.12)
- Le grand joint amiante caoutchouté est encastré dans une gorge du couvercle; le serrage est assuré par des presses à levier à manoeuvre instantanée, tout acier.
- La partie supérieure du corps est usinée pour permettre le bon centrage d'un couvercle porte agitateur, en même temps qu'une étanchéité parfaite du joint.
- Le départ des vapeurs à la partie supérieure du corps est de très large section et protégé par une grille perforée contre les entrainements de matières.
- Le couvercle à charnière équilibré par contrepoids, comporte les soupapes de sécurité nécessaires.
- Le double circuit chauffant, enveloppant le fond de la chaudière permet de chauffer indépendamment ou ensemble le fond et la partie basse du corps. Il est éprouvé à 20 Bars. L'ensemble est enfermé dans une enveloppe isolée en acier.
- Le trou d'homme de vidange placé au ras de la grille de fond est équipé d'un tampon mobile évitant à la matière traitée de remplir la tubulure. Le joint en amiante caoutchouté est logé dans une gorge de ce tampon.
- L'arrivée de vapeur directe avec son diffuseur placée au voisinage de la tubulure de vidange totale est prévue pour pouvoir être utilisée dans tous les cas, y compris celui où l'appareil est équipé d'un agitateur à ancre passant très près du fond (distillation des poudres).
- La tubulure de vidange de grosse section, équipée d'une vanne à manoeuvre rapide en bronze, est prévue pour évacuer directement à l'égout les produits en présence d'eau.

### b) SUPPORT

- Une charpente en acier profilé fait en même temps office de support pour l'ensemble des appareils, et de plateforme de service pour la conduite et la surveillance de l'appareil, les commandes y étant regroupées.

L'ensemble se présente comme une cellule faite pour recevoir de part et d'autre, d'autres cellules identiques pour constituer des ensembles (ou batteries) logés facilement dans un bâtiment

.../...

ANNEAU CENTRAL D'ÉCARTEMENT

- a) GRILLE DE FOND  
en aluminium montée sur croisillon de renfort avec anneau central de levage en acier inoxydable.
- b) ARRBRE DE LEVAGE  
central en acier inoxydable à monter sur croisillon de la grille de fond.
- c) JEU DE GRILLES étagées en aluminium écartement normal D/10.
- d) JEU DE GRILLES étagées en aluminium large écartement D/5.
- e) PANTER UNIQUE en acier inoxydable avec anse articulée pour vidange par renversement.
- f) GRILLE À CHAINES  
pour plantes avec palonniers et crochets à déclenchement pour déchargement. Construction acier ordinaire ou acier inoxydable.
- g) COVERCLE PORTE AGITATEUR  
se montant à la place du couvercle à darrnière, ce couvercle se centre parfaitement sur la bride supérieure de l'appareil par sa gorge usinée portant le joint encastéré. avec un très faible jeu, ce qui permet d'équiper ce couvercle d'un agitateur à ancre de notre type 700 passant très près de la paroi chauffante, ce qui est nécessaire dans certains cas.  
L'appareil est muni d'une porte de chargement et de deux visseurs à glace Pyrex ainsi que des orgues de sécurité nécessaires.
- h) AGITATEUR À ANCRE TYPE 700  
Un électre réducteur à long guidage engagé sur l'intermédiaire d'un manchon rigide à arbre central en acier inoxydable, dont la dilatation est entièrement libre.  
Cet arbre est guidé par deux ballures à self-alignement avec bagues téflon interchangeable, dont l'un est muni d'un presse-étoupe à serrage, garni de fibres amiantes imprégnées de téflon et lubrifié au bisulfure de molybdène.  
L'ancre en profilé creux est parfaitement plane.
- i) AGITATEUR À HELICE MARINE OU À TURBINE  
Tous modèles d'agitateurs peuvent éventuellement être adaptés sur le couvercle spécial et être éventuellement pour certains modèles sur une tubulure supplémentaire qui peut équiper le couvercle normal à charnière.
- j) AGITATEUR À CHAINES  
Ces modèles sont spécialement conçus pour travailler à basse température. Ils peuvent également être utilisés pour essences à température ambiante peuvent être fournis avec des variantes des agitateurs spéciaux pour travail avec rognon, etc.

## II - CONSTRUCTION

Consistent en acier inoxydable de bonne qualité  
La conduite au départ des vapeurs vers le condenseur et à son  
peu près, les considérations des anciens "Gels de Cigues" de  
la même façon que mal défini est indistincte et caractérisée  
suivante.

### a) CONDENSEUR

- Type horizontal à double passage, tubes à l'intérieur  
circulation anticyclonique. Les tubes sont de diamètre faible  
beaucoup d'efficacité élevée, démontable sans risque de l'appareil  
sans visée des tubes et de circuit direct.

Longueur petite très réduite permettant le montage par gravité  
sans élévateur.

- Faible consommation en acier inoxydable ou autres métaux nobles  
avec 10/100% d'efficacité au point de refroidissement, excellente  
et permettant l'utilisation de deux départs, de plus, l'efficacité  
en cas de panne.

### b) ASSOCIATION FLORENTINE

- Deux condensateurs de même type classés en 10/100% (table  
appropriée, contenant de 10 à 100000 litres liquides  
à la température ambiante).

Les condensateurs en acier inoxydable sont équipés de nombreux  
types et d'un volume de condensation de 1000 litres.

Ces condensateurs ont rapport au sol pour les besoins de l'industrie  
directement dans le bâtiment par l'intermédiaire d'un filon et en  
un filon.

### c) CONDENSEUR DE LAURENCE

- Peut être adapté aux différents types de condensateurs (jusqu'à 3  
successifs en série sont possibles).

Ce retour continu la distillation est souvent nécessaire quelle qu  
soit l'utilisation de l'appareil (distillation, métration,  
extraction, réduction, etc.).

## III - CONSTRUCTIONS SPECIALES

a) APPAREIL pouvant fonctionner sous vide, industriel (5 à 10 Torr)  
Dans ce cas les températures sont réduites et la pression des  
brides sur les joints s'élevaient à 100000.

b) APPAREIL pouvant fonctionner sous vide et  
Cette pression est à sous pression et à l'extrême et  
réduite en conséquence.

a) APPAREILS CONSTITUES en bois, de structure stabilisée,  
pour résistance supérieure à certains produits chimiques.

EN RESUME :

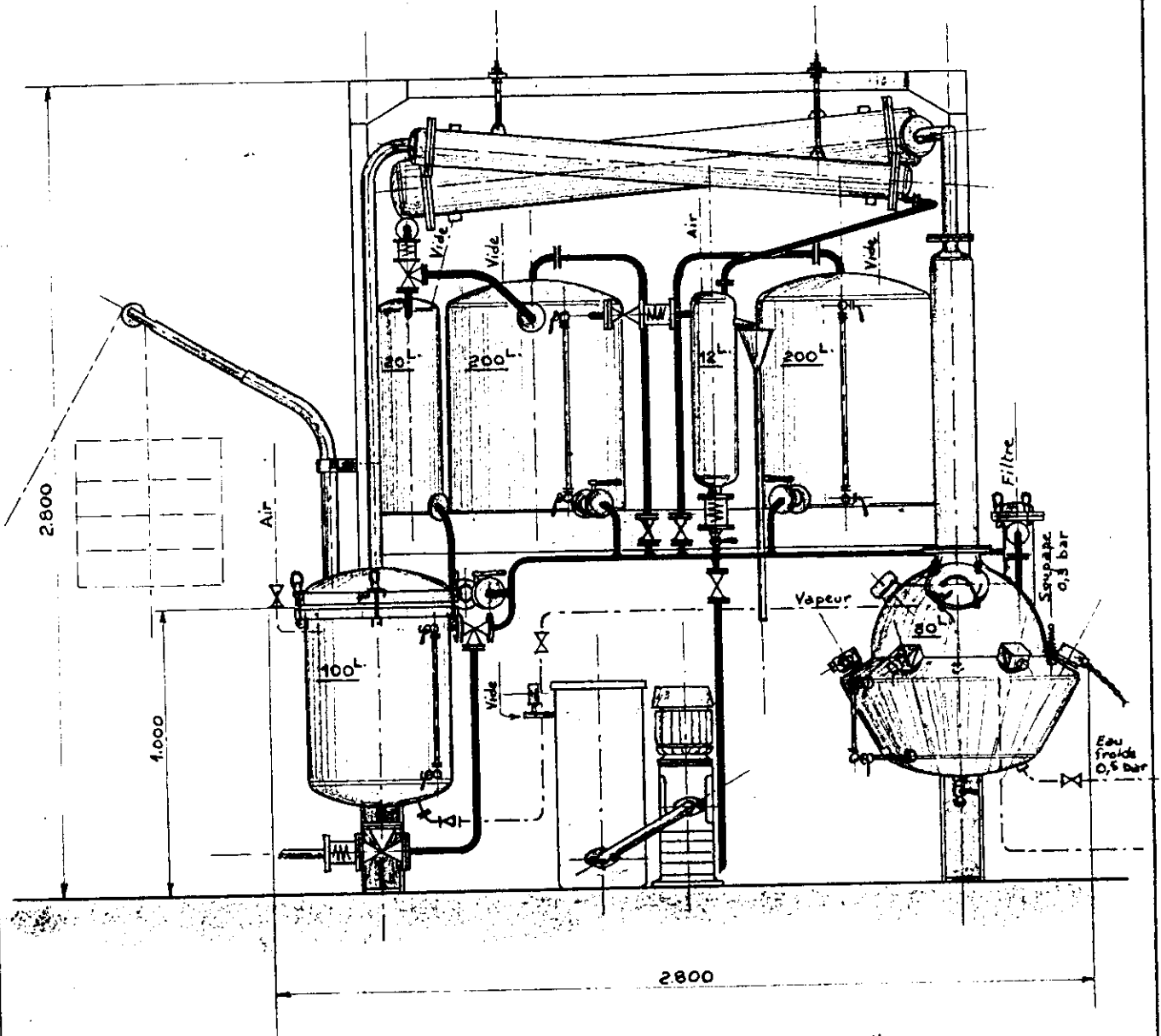
L'appareil 220 est adapté à un très grand nombre de travaux,  
il s'installe facilement à l'unité ou en groupe.

Appareil de base pour toute usine moderne de fabrication de matières  
premières aromatiques ou médicinales extraites des végétaux. Il  
ne doit jamais chômer et par conséquent s'amortir rapidement.



# BATTERIE PILOTE

POUR EXTRACTION AUX SOLVANTS A FROID



Chauffage électrique  
du Concentreur-Evaporateur : 8.000 W.  
Pompe à Vide 1 cv. - 100 l./minute

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS  
TOURNAIRE FRÈRES  
GRASSE (FRANCE)

331

DEVIS DESCRIPTIF n° 331

BATTERIE PILOTE POUR EXTRACTION AUX SOLVANTS

BUT DE L'APPAREIL

- Permettre de procéder sur les lieux de production à des essais d'extraction donnant des résultats qualitativement semblables à ceux obtenus avec des installations industrielles classiques, et ceci avec un appareillage de coût modique livré entièrement monté, prêt à fonctionner, ne posant aucun problème de mise en place.

Encombrement au sol : 1m30 x 3m00  
Hauteur hors tout : 2m800  
Courant électrique nécessaire : 9 KW - Triphasé - 50 Hz  
eau froide nécessaire : 600 l./heure à 25°C

UTILISATION NORMALE

- Les végétaux introduits dans l'extracteur sur un système de plateaux étagés, sont mis en contact à plusieurs reprises avec le solvant de façon à provoquer l'enrichissement méthodique de ce solvant.
- Le solvant le plus riche étant dirigé vers l'évaporateur - concentrateur - finisseur sous vide, donnera l'extrait souvent appelé " Concrète ".
- Les végétaux préalablement débarrassés du solvant d'imbibition par un courant de vapeur aisément enlevés de l'extracteur grâce à une potence pivotante.
- Tous les mouvements de solvants étant effectués par dépression ou par gravité.

CONSTRUCTION NORMALE

- 1 extracteur - capacité utile 100 litres,  
couvercle à charnière - joint encastré  
construction acier inoxydable 18/10/3  
robinetterie bronze
- 1 dispositif - plateaux perforés - trous de 6 m/m  
intérieur - sur entretoises de 100 m/m -  
construction acier inoxydable 18/10/3

.../...

32

- 1 évaporateur - capacité utile 80 litres  
chauffage au bain marie par résistances bidés  
dées immergées, avec thermostat  
construction acier inoxydable 16/10/3
  - 2 condenseurs réfrigérants ( un pour chacun des appareils ci-dessus )  
type multitubulaire en acier inoxydable  
18/8/ 3
  - 1 réservoir à solvant - de 20 litres  
pour la finition
  - 2 réservoirs à solvant - de 200 litres  
pour stockage intermédiaire
  - 1 décanteur florentin - de 12 litres  
pour distillation de purgés
  - 1 décanteur filtre - de 8 litres  
pour solvant chargé
- L'ensemble construit en acier inoxydable 18/10/3 - robinetterie bronze.
- 1 électropompe à vide avec son réservoir de circulation d'eau  
puissance du moteur 1 CV -  
équipement électrique antidéflagrant
  - 1 chassis métallique - recevant et supportant d'une manière très  
rigide tous les appareils ci-dessus.
  - La tuyauterie complète de liaison pour le solvant : en acier inoxydable 18/10/3  
pour l'air et le vide : en acier galvanisé  
pour l'eau et la vapeur : en acier galvanisé

#### PRESENTATION

- L'ensemble entièrement monté et essayé dans nos ateliers, est livré très soigneusement fini.
- laque glycéroptalique : deux couches sur les parties en fer
  - parties en acier inoxydable polies intérieurement, satinées extérieurement
  - tuyauterie et robinetterie en différentes couleurs conventionnelles pour le repérage des circuits.

#### PIECES DE RECHANGE

- Un lot de pièces de rechange largement prévu est fourni avec l'appareil.

VARIANTES

Sur demande et sur devis spécial, il est possible de prévoir :

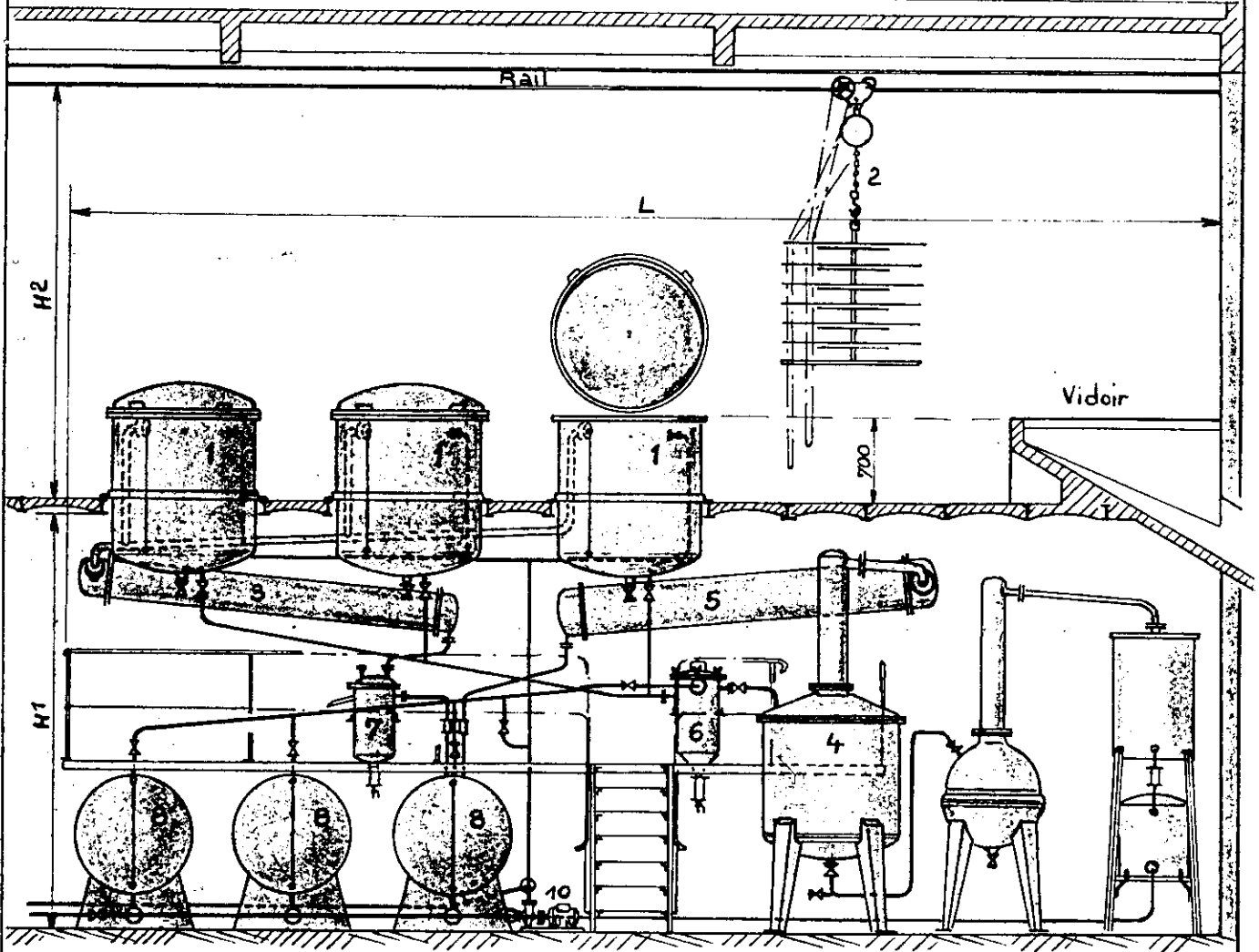
- a) Remplacement du chauffage électrique de l'évaporateur par un chauffage à vapeur
- b) Remplacement de la robinetterie bronze par une robinetterie en acier inoxydable et téflon pour toutes les parties en contact avec le solvant.

\* - - \*





# BATTERIES D'EXTRACTION



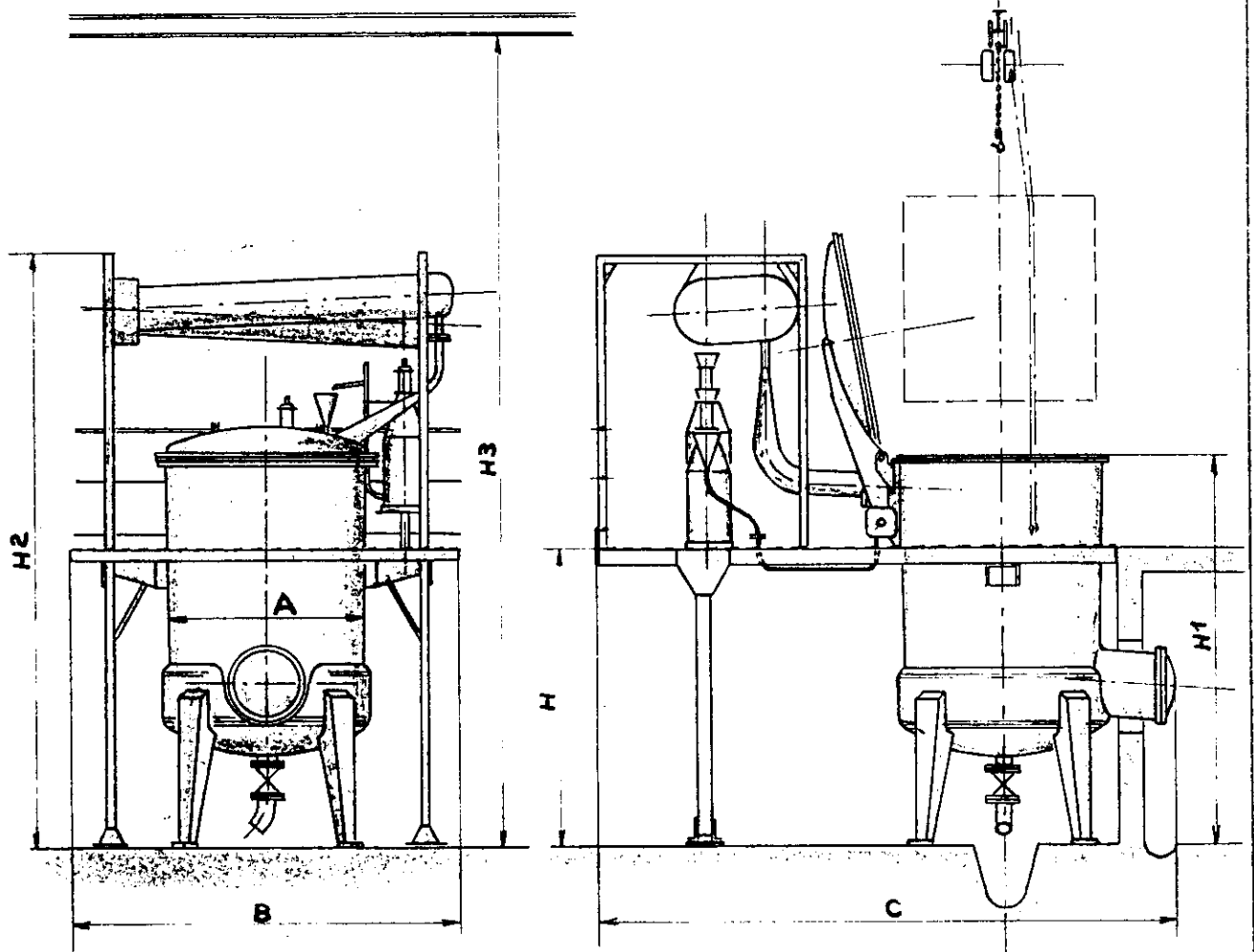
	H1	H2	L	Force du Rail
Extracteurs de 1.000 <sup>L</sup> .	3.400	3.200	9.000	750 <sup>K</sup> .
" 2.000 <sup>L</sup> .	4.000	3.700	11.000	1.500 <sup>K</sup> .
" 3.000 <sup>L</sup> .	4.500	4.200	13.000	2.000 <sup>K</sup> .
" 4.000 <sup>L</sup> .	5.000	4.700	15.000	2.500 <sup>K</sup> .

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS  
TOURNAIRE FRÈRES  
GRASSE (FRANCE)

330



# APPAREILS A DISTILLER



	A	B	C	H	H <sup>1</sup>	H <sup>2</sup>	H <sup>3</sup>
2.000 <sup>L</sup>	1.300	2.800	4.000	2.300	2.800	4.500	6.000
3.000 <sup>L</sup>	1.500	3.000	4.500	2.300	3.000	4.600	6.300
5.000 <sup>L</sup>	1.700	4.000	5.000	2.500	3.300	4.800	7.000

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS  
**TOURNAIRE FRÈRES**  
 GRASSE (FRANCE)

**220**

67



## I - CARACTERISTIQUES GENERALES

Cet appareil représente une synthèse à peu près complète de nombreux appareils utilisés à ce jour dans l'industrie d'extraction des matières premières aromatiques naturelles.

Il peut en effet être utilisé, comme :

### - ALAMBIC A PLANTES

L'ouverture totale et rapide de son couvercle à charnière, une injection de vapeur directe de forte section à sa base et à la grosse surface de son condenseur réfrigérant, le rendent parfaitement adapté à tous les entraînements rapides par la vapeur d'eau.

### - ALAMBIC A DOUBLE FOND

Son système de chauffage par double circuit de vapeur (soudé à l'extérieur du fond et du bas du cylindre) permettant trois allures de chauffe le rend parfaitement adapté aux entraînements par la vapeur des matières premières aromatiques, quelle que soit leur nature.

La matière peut être chargée soit en vrac dans la totalité de l'alambic, soit en vrac sur grille de fond, soit sur grilles étagées, etc...

La position relative et la conception originale du condenseur réfrigérant permettent dans tous les cas le cohobage par gravité des eaux mères à la sortie des deux essenciers florentins disposés en séda.

### - EXTRACTEUR ou INFUSEUR A CHAUD ou A FROID

Des tubulures peuvent sur demande être prévues pour être raccordées éventuellement à un circuit de solvant pour former une batterie d'extraction.

L'appareil peut fonctionner à reflux total.

Il peut être équipé d'un dispositif intérieur de lixiviation sous ébullition, ou de n'importe quel genre de panier porte matière.

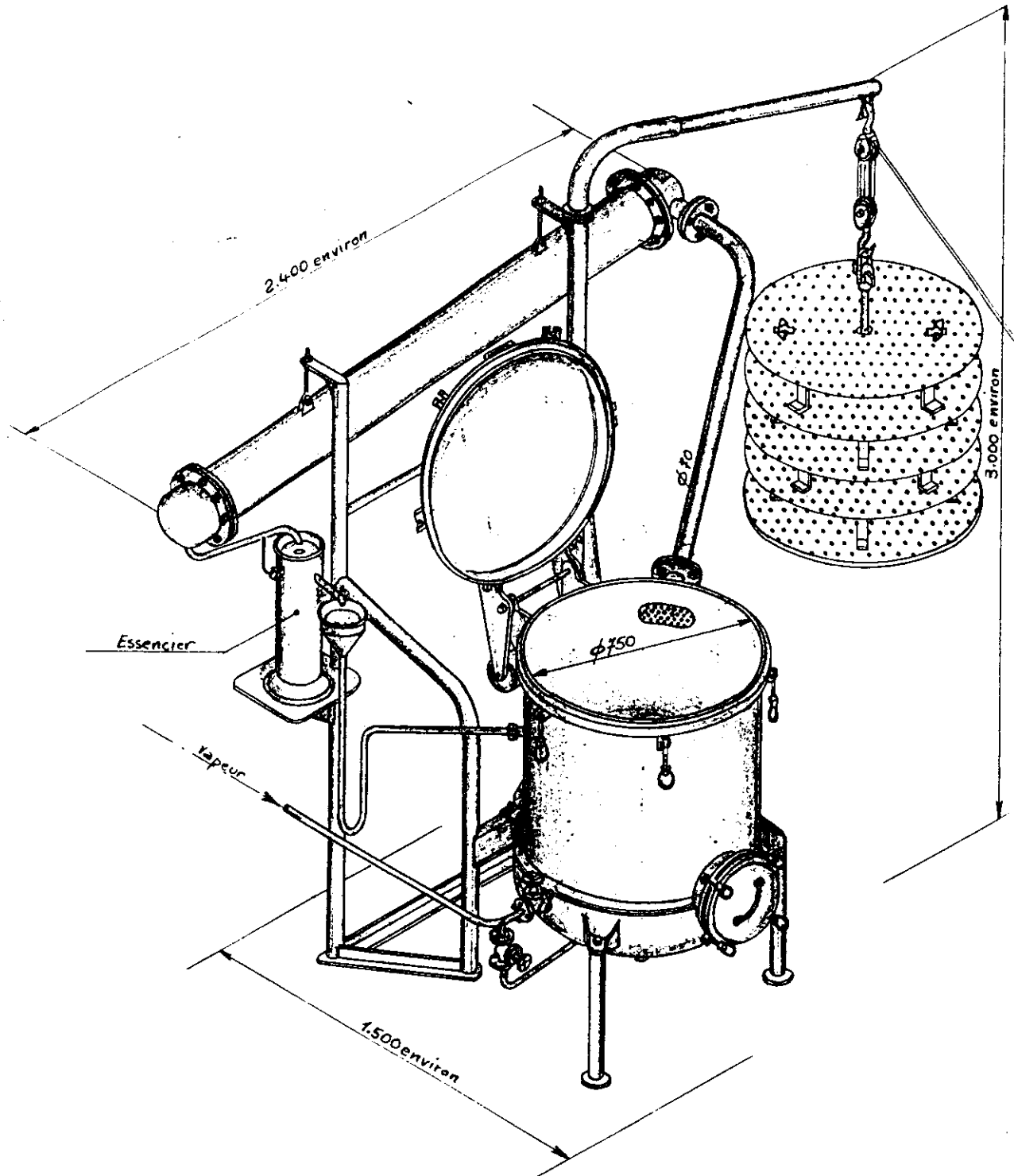
### - APPAREIL A AGITATION

pour distiller les poudres fines, ou bien effectuer toutes sortes d'opérations de mélange, de réactions ou de synthèse, à chaud ou à froid (le circuit soudé au fond peut éventuellement recevoir une circulation d'eau ou de fluide réfrigérant) le couvercle normal de

- a) GRILLE LIÈGE  
en aluminium montée sur crevaillon de renfort avec anneau central de levage en acier inoxydable.
- b) ARBRE DE LEVAGE  
central en acier inoxydable à monter sur crevaillon de la grille de fond.
- c) JEU DE GRILLES étagées en aluminium écartement normal D/10.
- d) JEU DE GRILLES étagées en aluminium large écartement D/5.
- e) PANIER INIQUE en acier inoxydable avec anse articulée pour vider par renversement.
- f) GRILLE A CHAINES  
pour plantes avec palonniers et crochet à déclanchement pour déclenchement. Construction acier ordinaire ou acier inoxydable.
- g) COUVERCLE PORTE AGITATEUR  
au montant à la place du couvercle à dernière, ce couvercle se centre parfaitement sur la bride supérieure de l'appareil par sa gorge usinée portant le joint encasturé avec un très faible jeu, ce qui permet d'équiper ce couvercle d'un agitateur à ancre de notre type 700 passant très près de la paroi chauffante, ce qui est nécessaire dans certains cas.  
L'appareil est muni d'une porte de chargement et de deux visures à glace Pyrex ainsi que des organes de sécurité nécessaires.
- h) AGITATEUR A ANCRE type 700  
Un électro réducteur à long guidage exercé par l'intermédiaire d'un manchon rigide à arbre central en acier inoxydable, dont la dilatation est entièrement libre.  
Cet arbre est guidé par deux collures à billes avec bagues téflon interchangeable, dont l'une est munie d'un presse-étoupe à bourrage, garni de tresses sautées imprégnées de téflon et lubrifié au bisulfure de molybdène.  
L'ancre en profilé creux est parfaitement plane.
- i) AGITATEUR A HELICE MARINE DE LA TURBINE  
Tous modèles d'agitateurs peuvent éventuellement être adaptés sur le couvercle spécial et sont éventuellement pour certains modèles, sur une tubulure supplémentaire qui peut à l'apex le couvercle normal à charnière.
- j) LAZANIERE A BREVETS SIEMENS  
Les modèles de lazanières pour essences à haute température et pour essences à basse température peuvent être fournis ainsi que éventuellement des lazanières spéciales pour travail avec solvant, etc...



# ALAMBIC PILOTE A VAPEUR (250 Litres)



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS  
TOURNAIRE FRÈRES  
GRASSE (FRANCE)

N° 213



ALAMBIC PILOTE A VAPEUR type 213 : 250 Litres

Cet alambic cumule les avantages particuliers de tous les alambics couramment utilisés pour la distillation à la vapeur des plantes, graines, racines, feuilles et fleurs.

On peut en effet effectuer la distillation des matières soit en vrac, soit sur grille unique, soit sur grilles étagées, et dans chaque cas la distillation peut être conduite à vapeur directe (barboteur) soit à sec soit en présence d'eau, ou bien au double fond en présence d'eau. Dans ce dernier cas le cohobage continu de l'eau mère par gravité est possible sans pour autant nécessiter la présence d'une colonne qui serait gênante dans certains cas de distillation sèche et rapide.

CONSTRUCTION de l'ALAMBIC :

Entièrement en acier inoxydable 18/8 Mo  
Double fond : en acier ordinaire  
Chassis et potences de manoeuvre : en acier ordinaire  
Jeu de grilles amovibles : en aluminium pur.

Cet appareil est prévu équipé de tous les appareils de mesur désirables : manomètre sur le couvercle, manomètre sur l'arrivée de vapeur, thermomètre sur le distillat;

Cet appareil nécessite son raccordement à un générateur de vapeur. Ses besoins en vapeur sont d'environ 35 K/Heure sous une pression de 4 à 6 Atmosphères.

-:-:-

الجمهورية اللبنانية  
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية  
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

République Libanaise  
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative  
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public  
(C.P.E.S.P.)