

157. Etudes sur les matières végétales volatiles. XXXIV¹⁾.

Sur la composition de l'huile essentielle de lavandin

par Y. R. Naves.

(25 VIII 45)

La composition de l'essence du lavandin, hybride de l'aspic et de la lavande, a été peu étudiée avant 1942 et uniquement en vue de fonder des méthodes d'analyse. A vrai dire, la connaissance que nous avons des essences de l'aspic et de la lavande éclairait déjà notablement cette composition. Entre 1942 et 1945, l'interruption à peu près complète de l'importation des matières premières habituelles du linalol, du citral et de leurs dérivés a provoqué un très vif intérêt pour l'étude approfondie et l'exploitation de l'essence de lavandin par l'industrie des parfums synthétiques.

En 1937, *Ripert* a identifié le camphre²⁾ dans cette essence. En 1941, *Angla* et moi-même avons signalé la présence du *d*-bornéol et du *d*-camphène à côté du *d*-camphre³⁾. A cette époque et jusqu'à présent, la considération d'intérêts industriels et commerciaux liés au problème sus-énoncé nous a conduits à ne divulguer que les résultats d'étude dont la connaissance était utile à la compréhension de nouvelles techniques optiques d'analyse dont nous désirions répandre l'usage⁴⁾.

Etant donné que des communications détaillées concernant la composition de l'essence de lavandin ont été faites en 1943 et en 1944 de divers côtés⁵⁾ et que les sources habituelles de linalol sont à nouveau accessibles, nous pouvons dévoiler aujourd'hui quelques observations inédites qui viennent compléter ou redresser celles qui ont été relatées par ailleurs.

Le processus fondamental de notre étude a été le suivant: la fraction d'essence saponifiée insoluble dans la lessive alcaline a été traitée par le borate triéthylique selon *Kaufmann*⁶⁾. Les cétones ont été extraites sous la forme de semicarbazones des produits non boratisés. Les alcools libérés des esters boriques ont été classés par phtalisation en présence de pyridine et par distillation. Dans les fractions ainsi isolées, nous avons caractérisé notamment le *d*-camphre, le *l*- α -terpinéol, le *d*-bornéol, le lavandulol, le nérol, l'alcool *l*-périllique, des mélanges de *l*- α -pinène et de *d*- α -pinène, de *l*-camphène et de *d*-camphène, de *l*-limonène et de dipentène; le *d*- α -pinène et le *d*-camphène l'emportent pondéralement sur leur énanti-

¹⁾ XXXIIIème communication: *Helv.* **28**, 278 (1945).

²⁾ *Ann. Falsificat.* N° **342**, 234 (1937).

³⁾ *Ann. chim. anal.* **23**, 203 (1941); *Naves, Fette u. Seifen* **49**, 187 (1942).

⁴⁾ *Naves, Angla, C. r.* **213**, 570 (1941); *Naves, Fette u. Seifen* **49**, 187 (1942).

⁵⁾ *Igolen, Bl.* [5] **10**, 221, 298 (1943); Thèse doct. Marseille (1944); *Sfiras, Vanderstreek, Parfumerie* **1**, 235 (1943).

⁶⁾ *B. Helv.* 150 611; *D.R.P.* 582 917 (1929); *Frld.* **19**, 735 (1932). Le traitement par l'acide borique déshydrate une partie des alcools tertiaires (ex. linalol).

morphes. Nous avons aussi décelé, mais en proportions parfois différentes de celles annoncées, des constituants mentionnés par d'autres auteurs. De telles variations de la composition sont particulièrement caractéristiques de la nature hybride du lavandin¹).

Enfin, nous avons rencontré, en outre de tous ces produits, l'époxylinolol et son ester acétique; ces corps font l'objet des deux communications suivant celle-ci.

Le linalol et l'alpha-terpinéol contenus dans l'essence de lavandin sont tous deux de même signe (lévogyres), fait important pour la conception des processus biogénétiques et assez peu fréquent chez les essences pour qu'il convienne de le souligner²). Le pouvoir rotatoire du linalol que nous avons isolé de l'essence de lavandin et purifié au moyen de son p-nitrobenzoate est $[\alpha]_D^{20} = -20,35^\circ$, très proche de celui observé sur l'alcool purifié par le phényluréthane³) ($-20,37^\circ$) ou par le phtalate⁴) ($-20,27^\circ$), les produits isolés par distillation de diverses essences⁵) étant moins purs.

La composition des fractions à terpènes témoigne des présences conjointes du *l*-alpha-pinène et du *d*-alpha-pinène, du *l*-camphène et du *d*-camphène. En effet, les racémiques de l'alpha-pinène⁶) et du camphène⁷) n'ont pas été observés et l'on sait que l'énantiomorphe le moins abondant est concentré dans les têtes de distillation.

Boucharlat et *Voiry*⁸) ont annoncé la présence du camphène dans l'essence d'aspic. A nos yeux, elle n'est pas démontrée. Ces auteurs ont obtenu un chlorhydrate p. de f. = 129° , dont une partie est difficilement saponifiable⁹) et qui conduit au camphène par déchlorhydratation. Ceci indique la présence d'alpha-pinène, car il s'agit de chlorure de bornyle¹⁰); la chlorhydratation du camphène conduit en effet au chlorure d'isobornyle p. de f. = $158-159^\circ$, tautomère avec le chlorhydrate de camphène instable p. de f. = $125-127^\circ$.

¹) Cfr. *Naves, Angla, Ann. chim. anal.* **23**, 201 (1941).

²) Ess. d'orange: *Stephan, J. pr.* [2] **62**, 530 (1900); *Naves, Parf. France* **10**, 172 (1932); Ess. de feuille d'oranger doux (petit-grain portugal): *Glichitch, Naves, Parf. France* **7**, 226 (1929); Ess. de feuille de cannellier: *Glichitch, Parf. France* **2**, 66 (1924); **3**, 122 (1925); Ess. de *Baeckea frutescens* L.: *Spoelstra, R.* **50**, 433 (1931).

³) *Schimmel, Bl. sem. oct.* **1911**, 141.

⁴) *Ets. Chiris, Contribution à la connaissance des huiles essentielles*, 16, Grasse (1929).

⁵) $[\alpha]_D = -20,12^\circ$ (*Gildemeister, Arch. Pharm.* **233**, 179 (1895)); $-19,33^\circ$ (*Stephan, J. pr.* [2] **62**, 530 (1900)); $-19,92^\circ$ (*Naves, Parf. France* **10**, 172 (1932)); $-20,12^\circ$ (voir 3); $-21,53^\circ$ (*Bénézet, Parfumerie* **1**, 157 (1934)); $-21,01^\circ$ (*Igolen, Thèse*, 65, Marseille (1944)).

⁶) *Dupont, Desalbres, Bl.* [4] **33**, 1252 (1923); *Dupont, Ann. chim.* [10] **1**, 228 (1924); Cfr. *Delépine, Bl.* [4] **35**, 1482 (1925).

⁷) *Brus, Thèse doct.*, 146, Toulouse (1929).

⁸) *Boucharlat, Voiry, C. r.* **106**, 551 (1888); *Boucharlat, C. r.* **117**, 53, 1094 (1893).

⁹) Cfr. *Hesse, B.* **41**, 1092 (1908); *A.* **383**, 1 (1911); *A.* **410**, 222 (1915).

¹⁰) *Meerwein, van Emster, B.* **53**, 1815 (1920); Cfr. *Brus, Thèse*, 97 et suiv., Toulouse (1929).

La composition de l'essence de lavande a fait l'objet d'études publiées récemment¹). Elle diffère notamment de celle de l'essence de lavandin par l'absence de proportions importantes de constituants dextrogyres: camphre, bornéol, camphène, particularité que nous avons été en mesure de souligner dès 1941 en exposant les fondements de l'application des mesures de dispersion du pouvoir rotatoire optique à la distinction analytique rapide des essences de lavande et de lavandin²): dispersion par variation de la longueur d'onde, dispersion influencée par des solvants.

Entre temps, *Igolen*, que nous avons initié à la première technique, et son collaborateur *Gilly*³) et nous-mêmes avons multiplié les mesures.

De l'ensemble des observations, notamment de l'étude de la fréquence de valeurs numériques et de la considération des limites d'erreur de mesure, il résulte que les deux techniques présentent des intérêts du même ordre, souvent complémentaires. L'une et l'autre permettent de distinguer nettement une essence de lavandin d'une essence de lavande. La dispersion en fonction de la longueur d'onde dépend essentiellement des teneurs en camphre, en bornéol, en camphène, en pinène dextrogyres, alors que la dispersion sous l'influence d'alcool, de cyclohexane, d'alcool benzylique est fortement dépendante non seulement de la présence du camphre et du camphène, mais aussi de celles de l'époxylinol et de l'acétate d'époxylinalyte⁴). On peut, suivant le cas, déceler le coupage de l'essence de lavande par des proportions d'essence de lavandin dépassant 10 à 50 %, les déductions tirées de l'emploi des deux techniques s'appuyant réciproquement.

Des études parallèles de l'essence de lavandin saponifiée et de la fraction non alcoolique saponifiée de la même essence nous ont montré que la presque totalité du bornéol existe à l'état libre dans l'essence initiale. C'est pourquoi, dès 1941, nous n'avons pas tenu compte de la présence d'esters du bornéol dans nos considérations relatives aux pouvoirs rotatoires de l'essence de lavandin.

L'absence d'esters du bornéol en proportion notable fournit une nouvelle distinction de l'essence de lavandin d'avec l'essence de lavande⁵). Dans cette dernière, la proportion d'alcools primaires et

¹ *Crabalona*, Recherches, **2**, 155 (1938); **3**, 15 (1939); *Schinz, Seidel*, Helv. **25**, 1572, 1591 (1942); *Ets. Chiris*, Bl. [5] **10**, 454 (1943); *Bénézet*, Parfumerie, **1**, 153 (1943); *Bénézet, Igolen*, ibid. 208; *Seidel, Schinz, Müller*, Helv. **27**, 663, 738 (1944); *Müller*, Diss. E.P.F. (1943).

² *Naves, Angla*, Ann. chim. anal. **23**, 203 (1941); *Naves*, Fette u. Seifen, **49**, 187 (1942).

³ *Gilly, Igolen*, Ann. chim. anal. **25**, 130 (1943); *Igolen*, Thèse, Marseille (1944).

⁴ Cfr. communications suivantes XXXV et XXXVI des «études sur les matières végétales volatiles», Helv. **28**, (1945).

⁵ On a mentionné la présence de bornéol et d'acétate de bornyle dans l'essence de lavande (Bl. *Schimmel*, Avr. **1903**, 51). L'examen du compte-rendu très détaillé des travaux publiés ne livre aucun élément certain établissant la présence d'acétate de bornyle.

secondaires par rapport aux alcools totaux est sensiblement la même parmi les alcools libres et parmi les alcools estérifiés. Au contraire, et en raison de la présence de bornéol, elle est plus élevée chez les alcools libres que chez les alcools estérifiés dans l'essence de lavandin.

L'absence des esters du bornéol est remarquable du point de vue de la physiologie végétale. La présence de bornéol découle essentiellement de la parenté de l'hybride lavandin avec l'aspic. Dans l'essence d'aspic, 10 à 12 % des alcools sont sous la forme d'esters, alors que cette proportion varie communément entre 40 et 65 % dans l'essence de lavande¹⁾.

Partie expérimentale.

Les microanalyses ont été effectuées par Mlle *D. Hohl*.

Les p. de f. sont corrigés. α_1 , α_v , α_j , représentent les pouvoirs rotatoires pour les radiations principales de l'arc au mercure.

L'étude a porté sur 15 kg. d'une essence présentant les caractères suivants:

$$d_4^{20} = 0,8870; n_D^{20} = 1,4630; \alpha_1 = -5,83^{\circ}; \alpha_v = -5,07^{\circ};$$

$$\alpha_j = -4,61^{\circ}; \alpha_1/\alpha_v = 1,14; \alpha_1/\alpha_j = 1,26; I. \text{ acides} = 0,5;$$

Esters % ($C_{12}H_{20}O_2$) = 23,0; Alcools libres % (par formylation; $C_{10}H_{18}O$) = 44,2; Cétones % (par oximation selon *Vandoni* et *Desseigne*; $C_{10}H_{18}O$) = 6,2.

d-camphre. — Le camphre isolé par distillation du produit régénéré des semicarbazones, recristallisé dans la ligroïne, a été identifié par l'odeur, le p. de f. = 178°, la préparation de la dinitro-2,4-phénylhydrazone p. de f. = 178° (essai de mélange) et la mesure de la dispersion rotatoire:

$$\alpha_1/\alpha_v = 2,45_4; \alpha_1/\alpha_j = 2,98_6 \text{ (sur la solution benzénique; } c = 10)^2).$$

d-bornéol. — La majeure partie du bornéol a été extraite de la fraction d'alcools non phtalisée³⁾ par distillations et essorages. Il a été recristallisé dans la ligroïne.

100 gr. des fractions dextrogyres essorées ont été agitées durant 4 jours avec l'acide sulfurique à 5%. Du produit de réaction, nous avons isolé l'hydrate de la cis-terpine p. de f. = 116—117°, se déshydratant en terpine p. de f. = 104—105°, et du bornéol⁴⁾. La proportion totale de bornéol peut être estimée à 2,3% de l'essence, en tenant compte de la fraction phtalisée.

Le pouvoir rotatoire $[\alpha]_D$ dans différents solvants a déjà été décrit⁵⁾. $\alpha_1/\alpha_v = 1,73_3$; $\alpha_1/\alpha_j = 1,97_2$ (benzène; $c = 20$). L'identification a été parfaite par le p. de f. = 205—206°, et par la préparation du p-nitrobenzoate de bornyle p. de f. = 135,5—136°.

¹⁾ Cette proportion doit être beaucoup plus élevée dans la plante; on sait en effet que le traitement rapide de petites charges de matière végétale par la vapeur surchauffée livre des essences beaucoup plus riches en esters et pauvres en alcools que la distillation du même matériau dans les conditions techniques (*Voy. Parf. France* **10**, 296 (1932); *Naves, M. Igolen, Parf. France* **13**, 208 (1935)). La proportion des alcools combinés atteint alors 75—80%. L'hydrolyse de l'acétate de bornyle ne saurait être particulièrement privilégiée par les conditions de la distillation.

²⁾ Les valeurs $[\alpha]_D$ en différents solvants ont été publiées: *Naves, Fette u. Seifen* **49**, 187 (1942); $[\alpha]_D$ (alcool; $c = 5$) = +40,30°. *Igolen* (Thèse, 77) trouve +36,40° (alcool; $c = 10$); *Sfiras et Vanderstreek* +38,40° (alcool; $c = 50$).

³⁾ Taux de phtalisation du bornéol: *Glichitch, Naves, Parf. France* **11**, 239 (1933); *Striegler, Diss.* p. 14, Leipzig (1936).

⁴⁾ Cfr. *Simonsen, Indian Forest Record* **10**, I, 7 (1923).

⁵⁾ *Helv.* **27**, 942 (1944); $[\alpha]_D = +36,18^{\circ}$ (alcool; $c = 10$); *Igolen* (Thèse, 66) trouve +27°.

l- α -terpinéol. — Le solde des fractions lévogyres essorées (232 gr.) a été traité à deux reprises par phtalisation en présence de pyridine. Les produits non estérifiés (164 gr.) ont été distillés sur nickel *Raney* à la pression ordinaire. Le camphre formé au dépens du bornéol subsistant a été éloigné comme semicarbazone et le mélange de terpènes et d'alcools a été rectifié dans une colonne *Widmer* de 20 tores. Il a été obtenu 62 gr. de produit riche en terpinéol :

$$p. \text{ d'éb.} = 80-84^{\circ}/3,8 \text{ mm.}; d_4^{20} = 0,9276; n_D^{20} = 1,4692; \alpha_D = 36,35^{\circ}.$$

Nous en avons préparé le nitroschlorure p. de f. = 108° (crist. acétate d'éthyle) et le nitrolpipéridide p. de f. = 151—152° (essai de mélange).

La proportion de terpinéol contenue dans l'essence paraît moindre que 1%.

l-lavandulol. — Les alcools phtalisés (465 gr.) ont été traités par le chlorure de calcium à deux reprises, selon une technique inédite. Le produit (332 gr.) débarassé de la majeure partie du géranol a été fractionné par distillation sous 2,8 à 3 mm. Les fractions distillant au-dessus de 65° représentent 1,4% de l'essence.

Après essorage de la majeure partie du bornéol, les fractions p. d'éb. = 65—78° ont été traitées durant 15 minutes à 200° par l'anhydride phtalique¹). Les alcools régénérés des phtalates ont été convertis en allophanates, et après un traitement laborieux, selon *Schinz* et *Seidel*²), nous avons isolé 8,1 gr. d'allophanate de lavandulyle p. de f. = 120 à 121°.

$$\begin{array}{l} 3,590 \text{ mgr. subst. ont donné } 7,898 \text{ mgr. CO}_2 \text{ et } 2,686 \text{ mgr. H}_2\text{O} \\ 3,808 \text{ mgr. subst. ont donné } 0,4087 \text{ cm}^3 \text{ corr. N}_2 (27,5^{\circ}; 728 \text{ mm.}) \\ \text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_3\text{N}_2 \text{ Calculé C } 60,00 \text{ H } 8,33 \text{ N } 11,66\% \\ \text{Trouvé } ,, 60,00 \text{ } ,, 8,37 \text{ } ,, 11,68\% \end{array}$$

L'alcool régénéré avait:

$$\begin{array}{l} p. \text{ d'éb.} = 64-65^{\circ}/2,8 \text{ mm.}; d_4^{20} = 0,876; n_C^{20} = 1,46324; n_D^{20} = 1,46680; \\ n_F^{20} = 1,47544; (n_F - n_C) \times 10^4 = 122,0; \alpha_D = -9,88^{\circ}. \end{array}$$

La proportion de lavandulol dans l'essence semble être nettement inférieure à 0,1%.

Nérol. — La fraction p. d'éb. = 82—86°/2,8 mm. pouvant contenir du nérol, satellite habituel du géranol, 3 gr. ont été bromés de la manière habituelle, en solution acétique. Après séparation des produits non bromés par distillation sous 0,25 mm., nous avons isolé par cristallisation 0,35 gr. de tétrabromure de nérol p. de f. = 117—118° (essai de mélange).

Alcool l-périllique. — La fraction p. d'éb. = 88—92°/2,8 mm. était exempte de proportion notable de bornéol et pesait 34 gr. Elle a été traitée par l'acide formique afin de détruire le nérol et le géranol subsistants. Des esters formiques, nous avons régénéré 5,1 gr. d'alcools:

$$\begin{array}{l} p. \text{ d'éb.} = 88-89^{\circ}/2,8 \text{ mm.}; d_4^{20} = 0,953; n_C^{20} = 1,49270; n_D^{20} = 1,49630; \\ n_F^{20} = 1,50502; (n_F - n_C) \times 10^4 = 123,2; \alpha_D = -18,42^{\circ}. \end{array}$$

Oxydé par le mélange chromique, ce produit a donné l'aldéhyde périllique, identifié par sa semicarbazone p. de f. = 200—201° (essai de mélange), et l'acide périllique p. de f. = 133—133,5°.

$$\begin{array}{l} 4,015 \text{ mgr. de subst. ont donné } 10,595 \text{ mgr. CO}_2 \text{ et } 3,080 \text{ mgr. H}_2\text{O} \\ \text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_2 \text{ Calculé C } 72,24 \text{ H } 8,49\% \\ \text{Trouvé } ,, 71,97 \text{ } ,, 8,58\% \end{array}$$

L'acide périllique a été identifié en outre par oxydation en acide cuminique p. de f. = 117—117,5° (essai de mélange), au moyen d'acide nitrique de d = 1,2.

Terpènes. — La fraction terpénique, débarrassée de la presque totalité des alcools par boratisation, a été traitée par la solution de résorcine à 50%, en vue d'extraire le cinéol. Les 380 gr. subsistants ont été rectifiés systématiquement sous 12 mm., à l'aide

¹) *Schinz, Seidel, Helv. 25, 1583 (1942).*

²) *Ibid. 1572.*

d'une colonne *Widmer* de 30 tores. Le pouvoir rotatoire α_D croit de +18° à +40°, devient fortement lévogyre (−16°), puis décroît ensuite. Nous n'exposons ici que l'étude de trois fractions caractéristiques, l'identification de l'ocimène et de l'allo-ocimène dans les dernières fractions n'apportant plus de faits nouveaux. Après rectification sur sodium, les caractères des deux premières fractions étaient :

	p. d'éb.	d_D^{20}	n_C^{20}	n_D^{20}	n_F^{20}
1) Têtes	153—154°/732	0,8586	1,46225	1,46554	1,47353
2) fr. dextrog. .	158—159°/734	0,8659	1,46153	1,46841	1,47280

$(n_F - n_C) \times 10^4$	α_D	α_i/α_v	α_i/α_j
112,8	+18,56°	1,70 ₈	1,93 ₇
113,3	+37,26°	1,79 ₂	2,04 ₁

α -pinènes. — Les caractères de la première fraction indiquent le pinène. Par oxydation permanganique nous avons obtenu un mélange d'acides dont la fraction majeure p. d'éb. = 165—170°/3 mm. a donné de l'acide cis-pinonique inactif p. de f. = 103—104° (essai de mélange), semicarbazone p. de f. = 206—207° (déc.) et, plus soluble dans le benzène, de l'acide cis-pinonique droit, cristallisant bien de l'éther de pétrole, p. de f. = 68—69°; $[\alpha]_D = +98^\circ$ (CHCl₃; c = 1,8)¹.

*Camphènes*²). — L'oxydation permanganique de la fraction la plus dextrogyre, en présence d'anhydride carbonique, nous a donné un mélange d'acides huileux dont nous avons pu obtenir l'oxime de l'acide cis-pinonique inactif p. de f. = 150° (essai de mélange) après cristallisation dans le méthanol.

Des produits non oxydés, rectifiés dans la vapeur d'eau, nous avons isolé par distillation et cristallisations du camphène à peu près pur :

p. de f. = 46—47°; $[\alpha]_D = +60,23^\circ$ (CHCl₃; c = 10); $\alpha_i/\alpha_v = 1,86_8$; $\alpha_i/\alpha_j = 2,12_5$.

Cette même fraction a été oxydée en milieu alcalin selon *Aschan*³). Du mélange d'acides nous avons isolé, au moyen du sel de sodium, l'acide camphène-camphorique (camphénique). L'acide cis-camphénique recristallisé dans l'alcool dilué, $[\alpha]_D = +1,66^\circ$ (alcool 20%; c = 20); p. de f. = 142—143°, était accompagné d'un dixième environ d'acide *d,l*-cis-camphénique plus soluble, p. de f. = 135—136° (essai de mélange). Traité selon *Lipp, Küppers, Höll*⁴) par le chlorure de benzoyle, le camphène a donné du benzoyl-bornéol, identifié par la préparation de la semicarbazone p. de f. = 210—212° (essai de mélange).

¹) On a mentionné que la lavande contient du *l*- α -pinène, à la suite de l'étude de fractions hétérogènes de pouvoir rotatoire −6° 10' (Bl. *Schimmel*, avr. 1903, 49) et également −6° 10' (*Crabalona*, Recherches, 3, 68 (1939)). Or ces fractions pouvaient contenir d'autres produits, spécifiquement lévogyres; il n'est donc pas établi que l'essence de lavandin diffère de l'essence de lavande par la prédominance du *d*- α -pinène sur son énantiomorphe.

²) Nous n'utilisons pas la preuve du camphène selon *Bertram-Walbaum*, car le pinène donne du bornéol et de l'isobornéol. Cfr. *Fujita*, J. chem. Soc. Japan 50, 70 (1929); *Penfold*, J. proc. Roy. Soc. New South Wales 64, 273 (1931); *Gattejossé, Igolen*, C. r. 214, 886 (1942).

³) A. 375, 350 (1910); Cfr. *Langlois*, Ann. chim. [9] 12, 193 (1919).

⁴) B. 60, 1578 (1927).

L'évaluation du camphène dans la fraction $[\alpha]_D = +37,26^\circ$ a été effectuée récemment par oxydation à l'acide sélénieux¹⁾, indiquant 38%.

l-limonène-dipentène. — Les fractions lévogyres ont été traitées par l'acide hexacyanoferrique(II) en solution chlorhydrique, en vue d'écarter le reste du cinéol et la majeure partie des terpènes bicycliques, puis par l'anhydride maléique, en présence de benzène bouillant, afin d'éliminer l'ocimène et l'allo-ocimène. Après saponification, distillation dans la vapeur d'eau et rectification sur sodium, le produit suivant a été isolé:

p. d'éb. = 174—175,5°/728 mm.; $d_4^{20} = 0,8430$; $n_C^{20} = 1,46858$; $n_D^{20} = 1,47250$;
 $n_F^{20} = 1,48200$; $(n_F - n_C) \times 10^4 = 134,2$; $\alpha_D = -15,14^\circ$; $\alpha_I/\alpha_V = 1,63_2$; $\alpha_I/\alpha_J = 1,86_3$.

Nous en avons obtenu le dichlorhydrate p. de f. = 50—51° et le diiodhydrate p. de f. = 78—79° du dipentène. L'identification a été parfaite par la détermination de l'effet *Raman*.

On peut admettre que la fraction terpénique de l'essence de lavandin renferme approximativement: 60% de pinènes, 20% de camphènes, 10% de limonène et dipentène et 10% d'ocimène et d'allo-ocimène (ce dernier étant probablement engendré in vitro).

Alcools primaires et secondaires dans les essences de lavande et de lavandin. Le pourcentage en alcools primaires et secondaires a été déterminé par acétylation en présence de pyridine²⁾, celui en alcools totaux par formylation selon *Béhal-Glichitch*, sur les essences brutes et sur les essences saponifiées. La saponification entraîne l'éloignement des acides et des lactones. Nous avons constaté que, dans les meilleures conditions, le pourcentage en alcools totaux déterminé sur l'essence saponifiée dépasse irrégulièrement la valeur que l'on peut déduire de l'analyse de l'essence initiale.

Rapport des alcools I et II aux alcools totaux	Sur les alcools libres	Dans l'essence saponifiée
ess. de lavande (7 éch.)	7,9 à 9,3	7,6 à 8,8
ess. de lavandin (6 éch.) (E % = 20,4 à 23,3)	14,3 à 19,1	11,4 à 15,6

RÉSUMÉ.

La présence dans l'essence de lavandin de *d*-camphre, de *d*-bornéol et de *d*-camphène, annoncée dès 1941, est confirmée ici. Aux constituants signalés de divers côtés, il convient d'adjoindre le *l*- α -terpinéol, le *l*-lavandulol, le nérol, l'alcool *l*-périllique, décelés dans l'essence saponifiée, le *l*- α -pinène, le *l*-camphène, le *l*-limonène et le dipentène.

Laboratoires Scientifiques de *L. Givaudan & Cie S.A.*,
 Vernier-Genève.

¹⁾ *Marie, Dupont, Dulou*, Bl. [5] 11, 421 (1944).

²⁾ L'emploi de la phtalisation pyridinée (*Igolen*, Thèse, 49) est ici moins favorable, en raison de la prédominance des alcools secondaires, irrégulièrement phtalisables (Cfr. *Naves*, *Helv.* 26, 1994, note 5 (1943)). Pour 47,5 à 53,8% d'alcools libres totaux dans l'essence de lavandin, *Igolen* trouve 3,08 à 7,80% d'alcools phtalisables.