



Mémoire / Full paper

Composition chimique de l'huile essentielle de *Ocimum americanum* Linn., syn. *O. canum* Sims du Burkina Faso

Alfa Keita Djibo ^a, Abdoul Dorosso Samaté ^{b,*}, Mouhoussine Nacro ^b

^a Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10662, Niger

^b Laboratoire de chimie organique appliquée, UFR-Sciences Exactes et Appliquées, université de Ouagadougou, 03 BP 7021, Ouagadougou 03, Burkina Faso

Reçu le 10 octobre 2003 ; accepté le 5 décembre 2003

Disponible sur internet le 21 septembre 2004

Résumé

L'extraction des huiles essentielles des feuilles de *Ocimum americanum* récoltées dans trois localités différentes a donné des rendements variables entre 1 et 2 % (volume/masse). L'analyse et le couplage CPG/SM des huiles essentielles des trois échantillons ont donné le même composé majoritaire : le 1,8-cinéole dans les proportions de 60 et 45 %. **Pour citer cet article :** A.K. Djibo et al., C. R. Chimie 7 (2004).

© 2004 Publié par Elsevier SAS pour Académie des sciences.

Abstract

Chemical composition of the essential oil of *Ocimum americanum* Linn., syn. *Ocimum. canum* Sims from Burkina Faso. The yields of the essential oils of the air-dried leaves of *O. americanum* from the different locations varied from 1 and 2% (v/w). The chemical composition of the essential oils of the three samples were analysed using GC and GC-MS. The three samples belonged to majority component: 1,8-cineol in 60 and 45%. **To cite this article:** A.K. Djibo et al., C. R. Chimie 7 (2004).

© 2004 Publié par Elsevier SAS pour Académie des sciences.

Mots clés : Composition chimique ; *Ocimum americanum* ; *Ocimum canum* ; Huiles essentielles ; 1,8-cinéole

Keywords: Chemical composition; *Ocimum americanum*; *Ocimum canum*; Essential oils; 1,8-cineol

1. Introduction

Le genre *Ocimum* représente un groupe important de plantes aromatiques de la famille des Lamiaceae

[1]. Selon Lawrence [2], le genre est caractérisé par un haut degré de polymorphisme, ce qui explique, d'une part, l'existence d'une multitude d'espèces et de variétés et, d'autre part, la confusion rencontrée dans la littérature concernant la taxonomie des espèces du genre *Ocimum*. En effet, on trouve souvent une syno-

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : samate@univ-ouaga.bf (M. Nacro).

nymie entre les noms, *Ocimum americanum*, *Ocimum canum*, *Ocimum kilimandscharicum* et *Ocimum basilicum*, particulièrement pour les plantes contenant du camphre [2–5].

La plupart des espèces du genre *Ocimum* trouvent une application en parfumerie et dans l'industrie des cosmétiques pour la teneur élevée de leurs huiles en composés oxygénés : linalol, géraniol, citral, camphre, eugénol, méthylchavicol, thymol, etc. [1].

Une étude bibliographique fait ressortir plusieurs chimiotypes, à travers le monde.

L'huile essentielle de type cinnamate de méthyle est obtenue à partir de *Ocimum canum* de la République centrafricaine [6], de Somalie [7] et de l'Inde [8,9].

L'huile essentielle de type camphre a été rapportée par différents auteurs [1,10–12]. Selon Thomsen et al. [12], la plante entière contient en période de maturité 0,5 à 0,8 % d'essence, elle-même constituée d'environ 65 % de camphre.

À partir de *Ocimum americanum* de l'Inde, Sobti et al. [1], d'une part, et Gupta et al. [13], d'autre part, ont obtenu une huile essentielle dont le constituant principal est le méthylchavicol.

Gulati et al. [14] et Sobti et al. [15] ont trouvé le linalol comme composé majoritaire de l'huile essentielle de *Ocimum canum* de l'Inde. Plus récemment, l'huile essentielle de type linalol a été rapportée par Ntezurubanza et al. [5] et par Lawrence [16].

Ce dernier auteur rapporta également l'eugénol ou la fenchone comme principal constituant de l'huile essentielle de *Ocimum canum*.

L'huile essentielle de *Ocimum canum* du Nigeria a pour composés majoritaires l'eugénol et le farnésol [17].

L'essence de type citral a été rapportée pour la première fois par Rakshit [18], puis par d'autres auteurs [4,16,19,20].

Dans le présent travail, nous étudions l'espèce *Ocimum americanum* Linn. du Burkina Faso (nom vernaculaire en langue mooré : yulin-gna-raaga [21]). Cette étude, qui s'inscrit dans le cadre de nos travaux sur des plantes aromatiques à huiles essentielles du Burkina Faso, décrit pour la première fois la composition chimique de l'huile essentielle de cette espèce [22].

2. Méthodologie

2.1. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué par les feuilles séchées au laboratoire, à l'abri du soleil. Les échantillons A et C ont été récoltés à Ouagadougou et l'échantillon B récolté à Bobo-Dioulasso (à 360 km de Ouagadougou). Les échantillons A et B ont été prélevés à partir de peuplements spontanés. L'échantillon B est récolté dans une zone de pluviométrie abondante. L'échantillon C a été cultivé à Ouagadougou (jardin de l'Institut du développement rural) sur un sol enrichi en fumure, à partir des graines de l'échantillon A.

2.2. Extraction des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont extraites du matériel végétal par hydrodistillation à la pression atmosphérique, à l'aide d'un appareil de type Clevenger. La distillation dure 3 h. L'huile essentielle est recueillie, puis séchée sur sulfate de sodium anhydre avant analyse. Le rendement est exprimé en pour cent volume/masse.

2.3. Analyses

Les huiles essentielles ont été analysées par chromatographe en phase gazeuse à l'aide d'un chromatographe Varian 6000, équipé de deux colonnes en silice fondue (diamètre intérieur 0,25 mm et 30 m de long), de type DB1 et DB-Wax et de deux détecteurs à ionisation de flamme, pour l'échantillon A. Les échantillons B et C ont été analysés à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse Shimadzu GC-14 A, équipé de colonnes capillaires en silice fondue de type OV101 (diamètre intérieur 0,25 mm et 25 m de long) et Carbowax 20 M (diamètre intérieur 0,22 mm et 25 m de long) et muni d'un détecteur à ionisation de flamme.

2.4. Identification

Les indices de rétention (indices de Kováts) des différents constituants détectés, après co-injection, dans les mêmes conditions, de l'échantillon et d'un mélange d'alcane linéaires (C₉ à C₂₂ et C₉ à C₂₄), respectivement pour les deux colonnes : apolaire et polaire, sont calculés. L'identification est basée sur la comparaison de leurs indices de rétention avec ceux de

composés témoins figurant dans la banque de données ou issues de la littérature [23,24].

2.5. Couplage chromatographie en phase gazeuse/spectrométrie de masse (CPG/SM)

L'identification des composés de l'huile essentielle de l'échantillon A est réalisée par CPG/SM à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse de type Varian 3400, couplé à un spectromètre de masse Saturn II de type trappe ionique et à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse (modèle Hewlett-Packard, type 5890) couplé à un détecteur sélectif de masse de type quadrupolaire travaillant à 70 eV.

L'identification des composés des huiles essentielles des échantillons B et C est effectuée à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse (modèle Hewlett-Packard, type 5970), équipé d'une colonne capillaire greffé DB1 (diamètre interne, 0,23 mm et 25 m de long) et d'un détecteur sélectif quadrupolaire, type 5970 A, dans lequel le potentiel d'ionisation est fixé à 70 eV.

3. Résultats

3.1. Extraction

Les rendements de l'extraction montrent que l'échantillon B récolté à Bobo-Dioulasso est plus riche en huile essentielle (2,2 %) que les échantillons A et C récoltés à Ouagadougou, dont les rendements sont respectivement de 1,2 et 1,0%.

3.2. Compositions chimiques

A l'examen des résultats des analyses (Tableau 1), il apparaît que les huiles essentielles des échantillons A, B, et C sont en majorité constituées de 1,8-cinéole. La teneur en 1,8-cinéole est plus élevée dans les échantillons A et C (60 %) que dans l'échantillon B (45 %).

On peut remarquer que les extraits volatils des échantillons B et C (Tableau 1) se distinguent de celui de l'échantillon A, par le fait qu'ils contiennent une teneur élevée en camphre, respectivement 18,6 et 8,1 %, composé non identifié dans l'essence de l'échantillon A.

Certains auteurs se sont préoccupés des facteurs qui influencent sur la teneur en camphre de *Ocimum ca-*

num. D'après Thomsen [12], un sol volcanique semble favoriser la teneur en camphre de l'huile essentielle de la plante.

Selon Senatore [25], la présence ou l'absence de certains constituants dans la plante dépend de l'un ou de la combinaison de trois facteurs, qui sont le patrimoine génétique, l'âge et l'environnement de la plante.

Notre échantillon B a été récolté sur un sol bien arrosé et l'échantillon C cultivé sur un sol enrichi en fumure organique.

La teneur relativement élevée en camphre des huiles essentielles des échantillons B et C semble être liée à la localité.

On peut remarquer, la présence, en faibles proportions, dans les huiles essentielles des échantillons B et C (Tableau 1) du δ -terpinéol, des acétates de bornyle et de myrtényle, de l' α -farnésène, du cadalène et du *trans*-hydrate de sabinène, composés que l'on ne retrouve pas dans l'essence de l'échantillon A (Tableau 1).

Par ailleurs, le *cis-p*-menth-2-ène-ol, le myrténol, le phénylacétate d'éthyle et le nérolidol, identifiés dans l'huile essentielle de l'échantillon A (Tableau 1), sont absents dans les essences des échantillons B et C. Ces derniers, bien que récoltés sur des sites différents, ont cependant des huiles essentielles qui renferment les mêmes composés majoritaires et dans des proportions comparables : 1,8-cinéole (45,1 et 59,9 %), β -pinène (4,2 et 5,3 %), α -terpinéol (3,5 et 4,1 %), *trans*- α -bergamotène (2,2 et 2 %) et β -caryophyllène (1,9 et 1,7 %). En outre, la teneur en camphre de l'huile essentielle de l'échantillon B (18,6 %) est de loin plus élevée que celle de l'essence de l'échantillon C (8,1 %).

Dans chacun des trois échantillons d'huiles essentielles, plus de 20 composés ont été identifiés, dont les plus abondants sont des hydrocarbures monoterpéniques oxygénés.

Nos échantillons ne contiennent, ni cinnamate de méthyle, ni citral, ni eugénol.

Le linalol est présent, mais à des teneurs très faibles (0,9, 0,8 et 1,1 %), respectivement dans les huiles essentielles des échantillons A, B et C.

Elles renferment également des hydrocarbures mono et sesquiterpéniques. Parmi les hydrocarbures monoterpéniques identifiés, le β -pinène (5,7, 4,2 et 4,5 %), l' α -pinène (2,7, 6,1, et 4,5 %) et le myrcène (2,1, 1,9, et 1,7 %), respectivement dans A, B et C, sont

Tableau 1

Compositions chimiques des huiles essentielles de *Ocimum americanum* Linn. (échantillons A, B et C) du Burkina Faso

Composés ^a	Échantillon A		Échantillon B		Échantillon C	
	Indice de Rétenion (DB-1)	Pourcentage relatif	Indice de Rétenion (OV101)	Pourcentage relatif	Indice de Rétenion (OV101)	Pourcentage relatif
α -thujène	922	0,1	925	0,1	927	0,1
α -pinène	928	2,7	932	6,1	934	4,5
camphène	939	<0,1	945	2,7	947	1,3
sabinène	964	1,5	968	0,8	970	0,9
β -pinène	966	5,7	972	4,2	974	5,3
myrcène	983	2,1	984	1,9	986	1,7
α -terpinène	1006	0,2	1011	0,3	1013	0,3
1,8-cinéole	1019	60,2	1024	45,0	1026	59,9
limonène	1019	1,9	1024	0,1	1026	0,7
γ -terpinène	1047	0,4	1052	0,9	1054	0,2
<i>cis-p</i> -ment-2-1-ol	1050	1,4				
<i>trans</i> -hydrate de sabinène			1061	0,6	1063	0,2
terpinolène	1075	0,2	1081	0,5	1083	0,2
linalol	1096	0,9	1096	0,8	1098	1,1
camphre			1125	18,6	1127	8,1
NI ^b	1141	1,3				
terpinèn-4-ol	1155	1,3	1169	1,1	1171	1,3
δ -terpinéol			1157	0,8	1159	0,7
α -terpinéol	1168	6,5	1181	3,5	1183	4,1
myrténol	1172	0,2				
phénylacétate d'éthyle	1220	0,3				
acétate de bornyle			1272	2,0	1274	1,3
NI ^b	1300	0,7				
acétate de myrtényle			1309	0,6	1311	0,6
M ^c = 212	1313	0,4				
β -caryophyllène	1400	1,9	1419	1,9	1420	1,7
<i>trans</i> - α -bergamotène	1424	2,8	1433	2,2	1435	2,0
δ -cadinène	1481	2,5	1516	0,4	1518	0,3
α -farnésène			1484	1,0	1486	1,8
nérolidol	1548	0,2				
NI ^b	1630	0,6				
cadalène			1664	0,3	1666	0,2
Total		96,8		96,4		98,5

^a Composés par ordre d'éluion sur DB-1.^b Non identifié.^c Masse molaire.

les plus abondants. Les hydrocarbures sesquiterpéniques les plus représentatifs sont: le *trans*- α -bergamotène (2,8, 2,2 et 2 %), le β -caryophyllène (1,9, 1,9 et 1,7 %) et le δ -cadinène (2,5, 0,4 et 0,3 %), respectivement dans les huiles essentielles des échantillons A, B et C.

Le 1,8-cinéole ou eucalyptol, constituant principal des essences de nos trois échantillons est un terpène très répandu et abondant dans les huiles essentielles de certaines espèces du genre *Eucalyptus* et [26–28].

Ntezurubanza et al. [29] ont rapporté le 1,8-cinéole comme constituant principal de l'huile essentielle de *Ocimum kilimandscharicum* du Rwanda. Par comparaison avec les résultats des différentes études menées sur *Ocimum americanum*, c'est la première fois, à notre connaissance que nous identifions le 1,8-cinéole et le camphre comme constituants majoritaires de l'huile essentielle de *Ocimum americanum*.

On serait donc tenté de dire que la présence dans l'huile essentielle de *Ocimum americanum*, du 1,8-

cinéole seul ou des deux composés (1,8-cinéole et camphre), pourrait expliquer ses propriétés insectifuges ou insecticides. Ce qui justifie peut être l'utilisation de la plante au Burkina Faso, dans les systèmes traditionnels de conservation des récoltes.

4. Conclusion

Ocimum americanum du Burkina Faso contient une essence dont le constituant majoritaire est le 1,8-cinéole. L'étude nous a permis d'identifier pour la première fois deux chimiotypes de cette plante : le type à 1,8-cinéole et celui à 1,8-cinéole et camphre. La plante pourrait bien être une source naturelle en 1,8-cinéole seul et ou en 1,8-cinéole et camphre. Le rendement en huile essentielle, assez intéressant, varie de 1 à 2,2 %.

Remerciements

Les travaux ont été réalisés en partenariat avec les Pr. C. Menut, du laboratoire de chimie biomoléculaire, et J.-M. Bessière, du laboratoire de phytochimie, tous deux de l'ENSCM à l'université Montpellier-2.

Nous avons bénéficié de subventions provenant du Centre de recherche pour le développement international (CRDI) du Canada et de la Coopération française.

L'identification de la plante a été faite par le Pr. J. Millogo-Rasolodimby, du laboratoire de biologie et physiologie végétale de l'université de Ouagadougou.

Références

- [1] S.N. Sobti, P. Pushpangadan, C.K. Atal, *Indian Perfum.* XX (1) (1976) 54.
- [2] B.M. Lawrence, in: R.M. Harley, T. Reynolds (Eds.), *Advances in Labiate Science*, Royal Botanic Gardens, 1992, p. 339.
- [3] G.K. Sinha, B.C. Gulati, *J. Sci.* 119 (4) (1990) 347.
- [4] Y.K. Sarin, S.G. Agarwal, A.K. Thappa, K. Singh, B.K. Kapahi, *J. Essent. Oil Res.* 4 (1992) 515.
- [5] L. Ntezurubanza, J.J.C. Scheffer, A. Looman, *Pharm. Weekbl. Sci.* 7 (1985) 273.
- [6] J. Kerharo, J.G. Adam, *La pharmacopée sénégalaise traditionnelle*, Éditions Vigot Frères, Paris, 1974.
- [7] C.C. Xaasan, A.D. Cabdulraxmann, S. Passannanti, F. Piozzi, J.P. Schmid, *J. Nat. Prod.* 44 (1981) 752.
- [8] B.M. Lawrence, *Proc. 8th Int. Congr. on Essential Oils*, Fedarom, Grasse, France, 1981, p. 118.
- [9] R.K. Upadhyay, R.M. Misra, G. Singh, *Phytochemistry* 30 (1991) 691.
- [10] V.A. Beckeley, *East Afr. Agric.* (1936) 468.
- [11] R.N. Chopra, I.C. Chopra, K.L. Handa, L.D. Kapu, *Indigenous drugs of India*, 2nd ed., vol. 1, Dhur and Sons, Calcutta, Inde, 1958.
- [12] E.G. Thomsen, *Drug Cosmetic Ind.* (1938) 546.
- [13] S.C. Gupta, S.N. Sobti, *Indian Perfum.* 34 (4) (1990) 253.
- [14] B.C. Gulati, A.S. Shawl, S.N. Garg, S.N. Sobti, P. Pushpangadan, *Indian Perfum* 21 (1977) 21.
- [15] Sobti S.N., Pushpangadan P., in: C.K. Atal, B.M. Kapur (Eds.), *Cultivation and utilization of aromatic plants*, Jammu-Tawi, India, p. 457.
- [16] B.M. Lawrence, in: *Int. Congr. on Essential Oils, Fragrances and Flavors*, New Delhi, 1989, p. 71.
- [17] E. Ekundayo, I. Laakso, R. Hiltunen, *Flavour Fragrance J.* 4 (1989) 17.
- [18] J.N. Rakshit, *Perfum. Essent. Oil Record* 29 (1938) 402.
- [19] J.N. Tayal, S. Dutt, *Proc. Nat. Acad. Sci. India* 8 (1938) 120.
- [20] K.K. Baslas, *Perfum. Essent. Oil Rec.* 59 (1968) 21.
- [21] O. Nacoulma-Ouedraogo, thèse, université de Ouagadougou, 1996, tome 2.
- [22] A.K. Djibo, thèse, université de Ouagadougou, 2000, 140 p. + annexes.
- [23] H. Gagnon, F.I. Jean, G. Collin, 3^e Colloque « Produits naturels d'origine végétale », 18–24 octobre 1995, Saint-Jean-sur-Richelieu, Canada, p. 256.
- [24] W. Jennings, T. Shibamoto, *Qualitative analysis of flavor and fragrance volatiles by glass capillary gas chromatography*, Academic Press, New York, 1980, 472 p.
- [25] F. Senatore, *J. Agric. Food Chem.* 44 (1996) 1327.
- [26] K. Bauer, D. Garbe, *Common Fragrance and Flavor Materials, Preparation, Properties and Uses*, VCH Verlagsgesellschaft, Germany, 1985, p. 1.
- [27] M. Hmamouchi, M. Benjilali, M. Zouhdi, A. Agoumi, J. Pelecuer, *Rev. Med. Pharm. Afr.* 6 (2) (1992) 109.
- [28] A.D. Samaté, M. Nacro, C. Menut, G. Lamaty, J.-M. Bessière, *J. Essent. Oil Res.* 10 (1994) 321.
- [29] L. Ntezurubanza, J.J.C. Sheffer, A. Looman, *Planta Med.* 50 (1985) 385.