

# CONTRIBUTION A L'ETUDE DES PLANTES AROMATIQUES DU BURKINA FASO. COMPOSITION CHIMIQUE DES HUILES ESSENTIELLES D'*Ocimum basilicum* L.

Roger H. Ch. NÉBIÉ\*, André BÉLANGER\*\*, Rigobert YAMÉOGO\* et Faustin S. SIB\*\*\*

\*Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique,  
Département Substances Naturelles: 03 BP 7047 Ouagadougou 03, Burkina Faso.

\*\* Centre de Recherche et Développement en Horticulture, 430 Boulevard Gouin,  
Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec, Canada, J3B3E6

\*\*\* Laboratoire de Chimie Organique : Structure et Réactivité ; Département de Chimie  
Université de Ouagadougou; 03 BP 7021; Burkina Faso

(Reçu le 02/06/2001 - Révisé le 15/03/2002)

---

**Abstract** : Essential oils from fresh and air-dried leaves of *Ocimum basilicum* collected in experimental areas of Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies in ouagadougou, were analyzed by GC and GC/MS. Two chemotypes were identified, one rich in linalool (53.63%), eugenol (18.05%),  $\gamma$ -terpinene (4.78%) and trans  $\alpha$ -bergamotene (4.34%) and the other containing methylchavicol (76.34%) as major component. When leaves are dried about twenty days essential oils composition was modified. At the level of first chemotype, we notice that trans  $\alpha$ -bergamotene and linalool percentages increase about 5 units,  $\delta$ -cadinol 3 units but eugenol decrease about 14 units and  $\gamma$ -terpinène 3.7 units. The phenomenon is effective for the second chemotype but in this case, variation of percentage was not significant.

**Key words** : *Ocimum basilicum*, Lamiaceae, essential oils composition, linalool, eugenol, methylchavicol, drying effect on essential oil composition.

---

## I - INTRODUCTION

Au Burkina Faso, on trouve fréquemment *Ocimum basilicum* (lamiaceae) dans les concessions ou chez les agriculteurs urbains, comme plante décorative et comme insectifuge. La plante est utilisée en médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs affections<sup>[1,2,3]</sup> : migraines, dystopies, crampes d'estomac, diarrhées, hypotension artérielle, toux, diabète, etc. En association avec *Cymbopogon citratus* et

*Achormea cordifolia*, le décocté est préconisé en boisson pour le traitement de la drépanocytose [1]. *Ocimum basilicum* est aussi utilisé traditionnellement pour soulager les patients en cas de morsures de serpents et de scorpions[4]. La plante est aussi utilisée dans les habitations pour son action répulsive contre les moustiques et dans la préservation des récoltes contre les nuisibles.

Quatre chémotypes avaient été répertoriés par Guenther [5], Zola[6] et par le Conservatoire National des Plantes à Parfums, Médicinales, Aromatiques et Industrielles[7] :

**Type 1** : C'est le type européen, cultivé en Europe, aux Etats-Unis d'Amérique et en Afrique. Il est caractérisé par une teneur élevée en linalol (40%) et en méthyle chavicol (25%).

**Type 2** : C'est le type Ile de la Réunion, ce chémotype est rencontré aux Comores, aux Seychelles, en Madagascar, et sur l'île de la Réunion. La caractéristique principale est une teneur élevée en méthyle chavicol (plus de 85%) et des traces de linalol.

**Type 3** : contenant des traces de (E)-cinnamate de méthyle, ce chémotype a été trouvé en Bulgarie, Sicile, Egypte, Inde, Haïti. Il contient des traces de méthyl cinnamate, du linalool et du méthyle chavicol.

**Type 4** : C'est un chémotype à eugénol, rencontré au Maroc, aux îles Seychelles, en ex-URSS. Il est caractérisé par une teneur élevée en linalol et en eugénol.

D'autres travaux indiquent également des chémotypes :

- à linalol [8,9,10,11,12],
- à méthyl chavicol (66-86%) [8,12-16],
- à cinnamate de méthyle (64-68%) [17],
- à 1,8-cinéole (49-60%) [9,18],
- à dihydrotorgetone (82%) [19],
- à camphre (34%) [9],

- à estragole<sup>[20]</sup>

On note également des huiles essentielles de type intermédiaire contenant plusieurs composés majoritaires :

- linalol/méthylchavicol <sup>[21,22,11]</sup>,
- linalol/trans-cinnamate de méthyle <sup>[18,23,24]</sup>,
- linalol/méthyleugénol, linalool/méthyle eugéno|<sup>[11]</sup>,
- linalol/thymol<sup>[20]</sup>

Dans le cadre d'un programme de recherche sur l'étude et la formulation d'insecticides naturels, deux champs expérimentaux d'*Ocimum basilicum* sont entretenus sur le site de l'Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies. Nous rapportons dans ce document les résultats de l'analyse des huiles essentielles des feuilles fraîches et des feuilles sèches de l'espèce récoltées sur les champs.

## II - PARTIE EXPERIMENTALE

Les feuilles d'*Ocimum basilicum* ont été récoltées du 22 décembre 1999 au 20 avril 2000 sur le premier champ et en Juillet 2001 sur le second champ, les champs sont situés sur le site de l'Institut à Ouagadougou. Les huiles ont été extraites par hydrodistillation à l'aide d'un appareil du type Clevenger ; le temps de distillation est de 4 heures. Elles ont été recueillies par décantation puis séchées sur du sulfate de sodium anhydre. Les extractions ont été faites à partir des feuilles fraîches et sur des feuilles séchées pendant 20 jours à l'ombre.

Les analyses des huiles ont été faites à l'aide d'un Chromatographe VARIAN 3800 équipé de deux colonnes capillaires, l'une polaire et l'autre apolaire (SPELLOWAX 30m ; 0,25mm et SPB1 30m ; 0,25mm ; la taille des particules dans les deux cas est de 0,25µm). La température du four est programmée de la manière suivante : 40°C à

240°C (2°C/mn) et stationnaire à 240°C pendant 40 minutes. L'injecteur et le détecteur étaient respectivement à 230°C et 250°C, le gaz vecteur utilisé est l'hélium.

Les constituants ont été identifiés par co-injection de standards puis par comparaison des indices de Kowats avec ceux de la banque de données ISO et des spectres de masse de la littérature<sup>[25]</sup>. Les spectres GC/MS ont été réalisés sur un chromatographe de marque VARIAN 3400 équipé d'une colonne capillaire DB-WAX (30m ; 0,25mm) le spectromètre de Masse est de marque SATURN II, 70 eV. Les conditions d'analyses sont les suivantes : détecteur 250°C, injecteur 40°C à 230°C en raison de 180°C/mn

Four : 40°C à 240°C à raison 2°C/mn et maintenue à 240°C pendant 40 minutes.

### **III - RESULTATS ET DISCUSSION**

Les huiles essentielles obtenues par hydrodistillation sont de coloration jaune pâle, les rendements d'extraction sont compris entre 0,12 et 0,20%. Le séchage n'influence pas de façon significative le rendement d'extraction des huiles essentielles. Les compositions chimiques des huiles sont résumées dans le tableau 2.

**TABLEAU 2 : Composition chimique des huiles essentielles d'*Ocimum basilicum***

Composés	Champ 1		Champ 2	
	Feuilles fraîches	Feuilles sèches	Feuilles fraîches	Feuilles sèches
β-pinène	-	-	0,93	1,02
Sabinène	-	-	1,99	1,63
Isobutylbutyrate	-	-	2,14	2,11
Myrcène	2,62	2,03	-	-
1,8-cinéole	1,61	1,27	2,81	2,47
Limonène	0,68	0,49	1,88	1,02
γ-terpinène	4,78	1,08	-	-
(E)-β-ocimène	0,8	0,35	3,65	3,56
Linalol	53,67	58,39	1,94	3,21
Camphre	2,04	2,51	-	-
Citronellal	-	0,43	-	-
Acide octanoïque	0,59	0,60	-	-
lpr-benzoate	0,31	0,38	-	-
Géraniol	0,49	0,33	-	-
Bornylacétate	1,04	1,55	-	-
Eugénol	18,08	4,84	-	-
Méthyleugénol	0,75	0,42	-	-
β-caryophyllène	0,40	0,77	-	-
Trans α-bergamotène	4,34	9,09	-	-
Trans β-bergamotène	-	-	4,7	5,3
β-cédrène	0,32	0,62	-	-
Trans linalol oxyde	0,31	0,61	-	-
β-farnésène	0,64	0,46	-	-
Citronellylisobutyrate	0,49	0,83	-	-
Germacrène D	-	0,60	-	-
α-farnésène	1,14	2,60	-	-
δ-cadinol	3,42	6,06	-	-
Alloraomadendrène	-	-	1,9	1,2
Méthyle chavicol	-	-	76,34	77,1
<b>Pourcentage total</b>	<b>98,48</b>	<b>96,31</b>	<b>98,28</b>	<b>98,62</b>

Les analyses ont permis d'identifier 27 composés, dans chaque cas les composés identifiés représentent au moins 96% de la composition de l'huile essentielle. Comme le montre les résultats du tableau 2, les compositions chimiques des huiles d'*Ocimum basilicum* collecté sur les deux champs permettent de distinguer deux chémotypes.

Le premier chémotype est riche en linalol (53,63%), en eugénol (18,08%) en  $\gamma$ -terpinène (4,78%) et en trans  $\alpha$ -bergamotène (4,34%). Ce chémotype s'apparente à celui décrit par SAMATE et al. <sup>[10]</sup> récolté sur le campus de l'Université de Ouagadougou et qui contiendrait 46% de linalol et 16% d'eugénol. Il s'apparente également au chémotype identifié au Mali par CHALCHAT et al. <sup>[20]</sup>, au Bénin sur le site de Minnotin <sup>[12]</sup> et au type 4 décrit plus haut.

Le second chémotype que nous avons mis en évidence et dont la plante a été récoltée sur le second champ, est riche en méthyle chavicol (76,34%), en trans  $\beta$ -bergamotène (4,7%) et en E- $\beta$ -ocimène (3,65%). Ce chémotype s'apparente à celui décrit au Bénin par MOUDACHIROU et al <sup>[12]</sup> sur les sites de Cotonou (aéroport), Pobè et Savè, et au type 2 rencontré à l'île de la Réunion, aux Comores et à Madagascar. A notre connaissance ce chémotype n'a pas encore été décrit au Burkina Faso. On note enfin à partir des résultats du tableau 2, une petite différence au niveau des compositions chimiques des huiles essentielles issues des feuilles fraîches et des feuilles sèches. En effet, au niveau du premier chémotype, la proportion en linalol passe de 53,63% dans les huiles essentielles des feuilles fraîches à 58,39% dans celles des feuilles sèches. Le trans  $\alpha$ -bergamotène passe de 4,34% à 9,09% et le  $\delta$ -cadinol de 3,42% à 6,06%. Par contre on constate des baisses de proportions de l'eugénol qui passe de 18,08% dans les feuilles fraîches à 4,84% dans les feuilles sèches et du  $\gamma$ -terpinène qui passe de 4,78% à 1,08%.

Des observations semblables ont été faites sur le chémotype à linalol décrit au Mali <sup>[11]</sup>. S'agit-il d'une interconversion entre composés

comme l'ont montré TONZIBO et al.<sup>[26]</sup> dans le cas de l'Eucalyptus citriodora de Côte d'ivoire ? L'étude de ce phénomène paraît digne d'intérêt.

Au niveau du second chémotype, (*Ocimum basilicum* à méthyle chavicol), le constat est le même mais les variations ne sont pas significatives.

**Remerciements** : Nous remercions le Centre Canadien de Recherche pour le Développement International dont le soutien financier a permis la réalisation de ce travail.

### BIBLIOGRAPHIE

[1] - E.J. ADJANOHOON, "Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République du Bénin", ACCT, Paris (1975).

[2] - E.J. ADJANOHOON, V. ADJAKIDJE, M.R. A. AHYI et AKE ASSI ; *Médecine Traditionnelle et Pharmacopée*, ACCT (1989)

[3] - R. LAVERGNE et R. VERA, "Médecine Traditionnelle et Pharmacopée", ACCT, (1989)

[4] - Y. MAHMOUT, *Contribution à l'étude de quelques aromates et condiments utilisés au Tchad*. Thèse de Doctorat. Université de Montpellier II, p 107 (1992).

[5] - E. GUENTHER, "The Essential Oils". *Allured Publ. Corp. Carol Stream, IL*, Vol. 1 (1948) ; Vol.3 (1949) ; Vol.4 (1950) ; Vol.5 (1952) ; Vol.6 (1952). Reprints 1972-1998.

[6] - A. ZOLA AND J. GARNERO, "Contribution à l'étude de quelques essences de basilic du type européen". *Parf. Cosm. Savons France*, (1973),3, 15-19.

[7] - B. PASQUIER, "Contribution à l'étude morphologique de quelques espèces et variétés du genre *Ocimum* et constitution d'une banque de gène", CNPPMAI, Milly-la-Forêt, France, p 4 (1990).

[8] - H.H. PETER and M. RÉMY, Essence de basilic, étude comparative. Parf. Cosm. Arômes, (1978)21 61-68.

[9] - M. DETHIER, *Contribution à l'étude des plantes aromatiques du Burundi*. Thèse de Doctorat, Montpellier II (1996).

[10] - SAMATÉ D., MILLOGO-RASOLODIMBY J., NACRO M. *Ocimum basilicum*. *Lamiaceae à huile essentielle*. Compte rendu : Réunion scientifique internationale sur la valorisation des productions végétales ; pages 275-283. Kigali 26 - 29 Fév. (1992)

[11] - JEAN CLAUDE CHALCHAT, RAYMOND-PHILIPPE GARRY and LASSINE SIDIBÉ. "Aromatic plants of Mali (I) : Chemical composition of essential oils of *Ocimum basilicum* L". ; *Essent. Oil Res*, II, (1999),375-380

[12] - MOUDACHIROU MANSOUR ET ELÉONOR YAYI, JEAN CLAUDE CHALCHAT, CLAIRE LARLIGUE, "Chemical features of some essential oils of *Ocimum basilicum* L. from Benin" ; *Essent. Oil Res*, 11,(1999); 779-782;

[13] - R. RANDRIAMIHARISOA, E.M. GAYDOU, J.P. BIANCHINI, G. RAVELOJAONA and G. VERNIN, "Etude de la variation de la composition chimique et classification des huiles essentielles de basilic de Madagascar". *Sci. Aliment.*, (1986), 6, 221-231.

[14] - O. EKUNDAYO, *Chemical composition of two basil oils produced from *Ocimum basilicum* growing at two different locations in Nigeria*. Personal communication (1987).

[15] - B.M. LAWRENCE, "A further examination of the variation of *Ocimum basilicum* L". In : *Flavors and Fragrances : A World Perspective*. Edits., B.M. Lawrence, B.D. Moodherjee and B.J. Willis, *Elsevier Sci. Publ. BV*, Amsterdam (1988).

[16] - J.A. PINO, E. RONCAL, A. ROSADA and I. GOIRE, "The essential oil of *Ocimum basilicum* L. from Cuba". *J. Essent. Oil Res.*, (1994),6 89-90.

[17] - J.J. BROPHY and M.K. JOGIA, "Essential oils from Fifian *Ocimum basilicum* L". *Fragr. J.*, (1986),1, 53-55.

[18] - Z. FLEISHER and A. FLEISHER, "Volatiles of *Ocimum basilium* traditionally grown in Israël. Aromatic plants of the Holy Land and the Sinai", Part VIII. *J. Essent. Oil Res.*, (1992), 4, 97-99.

[19] - G. RUBERTO, A. SPADARO, M. PIATTELLI, F. PIOZZI and S. PASSANNANTI, "Volatile flavour components of *Ocimum basilicum* L". *var byspidium (lam.) Chiov. Flav. Fragr. J.*, (1991),6 225-227

[20] - Z.F. TONZIBO ; Y.T. N'GUESSAN et J.C. CHALCHAT. "Composition chimique des huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* de Côte d'Ivoire" ; *J. Soc.Ouest Afri. Chim.*; 009; 19-26; (2000)

[21] - F. TATÉO, L. SANTAMARIA, L. BIANCHI and A. BRANCHI, "Basil oil and arragon oil : Composition and genotoxicity evaluation". *J. Essent. Oil Res.*, (1989),1, 111-118.

[22] - M.M. CARMO, E.J. RAPOSO, F. VENANCIO, S. FRAZAO and R. SEABRA, "The essential oil of *Ocimum basilium* L. from Portugal". *J. Essent. Oil Res.*, (1990), 2, 263-264.

[23] - M.J. PEREZ-ALONSO, A. VELASCO-NEGUERUELA, M. EMIN DURU, M. HARMANDAR and J.L. ESTEBAN, "Composition of the essential oils of *Ocimum basilicum* var. *glabratum* and *Rosmarinus officinalis* from Turkey". *J. Essent. Oil Res.*, (1995), 7, 73-75.

[24] - T. OZEK, S.H. BEIS, B. DEMİRÇAKMAK and K.H.C. BASER, "Composition of the essential oil of *Ocimum basilicum* L. cultivated in Turkey". *J. Essent. Oil Res.*, (1995),7, 203-205.

[25] - R.P. ADAMS ; "Identification of essential oils by ion trap mass spectrometry", Academic Press Inc. New-York, (1989)