



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

C. R. Chimie 7 (2004) 1107–1111



Mémoire / Full paper

Composition chimique des huiles essentielles d'*Aeollanthus pubescens* Benth. acclimatée au Togo

Koffi Koba ^{a,*}, Komla Sanda ^{a,*}, Christine Raynaud ^b,
Joëlle Millet ^c, Jean-Pierre Chaumont ^d

^a Unité de recherche sur les matériaux et les agroressources, École supérieure d'agronomie, université de Lomé, BP 20131 Lomé, Togo

^b Laboratoire de chimie agro-industrielle, UMR 1010 Inra/Ensiacat, 118, route de Narbonne, 31077 Toulouse cedex 4, France

^c Laboratoire de galénique, biopharmacie et de cosmétologie, faculté de médecine et pharmacie, université de Franche-Comté, place Saint-Jacques, 25030 Besançon, France

^d Laboratoire de botanique et de cryptogamie, faculté de médecine et pharmacie, université de Franche-Comté, place Saint-Jacques, 25030 Besançon, France

Reçu le 17 octobre 2003 ; accepté le 30 décembre 2003

Disponible sur internet le 15 septembre 2004

Résumé

Les huiles essentielles des feuilles et inflorescences d'*Aeollanthus pubescens* Benth. récoltées dans sept localités au Togo ont été extraites par entraînement à la vapeur d'eau et analysées en CPG et CPG-SM. Cinq chimiotypes ont été identifiés avec le thymol, le carvacrol, l'acétate de thymyle et la D-fenchone comme constituants majoritaires. **Pour citer cet article : K. Koba et al., C. R. Chimie 7 (2004).**

© 2004 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

Chemical composition of *Aeollanthus pubescens* Benth. Essential oils from Togo. Steam-distilled essential oils from leaves and inflorescences of *Aeollanthus pubescens* Benth. harvested in seven localities of Togo were isolated and analysed by GC and GC-MS. Five oil chemotypes were identified, with thymol, carvacrol, thymyle acetate, and D-fenchone being the major constituents. **To cite this article: K. Koba et al., C. R. Chimie 7 (2004).**

© 2004 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : *Aeollanthus pubescens* Benth. ; Chimiotype ; Huile essentielle

Keywords: *Aeollanthus pubescens* Benth.; Chemotype; Essential oil

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : komsanda@hotmail.com (K. Sanda), kosanda@tg.refer.org (K. Sanda).

1. Introduction

Depuis plusieurs années, des recherches sont effectuées à partir de plantes d'origine tropicale ou subtropicale afin de mettre en évidence la possibilité de développement de médicaments, de cosmétiques naturels et économiques [1–3] ou de biopesticides d'origine naturelle biodégradables [4].

Au Togo, nous nous sommes intéressés, dans une perspective de valorisation des plantes aromatiques à huile essentielle, à la composition chimique des huiles essentielles d'*Aeollanthus pubescens* Benth.

Le présent travail vise à compléter et à approfondir des études préliminaires de Sanda et al. [5] au Togo, d'une part, et de Sohounhloué et al. [6] au Bénin voisin, d'autre part. Ainsi, la composition chimique des huiles essentielles des plantes d'*A. pubescens* récoltées dans différentes localités au Togo a été déterminée.

2. Partie expérimentale

2.1. Matériel végétal

A. pubescens (Fig. 1) est une plante herbacée annuelle très odorante, relativement peu décrite [7–9]. La tige est quadrangulaire, de 30 à 90 cm de hauteur, généralement très ramifiée, souvent ligneuse à la base, de couleur rougeâtre et plus ou moins pubescente. Les feuilles, longues de 6 cm et larges de 2,5 cm en moyenne, sont opposées, pétiolées, oblongues ou lan-



Fig. 1. Plant d'*A. pubescens*.

céolées et arrondies à l'apex. Le limbe est pourvu de nombreux poils glanduleux. L'inflorescence est composée d'épis denses terminaux, formant une panicule. La fleur est réduite à une petite corolle bilabée de couleur bleue, violette ou rose. Le calice est persistant et zygomorphe [10]. L'espèce *A. pubescens* existe à l'état naturel dans les savanes et sur les zones montagneuses du Togo jusqu'à 900 m d'altitude, où elle pousse généralement sur les affleurements rocheux.

2.2. Extraction des huiles essentielles

Le matériel végétal utilisé pour l'extraction des huiles essentielles a été obtenu à partir des échantillons récoltés à l'état subspontané dans sept localités des zones écologiques au Togo, entre 2000 et 2002.

Des spécimens de vouchers ont été déposés à l'herbarium du département de botanique de la faculté des sciences de l'université de Lomé, au Togo.

La biomasse utilisée pour l'extraction des huiles essentielles est composée de feuilles et d'inflorescences d'*A. pubescens* séchées pendant sept jours sous abri à la température du laboratoire (25–28 °C). Les huiles essentielles ont été extraites par entraînement à la vapeur d'eau [11].

2.3. Méthodes d'analyse des huiles essentielles

L'analyse et l'identification des différents constituants de l'huile et la détermination de sa composition centésimale relative ont été réalisées par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et en chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CPG/SM).

2.3.1. Analyses par CPG

Les huiles essentielles ont été analysées à l'aide d'un chromatographe de type Hewlett-Packard 5890 Series II équipé d'une colonne capillaire apolaire BPX-5 (longueur : 50 m, diamètre intérieur : 0,22 µm), l'épaisseur du film étant de 1 µm (polysilphénylène-siloxane, SGE), d'un injecteur *split/splitless* et d'un détecteur à ionisation de flamme (FID).

Le gaz vecteur est l'hélium et les gaz auxiliaires sont l'hydrogène et l'air dépourvu de toute impureté organique.

Les conditions analytiques sont les suivantes : température de l'injecteur : 280 °C ; température du détec-

teur (FID) : 300 °C ; température du four : 50 °C (1 min), de 50 à 150 °C (3 °C/min) et de 150 °C à 240 °C (5 °C/min) et isotherme à 240 °C pendant 5 min.

2.3.2. Analyses en CPG/SM

Les échantillons ont été analysés à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse de type Hewlett-Packard 5890 Series, couplé à spectrographe de masse (SM) de type Hewlett-Packard 5971 Series, dans les mêmes conditions analytiques qu'en CPG, avec un détecteur à impact d'électrons, 70 eV, *scanning* 20–350 uma.

Pour toutes les analyses, on injecte 0,2 µl d'échantillon d'huile essentielle dilué dans l'hexane.

2.4. Identification des constituants

Les composés ont été identifiés en CPG par comparaison de leurs indices de rétention avec ceux des produits de référence connus dans la littérature.

Les constituants identifiés en CPG ont été confirmés en CPG/SM par comparaison de leurs spectres de masse avec ceux des substances standard donnés dans la littérature [12–14].

3. Résultats et discussion

Les résultats (Tableau 1) montrent que les monoterpènes oxygénés et dérivés sont les constituants majeurs des huiles essentielles d'*A. pubescens* étudiées, quel que soit le lieu de récolte de la plante. Ces huiles essentielles se répartissent en cinq chimiotypes.

3.1. Le chimiotype à thymol

Ce chimiotype représente 50 % des échantillons (Lomé, Sagbadè et Kamina). Les huiles essentielles de ce type contiennent principalement du thymol (54 à 58 % environ), auquel s'ajoutent de l'acétate de thymyle (6 à 14 %), du γ -terpinène (3 à 13 %) et du *p*-cymène (5 à 7 %).

3.2. Le chimiotype à carvacrol

Ce chimiotype représente 12,5 % des échantillons (Bassan). L'échantillon d'huile essentielle de ce type contient majoritairement du carvacrol (58,21 %) et,

comme autres constituants d'importance, de l'acétate de thymyle (12,57 %), du thymol (10,75 %), du γ -terpinène (5,67 %) et du *p*-cymène (4,66 %).

3.3. Le chimiotype à carvacrol et thymol

Ce chimiotype représente 12,5 % des échantillons (Igboloudja). L'huile essentielle contient du carvacrol (41 %) et du thymol (27 %) comme constituants majeurs, auxquels s'ajoutent du γ -terpinène (7 %), du *p*-cymène (6 %) et de l'acétate de carvacryle (8 %).

3.4. Le chimiotype à carvacrol et acétate de thymyle

Ce chimiotype représente 12,5 % des échantillons (Baga). L'échantillon d'huile essentielle contient principalement du carvacrol (55,36 %) et de l'acétate de thymyle (35,05 %). On y trouve également du β -caryophyllène (2,14 %), de l'acétate de carvacryle (1,32 %) et de l'oxyde de caryophyllène (1,34 %).

3.5. Le chimiotype à D-fenchone

Ce chimiotype représente 12,5 % des échantillons (Ogou-kinko). Ce type d'huile essentielle contient principalement de la D-fenchone (83,69 %) et secondairement du limonène (5,94 %) et du camphre (3,19 %).

La mise en évidence, dans ce travail, sur toute l'étendue du territoire togolais, du chimiotype à thymol, qui semble être le plus répandu, confirme et précise les résultats de Sanda [5] et ceux obtenus au Bénin voisin [6]. À l'inverse, les chimiotypes à carvacrol, à D-fenchone, à carvacrol et thymol, à carvacrol et acétate de thymyle sont décrits pour la première fois, du moins à notre connaissance. La prédominance nette des constituants terpéniques oxygénés ou non dans les huiles essentielles d'*A. pubescens* indique du point de vue de la biosynthèse des différents constituants de la fraction aromatique, une nette prépondérance de la voie des terpénoïdes [12] sur celle des phénylpropanoïdes [13] chez *A. pubescens*. Ceci serait somme toute normal chez les Lamiacées cultivées, selon Saez [15]. L'existence des chimiotypes à thymol, carvacrol, carvacrol/thymol observés chez cette espèce s'expliquerait par la bioconversion simultanée du *p*-cymène en carvacrol et en son isomère, le thymol [15,16] (Fig. 2). Enfin, dans le type carvacrol/acétate de thy-

Tableau 1

Composition chimique centésimale de l'huile essentielle d'*A. pubescens* en fonction des lieux de récolte

Composés identifiés	Localités						
	Lomé	Sagbadè	Baga	Bassan	Igbo*	Og-k*	Kamina
Hydrocarbures monoterpéniques							
α -thujène	0,30	0,63					1,67
α -pinène						1,44	0,59
sabinène							0,40
β -myrcène	0,3	1,56			1,03		2,47
β -pinène							
α -phellandrène							0,87
α -terpinène	0,43	1,95		0,99	1,27		3,45
limonène						5,94	
γ -terpinène	3,12	7,79	0,89	5,67	7,17		12,75
terpinolène		9,12					
<i>p</i> -cymène	4,58		0,62	4,66	5,76		7,98
Total (%)	8,73	21,05	1,51	11,32	15,23	7,38	30,18
Monoterpènes oxygénés et dérivés							
thymol	54,34	57,94		10,75	27,07		50,07
carvacrol	1,90	4,92	55,36	58,21	41,18		1,72
<i>cis</i> -hydrate de sabinène			0,34				0,23
<i>trans</i> -hydrate de sabinène		0,80			1,41		0,09
linalol		0,50					
D-fenchone				2,44		83,69	
bornéol							0,24
camphre						3,19	
terpinéol-4	0,92	1,90	0,57	1,44	0,86	2,40	1,70
acétate de thymyle	13,32	6,24	35,05	1,65	3,70		7,78
acétate de carvacryle	0,58		1,32	12,57	8,07		1,44
Total	71,06	72,3	92,64	87,06	82,29	89,28	63,27
Hydrocarbures sesquiterpéniques							
<i>trans</i> - β -caryophyllène	2,33	2,23	2,14				1,44
<i>trans</i> - α -bergamotène	0,62	0,84	0,57				0,22
α -humulène	0,79	0,94	0,93				0,46
(<i>E,E</i>)- α -farnésène	2,70	1,72	0,49				2,89
β -éléémène						1,24	
β -sélinène						0,80	
β -bisabolène	6,94	0,85		1,58	2,42		
β -sesquiphellandrène	0,36						
Total (%)	13,74	6,58	4,13	1,58	2,42	2,04	5,01
Sesquiterpènes oxygénés							
oxyde caryophyllène	2,30		1,34				
oxyde d'humulène	0,77						
Total	3,07	00	1,34	00	00	00	00
Phénylpropanoïdes							
<i>trans</i> -anéthole						1,27	
méthyl-eugénol							
Total (%)	00		00	00	00	1,27	00
Total des pourcentages	96,60	99,93	99,62	99,96	99,47	99,97	98,46

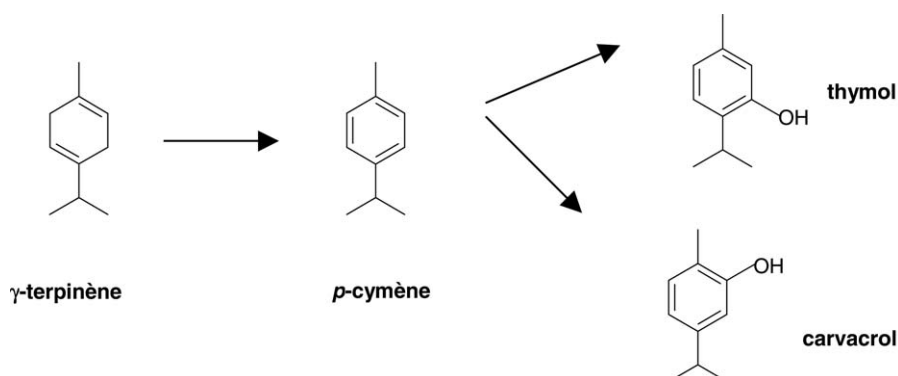


Fig. 2. Filiation biogénétique des différents constituants des huiles essentielles d'*A. pubescens* [16,17].

myle, la quasi-totalité du thymol biosynthétisé serait ultérieurement acétylé [17].

4. Conclusion

Cette étude de la composition chimique des huiles essentielles extraites des plantes d'*A. pubescens* récoltées dans différentes localités au Togo nous a permis d'identifier cinq nouveaux chimiotypes (chimiotype à thymol, à carvacrol, à thymol/carvacrol, à carvacrol/acétate de thymyle et à D-fenchone) chez cette espèce.

La présence du thymol et du carvacrol ou de leurs acétates comme constituants majoritaires dans certains chimiotypes d'huiles essentielles d'*A. pubescens* est un intéressant indicateur pour leur utilisation potentielle en tant que bactéricide [18].

Références

- [1] L. Aké Assi, *Bothalia* 14 (3–4) (1982) 603.
- [2] M.M. Iwu, *Ciba Found. Symp.* 185 (1994) 116.
- [3] M.M. Iwu, *J. Ethnopharmacol.* 51 (1–3) (1996) 209.
- [4] G.K. Ketoh, Utilisation des huiles essentielles de quelques plantes aromatiques du Togo comme biopesticides dans la gestion des stades de développement de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera : Bruchidae), thèse, université du Bénin, FDS/UL, Lomé, Togo, 1998, 145 p.
- [5] K. Sanda, K. Koba, G. Baba, K. Akpagana, F.-X. Garnaeu, H. Gagnon, F.-I. Jean, *J. Essent. Oil Res.* 11 (1999) 257.
- [6] K.D. Sohounhloue, J. Dangou, L. Djossou, A. Akoegninou, R. Adjobo, F.-X. Garneau, H. Gagnon, F.-I. Jean, *J. Essent. Oil Res.* 14 (2002) 80.
- [7] J.F. Brunel, H. Scholz, U. Scholz-Khün, C.C. Berg, F. Butzin, C. Cusset, H. Ern, M.I. Hakki, P. Hiekpo, H.W. Lack, A.J.M. Leewenberg, B.E. Leuenberg, E. Potzal, E. Raadts, F.K. Timler, B. Zepernick, *Flore analytique du Togo. Phanérogames*, GTZ, Eschborn, Allemagne, 1984.
- [8] E. Adjanohoun, M.R.A. Ahyi, L. Aké Assi, K. Akpagana, P. Chibon, A. El-Hadj, I. Eymen, E. Goutote, S. Ginko, K.K. Hodouto, P. Hougnon, A. Keita, Y. Kéoula, W.P. Klouga-Ocloo, I. Lo, K. Siamevi, K.K. Taffame, M. Garba, J.N. Gassita, M. Gbeassor, *Médecine traditionnelle et pharmacopée : contribution aux études ethno-botaniques et floristiques du Togo*, ACCT, Paris, 1986, p. 671.
- [9] M. Guyot, *Référence à la flore du Togo, Systématique des Angiospermes*, Editogo, Lomé, Togo, 1992, p. 143.
- [10] J. Hutchinson, J.M. Dalziel, *Flora of West Tropical Africa* 2 (2) (1963) 457.
- [11] S. Simard, J.M. Hachey, G.J. Colin, *J. Wood Chem. Technol.* 8 (4) (1988) 561.
- [12] P. Rösch, J. Popp, W. Kiefer, *J. Mol. Struct.* 480–481 (1999) 121.
- [13] R.P. Adams, *Identification of essential oils by ion mass spectroscopy*, Academic Press, Inc, New York, 1989.
- [14] A.A. Swigar, R.M. Silverstein, *Monoterpenes, Infrared, Mass, NMR Spectra and Kováts Indices*, Aldrich Chem., Co., Milwaukee, WI, USA, 1981.
- [15] S. Karaman, M. Digrak, U. Ravid, A. Ilcim, *J. Ethnopharmacol.* 76 (2001) 183.
- [16] F. Seaz, *J. Herbs, Spices & Medicinal Plants* 5 (1998) 65.
- [17] A.J. Poulouse, R. Croteau, *Arch. Biochem. Biophys.* 187 (2) (1978) 307.
- [18] N. Didry, L. Dubreuil, M. Pinkas, Activity of thymol, carvacrol, cinnamaldehyde and eugenol on oral bacteria, *Pharm. Acta Helv.* 69 (1) (1994) 25.