

## Composition chimique de l'huile essentielle de *Chromolaena odorata* (L) King et Robinson (Asteraceae) du Togo : Effets de séchage et du site de récolte

Kossi H. Koumaglo<sup>1\*</sup>, Kokouvi Dotse<sup>1</sup>, Fabienne Bettini<sup>2</sup>, Jean-Claude Bayle<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Extraits Végétaux et Arômes Naturels (LEVAN), Département de Chimie, Université de Lomé ; BP.1515 Lomé, Togo ;

<sup>2</sup>Laboratoire Monique Rémy, Parc Industriel des bois de Grasse, 06130 Grasse, France.

(Reçu le 11/09/2007– Accepté après corrections le 14/07/2009)

**Résumé :** Des échantillons d'huiles essentielles de *Chromolaena odorata* récolté sur trois sites au Togo ont été analysés par GC, GC/MS. Les constituants majoritaires caractéristiques de l'huile obtenue des feuilles fraîches sont  $\alpha$ -pinène (15,96%),  $\beta$ -pinène (8,06%), prégeijérène (10,51%), géijérène (19,44%) et germacrène D (14,03%). On remarque une forte contribution de 25,94% en germacrène D dans l'essence de la tête florale. Le profil chimique de l'huile essentielle change lorsque les feuilles sont séchées. Le rendement d'extraction diminue avec le temps de séchage, de même que la composition en pregeijerene, géijérène et germacrène D. Par contre le taux de  $\alpha$ -pinène et de  $\beta$ -pinène augmente considérablement. Il est donc judicieux de distiller la biomasse fraîchement récoltée.

**Mots clés :** Huile essentielle, *Chromolaena odorata*, feuilles, tête florale.

### Chemical composition of *Chromolaena odorata* (L) King and Robinson (Asteraceae) essential oil from Togo. Drying and collecting site effects.

**Summary:** Samples of *Chromolaena odorata* were collected from three different areas in Togo and the essential oils analysed by GC and GC/MS. The major representative constituents of the fresh leaves oil are  $\alpha$ -pinene (15.96%)  $\beta$ -pinene (8.06%), pregeijerene (10.51%), geijerene (19.44%) and germacrene D (14.03%). It is noteworthy that germacrene D contribution increased to 25.94% in the oil extracted from flowers. In the other hand, the chemical profile of the oil changed significantly when the leaves were kept drying. The yield of the oil decreased when drying, also pregeijerene, geijerene, germacrene D are less represented whereas  $\alpha$ -pinene and  $\beta$ -pinene increased significantly. It is therefore advisable to distil the fresh material when producing *Chomolaena odorata* essential oil.

**Key words:** Essential oil, *Chromolaena odorata*, leaves, flowers.

---

\* Adresse de correspondance : [hkoumagl@yahoo.fr](mailto:hkoumagl@yahoo.fr) Kossi Honoré Koumaglo

## 1. Introduction.

Originnaire d'Amérique Centrale, *Chromolaena odorata* a été introduite en Afrique de l'Ouest (au Nigeria) en 1940, puis elle s'est rapidement répandue comme une peste végétale dans plusieurs pays. Cet envahissement a été à l'origine d'un bouleversement écologique préoccupant mais plusieurs études réalisées plus tard montrent que la plante possède néanmoins des atouts écologiques et agronomiques non négligeables. *C. odorata* est une plante de couverture qui assure une protection efficace des sols contre l'érosion. Elle participe à l'amélioration de la fertilité des sols par une production importante de matière organique<sup>[1,2]</sup>. La plante reste verte tout au long de l'année. Peu inflammable, elle garde le sol humide et frais pendant la saison sèche. En médecine traditionnelle, la plante est utilisée pour accélérer la cicatrisation des plaies diabétiques incurables ainsi que pour soigner des infections d'origine microbienne. L'extrait aqueux ou éthanolique possède des propriétés antifongiques<sup>[3]</sup>. Au Togo, des extraits de *C. odorata* sont utilisés dans le traitement des dermatoses liées au VIH/SIDA. A cause de ses propriétés insecticides, la plante est utilisée dans le contrôle des pestes d'insectes déprédateurs des récoltes<sup>[4]</sup>. A faible dose, l'huile essentielle de *C. odorata* diminue la ponte chez *Phyllotreta striolata* et *Plutella xylostella*. Des essais réalisés sur des animaux d'élevage indiquent qu'elle peut contribuer à limiter les infestations des parasites externes souvent responsables des pertes et de la faible productivité des ovins et caprins<sup>[5]</sup>. Des travaux qui ont été publiés sur cette plante, l'on retient que la composition chimique des huiles essentielles varie en fonction des sites géographiques et que les constituants caractéristiques sont  $\alpha$ -pinène,  $\beta$ -pinène, géijérène, prégeijérène, germacrène D, et  $\beta$ -caryophyllène. Une étude réalisée en

Côte d'Ivoire donne une composition chimique avec  $\alpha$ -pinène (21,15%),  $\beta$ -pinène (10,12%), géijérène (11,68%), prégeijérène (19,61%), et germacrène D (9,50%) comme constituants majoritaires<sup>[6]</sup>. Du Cameroun l'huile essentielle obtenue est riche en bicyclogermacrène (12,5%), géijérène (11,8%),  $\beta$ -farnésène (9,98%),  $\alpha$ -pinène (9,36%), et oxyde de  $\alpha$ -humulène (5,82%)<sup>[5]</sup>. Si l'ensemble de ces travaux contribue sans doute à une meilleure connaissance de la plante, ils sont souvent réalisés sur des prélèvements uniques sans aucun contrôle sur la variation de la composition chimique en fonction des sites, du temps de récolte et des conditions de traitement de la biomasse. Le présent article porte sur l'extraction et la caractérisation de l'huile essentielle de *C. odorata* du Togo, l'évolution du profil chimique de l'huile en fonction du temps de séchage.

## 2. Matériel et Méthodes

### 2.1 Matériel végétal

Les prélèvements des feuilles et de la tête florale de *Chromolaena odorata* sont effectués à Ahlon-Dénou situé sur le plateau de DAYES en zone forestière, à une altitude moyenne de 800m. La pluviométrie y est relativement élevée, de 1200 à 1400 mm avec des températures nocturnes d'environ 18°C. Des prélèvements de feuilles ont été réalisés à Gapé-Zévé et à Avédjin, dans le bassin du ZIO dans la région maritime où la pluviométrie excède rarement les 1100mm. Tous les prélèvements sont effectués dans la période de Mai à septembre 2006 puis 2007 correspondant à la saison pluvieuse où la biomasse est abondante.

### 2.2 Extraction.

Le matériel végétal (400g à 800g) frais ou séché au laboratoire est extrait par entraînement à la vapeur d'eau pendant deux heures<sup>[7]</sup>. Le dispositif comporte un

ballon à vapeur d'eau surmonté d'une cuve cylindrique en inox chargée de biomasse et à laquelle on adapte un réfrigérant. Avec ce dispositif la température de contact n'est pas très élevée. L'huile essentielle est recueillie à l'aide d'un séparateur.

### 2.3 Analyse par GC, GC/MS.

Les échantillons d'huiles essentielles obtenues sont caractérisés au besoin par l'indice de réfraction, et par GC, GC/MS. Les analyses par GC sont effectuées sur un appareil de type HP 5890 équipé d'un détecteur FID maintenu à 300°C, d'un injecteur à 250°C, d'une colonne apolaire HP-1 (60m x 0,32mm x 0,25µm) et d'une colonne polaire HP-FFAP (30m x 0,32mm x 0,25µm). La flamme du détecteur est entretenue par un mélange Hydrogène / Air à des débits de 30 et 300 ml/min. respectivement. Le débit du gaz vecteur (azote) est de 1 ml/min. La programmation de température est de 45°C en isotherme pendant 10 min, puis 200°C pendant 10 min avec un gradient de 2°C/min. Le volume injecté est de 0,2 µl. Les résultats sont enregistrés sur un intégrateur de type HP-3396 Série II. Le GC/MS, est réalisé sur un équipement Agilent 5973 muni d'une colonne apolaire HP1-MS (60m x 0,25mm x 0,25µm) à une température initiale de 60°C en isotherme pendant 10min, puis à une température finale de 300°C pendant 20min ; le gradient étant de 2°C/min. Le débit du gaz vecteur (hélium) est de 1ml/min. Le détecteur du spectromètre de masse est de type HED/EM (High energy dynode/electron multiplier 0-3000V) avec une énergie de 70eV ; les autres paramètres restant identiques.

### 3. Résultats et Discussion

Le matériel végétal frais (feuilles) récolté à Ahlon-Dénou donne une huile jaune clair avec un rendement de 0,3% alors que les prélèvements du bassin du Zio traités dans les mêmes conditions donnent en moyenne 0,15% d'huile essentielle.

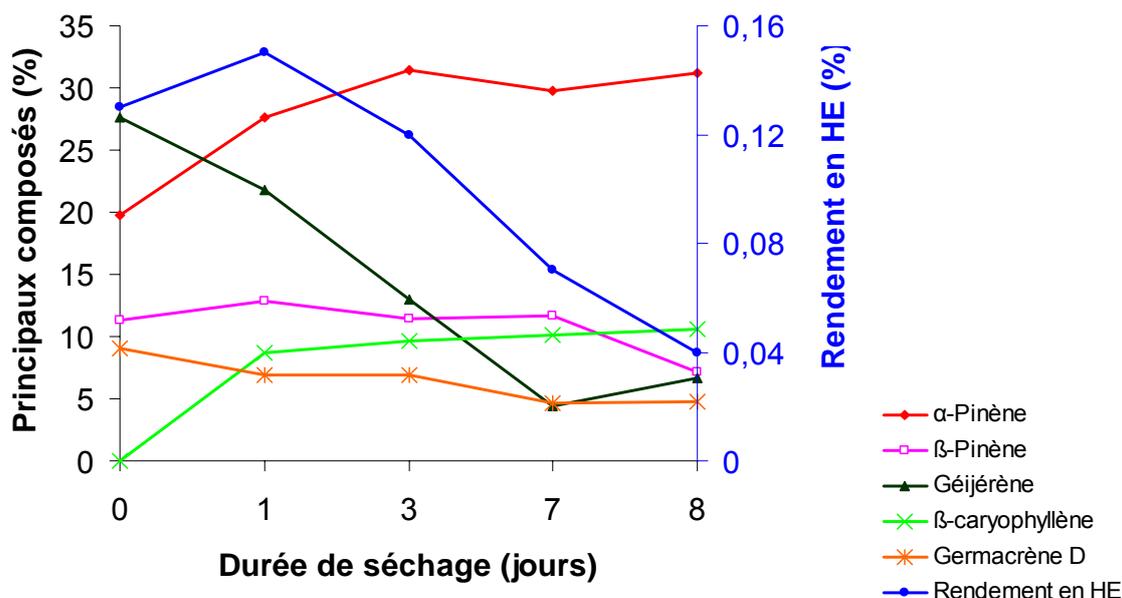
L'indice de réfraction de l'huile obtenue à partir de la biomasse fraîche d'Ahlon-Dénou est de 1,4995. Le tableau I, donne la composition chimique des huiles essentielles des feuilles et de la tête florale et en fonction du séchage. On constate une composition essentiellement terpénique. Les constituants les plus représentés dans les feuilles sont  $\alpha$ -pinène (15,96%)  $\beta$ -pinène (8,06%), géjérène (19,44%) ; préjéjérène (10,51%), germacrène D (14,03%) comme dans le cas des feuilles fraîches d'Ahlon-Dénou. Le géjérène est plus abondant dans les échantillons d'huiles du bassin du Zio alors que le préjéjérène est pratiquement absent. La composition chimique de l'huile essentielle obtenue à partir des feuilles fraîches ne diffère pas de celle d'autres résultats de la littérature <sup>[7, 8,9,10]</sup>.

Cependant, le rendement d'extraction diminue de manière significative avec le temps de séchage. De 0,3% avec une biomasse fraîche, il est de 0,09% après 4 jours et 0,04% après 26 jours de séchage. La contribution en  $\alpha$ -pinène augmente sensiblement.

La Figure 1, donne la variation du rendement en huile essentielle et des principaux constituants en fonction du temps de séchage. Le préjéjérène, le géjérène, et le germacrène D qui sont les substances caractéristiques de l'huile essentielle de *Chromolaena odorata* sont sous représentés dans l'huile obtenue à partir de la feuille séchée.

L'huile essentielle évolue donc rapidement en fonction du temps de séchage de la biomasse. La couleur vire au gris et l'huile ne présente plus aucun intérêt pour la parfumerie. Le changement de profil chimique peut être lié à la perte de certaines substances relativement volatiles ou facilement oxydables. L'éventualité d'un réarrangement sigmatropique [3,3] du géjérène peut être envisagée.

Le germacrène D est présent à 25,94% dans l'huile essentielle de la tête florale.



**Figure 1** : Variation du rendement en huile essentielle et des principaux constituants en fonction du temps de séchage.

On y trouve  $\alpha$ -pinène (6,32%)  $\beta$ -pinène (1,85%) et du  $\beta$ -caryophyllène à 10,61%.

L'appréciation olfactive de l'huile essentielle obtenue à partir des feuilles fraîches, donne les caractéristiques d'une odeur puissante avec un côté très aromatique de type santoline. L'essence de *Chromolaena odorata* peut éventuellement présenter un intérêt en parfumerie si les tests biologiques et de toxicité sont favorables.

#### Remerciements

Ce travail a été réalisé avec le financement de l'Institut National de la Recherche Scientifique, de l'Université de Lomé et du Laboratoire Monique Remy en France.

#### Bibliographie

- [1]. Litzenberger, S. C., and H. T. Lip., Utilizing *Eupatorium odoratum* L. to Improve crop Yields in Cambodia. *Agron. J.* (1961), 53: 321-324.
- [2]. Gautier, L., Contact forêt-savane en Côte d'Ivoire Centrale : rôle de *Chromolaena odorata* (L.) R. King et H. Robinson dans la dynamique de la

végétation, Thèse PhD, Université de Genève (1992).

- [3]. Ngonon Ngane A., Ebelle Etame R., Ndifor F., Biyiti L., Amvam Zollo P. H. Bouchet P. Antifungal activity of *Chromolaena odorata* (L.) King and Robinson (Asteraceae) of Cameroon. *Chemotherapy* (2006), 52, N°2, 103-106.

- [4]. Ling B, Zhang M, Kong C, Pang X and Liang G. Chemical composition of volatile oil from *Chromolaena odorata* and its effect on plant, fungi and insect growth. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao*, (2003), 14 (5): 744-746.

- [5]. Pamo E. Tedonkeng, P.H. Amvam Zollo, F. Tendonkeng, J. R. Kana, M. D. Fongang, et L.A. Tapondjou. L'huile essentielle de *C. odorata* présente des effets insecticides majeurs sur *Rhipicephalus lunulatus* un tique de petits ruminants *Livestock Research for Rural Development* (2004), 16 (9).

- [6]. G. Bedi, Z. F. Tonzibo, J. C. Chalchat, T.Y. N'Guessan. Composition chimique des huiles essentielles de *Chromolaena odorata* L. King Robinson (Asteraceae) d'Abidjan Côte d'Ivoire. *J. Soc. Ouest-Afr. Chimie*, (2001) 011, 29-37.

**Tableau I :** Variation de la composition chimique de l'huile essentielle de *Chromolaena odorata* en fonction du site et du séchage

Constituants	Echantillon d'Ahlon (feuilles fraîches) %	Echantillon d'Ahlon (feuilles séchées 4Jrs) %	Echantillon de Zévé (feuilles fraîches) %	Tête florale Ahlon (fraîche) %
<b><math>\alpha</math>-pinène</b>	<b>15,96</b>	<b>51,08</b>	<b>22,50</b>	<b>6,32</b>
Sabinène	2,08	--	--	0,37
<b><math>\beta</math>-pinène</b>	<b>8,06</b>	<b>20,31*</b>	<b>12,34*</b>	<b>1,85</b>
Myrcène	2,08	0,67	0,66	0,08
$\alpha$ -phellandrène	0,04	0,10	--	0,02
$\alpha$ -terpinène	0,03	--	--	0,01
Limonène	1,38	1,24	1,41	0,21
Cis $\beta$ -ocimène	0,43	0,09	0,18	0,04
Trans $\beta$ -ocimène	2,90	0,46	1,62	0,27
<b>Géijerène</b>	<b>19,44</b>	<b>1,99</b>	<b>27,04</b>	<b>11,55</b>
Bornyl acétate	0,53	0,40	0,45	----
<b>Prégeijerène</b>	<b>10,51</b>	<b>--</b>	<b>0,08</b>	<b>7,17</b>
$\delta$ -élémente	0,20	0,13	0,66	1,05
$\alpha$ -cubébène	0,08	0,07	0,18	0,06
$\alpha$ -copaène	0,17	1,44	1,01	2,08
$\beta$ -élémente	0,78	0,58	1,20	1,31
<b><math>\beta</math>-caryophyllène</b>	<b>4,62</b>	<b>4,23</b>	<b>7,69</b>	<b>10,61</b>
Aromadendrène	0,42	0,93	0,12	0,34
$\alpha$ -humulène	--	--	--	2,82
$\beta$ -cubébène	--	--	--	0,55
$\alpha$ -caryophyllène	1,59	2,34	1,93	---
<b>Germacrène D</b>	<b>14,03</b>	<b>0,54</b>	<b>5,94</b>	<b>25,94</b>
$\gamma$ -élémente	1,47	0,43	1,27	1,26
$\alpha$ -muurolène	0,33	--	--	0,63
3 <sup>E</sup> , 6E- $\alpha$ -farnésène	0,03	1,37	2,48	0,07
$\beta$ -bisabolène	--	--	--	0,71
$\gamma$ -cadinène	0,41	--	--	0,49
$\delta$ -cadinène	2,62	0,44	0,07	3,50
Elémol	0,81	0,25	1,83	0,13
Germacrène B	0,13	---	---	1,12
Spathuléol	--	--	--	0,65
10-épi- $\gamma$ -eudesmol	0,16	0,42	0,29	----
$\beta$ -Caryophyllène oxyde	---	---	---	2,25
$\tau$ -cadinol	0,19	--	0,16	0,21
$\beta$ -eudesmol	0,18	1,05	0,24	---
Muurolol $\tau$ isomère	0,19	--	--	0,78
$\alpha$ -eudesmol	0,22	--	0,55	---
<b>Total</b>	<b>91,94</b>	<b>90,56</b>	<b>91,90</b>	<b>83,80</b>

Note : \*  $\beta$ -pinène et sabinène sont non séparés

[7]. K.H. Koumaglo, Koffi Akpagana, Adolé I. Glitho, F.-X. Garneau, H. Gagnon, F.-I. Jean, M. Moudachirou, et Addeae-Mensah, Geranial and neral, major constituents of *Lippia multiflora* Moldenke leaf oil, J.Essent. Oil Res., (1996), 237-240.

[8]. Bamba D., Bessière J. M., Marion C. Péliissier Y. and Fouraste I. Essential oil of *Eupatorium odoratum*. *Planta Medica* (1993), 59 (2), 184-185.

[9]. Chowdhury A. R., Essential oil of the leaves of *Eupatorium odoratum* L. from Shillong, *Journal of Essential Oil Bearing Plants*(2002), 5, (1), 14-18.

[10]. Pisutthanan N., Liawruangrath B., Liawruangrath S., Baramée A., Apisariyakul A., Korth J., Bremner J B., Constituents of the essential oil from aerial parts of *Chromolaena odorata* from Thailand, *Nat Prod Res.* (2006), 20, (6), 636-40.