

# *Cola pierlotii* R.Germ. : étude de la composition chimique de la graine

Georges Lognay <sup>(1)</sup>, Bernard Wathelet <sup>(2)</sup>, Philippe Maesen <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Univ. Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Laboratoire de Chimie analytique. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique). E-mail : georges.lognay@ulg.ac.be

<sup>(2)</sup> Univ. Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Unité de Chimie biologique industrielle. Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique).

<sup>(3)</sup> Univ. Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Bureau Environnement et Analyses de Gembloux (BEAGx). Passage des Déportés, 2. B-5030 Gembloux (Belgique).

Reçu le 11 janvier 2012, accepté le 8 mai 2013.

La présente note rapporte pour la première fois une analyse de la composition chimique de la graine de *Cola pierlotii* et en compare les constituants avec diverses données de la littérature sur *Cola nitida* et *Cola acuminata* qui sont les deux espèces les plus utilisées soit comme agent de saveur, soit comme précurseur de médicaments. *Cola pierlotii* est caractérisée notamment par une teneur en caféine élevée atteignant 1,27 %.

**Mots-clés.** *Cola pierlotii*, composition, caféine.

***Cola pierlotii* R.Germ.: study of the chemical composition of the seed.** This note reports the first analysis of the chemical composition of *Cola pierlotii* seed. It compares the recorded values with various literature data on *Cola nitida* and *Cola acuminata* that are the two most used species or as agent flavor or as a precursor drugs. *Cola pierlotii* is characterized in particular by a high caffeine content up to 1.27%.

**Keywords.** *Cola pierlotii*, composition, caffeine.

## 1. INTRODUCTION

En 1962, René Germain, en faisant une révision approfondie du genre guinéen *Cola*, et plus spécialement des espèces récoltées sur le territoire de l'actuelle République Démocratique du Congo, rapportait entre autres espèces nouvelles *Cola pierlotii* R.Germ. en provenance de la Province du Kivu. Une description botanique précise a été dressée pour cette nouvelle plante appartenant aux Sterculiaceae ; en 1963, l'auteur, qui décrivait cette famille dans la *Flore du Congo, du Rwanda et du Burundi* (Anon., 1963), rangeait l'espèce dans une catégorie – le groupe IV – caractérisée par des anthères disposées en couronne de deux verticilles, à côté de *Cola nitida* (Vent.) Schott & Endl. et de *Cola acuminata* (P.Beauv.) Schott & Endl. Ces deux espèces sont bien connues comme principales sources de la fameuse noix de cola commercialisée dans toute l'Afrique occidentale et centrale et même universellement réputée comme ingrédient de boissons rafraichissantes. Elle sert aussi

à l'élaboration de produits pharmaceutiques à base de méthylxanthines (Blumenthal, 2000). L'histoire de la noix de cola, depuis la nuit des temps, est liée à la vie des peuples du golfe de Guinée, tant sa graine – l'endosperme –, que l'on mastique à longueur de journée, a des vertus mythiques quasi religieuses et aide à lutter contre la fatigue physique et mentale. De nos jours, la noix fait l'objet d'un commerce mondial considérable. Une revue récente des propriétés d'extraits de noix de cola établit son caractère d'innocuité en tant qu'ingrédient alimentaire (Burdock et al., 2009). Toujours d'après ces auteurs, la noix est riche en alcaloïdes de type purine : la teneur en caféine dans les extraits varie entre 1,5 et 2,5 % mais, selon le traitement subi par les noix ou selon leur variété, le pourcentage en cet alcaloïde peut être compris entre 1,5 et 3,8 %.

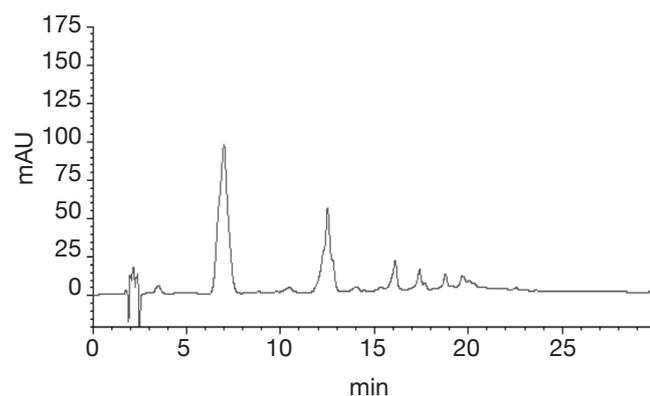
Hormis une description botanique précise, *C. pierlotii* n'a fait l'objet d'aucune investigation et la présente note est une contribution nouvelle à la caractérisation de cette espèce méconnue.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les graines (cotylédons) ont été récoltées à Hembe (Bitale) (Lat. Sud 2°12', Long. Est 28°36', Alt. 1 850 m) par F. Zihire (INERA à Muliungu, RDC) à la demande du Professeur Honoraire R. Pierlot. Ce dernier a reçu les graines, en a semé une partie, éduqué les plantules et confié les jeunes plants au Jardin Botanique de l'État (Meise) et à l'École d'Horticulture de Grand-Manil, le restant étant confié au Laboratoire de Chimie analytique de la Faculté de Gembloux. Les jeunes plants ont bien crû au Jardin Botanique en restant à l'état d'arbustes stériles.

Les graines ont été préalablement séchées par lyophilisation puis finement broyées et homogénéisées. Les divers constituants majeurs et mineurs ont été déterminés selon les méthodes répertoriées ci-dessous. La caféine a été dosée par chromatographie liquide à haute performance (HPLC) sur un appareil Agilent HP1200 muni d'un détecteur à réseau de diodes ( $\lambda$  de mesure = 214 nm). Les extraits ont été obtenus par traitement de 500 mg de prise d'essai par 25 ml d'un mélange eau/méthanol 3:7 (v/v), centrifugés puis dilués 10 fois, filtrés sur membrane de 0,2  $\mu$ m puis injectés en HPLC (Vol. d'injection : 20  $\mu$ l). La séparation de la caféine a été réalisée sur une colonne Grace Prevail Select C18 (3  $\mu$ m, 150 x 3 mm) à 35 °C à l'aide d'un gradient Acétonitrile (A) / eau acidifiée à pH = 3 par H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (B) passant de 10 % à 40 % de A en 30 min. Dans ces conditions, la caféine est parfaitement résolue à 6,95 min (**Figure 1**). La théobromine, en très faible proportion, n'a pas pu être dosée du fait de sa co-élution avec les nombreuses interférences des extraits.

Les lipides totaux ont été dosés par gravimétrie après extraction de 1 g pendant 18 h par 10 ml de



**Figure 1.** Chromatogramme représentatif de l'analyse de la caféine (temps de rétention = 6,95 min) par chromatographie liquide à haute performance — *Representative chromatogram of caffeine analysis (retention time = 6.95 min) by high performance liquid chromatography.*

n-Hexane. Les protéines brutes ont été mesurées par la méthode de Kjeldahl (Norganique x 6,25) (Adrian et al., 1998). Les acides aminés totaux, soufrés et le tryptophane ont été mesurés selon les techniques décrites dans Ambé et al. (2001), tandis que les fibres ont été mesurées selon la méthode de Van Soest et Robertson (1985). Les cendres ont été dosées par gravimétrie après calcination à 550 °C pendant 16 h. Pour l'analyse minérale, la norme AOAC (1996) a été suivie, cependant les échantillons ont été minéralisés par l'eau régale et mesurés par spectrophotométrie d'absorption atomique sauf K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> (mesurés par spectrométrie d'émission dans la flamme) et P par spectrophotométrie dans le visible sous forme de bleu de molybdène. Les polyphénols ont été dosés selon la méthode de Folin-Ciocalteu (Singleton et al., 1999).

## 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'ensemble des résultats d'analyses, sauf mention particulière, sont la moyenne d'au moins trois répétitions. Ils figurent au **tableau 1**. Les diverses valeurs relatives à l'analyse chimique des graines de *C. pierlotii* sont du même ordre que celles des autres espèces. Néanmoins, cette étude ponctuelle montre que le taux lipidique des graines de *C. pierlotii* est extrêmement bas. Celui en protéines brutes est intermédiaire par rapport aux autres espèces : *C. acuminata* (11,95 %) (Adeyeye et al., 1994) et *C. nitida* (3,5 %) (Arogba, 2000). La comparaison des teneurs en acides aminés essentiels avec les données de référence répertoriées par la FAO (1990) montre des valeurs intéressantes pour la thréonine, la valine, l'isoleucine, la lysine et le tryptophane. Les acides aminés soufrés sont juste suffisants, la paire phénylalanine-tyrosine est limitante. La composition minérale ne présente aucune particularité à relever, si ce n'est la présence de très faibles concentrations en éléments métalliques.

Cependant, *C. pierlotii* révèle une concentration en caféine intéressante ( $12,7 \pm 0,3$  mg.g<sup>-1</sup>; n = 5). Burdock et al. (2009) mentionnent des teneurs pouvant varier entre 10 et 25 mg.g<sup>-1</sup> chez *C. acuminata*. Des valeurs élevées sont également répertoriées par Niemenak et al. (2008) chez *C. nitida* (8,6 à 19,3 mg.g<sup>-1</sup>), *C. acuminata* (4,7 à 16,1 mg.g<sup>-1</sup>) et *C. anomala* (3,9 à 11,8 mg.g<sup>-1</sup>). Ces auteurs considèrent que la caféine est un composé représentant une réelle particularité des espèces de *Cola*.

*Cola pierlotii* est une espèce nettement caractéristique des forêts subtropicales humides montagnardes du Kivu (entre 1 200 et 2 000 m d'altitude), tout comme les espèces guinéennes. Il pourrait aussi être à l'origine d'une agro-foresterie émergente dans ces régions, à l'image du café d'Arabie et du quinquina.

**Tableau 1.** Composition des graines de *Cola pierlotti* — *Composition of Cola pierlotti kernels.*

Paramètre	Teneur
Matière sèche (%)	94,02 ± 0,27
Protéines brutes (% N x 6,25) (1)	8,3
Cendres (%)	3,73 ± 0,15
Lipides (%)	0,52 ± 0,05
Carbohydrates (% par différence) (2)	81,5
% NDF selon (1,3)	33,8
% ADF selon (1,3)	6,6
% ADL selon (1,3)	1,9
Polyphénols (mg·g <sup>-1</sup> MF) (4)	74,0 ± 0,3
Caféine (mg·g <sup>-1</sup> )	12,7 ± 0,3
Acides aminés (g par 100 g protéines) (1)	Composition minérale (1)
Asp : 16,5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%) : 0,265
Thr : 4	Na <sub>2</sub> O (%) : 0,039
Ser : 5	MgO (%) : 0,403
Glu : 15,4	CaO (%) : 0,183
Pro : 5,4	K <sub>2</sub> O (%) : 1,313
Gly : 4,3	Cd (ppm) : 0,01
Ala : 5	Cu (ppm) : 11
Cys : 1,2	Ni (ppm) : 2
Arg : 6	Pb (ppm) : 2
Val : 7	Zn (ppm) : 19,8
Met : 1,4	Hg (ppm) : 0,02
Ile : 3,6	Cr (ppm) : 0,44
Leu : 5,6	As (ppm) : < 0,1
Tyr : 2,5	Se (ppm) : 0,06
Phe : 3,4	Co (ppm) : 0,5
His : 2,9	
Lys : 7,8	
Trp : 1,3	

(1) Moyenne de deux répétitions — *mean of two repetitions* ; (2) Valeur estimée par différence à partir des moyennes des autres constituants — *% by difference from the means of the other constituents* ; (3) Van Soest & Robertson, 1985 ; (4) Selon la méthode de Folin-Ciocalteu — *according to Folin-Ciocalteu method.*

**Bibliographie**

- Adeyeye E. & Ayejuyo O., 1994. Chemical composition of *Cola acuminata* and *Garcinia kola* seeds grown in Nigeria. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, **45**, 223-230.
- Adrian J., Potus J. & Poissait A., 1998. *Introduction à l'analyse nutritionnelle des denrées alimentaires.* Cachan, France : Lavoisier Tec & Doc.
- Ambé G.A., Lognag G., Wathélet B. & Malaisse F., 2001. Ethnobotanical and chemical surveys of an edible wild legule: *Uraria picta* (Jacq.) DC. *Ecol. Food Nutr.*, **40**(5), 545-565.
- Anon., 1963. *Flore du Congo, du Rwanda et du Burundi. Spermatophytes.* Vol. 10. Bruxelles : Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo (INEAC).
- AOAC, 1996. *Official methods of analysis.* 15<sup>th</sup> ed. Arlington, VA, USA: K. Helrich Ed.
- Arogba S., 2000. Comparative analyses of the moisture isotherms, proximate compositions, physical and functional properties of dried *Cola nitida* and *Garcinia kola* kernels. *J. Food Comp. Anal.*, **13**, 139-148.
- Blumenthal M., 2000. Cola nut. In: Goldberg A., Blumenthal M., Foster S. & Brinkmann J., eds *Herbal medicine: the expanded commission E monographs.* Newton, MA, USA: Integrative Medicine Communication, 72-73.
- Burdock G. et al., 2009. Review: safety assessment of kola nut extract as a food ingredient. *Food Chem. Toxicol.*, **49**, 1725-1732.
- FAO/WHO, 1990. *Protein quality evaluation. Report of the joint FAO/WHO expert consultation on protein quality evaluation.* Consultation. Roma: FAO/WHO.
- Niemenak N. et al., 2008. Purine alkaloids and phenolic compounds in three *Cola* species and *Garcinia kola* grown in Cameroon. *South Afr. J. Bot.*, **74**, 629-638.
- Singleton V.L., Orthofer R. & Lamuela-Raventós R.M., 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol.*, **299**, 152-178.
- Van Soest P. & Robertson J., 1985. *Analysis of forages and fibrous foods.* Ithaca, NY, USA: Department of Animal Science, Cornell University.

(12 réf.)