

Etude chimique et activité antioxydante des huiles essentielles de deux Annonaceae endémiques (*Uvaria chamae* et *Monanthonotaxis capea*) de Côte d'Ivoire

[Chemical study and antioxidant activity of essential oils of two endemic Annonaceae (*Uvaria chamae* and *Monanthonotaxis capea*) from Ivory Coast]

Oussou Kouamé Raphaël¹, Choho Meney Frédéric¹, Kassi Amian Brise Benjamin², and Dongui Bini Kouamé¹

¹Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

²Laboratoire de Constitution et Réaction de la Matière, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Taking into account, the diversity and seriousness of diseases induced by oxidative stress, several scholars in made research in new antioxidant in order to fight against oxidative stress and associated pathologies. This study aims to evaluating the antioxidant activity of essential oil of *Uvaria chamae* and *Monanthonotaxis capea* two medicinal plants from the Côte d'Ivoire. These oils were then analysed by GC-SM and nuclear magnetic resonance. The antioxidant activity of these oils was evaluated by the DPPH and ABTS tests.

The essential oils of *U. chamae* contain β -caryophyllene (35.88 %), and germacrene D (10.67 %) while leaves of *Monanthonotaxis capea* are mainly made of Precocene I (30.12 %), menthyl acetate (17.01 %), and Sesquisabinene A (12.14 %). The results show that the oils of *Uvaria chamae* and ABTS have good antioxidant activity compared to the oil from *Monanthonotaxis capea*.

KEYWORDS: Chemical Compound; Antioxidant activity, *Uvaria chamae*, *Monanthonotaxis capea*.

RESUME: Vu la diversité et la gravité des maladies qu'induit le stress oxydatif, plusieurs équipes de chercheurs se sont investis dans la recherche de nouveaux antioxydants en vue de lutter contre le stress oxydant et ses pathologies associées.

Cette étude se propose de déterminer la composition chimique et d'évaluer l'activité antioxydante des huiles essentielles de *Uvaria chamae* et *Monanthonotaxis capea*, deux plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne.

Ces huiles ont été ensuite analysées par CPG-SM et la RMN. L'évaluation de l'activité antioxydante de ces huiles a été réalisée par les tests de DPPH et ABTS.

Les résultats des analyses montrent que les huiles essentielles *Uvaria chamae* renferment en majorité le β -caryophyllène (35,88 %), le germacrène D (10,67 %) et l' α -humulène (6,13 %), et celles de *Monanthonotaxis capea* sont constituées de Précocène I (30,12 %), Acétate de menthyle (17,01 %) et de Sesquisabinène A (12,14 %). Les huiles de *Uvaria chamae* possèdent la meilleure activité antioxydante par rapport à celles de *Monanthonotaxis capea*.

MOTS-CLEFS: Composition chimique; activité antioxydante, *Uvaria chamae*; *Monanthonotaxis capea*.

1 INTRODUCTION

Le radical superoxyde ($O_2^{\cdot-}$), le radical hydroxyle ($\cdot OH$) et le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) sont des intermédiaires réduits de l'oxygène appelés espèces réactives de l'oxygène (ERO) (M. Gardès-Albert et al; 2001) Ce sont des oxydants puissants très réactifs qui agissent sur les molécules de base telles que les protéines, les lipides et les acides nucléiques affectant les mécanismes cellulaires. Ce phénomène pourrait favoriser l'apparition de certaines pathologies liées au stress oxydatif telles que les maladies cardiovasculaires, les maladies neurodégénératives ainsi qu'un vieillissement prématuré et le cancer (Guillouty, 2016; Codoñer-Franch et al, 2003).

Pour réduire ce stress oxydatif, l'homme va consommer plusieurs aliments riches en antioxydants tels que les épices mais aussi des antioxydants de synthèse comme le BHT; le BHA dont leur consommation présente souvent des dangers pour l'organisme. En effet, le BHA entraînerait une hyperproduction d'enzymes microsomaux des hépatocytes, très toxiques et ou

cancérigènes pour l'organisme. Face à ces menaces, il est indéniable de mener de nouvelles recherches afin de découvrir de nouveaux antioxydants d'origine naturelle et non toxiques.

C'est dans ce contexte que les plantes aromatiques en particulier leurs huiles essentielles ont fait l'objet de plusieurs recherches. En effet, DJEDI et *al* en 2015 ont montré que les huiles essentielles des espèces végétales du genre *Thymus* avaient un puissant pouvoir antioxydant *in vitro*

A notre connaissance, les études réalisées sur les pouvoirs antioxydants des huiles essentielles de *Monanthonotaxis capea*, et *Uvaria chamae* deux espèce endémique d'Afrique sont rares voire inexistantes.

L'objectif de ce travail, est donc d'évaluer le pouvoir antioxydant et de caractériser chimiquement les huiles essentielles de ces deux espèces de la famille des Annonaceae.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Les feuilles fraîches de *Uvaria chamae* et de *Monanthonotaxis capea* ont été récoltées en janvier 2019 dans la région d'Agboville (SUD de la Côte d'Ivoire). Elles ont été acheminées au laboratoire et authentifiées par le Centre National de Floristique (CNF) de l'Université Félix Houphouët-Boigny.

2.2 EXTRACTION DES HUILES ESSENTIELLES

Les huiles essentielles sont obtenues par entraînement à la vapeur d'eau des feuilles fraîches de *Uvaria chamae* et de *Monanthonotaxis capea* (24 heures après la récolte) pendant 3heures dans un extracteur de type Clevenger.

2.3 ANALYSE CHIMIQUE DES HUILES ESSENTIELLES

Pour l'analyse des extraits d'huiles essentielles nous avons utilisé les techniques d'analyse physicochimiques suivantes: la résonance magnétique nucléaire (RMN du proton et du carbone 13), la chromatographie en phase gazeuse (CPG) et le couplage CPG/SM. Ces analyses chimiques ont été réalisées en Corse (France).

Les spectres de RMN sont enregistrés à l'aide d'un appareil de type Bruker (Bruker BioSpin AG). Le solvant d'élution est le chloroforme deutérié (CDCl₃). Les déplacements chimiques (δ en ppm) sont comparés au TMS pris comme référence interne.

Il est équipé d'une sonde de 5 à 10 mm, opérant à 400,132 MHz pour le proton ou à 100,623 MHz pour le carbone 13.

2.4 EVALUATION DE L'ACTIVITÉ ANTIOXYDANTE

Dans cette étude, nous avons utilisé deux différents tests chimiques à savoir: Le test de l'effet scavenger du radical 2,2-diphényl-1-1-picryl-hydrazyl (DPPH) et du test de l'ABTS « Acide 2,2'-azino-bis- (3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique) ».

PIEGEAGE DU RADICAL LIBRE DPPH• (2,2-DIPHENYL-1- PICRYLHYDRAZYL)

Le DPPH• (2,2-Diphényl-1-picrylhydrazyl) est un radical libre stable de couleur violacée qui absorbe à 517nm. En présence de composés anti-radicalaires, le radical DPPH est réduit et change de couleur en virant au jaune. Les absorbances mesurées à 517 nm servent à calculer le pourcentage d'inhibition du radical DPPH, qui est proportionnel au pouvoir anti radicalaire de l'échantillon (Parejo et *al* 2002). Le mécanisme d'inhibition du DPPH est présenté par la figure 1.

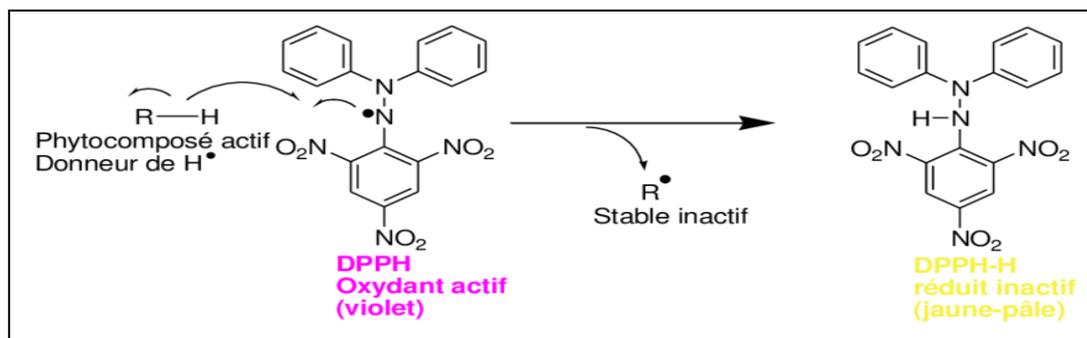


Fig. 1. Mécanisme d'inhibition du radical DPPH[•]

Cette méthode est basée sur la mesure de la capacité des antioxydants à piéger le radical DPPH. L'effet de chaque extrait sur le DPPH est mesuré par la procédure décrite par Diomandé et al, en 2018.

On prépare une solution méthanolique de DPPH à 0.4 mM. (La Densité Optique ou DO de la solution DPPH est: 1,693).

A l'aide d'une micropipette de 200 µL, on réalise une série de 6 dilutions de raison 2, à partir de 200 µL d'huile essentielle. On distribue par la suite 3 µL de DPPH dans chaque tube à hémolyse. Les tubes sont incubés à 30°C à l'obscurité pendant 30 mn.

L'absorbance est lue à 517 nm contre du méthanol.

Une autre gamme d'étalonnage est réalisée en utilisant le trolox à la place de l'huile essentielle.

Le trolox (acide 6- hydroxy-2,5,7,8-tétraméthylchroman-2-carboxylique) a été utilisé comme contrôle positif et le méthanol comme contrôle négatif pour la préparation des différentes dilutions des HE.

- EXPRESSION DES RESULTATS

Calcul des pourcentages d'inhibitions

Nous avons calculé les pourcentages d'inhibition par la formule suivante

$$I(\%) = \frac{DO_{\text{blanc}} - DO_{\text{échantillon}}}{DO_{\text{blanc}}} \times 100$$

DO_{blanc}: densité optique du blanc (du contrôle négatif, le méthanol)

DO_{échantillon}: densité optique de l'échantillon testé

Calcul des concentrations efficaces CI₅₀

La concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50 % de radical DPPH[•], la **CI₅₀** (concentration inhibitrice de 50 %) ou encore EC50 (Efficient concentration 50), est déterminée graphiquement par les régressions linéaires des graphes tracés (pourcentages d'inhibition en fonction des différentes concentrations des fractions testées).

Plus la **CI₅₀** est faible plus l'activité antioxydante est élevée.

TEST D'ABTS

- PRINCIPE

L'activité anti radicalaire des extraits est déterminée par une méthode basée sur la réduction du radical ABTS^{•+} « acide 2,2'-azino-bis- (3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique) » qui est utilisé comme un radical libre pour évaluer l'activité antioxydante des échantillons. Ce radical cationique est facilement formé par oxydation en présence de persulfate de potassium pour donner une solution colorée en vert (Prouillac C, 2009).

L'addition d'un antioxydant à une solution de ce radical cationique entraîne la réduction de ce radical et une diminution de l'absorbance. Cette diminution dépend de l'activité antioxydante des composés testés, du temps et de la concentration (Ré 1999).

Le pourcentage d'inhibition du radical ABTS^{•+} est évalué par la méthode de Ramful et al, (2010). Le radical ABTS^{•+} est produit en mélangeant une solution de ABTS 7mM à une solution de persulfate de potassium 2.6mM. Ce mélange est incubé à l'obscurité à température ambiante pendant 12 à 16 heures. Le ratio du mélange est 1: 1 (v/v). 1 mL de la solution est mélangé avec 60 mL de méthanol pour avoir une solution dont la DO est comprise entre 1 et 1.5 à 734 nm.

A l'aide d'une micropipette, on réalise une double dilution de 200µL de raison 2 de l'huile essentielle dans du méthanol pur dans des tubes à hémolyse. A ces différentes solutions, sont mélangés 3 mL de réactif d'ABTS^{•+}. Les tubes sont incubés à l'obscurité pendant 30 mn. L'absorbance est lue à 734 nm. Le Trolox (acide 6- hydroxy-2,5,7,8-tétraméthylchroman-2-carboxylique) est utilisé comme contrôle positif et le méthanol comme contrôle négatif pour la préparation des différentes dilutions d'huile.

- EXPRESSION DES RESULTATS

Dans ce test, l'expression des résultats est faite comme précédemment (test de DPPH)

3 RÉSULTATS

3.1 CARACTÉRISATION CHIMIQUE DES HUILES ESSENTIELLES

UVARIA CHAMAE

La composition chimique de l'huile essentielle des feuilles fraîches de *Uvaria chamae* sont consignées dans le tableau I.

Tableau 1. Composition chimique de l'huile essentielle des feuilles fraîches de *Uvaria chamae*

N°	KI	Composés identifiés	Teneur en (%)
1	920	Tricyclène	0,63
2	925	α -thujène	0,14
3	931	α -pinène	1,03
4	947	Camphène	0,62
5	971	Sabinène	Tr
6	975	β -pinène	2,17
7	989	Myrcène	2,37
8	1005	δ -3-carène	Tr
9	1015	α -terpinène	Tr
10	1023	p-cymène	1,34
11	1028	Limonène	0,88
12	1030	Eucalyptol	1,21
13	1037	(Z)- β -ocimène	1,51
14	1047	(E)- β -ocimène	Tr
15	1056	γ -terpinène	0,11
16	1082	Terpinolène	Tr
17	1101	Linalol	1,87
18	1144	Camphre	Tr
19	1153	Menthone	Tr
20	1158	Bornéol	0,21
21	1181	Terpinène-4-ol	1,9
22	1193	α -terpinéol	0,23
23	1227	Thymol méthyl ether	0,65
24	1236	Carvacrol méthyl ether	0,19
25	1249	Géranol	0,1
26	1281	Acétate de bornyle	0,1
27	1291	Thymol	1,05
28	1298	Carvacrol	Tr
29	1331	δ -élémane	1,58
30	1344	α -cubébène	0,22

31	1375	α -copaène	1,91
32	1380	β -bourbonnène	Tr
33	1389	δ -élémente	2,99
34	1426	β -caryophyllène	35,88
35	1431	β -copaène	0,04
36	1433	α - guaiène	0,05
37	1456	α -humulène	6,13
38	1485	germacrène D	10,69
39	1495	α -epi-cubérol	1,44
40	1497	β - trans-guaièn	1,72
41	1502	(E, E) - α -farnésène	0,28
42	1510	γ -cadinène	0,54
43	1517	δ -cadinène	1,85
44	1548	elemol	0,1
45	1559	germacrène B	3,52
46	1581	Oxyde de caryophyllène	2,19
47	1607	1,2 epoxy-Humulène	0,1
48	1639	α -epi-cadinol	0,99
49	1654	α -cadinol	1,79
50	1769	Benzoate de benzyle	1,53
Total en pourcentages (%)			93,85
<i>Hydrocarbures monoterpéniques</i>			<i>10,8</i>
<i>Hydrocarbures sesquiterpéniques</i>			<i>67,4</i>
Hydrocarbures			78,2
<i>Monoterpènes oxygénés</i>			<i>5,62</i>
<i>Sesquiterpènes oxygénés</i>			<i>6,61</i>
Composés oxygénés			12,23
Composés aromatiques			3,42

KI= Indice de Kovalt

MONANTHOTAXIS CAPEA

La composition chimique de l'huile essentielle des feuilles fraîches de *M. capea* sont consignée dans le tableau 2.

Tableau 2. Composition chimique de l'huile essentielle des feuilles fraîches de *M. capea*

N°	Composés identifiés	IKA	IKP	Teneur en %
1	α - pinène	931	1022	0,2
2	β - pinène	970	1110	0,21
3	limonène	1020	1199	0,16
4	cis hydrate de sabinène	1083	1541	0,38
5	citronellal	1131	1479	7,12
6	carvone	1222	1739	0,33
7	carvacryl méthyl oxide	1232	1601	0,1
8	géraniol (citril)	1237	1731	0,34
9	menth-2-ène para 1,4 dihydroxy	1245	2073	0,11
10	néoiso acétate menthyl	1295	1578	17,01
11	géraniate de méthyle	1301	1680	4,96
12	cis acétate de carvyle	1343	1767	0,34
13	eugénole méthyle	1367	2009	1,9
14	β - élémène	1388	1589	0,57
15	β - funebrène	1419	1607	2,11
16	Trans α - bergamotène	1432	1580	4,38
17	trans cinnamate d'éthyle	1434	2120	4,44
18	thujopsène	1435	1617	6,83
19	sesquisabinène A	1437	1636	12,14

20	Précocène I	1441	2070	30,12
21	(E) β farnésène	1448	1661	0,11
22	α -humulène	1456	1665	1,95
23	β -ionone	1466	1936	0,97
24	γ - muurolène	1471	1681	0,12
25	β - sélénène	1483	1712	0,7
26	bicyclo germacrène	1494	1727	0,4
27	Z α -bisabolène	1494	1734	0,21
28	δ -cadinène	1516	1752	0,11
29	cèdrol	1597	2121	0,32
30	patchoulol	1657	2185	0,1
31	Acétate de 2E,6E farnésyle	1822	2267	0,11
Total en pourcentages (%)				98,85
<i>Hydrocarbures monoterpéniques</i>				5,33
<i>Hydrocarbures sesquiterpéniques</i>				48,42
Hydrocarbures				53,75
<i>Monoterpènes oxygénés</i>				8,34
<i>Sesquiterpènes oxygénés</i>				36,76
Composés oxygénés				45,1
Composés aromatiques				0
Total				98,85

IKA = Indice de Kovalt sur colonne Apolaire; IKP = Indice de Kovalt sur colonne Polaire

3.2 ACTIVITÉ ANTIOXYDANTE DES EXTRAITS IN VITRO

3.2.1 TEST DU RADICAL DPPH

3.2.1.1 DÉTERMINATION DU POURCENTAGE D'INHIBITION

La mesure de l'absorbance (ou densité optique DO) a été effectuée par spectrophotométrie à 517 nm, à partir des valeurs obtenues, nous avons calculé les pourcentages d'inhibition en utilisant la formule de calcul du pourcentage d'inhibition décrite dans la partie 2.3.

Tableau 3. Mesures des différentes absorbances du test de DPPH des extraits et du Trolox

<i>Uvaria chamae</i>	Con (mg/mL)	0,03	0,06	0,12	0,24	0,48	0,96
	DO	1,641	1,575	1,4823	1,339	1,010	0,2773
	% inhibition	3,072	6,97	12,44	20,91	40,34	83,61
<i>Monanthes capea</i>	Con (mg/mL)	0,024	0,048	0,096	0,193	0,386	0,773
	DO	1,675	1,604	1,496	1,306	1,068	0,79
	% inhibition	1,063	5,26	11,64	22,86	36,92	53,34
Trolox	Con (mg/mL)	0,312	0,625	1,25	2,5	5	10
	DO	0,494	0,145	0,018	0,014	0,011	0,009
	% inhibition	70,82	91,44	98,94	99,17	99,35	99,47

Con (mg/mL) = Concentration en mg/mL; DO = Densité Optique; % inhibition = Pourcentage d'inhibition

Les valeurs obtenues (tableau III) ont permis de tracer les courbes qui représentent les variations des pourcentages d'inhibition du DPPH par les extraits et le Trolox en fonction des concentrations

3.2.1.2 DÉTERMINATION GRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS INHIBITRICES À 50% (CI₅₀)

Pour mieux comprendre le pouvoir antioxydant des extraits étudiés; les valeurs des CI₅₀ (mg /mL) ont été déterminées. Ce sont des concentrations d'huile essentielle qui inhibent 50% des radicaux libres représentés par la DPPH *in-vitro*. Elles sont

déterminées graphiquement à l'aide de la courbe des pourcentages d'inhibition en fonction des différentes concentrations des fractions testées.

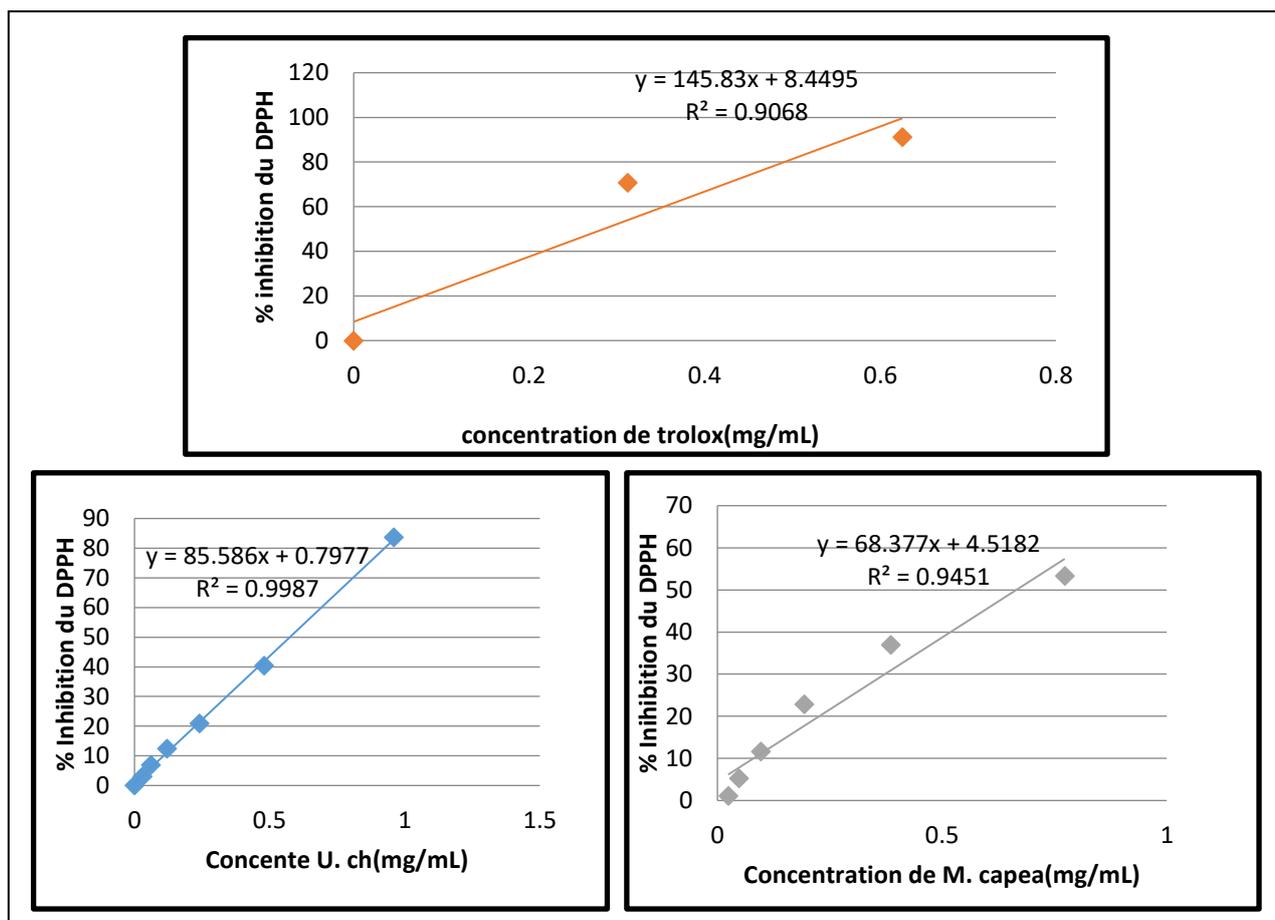


Fig. 2. Détermination graphique des concentrations d'inhibition 50% des extraits d'huiles du test de trolox de la DPPH

Les valeurs des CI_{50} obtenues sont résumées dans le tableau IV.

Tableau 4. Concentration efficace des extraits et du trolox du test de DPPH

Extrait d'huile	CI_{50} (mg/mL)
<i>Uvaria chamae</i>	0,57
<i>Monanthe taxis capea</i>	0,66
Trolox	0,28

3.2.2 TEST DU RADICAL ABTS●+

Afin de valider les résultats de l'efficacité antioxydante des extraits de *Uvaria chamae* et *Monanthe taxis capea* obtenus précédemment par le test anti-radicalaire du DPPH, nous avons utilisés un 2^{ème} test basé sur la capacité de piégeage du proton par le radical cationique ABTS●+.

3.2.2.1 DÉTERMINATION DU POURCENTAGE D'INHIBITION

La mesure de l'absorbance (ou densité optique DO) a été effectuée par spectrophotométrie à 734 nm, à partir des valeurs obtenues, nous avons calculé les pourcentages d'inhibition.

Tableau 5. Mesures des différentes absorbances du test de l'ABTS des extraits et du Trolox

<i>Uvaria chamae</i>	Con (mg/mL)	0,03	0,06	0,12	0,24	0,48	0,96
	DO	0,102	0,037	0,018	0,017	0,016	0,015
	% inhibition	93,57	97,66	98,86	98,92	98,99	99,05
<i>Monanthonotaxis capea</i>	Con (mg/mL)	0,024	0,048	0,0966	0,193	0,386	0,773
	DO	0,24	0,048	0,031	0,029	0,024	0,015
	% inhibition	84,87	96,97	98,04	98,17	98,48	99,05
Trolox	Con (mg/mL)	0,03125	0,0625	0,125	0,25	0,5	1
	DO	0,045	0,039	0,028	0,018	0,015	0,014
	% inhibition	97,16	97,54	98,24	98,87	99,05	99,11

Con (mg/mL) = Concentration en mg/mL; DO = Densité Optique; % inhibition = Pourcentage d'inhibition

Les courbes des pourcentages d'inhibition des extraits et du trolox de l'ABTS en fonction des différentes concentrations sont représentées sur la figure 3

3.2.2.2 DÉTERMINATION GRAPHIQUE DES CONCENTRATIONS INHIBITRICES À 50% (CI₅₀)

La CI₅₀ est inversement liée à la capacité antioxydante d'un composé, car elle exprime la quantité d'antioxydant requise pour diminuer la concentration du radical libre de 50%. Plus la valeur de la CI₅₀ est basse, plus l'activité antioxydante d'un composé est grande. Les valeurs des CI₅₀ sont déterminées par la figure 3 et reportées dans le tableau V.

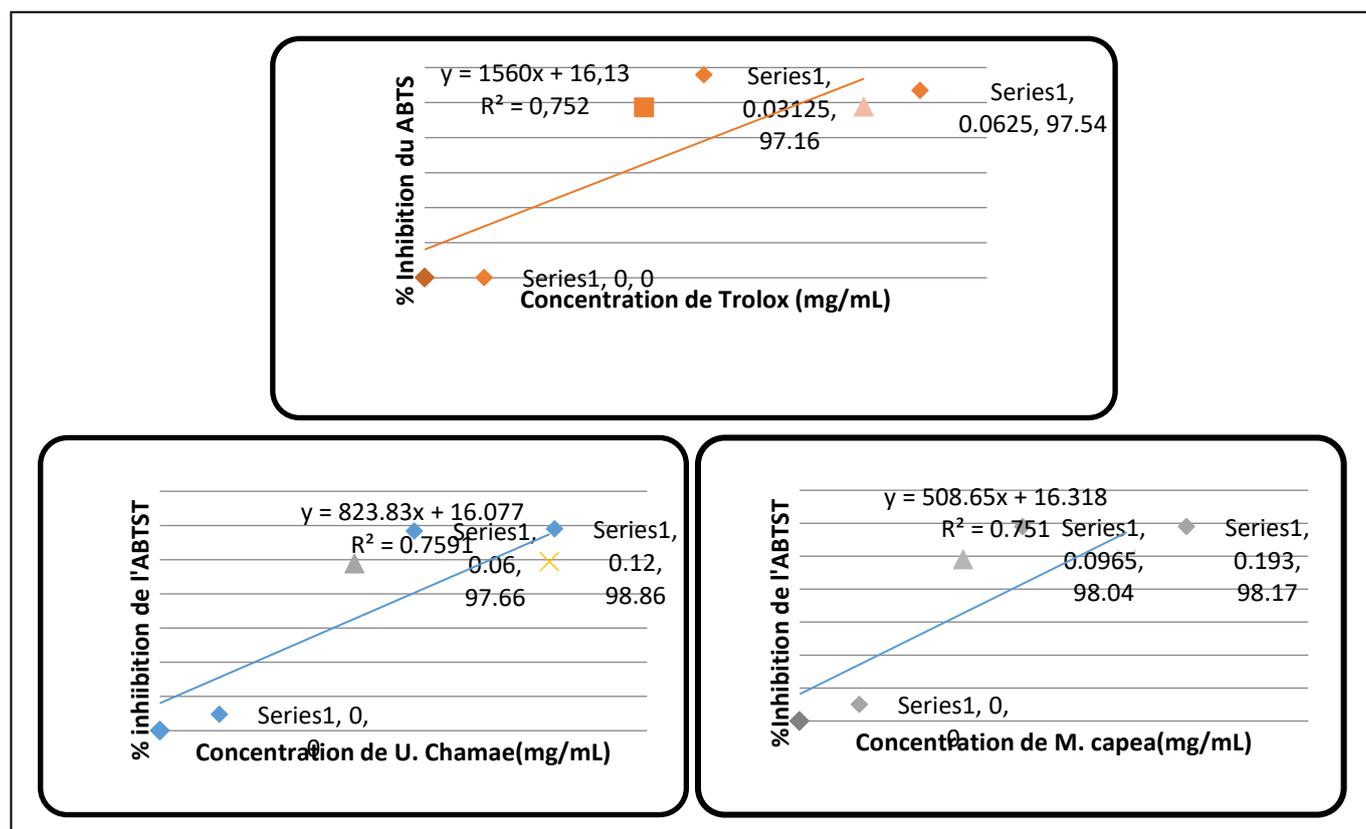


Fig. 3. Courbes d'étalonnage des % d'inhibition de l'ABTS par les extraits et le Trolox

Le calcul des CI₅₀ a donné les valeurs du tableau 6.

Tableau 6. Concentrations efficaces à 50% des extraits et du trolox du test de l'ABTS

Extrait d'huile	Cl ₅₀ (mg/mL)
<i>Uvaria chamae</i>	0,041
<i>Monanthonotaxis capea</i>	0,066
Trolox	0,022

4 DISCUSSION

4.1 ANALYSE CHIMIQUE

Les huiles essentielles de *Uvaria chamae* et de *Monanthonotaxis capea* sont riches en composés hydrocarbonés avec des proportions respectives de 78,2% et 53,75%. Cette forte teneur de ces HE en hydrocarbures est due à des taux élevés de sesquiterpènes respectivement (67,4% et 48,42%) tels que le β -caryophyllène à 35,88%, pour *Uvaria chamae* et l'ensemble β -caryophyllène (35,88%), et le sesquisabinène A (12,14%) pour *Monanthonotaxis capea*

Parmi ces deux huiles étudiées, celle de *Monanthonotaxis capea* est plus riche en composés oxygénés de par sa forte teneur en précocène I (30,12%).

L'analyse de l'huile essentielle de *Uvaria chamae* montre qu'elle renferme 50 composés qui représentent 93,85 % de ses constituants, dont les majoritaires sont le β -caryophyllène (35,88 %), le germacrène D (10,67 %) et l' α -humulène (6,13 %).

En comparant nos résultats à ceux de la littérature nous constatons que le β -caryophyllène (35,88 %) et l' α -humulène (6,13%) présentent dans nos échantillons d'huile ne figure pas parmi les composés majoritaires des échantillons du Bénin (Ayedoun et al 1999) et du Nigeria (Oguntimein et al 1989). Le taux de germacrène D (45 %), constituant principal identifié dans les échantillons du Bénin est quatre (4) fois supérieur au nôtre (10,69%) et absent dans celui du Nigeria.

Le δ -cadinène (6,50 %), l'oxyde de caryophyllène (6,24 %) et l' α -cadinol (5,87 %), qui sont les composés majoritaires dans les espèces du Nigeria, sont pratiquement inexistantes dans les échantillons de Côte d'Ivoire. L'oxyde de caryophyllène est le composé abondant dans l'huile essentielle de Côte d'Ivoire.

Tableau 7. Proportion des composés majoritaires des huiles essentielles des feuilles de *Uvaria chamae* de Côte d'Ivoire, du Bénin et de Nigeria

Composés	Côte d'Ivoire (notre échantillon)	Bénin (Ayedoun et al 1999)	Nigeria (Oguntimein et al 1989).
β -caryophyllène	35,88	-	-
germacrène D	(10,67 %)	45	-
α -humulène	(6,13 %).	-	-
α -cadinol	-	5,8	5,87
δ -cadinène	-	6	6,5
Oxyde de caryophyllène	-	-	6,24

- *Monanthonotaxis capea*

Au total, 31 constituants de l'huile de *Monanthonotaxis capea* représentant 98,85% ont été identifiés avec comme composés majoritaires: le Précocène I (30,12 %), l'Acétate de menthyle (17,01 %), le Sesquisabinène A (12,14 %), le Citronellal (7,12 %) et le Thujopsène (6,83%).

Nous avons comparé nos résultats à ceux de la littérature (Yobouet, 1996; Doé, 1997) des auteurs qui ont travaillé sur *M. capea* de la même localité. Mévy (2004) [(E) Phényl-4 butène-3 ol-2, 18,30%, (E) Acétate de méthyl-1 phényl-3 propèn-2 yle, 68%]; Doé (1997) [(E) Phényl-4 butène-3 ol-2, 15,10%; Acétate de 4-phénylbut-3-ène-2-yle, 63%], Yobouet (1996) [(E) Phényl-4 butène-3 ol-2, 80%].

4.2 ACTIVITÉ ANTIOXYDANTE IN VITRO DES HUILES ESSENTIELLES

4.2.1 TEST DU RADICAL DPPH.

Les valeurs des CI_{50} déterminées graphiquement en mg/mL exprimant la concentration efficace des différentes HE et du trolox sont présentées dans le diagramme ci-dessous.

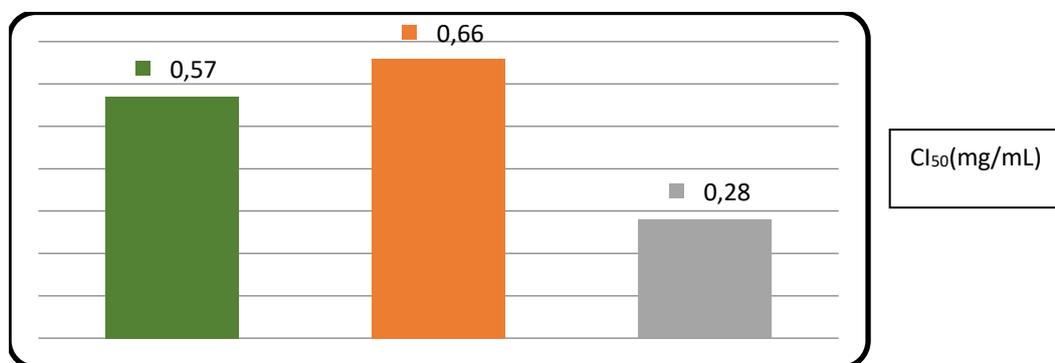


Fig. 4. Représentation en diagramme des CI_{50} du test de DPPH

Toutes les essences ramènent le radical libre stable le 2,2 diphenyl-1- picrylhydrazyl (DPPH) de couleur (violette) au diphenylpicrylhydrazine (jaune-coloré) avec des CI_{50} différentes montrant leur activité antioxydante. Comme l'indique la figure 5, le Trolox (antioxydant de référence) a montré une forte activité antioxydante (CI_{50} = 0,28 mg /mL), suivi des huiles essentielles de *Uvaria chamae* (CI_{50} = 0,57 mg/mL), et de celles de *Monanthonotaxis capea* (CI_{50} = 0,66 mg/mL).

Cette bonne activité antioxydante de ces deux essences est due à la présence d'une forte teneur en composés oxygénés, particulièrement les alcools et les composés phénoliques (Oussou, 2009, Saint Laumer et al 2003). En effet, Touré (2015) a montré que les extraits éthanoliques et aqueux de *Uvaria chamae* présentaient de bons potentiel d'inhibition du radical DPPH avec des CI_{50} respectives de 4,02 et 12,59 mg/mL par rapport à la vitamine C (CI_{50} = 3,52 mg/mL).

A notre connaissance, dans la littérature aucun auteur n'a encore évalué l'activité antioxydante des essences de *Monanthonotaxis capea* par le test de DPPH, mais en comparaison à d'autres espèces, nous pensons obtenir un bon résultat (CI_{50} = 0,66mg/mL) par rapport à Touré qui a obtenu des CI_{50} de 1,97mg/mL et 3mg/mL respectivement pour les huiles essentielles de tiges et fleurs de *Ageratum conyzoides* (Saint Laumer et al 2003).

4.2.2 TEST DU RADICAL ABTS●+

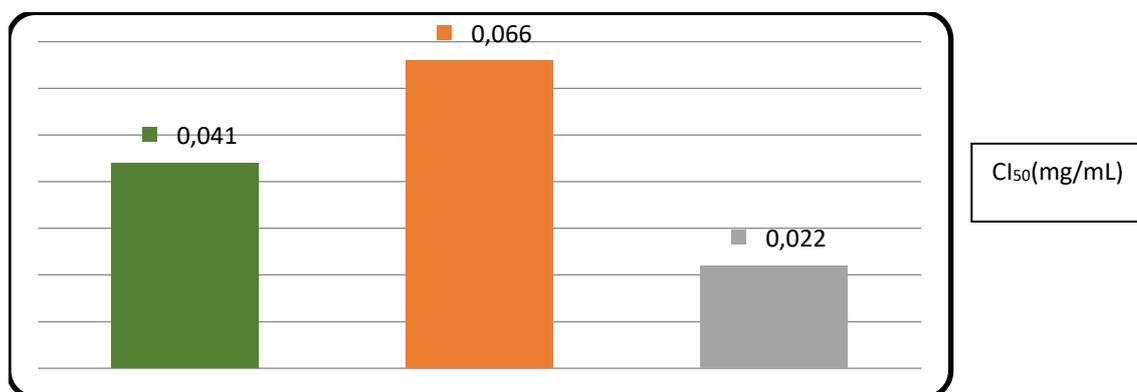


Fig. 5. Diagramme des concentrations inhibitrices 50% (CI_{50}) du test ABTS

Les résultats du deuxième test basé sur la capacité de piégeage du proton par le radical cationique $ABTS^{\bullet+}$ viennent corroborer ceux déjà obtenus avec le test de la DPPH effectué plus haut sur l'aptitude antioxydante des huiles. En effet en analysant les concentrations efficaces (CE_{50} ou CI_{50}) obtenues, on constate que le trolox (CE_{50} = 0,20mg/mL), les huiles

essentielles de *U. chamae* ($CE_{50}=0,041\text{mg/mL}$) et de *M. capea* ($CE_{50}=0,066\text{mg/mL}$) inhibent tous le radical cationique $ABTS^{+\cdot}$ proportionnellement au test de DPPH. Ce qui témoigne de l'efficacité antioxydante des huiles essentielles testées.

5 CONCLUSION

Dans la présente étude, l'objectif principal était de déterminer la composition chimique et d'évaluer l'activité antioxydante des huiles essentielles de deux plantes endémiques de la famille des Annonaceae connues dans la médecine traditionnelle ivoirienne.

L'analyse chimique a permis d'identifier pour *Uvaria chamae* et *Monanthonotaxis capea* respectivement 50 et 31 composés, dont les composés majoritaires sont:

- Pour *Uvaria chamae*, le β -caryophyllène, le germacrène D et l' α -humulène.
- Pour *Monanthonotaxis Capea*, le Précocène I, l'Acétate de menthyle, le Sesquisabinène A, le Citronellal et le Thujopsène.

Les huiles essentielles des plantes étudiées ont présenté un fort effet scavenger du radical DPPH,

Les résultats du test sur le radical cationique $ABTS^{+\cdot}$ ont clairement confirmé que les huiles essentielles analysées, possèdent une bonne capacité inhibitrice des radicaux libres. Elles inhibent l' $ABTS^{+\cdot}$ au même titre que le Trolox. Ces essences ont un effet dose réponse.

Ces deux plantes sont une cible potentielle d'antioxydant d'origine naturelle. Les extraits de ces plantes pourraient donc être utilisés dans la mise en place de médicaments traditionnels améliorés dans la lutte contre les pathologies liées au stress oxydatives.

REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude nous tenons à remercier le Docteur Thierry Acafou YAPI de l'Université Félix Houphouët Boigny Cocody Abidjan et le Professeur Félix TOMI de l'Université de Corse, Equipe Chimie et Biomasse, pour l'analyse spectroscopique de nos échantillons.

REFERENCES

- [1] Ayedoun A., Moudachirou M., Adeoti B. S., (1999). Aromatic Plants of tropical West Africa. VII Essential Oil of leaf and root bark of *Uvaria chamae* P. Beauv. From Benin, *J. Essent. Oil Res.*, 11, pp 23-26.
- [2] Codoñer-Franch P, Valls-Belles V, ArillaCodoñer A, Alonso-Iglesias E. (2001). Oxydant mechanisms in childhood obesity: the link between inflammation and oxidative stress. *Translational Res.* 158 (6) 369-384.
- [3] Diomande Awa, YaoKonan, Sylla Youssouf, Tra Bi Fézan Honora, Bakayoko Adama, et Kone Mamidou Witabouna, (2018). Pouvoir antioxydant et teneurs en composés phénoliques de deux espèces du genre *Albertisia*: *Albertisia cordifolia* (Mangenot & J. Miège) Forman et *Albertisia scandens* (Mangenot & J. Miège) Forman (Menispermaceae); *European Scientific Journal* Vol.14, No.30.
- [4] Djeddi Samah; Yannakopoulou Elina, Papadopoulos Kyriakos et Skaltsa Helen (2015). Activités anti-radicalaires de l'huile essentielle et des extraits bruts de *Thymus numidicus* Poir., Algérie.
- [5] Doé F. G. M., (1997). *Monanthes caepea* (E.G. et Camus) Verdc. Annonaceae: huile essentielle. Etude du capé des Agnis. Diplôme d'Etat de Docteur en pharmacie; Université de Cocody-Abidjan; 127 p.
- [6] Guillouty Amandine (2016). Plantes médicinales et antioxydants. Thèse Université Toulouse III Paul Sabatier Faculté Des Sciences Pharmaceutiques.
- [7] M. Gardès-Albert, D. Bonnefont-Rousselot, Z. Abedinzadeh, D. Jore (2003). Espèce réactives de l'oxygène: Comment l'oxygène peut-il devenir toxique; l'actualité chimique N°270, pp 91-96.
- [8] Mévy J.P., Bessière J.M., Pélissier Y., Masotti V., Ruzzier M., Rabier J., & Viano J., (2004). Composition of the volatile constituents of the aerial parts of an endemic plant of ivory coast: *Monanthes caepea* (E.G. & A. Camus) Verdc. *Flavour and Fragrance Journal*, 19, pp: 526-528.
- [9] Oguntimein B., Ekundayo O., Laakso I. and Hiltunen R. (1989), Volatile constituents of *Uvaria chamae* Leaves and Root bark, *Planta Medica*, 55, pp: 312-313.
- [10] Oussou K.R., (2009). –Etude chimique et activités biologiques des huiles essentielles de sept plantes aromatiques de la pharmacopée ivoirienne. Doctorat de l'Université de Cocody-Abidjan, 241p.
- [11] Parejo I., Viladomat F., Bastid J., Rosas-Romero A., Flerlage N., Burillo J., Codina, C. (2002). Comparison between the radical scavenging activity and antioxidant activity of six distilled and no distilled Mediterranean herbs and aromatic plants. *J Agric Food Chem*, 50, pp 90–6882.
- [12] Prouillac C. (2009). Synthèse et évaluation de nouveaux composés organique et phosphorés contre les effets des rayonnements ionisants. Etude de leur mécanisme d'action in vitro. Thèse de doctorat, Université Paul Sabatier Toulouse III, 203p.
- [13] Ramful, D., Bahorun, T., Bourdon, E., Tarnus, E., Aruoma, O.I. (2010). Bioactive phenolics and antioxidant propensity of flaved extracts of Mauritian *citrus* fruits: Potential prophylactic ingredients for functional foods application. *Toxicology*, 278, pp 75-87.
- [14] Ré. R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Rice-Evans C. (1999). Antioxydant activity applying and inapoved ABTS radical cation decolorization assay free radical *Biology and Medicine*, 26, pp: 1231-1237.
- [15] Saint Laumer D.J.Y., Frérot E. & Herrmann. A, (2003). - Controlled release of perfumery alcohols by neighboring-group participation. Comparison of the rate constants for the alkaline hydrolysis of 2-acyl-, 2- (hydroxymethyl) -, and 2-carbamoylbenzoates; *Helvetica Chimica Acta* 86, pp: 2871-2899.
- [16] Touré. (2015) Etudes chimique et biologique des huiles essentielles de quatre plantes aromatiques médicinales de côte d'ivoire. Thèse de doctorat en Chimie organique. Université Félix Houphouët Bobigny, Côte d'Ivoire, 153p.
- [17] Yobouet H. L. (1996). Contribution à l'étude botanique et analyses chimiques des huiles essentielles de 9 espèces végétales recensées en Côte d'Ivoire. Diplôme d'Etat de Docteur en pharmacie; Université de Cocody-Abidjan 123 p.