

LES VAPEURS DE L'HUILE DE PALME BOUILLANTE, UN ACIDE BRONCHO-IRRITANT

E. AFANE ZE *, G. LANDO **, L. BIYITI BI ESSAM ***, G.A. OSSIMA ***, G. ATCHOU ****

RÉSUMÉ

L'huile de palme est une huile comestible. Sa couleur rouge est due au carotène qu'elle contient. Chauffée à ébullition dans une casserole, les vapeurs qui s'en dégagent irritent les voies respiratoires. 48,3 % des asthmatiques exposés à ces vapeurs font des signes de l'asthme : toux, éternuements, dyspnée, sibilants (1).

Pour mettre en évidence la nature irritative des vapeurs de l'huile de palme, nous avons étudié les caractères physico-chimiques de l'huile et des vapeurs. Son pH acide a retenu notre attention. Le pH de l'huile à l'état liquide est de 3,50 à 3 minutes d'ébullition tandis que celui des vapeurs, plus acide est de 2,60 au bout de 6 minutes d'ébullition.

Ces pH ont été mis en évidence par la méthode de pH-métrie. Par la méthode de spectrophotométrie, la quantité de carotène a été dosée dans les phases liquides et vaporisée. Le carotène dénaturé par la chaleur et l'acidité des vapeurs, rendent ces dernières irritantes pour les voies respiratoires, en provoquant le broncho-spasme.

Mots-clés : Huile de palme, pH acide, Asthme.

SUMMARY

The fumes of boiling palm oil, a broncho-irritant acid

Palm oil is a consumable oil. Its red colour is due to carotene which it consists. Heated to boiling point in a casserole, the expanding fumes irritate the respiratory tract. 48,3 % of asthmatic patients exposed to these fumes show signs of asthma : cough, sneezing, dyspnoea, wheezing (1).

To better understand the nature of fumes, we have studied some physico-chemical characteristics of this oil and its fumes. Its acid pH has caught our attention. The pH of oil in its liquid state is 3,50 at 3 mn of heating while the pH of fumes, more acidic is 2,60, when the oil has been heated for 6 minutes.

* Pneumologue à l'hôpital Jamot, chargé de cours à la Faculté de Médecine et Sciences Biomédicales (FMSB) Université de Yaoundé.

** Laboratoire de Biochimie ; chargé de cours à la FMSB Université de Yaoundé.

These pH figures have been placed in evidence by the pH-metric method. By the spectrophotometric method, the quantity of carotene has been determined in the liquid and vaporised phases. Both carotene, denatured by the heat, and the acid of the fumes then provoke irritation of the respiratory tract and consequently, lead to bronchospastic phenomena.

Key-words : Palm oil, Acid pH, Asthma.

INTRODUCTION

Les vapeurs de l'huile de palme en cours d'ébullition provoquent des troubles respiratoires (allant de la toux spasmodique à la crise d'asthme), chez 48,3 % des sujets asthmatiques. Ce phénomène se produit à la cuisine où cette huile est destinée à la friture des aliments.

Un tel constat nous a amené à chercher les raisons de ces troubles respiratoires en étudiant exclusivement les propriétés physiques et chimiques de cette huile qui est la plus consommée au Cameroun.

Les propriétés initiales des vapeurs de cette huile ne s'observent qu'à la phase d'ébullition qui précède la cuisson.

MATÉRIEL

Au laboratoire de Biochimie, nous avons réuni :

- de l'huile de palme rouge de production industrielle,
- un réchaud à gaz,
- une casserole en aluminium,
- un entonnoir métallique de fabrication artisanale dont le grand diamètre devrait épouser celui de la casserole. Cet entonnoir retourné, devenait le pseudo-couvercle de la casserole, canule en haut.
- un tuyau en matière plastique relie la canule de l'entonnoir à l'aspirateur. Un tampon d'ouate inséré dans la canule de l'aspirateur devrait piéger les vapeurs.
- des allumettes et des tubes à essai,

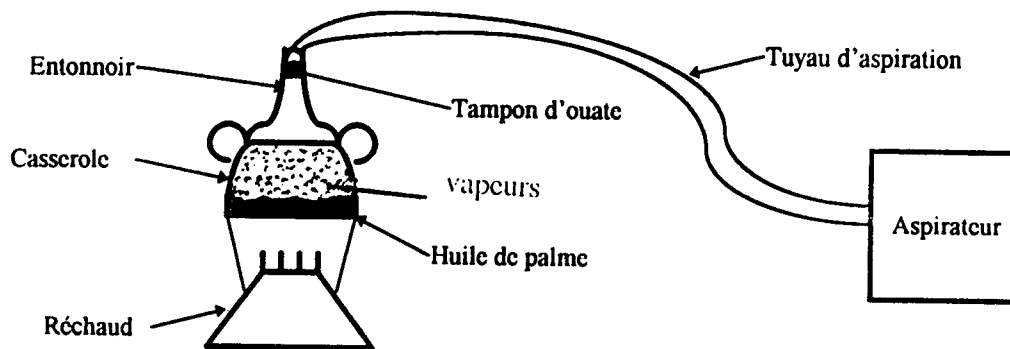
*** Laboratoire de Biochimie ; chargé de cours à la Faculté des Sciences. Université de Yaoundé.

**** Laboratoire de psychologie humaine, Maître de Conférence FMSB de Yaoundé.

- un pH mètre de type Schott Gerate 818,
- un spectrophotomètre de marque Perkin-Elmer,
- un aspirateur de marque Fischer Scientific,

- des produits chimiques tels que : Ether de pétrole, acétone, hydroquinone, Alumine basique activée, sulfate de sodium anhydre.

Figure 1 : Dispositif de piégeage des vapeurs



Piégeage des vapeurs

50 cc d'huile de palme sont versés dans la casserole. Le chauffage de l'huile est à feu doux pour éviter qu'elle ne s'enflamme dès que les premières vapeurs se dégagent au bout de 1 à 2 mm ; un tampon d'ouate est inséré dans la canule de l'entonnoir déjà fixé au tuyau d'aspiration. L'entonnoir est alors retourné sur la casserole pour la couvrir.

L'aspiration mise en marche, aspire les gaz qui se dégagent de la casserole. Les vapeurs d'huile sont piégées par les tampons d'ouate. Le système est assez étanche pour minimiser les fuites. La pression d'aspiration est de moins 100 mm Hg. L'expérience sera reprise 4 fois pour un temps d'ébullition - aspiration de 3,6,9 et 12 mn. A chaque fois, le tampon d'ouate est retiré, pesé et essoré, libérant les vapeurs déjà liquéfiées. Le pH des vapeurs est donc étudié en leur état liquide. Le pH de l'huile dans la casserole avant et après chauffage est évalué par pH-métrie. L'huile avant et après chauffage est étudiée à la température ambiante.

Analyse pH-métrique des huiles

Il s'agit des huiles brute (rouge), chauffée (blanche) et des vapeurs (liquéfiées).

Cette analyse a été effectuée sur un pH-mètre de type Schott Gerate 818. Il a été calibré par des solutions tampons (à pH connu ; 4,7,10) avant le début de la manipu-

lation. Les échantillons d'huile ont été dilués dans 15 cc d'hexane et homogénéisés dans un agitateur. L'électrode de verre trempée dans la solution ainsi constituée permettait de lire la valeur de pH affichée sur l'appareil.

Dosage du β carotène dans les échantillons d'huile

Le β carotène dosé par spectrophotométrie à 450 nanomètres a été obtenu après extraction alcaline à l'abri de la lumière.

Le mélange d'extraction

Il était constitué d'éther de pétrole (50 ml), d'acétone (50 ml) et d'hydroquinone (0,1 g). L'absorbant de chromatographie comprenait l'alumine basique activée et le sulfate de sodium anhydre en quantités égales.

100 mg de chaque échantillon d'huile étaient ajoutés à 1 ml de mélange d'extraction, le tout couvert par du papier de paraffine. 0,5 cc du mélange obtenu était déposé sur l'absorbant de la colonne chromatographique correspondante. Lorsque les 5 cc d'hexane qu'on y ajoutait étaient sortis de la colonne, le β carotène était recueilli dans un tube à essai et élué dans un mélange d'hexane-acétone. La solution d'étalonnage préparée à partir du β carotène standard (4 mg) a permis de mesurer à l'aide du spectrophotomètre les densités optiques (DO) du β carotène contenu dans les différents échantillons d'huile.

RÉSULTATS

Tableau I : dosage de β carotène dans les trois échantillons en fonction des temps d'ébullition (par spectrophotométrie)

Échantillon	0 mn	3 mn	6 mn	9 mn	12 mn
Huile de palme brute (mg/g) (DO)	45,06 [0,05]				
Huile de palme chauffée (mg/g) (DO)		2,61 [0,02]	0,55 [0,008]	0,33 [0,005]	0,25 [0,004]
Vapeurs liquéfiées (mg/g) (DO)	0 [0]	0 [0]	0 [0]	0 [0]	0 [0]

- La quantité de β carotène est exprimée en mg par gramme d'huile.
- L'équivalent en Densité Optique (DO) est entre crochets.

Tableau II : Le pH des échantillons d'huile en fonction du temps de chauffage

Temps de chauffage	0 mn	3 mn	6 mn	9 mn	12 mn
Echantillon					
Huile de palme brute	4,9				
Huile de palme chauffée		3,5	4,1	4,5	5,17
Vapeurs liquéfiées		3,06	2,60	2,80	4,28

Les vapeurs collectées pendant 6 mn de chauffage sont les plus acides (pH = 2,60).

DISCUSSION

Les vapeurs de l'huile de palme sont franchement acides : pH de 2,60 à 6 mn d'ébullition (Tableau II). C'est l'état le plus acide observé par rapport aux formes liquides avant et après ébullition.

Les vapeurs de l'huile de palme qui se dégagent de la casserole emplissent la cuisine, comme une fumée et provoquent une irritation bronchique. Cette irritation conduit à des troubles respiratoires chez 48,3 % des asthmatiques (1).

Le caractère acide bien connu de l'huile de palme lui provient de la présence en son sein d'esters d'acides gras et glycérol. L'acide palmitique et l'acide oléique sont en proportion dominante dans la fonction lipidique (2).

Au cours de l'ébullition de l'huile de palme, ces acides gras se dégagent au maximum entre le 4^{ème} et la 7^{ème} mn (Tableau II).

Le β carotène qui est contenu dans cette huile et qui lui confère sa couleur rouge à l'état brut, disparaît avec l'ébullition. C'est pour cela que cette huile est rouge avant le chauffage et blanche après, alors que les vapeurs sont grises. Ainsi, à tort, les vapeurs de l'huile de palme chauffées sont prises pour des fumées, à cause du carotène dénaturé qui s'y incorpore.

L'acidité des vapeurs et les «goudrons» du β carotène participent donc à l'irritation des voies respiratoires qui conduit à rhinite vasoactive ou à la crise d'asthme (3, 4, 5, 6).

Le β carotène est entièrement dénaturé. Il diminue dans l'huile au fur et à mesure qu'elle est chauffée. Sur les vapeurs, ce β carotène est totalement absent. La chaleur le transforme en goudrons que le spectrophotomètre ne reconnaît plus (Tableau II).

Le pH de l'huile chauffée augmente avec le temps d'ébullition. La chaleur l'appauvrit en ions H qui vont se faire piéger sur le tampon d'ouate. Le pH de l'huile chauffée passe ainsi de 3,5 à 3 mn d'ébullition à 5,17 à 12 mn (Tableau II).

Le même phénomène est observé sur les vapeurs. La chaleur au sein de la casserole pousserait les ions H⁺ des vapeurs piégées à quitter le tampon d'ouate. Ainsi, le pH des vapeurs sur le tampon passe de 2,60 à 6 mn d'ébullition à 4,28 à 12 mn. Ce phénomène est d'autant soutenu que la pression négative de l'aspirateur favoriserait la fuite des ions. Les ions H⁺ sont donc volatiles.

Ce travail manque de données allergologiques vis-à-vis des vapeurs de l'huile de palme (7,8). La composante atopique existerait peut-être, mais le caractère acide étant manifeste, l'aspect irritatif serait la cause principale du bronchospasme.

CONCLUSION

L'huile de palme brute ou raffinée n'est pas impropre à la consommation par les asthmatiques. Ses vapeurs quant à elles, constituent un irritant bronchique qui aggrave l'asthme.

Autant l'asthmatique averti évite les allergènes et les irri-

tants répertoriés, autant se méfiera-t-il à la cuisine de porter à ébullition l'huile de palme rouge destinée à la cuisson des aliments.

L'huile «raffinée» par un chauffage trop prolongé avant la cuisson perd totalement son carotène. Cette pratique appauvrit les aliments en vitamine A dont le carotène est riche.

BIBLIOGRAPHIE

1 - E. AFANE ZE, J. NSONGON, P. CARTERET.

Emanations de l'huile de palme chauffante : facteur de l'asthme. Médecine d'Afrique Noire 1995, 42 : 448 - 450.

2 - Institut pour la Recherche des Huiles et oléagineux (INRHO). Série Scientifique Paris : 1967, 12 : 10 - 11.

3 - O. BLETRY, M. DARIUS.

Guide de l'éosinophilie.

Rev. Prat. 1977, 27 : 989 - 992.

4 - American Thoracic Society. Committee on diagnosis standard. Definition and pulmonary emphysema.

Am Rev. Resp. Dis. 1962, 85 : 762.

5 - J. CHARPIN, A. ZAFIROPOULO, L. SIMON.

Asthmes professionnels dûs aux oléagineux.

J. Fr. Chir. Thor. 1961, 15 : 47 - 50.

6 - N. MESLIER, JL. RACINEUX, GRANDORDY.

Les tests de réversibilité de l'obstruction bronchique.

Rev. Mal. Resp. 1986, 3 : 355 - 360.

7 - REGIMBAUD, Y. NOSNY.

Allergies respiratoires en milieu tropical.

Médecine d'Afrique Noire. 1988, 35, (7) : 547 - 552.

8 - JC. SALTIEL, JM. BRAUN.

Facteurs aggravants de l'asthme. L'asthme du diagnostic à la décision.

Sandoz Ed, Paris, 1987 : 41 - 43.