



HAL
open science

Toxicité des distillats de vin de palme approche bromatologique et clinique

Jean-François Hamon, Pékani Antoine Camara

► **To cite this version:**

Jean-François Hamon, Pékani Antoine Camara. Toxicité des distillats de vin de palme approche bromatologique et clinique. Kabaro, revue internationale des Sciences de l'Homme et des Sociétés, 2000, Anthropologie, psychologie, sociologie, I (1-2), pp.133-140. hal-03485445

HAL Id: hal-03485445

<https://hal.univ-reunion.fr/hal-03485445v1>

Submitted on 17 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TOXICITÉ DES DISTILLATS DE VIN DE PALME : APPROCHE BROMATOLOGIQUE ET CLINIQUE

JEAN-FRANÇOIS HAMON* ; PÉKANI ANTOINE CAMARA**

*UNIVERSITÉ DE LA RÉUNION ; **UNIVERSITÉ DE COCODY-ABIDJAN

Résumé

Le *koutoukou* est un alcool clandestin fabriqué à partir du vin de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq). Une approche de sa composition chimique a été effectuée à partir de chromatographies en phase gazeuse sur colonne Tenax ac 80/100 (de 2,5 m x 1,5 mm) de 18 échantillons de distillats achetés sur les mêmes lieux clandestins de production et de revente de la ville d'Abidjan (en Côte-d'Ivoire). Des traces de méthanol ont été trouvées dans 17 échantillons et du butanol identifié pour la première fois dans 3 échantillons. L'acétaldéhyde et l'acide acétique, respectivement déterminés par dosage volumétrique à la soude et par iodométrie, étaient à des concentrations supérieures dans le *koutoukou* à ce qu'elles sont dans les alcools européens (gin et whisky). Ces données sont en accord avec l'hypothèse selon laquelle les effets de la consommation d'alcool de palme pourraient, non seulement résulter de sa forte teneur en éthanol, mais aussi de la toxicité de certains de ses homologues, en particulier le méthanol.

Mots clés : *koutoukou*, toxicité.

Abstract

Koutoukou is an illegal alcohol made by distilling oil palm (Elaeis guineensis Jacq) wine. An analysis of its chemical composition has been carried out using a gas chromatograph column (Tenax ac 80/100 : 2.5 m x 1.5 mm) on 18 samples of distillates bought at different markets in Abidjan (Côte d'Ivoire). Methanol traces were found in seventeen of them and butanol was discovered for the first time in three. Acetaldehyde and acetic acid were found in higher concentrations in koutoukou than in European spirits (gin and whisky). These findings are in accordance with the hypothesis that the effects of palm alcohol consumption might not only be the result of its high ethanol content, but also of the toxicity of some of its components, especially methanol.

Keywords : *koutoukou*, toxicity.

INTRODUCTION

En Afrique de l'ouest, en dépit de l'extraordinaire variété des produits végétaux utilisés dans l'alimentation humaine, les boissons alcooliques autochtones sont relativement peu nombreuses. Deux d'entre-elles sont très consommées (Barry, 1987 ; Dally, 1988 ; Gnagne, 1990), il s'agit des vins de palme dénommés *bangy*, terme qui provient de la déformation du Bambara *ban* (le raphia) et *gy* (l'eau)

(Garnier, 1952), et les bières de céréales appelées *dolo* en Bambara (Gentil, 1944). Quant aux eaux-de-vie locales fabriquées clandestinement par distillation et rectification après fermentation, des vins de palme, d'eau sucrée additionnée de levures ou de jus de canne à sucre, elles sont, en Côte-d'Ivoire, de production relativement récente. C'est en effet en 1940, à partir du Ghana que l'usage de l'alambic s'est répandu dans le pays (Bismuth et Menage, 1961). La consommation des alcools locaux s'est depuis inscrite dans les habitudes socioculturelles des Ivoiriens (Amani, 1990). Pendant la période de prospérité économique qui a suivi l'indépendance ces alcools dénommés *koutoukou*, terme dérivé de l'expression Ashanti « *gbomikoutoukou* » qui signifie « donne moi un coup de poing » (Kouadio, Dano et Macia, 1986), ont été concurrencés par les vins et spiritueux d'importation et ne représentaient qu'une faible part du marché (Monnier, 1977). Depuis 1981, en raison de la dégradation des revenus des citadins et du faible coût de production et de revente de ces boissons alcooliques fortement titrées, la tendance s'est inversée et la demande en vins et alcools de palme n'a cessé de croître (Guillet-Escuret et Hladrick, 1989).

Une étude réalisée par Kouadio et *al.*, (1990) sur le goût des alcooliques, portant sur 503 dossiers de patients hospitalisés au centre de la croix-bleue ivoirienne entre 1982 et 1987, a montré que 55 % des malades consommaient de préférence de l'alcool de palme, et pour plus de 22 % d'entre eux, uniquement du *koutoukou* et des vins de palme. D'autre part des investigations sur le fonctionnement cérébral supérieur de sujets sous imprégnation chronique à l'eau-de-vie de palme, ont aussi permis de montrer qu'ils présentent des troubles importants de la vigilance (Hamon, Camara et Claver, 1992) et une altération des processus d'appariement-non appariement des stimulus (Hamon et Camara, 1994a). Ces données suggèrent que non seulement les alcools de palme ont un effet sédateur mais aussi une toxicité élevée, comme en témoignent les troubles du comportement relevés chez des sujets sous intoxication chronique (*ibid.*) ou aiguë à l'eau-de-vie de palme (Hamon et Camara, 1994b).

La législation ivoirienne n'autorisant que depuis peu, et sous un contrôle sévère, la production des alcools fortement titrés, le caractère souvent clandestin de la fabrication et de la commercialisation des alcools de palme est à l'origine du peu de données que l'on possède sur leur composition en alcools et leurs effets délétères sur l'organisme humain (Bismuth et Menage, 1961 ; Kouadio et *al.*, 1986 ; Dano et *al.*, 1988).

En Côte-d'Ivoire la production des eaux-de-vie de palme, porte essentiellement sur la fermentation et la distillation de la sève de trois espèces de palmiers, qui sont par ordre d'importance : le palmier à huile (*Elæis guineensis* Jacq), le palmier raphia (*Raphia vinifera* Beauv) et le palmier ronier (*Borrasus flabelifer* Linn). Le vin de palmier à huile est la

boisson par excellence de la zone forestière du sud du pays (Bismuth et Menage, 1961). L'exploitation industrielle pour l'huile d'*Elæis guineensis* dans la région et à l'ouest de la ville d'Abidjan, fait que cette métropole économique est essentiellement approvisionnée en vins et alcools de palmier à huile (Monnier, 1977 ; Blanc-Pamard, 1980). Dans la perspective de déterminer si les alcools présents de façon constante dans cette boisson locale fortement alcoolisée et très hétérogène de par son mode de fabrication, sont susceptibles de témoigner, au moins en partie, de l'origine des troubles de la vigilance et du comportement observés au cours des intoxications à l'alcool de palme, nous avons procédé à l'analyse de 18 échantillons de *koutoukou* de palmier à huile, achetés en janvier 1989 et février 1990 sur les mêmes lieux de production et de revente en périphérie de la ville d'Abidjan.

MÉTHODOLOGIE

Les échantillons analysés au cours de cette étude ont été acquis sur les mêmes points de revente clandestins à 1 an d'intervalle. Ce délai avait pour objet de rechercher si la composition chimique des lots d'alcool de même provenance est ou non stable. La provenance et la nature de chacun d'entre eux ont été vérifiés auprès des revendeurs. Tous sont issus de la distillation artisanale de *bangjy* par Bismuth et Menage (1961) et Kouadio *et al.*, (1986, 1990).

Les dosages permettant une approche quantitative des principaux constituants de l'alcool de palme, ont été effectués selon les méthodes classiques d'analyse des eaux-de-vie (*J.O.* du 20 octobre 1973). Le titre alcoométrique des échantillons a été mesuré par aréométrie après distillation sur un appareil de Jeaulmes. L'acidité totale a été déterminée par dosage volumétrique au moyen d'une solution de soude à 0,5 N en présence de phenolphtaleine. Les aldéhydes totaux ont été dosés par iodométrie après combinaison avec l'anhydride sulfureux sur le distillat dont le titre a été ramené à 50 %.

L'identification et le dosage des alcools supérieurs ont été réalisés par chromatographie en phase gazeuse au Laboratoire de Biochimie de l'Université de Cocody-Abidjan au moyen d'un chromatographe Gas chromatograph (modèle 7376) qui permet un étalonnage et une quantification automatiques des alcools de l'extrait analysé. La détermination des composés chimiques se fait à partir de leur température d'ébullition. La température initiale du four est de 75°C, sa température finale 200°C. Les températures des systèmes injecteur

et détecteur sont respectivement 225°C et 245°C. Le débit du gaz vecteur (l'azote) est de 10cc/20 sec, le débit du mélange de combustion est de 10cc/20 sec pour l'hydrogène et 50cc/20 sec pour l'air. Pour les dosages on procède d'abord à l'étalonnage de l'appareil (étalon interne) à l'aide d'une solution standard d'alcools (méthanol : 7,9 g/l, éthanol : 8,1 g/l, propanol : 8,1 g/l, 2-méthyl-1 propanol : 8,1 g/l, butanol : 8,1 g/l, 3-méthyl-1 butanol : 8,1 g/l, 2-méthyl -1 butanol : 8,1 g/l), puis à l'injection (sans distillation préalable) de l'échantillon à analyser dans la colonne du chromatographe (colonne Tenax ac 80/100 : 2,5 m x 1,5 mm). Le nom des composés, leur temps de rétention, et leur concentration sont déterminés automatiquement par un ordinateur à partir de la surface des différents pics par rapport à la surface des pics de l'étalon interne. Sur les chromatogrammes, figurent en abscisse les temps de rétention et en ordonnée les concentrations des espèces chimiques à identifier (voir figure 1).

RÉSULTATS

ALCOOLS SUPÉRIEURS

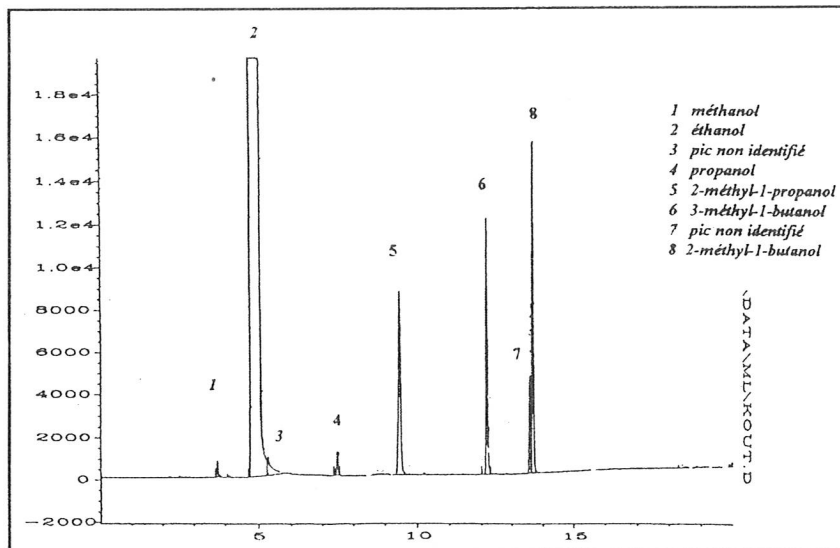
Les chromatogrammes ont permis de révéler la présence de sept alcools différents dans les lots d'eau-de-vie analysés. Il s'agit : du méthanol, de l'éthanol et de 5 alcools supérieurs (alcools à trois atomes de carbone et plus) des isopentanol (3-méthyl-1-butanol et 2-méthyl-1-butanol), de l'isobutanol, du propanol et dans trois des échantillons du butanol à l'état de traces (voir tableau I).

Quantitativement, entre les échantillons, il existe une assez grande disparité dans les concentrations de ces alcools. Par ordre d'importance quantitative on trouve le 2-méthyl-1-butanol (moyenne : 517 mg/L, écart type : 188,6), le 2-méthyl-1-propanol (moyenne : 477,7 mg/L, écart type : 237,4), le 3-méthyl-1-butanol (moyenne : 357,6 mg/L, écart type : 273,6), le propanol (moyenne : 47 mg/L, écart type : 25,4), le méthanol (moyenne : 19,55 mg/L, écart type : 13,7) et, le butanol. Cette hétérogénéité se retrouve dans la teneur en alcools supérieurs des différents lots analysés (voir tableau I).

ACIDITÉ

Le taux d'acidité totale en acide acétique et la concentration en aldéhydes (éthanal), respectivement déterminés dans les échantillons analysés par dosage volumétrique à la soude et par iodométrie (voir méthodologie) sont variables. La teneur en acide acétique est élevée en moyenne (moyenne : 578,2 mg/L, écart type : 355). La concentration en éthanal est aussi très hétérogène, et très souvent importante (moyenne : 154,9 mg/L, écart type : 86,3).

FIGURE 1



CHROMATOGRAMME D'UN DES ÉCHANTILLONS D'EAU-DE-VIE DE PALME ANALYSÉS
TEMPS DE RÉTENTION EN ABCISSE, CONCENTRATIONS DES COMPOSÉS EN ORDONNÉE

TABLEAU I

	BUTANOL	PROPANOL	3-MÉTHYL-1-BUTANOL	2-MÉTHYL-1-BUTANOL	2-MÉTHYL-1-PROPANOL	MÉTHANOL	ALCOOL SUPÉRIEURS ET MÉTHANOL	TITRE ALCOOMÉTRIQUE RÉEL À 20° (% VOL)
E1	2	63	199	627	802	35	1728	46
E2	0	13	19	174	162	6	404	36,4
E3	0	88	229	703	826	40	1886	50,6
E4	0	38	124	401	482	2	1047	41
E5	0	64	180	551	653	31	1479	45,4
E5	0	51	138	438	293	24	944	43,5
E7	0	51	152	476	567	22	1268	42,6
E8	0	44	131	419	438	13	1045	44
E9	0	55	145	510	545	18	1273	43,8
E10	0	48	140	452	501	35	1176	46
E11	0	15	500	300	230	5	1050	41
E12	0	4	780	890	1030	32	2736	53,9
E13	6	13	890	785	595	18	2297	52,1
E14	0	24	510	230	155	0	919	40
E15	0	60	550	490	235	2	1337	43,6
E16	0	90	870	720	490	40	2210	50,9
E17	2	40	230	410	290	26	998	44,1
E18	0	85	620	730	305	3	1743	46

CONCENTRATIONS EN ALCOOLS SUPÉRIEURS DES 18 ÉCHANTILLONS D'EAU-DE-VIE DE VIN DE PALMIER À HUILE (*ELÆIS GUINEENSIS* JACQ)

Les échantillons numérotés de E1 à E10 ont été acquis dans la région d'Abidjan durant le mois de janvier 1989. Les échantillons numérotés de E11 à E18 ont été acquis sur les mêmes points de vente durant le mois de février 1990. Les concentrations sont exprimées en mg/L, le titre alcoométrique en volume pour cent (vol. %).

TITRE ALCOOMÉTRIQUE

Dans l'ensemble, les échantillons étudiés ont un titre alcoolique élevé (titre moyen : 45,5, écart type : 4,4). Ce titre varie dans des proportions relativement peu importantes, si on considère l'écart type entre les échantillons (voir tableau I).

DISCUSSION

Les résultats de cette étude, en accord avec les données de la littérature, (Dano et *al.*, 1988), confirment que les distillats de vins de palmier à huile ont une composition semblable en alcools supérieurs, mais en concentrations variables. Les isopentanol et le 2-méthyl-1-propanol sont présents dans tous les échantillons analysés, comme dans le whisky (Dicorsia et *al.*, 1980) et la plupart des eaux-de-vie européennes (Deluzaich et *al.*, 1967). On retrouve également dans tous les échantillons de l'isobutanol et du propanol. Ces différents alcools ont une concentration supérieure à celle observée dans les alcools d'importation. Ainsi, comme dans les alcools qui ont subi, un vieillissement et contrairement aux boissons alcooliques fraîches (Feinman et Lieber, 1988 ; Liebermann et Scherl, 1949), les taux en alcools supérieurs sont relativement élevés dans le *koutoukou* de vin de palmier à huile. Le méthanol qui avait été mis en évidence à l'état de traces dans un faible nombre d'échantillons par Kouadio et *al.*, (1986), est présent dans 17 des 18 lots d'alcools de palme que nous avons analysés. Enfin, pour la première fois nous observons, dans trois échantillons, des traces de butanol. La présence de faibles quantités de méthanol dans les lots d'alcool de vin de palmier à huile étudiés, dans la mesure où elle n'est pas systématique (17 des 18 échantillons en renferment), pourrait résulter de l'habitude que les producteurs ont de mélanger les différentes fractions des distillats, la première contenant souvent de faibles quantités de méthanol.

Le titre alcoométrique élevé de l'eau-de-vie de palme atteste de sa forte teneur en éthanol (Bismuth et Menage, 1961 ; Kouadio et *al.*, 1986,1990). Les écarts de titre, que nous observons entre les différents lots d'alcool, pourraient résulter de la pratique courante que les revendeurs ont de diluer l'alcool avec des petites quantités d'eau (Amani, 1990).

Quant à l'acidité en acide acétique des échantillons qui, dans l'ensemble, est beaucoup plus importante que dans les eaux-de-vie européennes, elle paraît être due au fait que les vins de palme contiennent dès le départ des petites quantités d'acides organiques (Kouadio et *al.*, 1986). D'autre part une fermentation bactérienne accompagne la fermentation lévurienne de ces vins (Zaguehi, 1973) et, est donc susceptible de provoquer une augmentation de leur

acidité. Ainsi, l'acidité élevée de l'eau-de-vie de palme pourrait résulter de l'action des bactéries acétiques sur l'éthanol et de la lyse des levures au cours de la distillation.

Si en l'état actuel des connaissances, il est admis que les effets de l'alcool relèvent en majorité de l'éthanol (Mendelson, 1967), son action toxique nous paraît aussi résulter des dérivés chimiques de l'éthanol (en particulier l'acétaldéhyde) (Feinmann et Lieber, 1988). En effet, la forte teneur en acétaldéhyde et en acidité des eaux-de-vie traditionnelles, mais aussi en homologues de l'alcool dont la toxicité dépend des concentrations (Leak et Silverman, 1966) est susceptible de justifier en partie de leurs effets délétères. Quoi qu'il en soit, certains des homologues de l'éthanol, bien que présents à de faibles taux, notamment le méthanol qui est une fraction légère de l'alcool, ainsi que les conditions de production sans asepsie des vins et alcools de palme (Kouadio et *al.*, 1986) peuvent expliquer l'importance de leurs effets sur la vigilance (Hamon et *al.*, 1992) et le fonctionnement cérébral supérieur (Hamon et Camara, 1994 a et b); effets que nous avons rapporté tant chez des sujets sous intoxication aiguë (Hamon et Camara, 1994a) que chez des alcooliques chroniques (Hamon et Camara, 1994b) à l'eau-de-vie de palme.

CONCLUSION

Nos investigations nous ont permis une approche de la composition de l'eau-de-vie de vin de palmier à huile, qui est très appréciée et pose un problème de santé publique en Côte-d'Ivoire. Il ressort de cette étude que le titre alcoolique, l'acidité et les aldéhydes totaux sont dans cet alcool traditionnel en moyenne supérieurs à ce qu'ils sont dans les spiritueux d'origine européenne (gin, whisky). Le danger de sa consommation nous paraît aussi résider dans le fait que les homologues de l'éthanol qu'il renferme, sont relativement concentrés, et contribuent probablement pour une large part aux effets délétères de cet alcool. Enfin, le méthanol bien que présent à un faible taux dans les échantillons analysés pourrait justifier en partie de la toxicité élevée du *koutoukou*.

Σ

BIBLIOGRAPHIE

- AMANI, K.A., *Etude d'une eau-de-vie traditionnelle : le Koutoukou*, Thèse, Abidjan, 1990.
- BARRY, J., « Quel remède pour les alcooliques ? », *Ivoir'soir*, 16/07/87, p. 4-5.
- BISMUTH, H. & MENAGE, C., « Les boissons alcooliques en AOF », Bulletin de l'IFAN, XXIII (ser B, 1-2), 1961, p. 60-118.
- BLANG-PAMARD, C., « De l'utilisation de trois espèces de palmiers dans le sud du "V" Baoulé (Côte-d'Ivoire) », in *L'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe*, cah. ORSTOM, série Sciences Humaines 17, 1980, p. 247-255.
- DALLY, N., « Croix-bleue. Le centre d'accueil de Williams ville : Un rôle de prévention et d'éducation », *Frat. Hebdo*, 1530 : 25, 1988.
- DANO, S.D., KOUADIO, L.P. & MACIA, R., « Identification et dosage du méthanol et des alcools supérieurs dans le koutoukou », *Afrique Pharmacie* 11, communications 9, 1988.
- DELUZARCHE, A., MAILLARD, A., MAIRE, J., SOMMER, J.M. & WAGNER, M., « Analyse de quelques eaux-de-vie par chromatographie en phase vapeur », *Ann. Fals. Exp. Chim.* 676, 1967, p. 174-181.
- DICORSIA, A., SAMPIERI, R. & SEVERINI, C., « Gas chromatographic column for the rapid determination of congeners in potable spirits », *J. Chromatogr.* 198, 1980, p. 347-353.
- FEINMAN, L. & LIEBER, C.S., « Toxicity of ethanol and others components of alcohol beverages », *Alcohol Clin. Exp. Res.* 12, 1988, p. 2-6.
- GARNIER, P., « Au sujet du mot bangiy », *N.A.* 55, 1952, p. 91.
- GENTIL, P., « Fabrication du dolo (méthode Lobi) », *N.A.* 23, 1944, p. 16-17.
- GNAGNE, A., « Quand l'alcool tue », *Week-end Magazine*, 31/10, 1990, p. 24-26.
- GUILLET-ESCURRET, G. & HADJID, C.M., « Les produits du palmier à huile », in *Se nourrir en forêt équatoriale, anthropologie alimentaire des populations des régions forestières humides d'Afrique*, Paris : UNESCO/MAB, 1989.
- HAMON, J-F. & CAMARA, P.A., « Traitement uniforme de l'information sensori-motrice et perturbation des processus d'appariement non-appariement chez l'Homme sous imprégnation chronique à l'alcool de palme », *Neurophysiol. Clin.* 24, 1994, p. 4-19.
- HAMON, J-F. & CAMARA, P.A., « Effects of an acute dose of palm alcohol on normal brain functioning : An auditory event-related-potential study », *Annals of Tropical Medicine & Parasitology* 88 (5), 1994, p. 561-568.
- HAMON, J-F., CAMARA, P.A. & CLAVER, B., « Modifications de l'électroencéphalogramme et troubles psychopathologiques dans 60 cas d'intoxication chronique à l'eau-de-vie de palme (Côte-d'Ivoire) », *Médecine Tropicale* 52 (4), 1992, p. 355-366.
- KOUADIO, P., MACIA, R. & AMANI, K.A., « Boissons alcooliques traditionnelles et alcoolisme », *Pharmacien d'Afrique* 48, 1990, p. 5.
- KOUADIO, L.P., DANO, S.D. et MACIA, R., « Etude bromatologique d'eau-de-vie traditionnelle : le koutoukou », *Ann. Fals. Exp. Chim.* 79 (852), 1986, p. 421-427.
- LEAKE, C.D. & SILVERMAN, M., « Alcoholic beverages in clinical medicine. Year book », *Medical Publisher*, 1966.
- LIEBERMANN, A.J. & SCHERL, B., « Changes in whisky while maturing », *Ind. eng. Chem.* 41, 1949, p. 534-543.
- MENDELSON, J.H., « Biochemical pharmacology of alcohol », in D.I. EFRON (éd), *Psychopharmacology : a review of progress 1957-1967*, The proceeding of the Sixth Annual Meeting of the American College of Neuropsychopharmacology, San Juan, Puerto Rico, 12/67, p. 12-15.
- « Méthodes officielles d'analyse des alcools et eaux-de-vie », répression des fraudes, *Journal Officiel* du 20 octobre 1973.
- MONNIER, Y., « Problème de l'approvisionnement d'Abidjan en vin de palmes », in *Travaux et Documents de Géographie Tropicale* 28, « La croissance urbaine dans les pays tropicaux. Nouvelles recherches sur l'approvisionnement des villes », CEGET, 1977, p. 141-179.
- ZAGUEHI, D., *Mémoire ITIPAT*, Abidjan, 1973.