

Influence du milieu physique (pédologie) sur les constituants gras de l'huile d'arachide, cas de la Région Itasy-Madagascar

RANDRIANANTENAINA Lovaritina.^{1,*}, RAMAROSON Jean Dieu.², RAVELOMANANTSOA RAMANAMBE Nicole¹, RANDRIANANTENAINA Njara Herizo³, ALPHA MANANIRINA Harinaivo Donat⁴

¹ Université d'Antananarivo, École Doctorale Génie de Procédé de Système Industriel Agricole et Alimentaire

² Centre National de Recherches Industrielle et Technologique

³ Université d'Antananarivo, École Doctorale Ingénierie et Géoscience

⁴ Laboratoire pédologie FOFIFA



Résumé - L'identification des constituants du gras est essentielle dans l'appréciation des qualités d'huile alimentaire. Après avoir effectué l'analyse pédologique du sol dans quelques sites de la région d'Itasy, nous avons choisi trois sites de plantation dont les catégories sont différentes. Sur l'exemple des échantillons d'huile d'arachide de trois variétés (*Virginia SA 156*, *Valencia 247*, *Spanish 55-437*) provenant de ces trois sites, nous avons montré que l'analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée avec la spectrométrie de masse, après saponification suivie de méthylation au diazométhane, permet d'effectuer la caractérisation des acides gras qui les renferment. On constate une tendance générale pour les échantillons analysés : en termes d'acide gras, l'huile d'arachide, quel que soit la variété et le site de plantation renferme une quantité d'environ 15 à 24% en acides gras saturés et 68 à 82 % en acides gras non saturés. Au niveau des acides gras saturés, l'huile provenant de sol latéritique représente toujours une quantité plus importante d'ester méthylique d'acide gras à 16 atomes de carbone par rapport aux autres échantillons, quelque soit la variété d'arachide. C'est l'inverse au niveau des acides gras non saturés, quel que soit la variété d'arachide : une diminution de 4% en ester d'acide gras C18:19 d'huile d'arachide issue de sol latéritique par rapport à l'huile d'arachide issue de sol hydromorphe et sol volcanique et environ 3% en ester d'acide gras C18:26.

Mots clés : pédologie, variété, acide gras, quantité, couplage CPG-SM

Abstract - The identification of the fat's constituents is an essential element in the evaluation of the qualities alimentary oil. After pedology analysis of soil in some areas of Itasy, we chose three plantation sites with different categories. On the example of peanut oil samples of three varieties (including *Virginia SA 156*, *Valencia 247*, *Spanish 55-437*) from these three, we have shown that gas chromatography analysis coupled with spectrometry mass, after saponification followed by methylation with diazomethane, allows the characterization of the fatty acids that contains it. There is a general trend for the analyzed samples: in terms of fatty acid, peanut oil, whatever the variety and the planting site, contains about 15 to 24% saturated fatty acids and 82% unsaturated fatty acids. At the level of saturated fatty acids, the oil from lateritic soil always represents a greater amount of 16-carbon fatty acid methyl ester relative to other samples, whatever the variety of peanut. The opposite is true for unsaturated fatty acids, regardless of the peanut variety: 4% decrease in C18:19 fatty acid ester of peanut oil planted in lateritic soil relative with peanut oil in hydromorphic soil and volcanic soil and about 3% in C18:26 fatty acid ester.

Key words: pedology, variety, fatty acid, quantity, CPG-SM coupling

I. INTRODUCTION

La région Itasy, qui constitue notre zone d'étude, fait partie de l'une des zones à vocation agricole la plus marquée

de Madagascar. La filière arachidière apparaît comme l'une des filières porteuses de cette région où il s'agit d'une

activité génératrice de revenu considérable et un métier à forte potentialité de création d'emplois.

Or, jusqu'à maintenant, très peu d'études scientifiques ont été faites autour de cette filière, dans cette région y compris la qualité de l'huile obtenue.

A cet effet, l'investigation sur l'identification des constituants du gras est une donnée essentielle dans l'appréciation des qualités de l'huile d'arachide, en tant qu'huile alimentaire. Ainsi, nous avons orienté notre thème de recherche vers la reconnaissance des composantes en acides gras de l'huile d'arachide. De ce fait, notre objectif global sera d'effectuer des études plus scientifiques sur la valorisation de la filière arachidière dans la région Itasy, plus précisément sur la corrélation étroite de la qualité d'huile avec la pédologie de cette région.

Ainsi trois variétés d'arachide qui sont les plus cultivées dans cette région ont été expérimentées, dont la variété *Virginia SA 156*, la variété *Valencia 247* et la variété *Spanish 55-437*, sur trois sites différents.

II. MATERIELS ET METHODES

2.1. Zone d'études

La zone d'étude (expérimentation sur la culture d'arachide) se trouve dans la région Itasy ; elle se répartit dans trois secteurs différents :

- Secteur d'Ampary (district de Soavinandriana) ayant les coordonnées géographiques 19°05'16'' Latitude Sud, 46°42'55'' Longitude Est et 1341 m Altitude ;
- Secteur d'Anosibe-Ifanja (district de Miarymarivo) ayant les coordonnées géographiques 18°52'01'' Latitude Sud, 46°44'55'' Longitude Est et 1070m Altitude.
- Secteur d'Arivonimamo, ayant les coordonnées géographiques 19°01'23'' Latitude Sud, 47°10'28'' Longitude Est et 1406 m Altitude.

Incluse dans la partie centrale de Madagascar, la région Itasy est soumise à un climat tropical de moyenne altitude, caractérisée par une alternance de deux saisons bien distinctes : saison sèche et fraîche de juin à octobre et saison pluvieuse et chaude de novembre à mai. Cette zone reçoit une précipitation moyenne annuelle de 1400mm.

2.2. Matériels

L'arachide appartient à la classe Dicotylédone, d'ordre Légumineuse (syn. Fabales), de la famille de *Papillonacée* (syn. *Fabaceae*), de genre *Arachis plantae* et de non scientifique *Arachis hypogaea* L [11]. Trois variétés d'arachide dont la variété *Virginia SA-156*, la variété *Valencia 247* et la variété *Spanish 55-437* ont été étudiées (figure 1, figure 2 et figure 3).



Figure 1 : Variété d'arachide *Virginia SA156* (voanjo marabe)

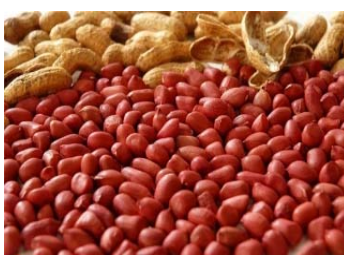


Figure 2 : Variété d'arachide *Valencia 247* (voanjo menakely)



Figure 3 : Variété d'arachide *Spanish 55-437* (voanjo mavokely)

Pour le terrain de plantation d'arachide, nous utilisons le terrain le plus pratiqué par la population locale : terrain « baiboho » (sol peu évolué ou sol d'alluvions) [4].

Remarque : Nature des échantillons

	Site de plantation		
	Ampary	Anosibe Ifanja	Arivonimamo
Valencia 247	VAL _{Am}	VAL _{If}	VAL _{Ar}
Virginia SA 156	VIR _{Am}	VIR _{If}	VIR _{Ar}
Spanish 55-437	SPA _{Am}	SPA _{If}	SPA _{Ar}

2.3. Méthodologie de recherche

2.3.1. Choix de terrain et culture d'arachide

A partir des résultats d'enquêtes nous avons commencé par

la recherche de « baiboho » [9] dont le choix dépend de la détermination du type de sol par observation visuelle, tests manuels sur place suivis des connaissances empiriques des paysans. Après le choix du terrain, nous avons procédé à la plantation de trois espèces d'arachide les plus pratiquées au niveau de cette région, dont le protocole expérimental est le suivant [11] :

- Date de semis : entre le 10 novembre et le 25 novembre ;
- Mode de culture : semis en ligne, distant de 40cm x 40cm l'un de l'autre en formant des carreaux ;
- Type de culture : culture pluviale ;
- Apport de fertilisant : aucun
- Dernière culture dans le terrain : maïs

2.3.2. Analyse de la qualité agronomique de sol

L'analyse de la qualité agronomique de sol est décrite par la méthode utilisée par le laboratoire pédologique de FOFIFA [5].

2.3.3. Analyse des constituants gras

L'analyse des constituants gras de l'huile d'arachide s'effectue en deux étapes : méthylation des acides gras au diazométhane puis analyse par chromatographie en phase gazeuse couplée avec spectrométrie de masse, décrit suivant la méthode de ARPINO P. et al [3], [1], [8]. L'identification est confirmée par le calcul de la longueur équivalente de la chaîne (LEC) à l'aide de la formule suivante [1] :

$$LEC = n + 2 \cdot \frac{T_x - T_{Cn}}{T_{Cn+2} - T_{Cn}}$$

Les données quantitatives sont évaluées par normalisation interne, sans correction de facteur de réponse.

III. RESULTATS, INTERPRETATIONS ET DISCUSSIONS

Les deux secteurs d'étude sont situés sur les hautes terres centrales de l'île. Ils présentent un climat de type tropical avec une alternance de deux saisons : une saison chaude et

pluvieuse (Octobre-Mars) et une saison froide et sèche (Avril-Septembre).

3.1. Etude préliminaire

Deux catégories de personne ont été enquêtées pendant notre investigation : des paysans simples ou non groupés et des paysans groupés dans des coopératives, travaillant autour de la filière arachidière.

Quatre variétés d'arachide sont rencontrées sur les sites d'étude, dont trois sont les plus pratiquées :

- la variété *Virginia SA 156* de nom vernaculaire *voanjo marabe*
- la variété *Valencia 247* ou *voanjo menakely* et
- la variété *Spanish 55-437* ou *voanjo mavokely*.

La variété *Virginia SA 156* est la variété la plus cultivée sur les trois sites d'études. Cette variété est la seule variété la plus favorable du point de vue rapport rendement/écologique d'après l'expérience des paysans.

3.2. Analyse pédologique

Les résultats d'analyse pédologique des trois sites d'expérimentation sont résumés par le tableau 1 suivant.

Tableau 01 : Résumé de résultat d'analyse pédologique

Site de plantation	pH	C (%)	N (%)	P _{ass} (ppm)	Bases échangeables (méq/100g)				Granulométrie (%)			CEC (méq/100g)
					Ca	Mg	Na	K	Argile	Limon	Sable	
Ampary	6,8	34	6,621	25,7	20,00	4,76	0,27	1,95	31,8	34,6	33,6	25,45
AnosibeIfanja	6,3	30	7,52	19,7	17,28	2,22	0,07	1,93	24,8	27,3	47,8	27,8
Arivonimamo	5,7	2,5	0,098	5,5	2,73	0,54	1,63	0,04	12,5	8,9	78,5	16,8

Le sol d'Arivonimamo étant un sol acide par rapport au sol d'Ampary et d'Anosibe Ifanja.

Du point de vue quantités d'éléments fertilisants, c'est à dire en Azote, phosphore assimilable, potassium, les sols d'Ampary et d'Anosibe Ifanja présentent de bonnes propriétés : leur teneur en ces éléments est élevée, de même pour la capacité d'échanges cationiques. Au niveau de la texture, ces dernières présentent une bonne proportion granulométrique. A l'inverse, le sol d'Arivonimamo présente une faible quantité en éléments fertilisants et une grande quantité de teneur en sable.

Du point de vue fertilité et aptitudes culturales, Ampary et Anosibe Ifanja présentent de bonnes propriétés physiques (capacité de rétention d'eau, bonne structure) et de très bonnes qualités chimiques, donc présentent un bon potentiel de fertilité. Tous les éléments fertilisants s'y trouvent en quantité suffisante, bien pourvus et très riches en matière

organique et aussi de bases échangeables. Ils conviennent parfaitement au maraîchage et à certaines cultures vivrières à enracinement superficiel (y compris l'arachide) et peu profond. Par contre, pour le sol d'Arivonimamo, malgré des teneurs faibles en matière organique et une teneur modeste en bases échangeables voire éléments fertilisants, il est classé comme sol ayant une fertilité moyenne : Il peut convenir aux cultures vivrières mais à condition d'apporter des engrais minéraux où la culture exige une fertilisation en éléments nutritifs y compris en calcium, potassium, magnésium, azote et phosphore. Cependant, la texture du sol d'Arivonimamo a une teneur en silice très abondante qui favorise l'aération des sols et est utile pour le renforcement des tissus végétaux (ceci augmente la résistance naturelle aux maladies et aux attaques parasitaires).

3.3. Détermination de la teneur totale en acides gras

La teneur totale en acides gras est établie par analyse des esters obtenus par méthylation sur une fraction de l'échantillon soumise à la saponification.

Les chromatogrammes donnant le courant ionique total reconstruit sont reproduits sur la figure 1, la figure 2 et la figure 3 suivante (à titre d'exemple) :

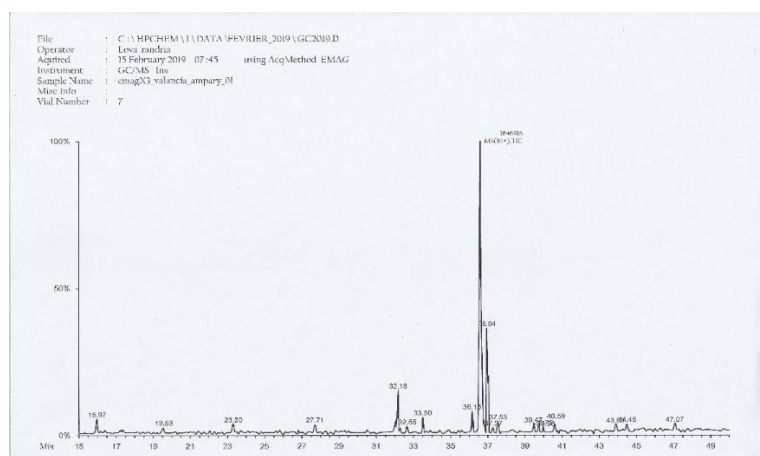


Figure 1 : Chromatogramme après saponification puis méthylation, d'échantillon VAL_{Am}

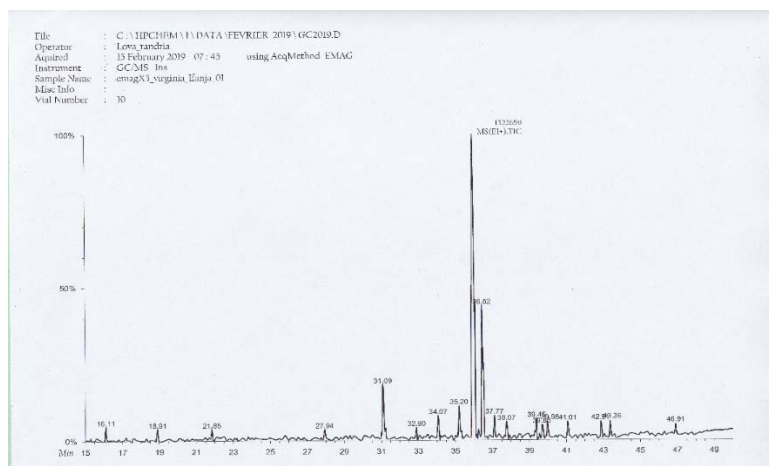


Figure 2 : Chromatogramme après saponification puis méthylation, d'échantillon VIR_{If}

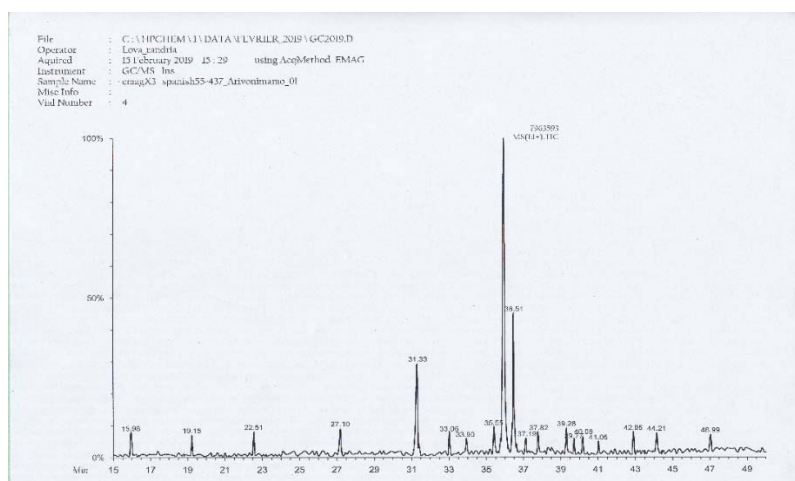


Figure 3 : Chromatogramme après saponification puis méthylation, d'échantillon SPA_{Ar}

Cette analyse met en évidence la présence de dix-neuf constituants principaux (figure 1, figure 2 et figure 3). Les deux acides gras majoritaires dans chaque échantillon sont les acides C18:1 ω 9 et C18:19,2 ω 6 qui à eux deux représentent plus de 67 % du total des constituants en acides gras de l'arachide (toutes les variétés).

L'identification par famille est effectuée par examen détaillé de l'allure du spectre de masse, associé à la valeur du temps de rétention :

- les spectres de masse des acides gras saturés non ramifiés présentent des pics caractéristiques 74 et 87, le pic 74 étant plus intense, et une série 129, 143, 157, 171, 185 et 199 ;
- les spectres de masse des acides gras insaturés monoènes, présentent une série de pics

caractéristiques 55, 69, 83, 97, 111, 125 et un massif caractéristique à 96, 97, 98 ;

- pour une série d'acides gras homologues, le temps de rétention augmente avec la longueur de la chaîne.

L'identification complète a été réalisée pour les acides gras saturés linéaires (AG) à 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22 et 24 atomes de carbone et gras saturés linéaires.

Pour qu'un acide gras soit ramifié, ses spectres de masse présentent aussi les pics caractéristiques 74 et 87, le pic 87 étant souvent, cette fois, plus intense, selon les investigations.

La nature et les proportions de ces huit composés sont rassemblées dans les tableaux 2, 3 et 4 suivants :

Tableau 2 : Acides gras d'huile d'arachide de variété *Valancia 247* plantée dans les trois sites différents

n°pic	Acide gras	Libre	VAL _{Am}		VAL _{If}		VAL _{Ar}	
			LEC	Aire %	LEC	aire %	LEC	aire %
1	C ₈ H ₁₆ O ₂	C8:0	8,00 ^a	0,120	8,00 ^a	0,131	8,00 ^a	0,269
2	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	C10:0	10,00 ^a	0,001	10,00 ^a	0,001	10,00 ^a	0,001
3	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	C12:0	12,00 ^a	0,034	12,00 ^a	0,033	12,00 ^a	0,056
4	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	C14:0	14,01 ^a	0,007	14,00 ^a	0,007	14,00 ^a	0,007
5	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	C16:0	16,00 ^a	7,292	16,00 ^a	7,199	16,00 ^a	10,369
6	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	C16:1 ω 7	16,24 ^b	0,121	16,27 ^b	0,111	16,32 ^b	0,092
7	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	C17:0	16,66 ^b	0,021	16,70 ^b	0,027	17,08 ^b	0,035
8	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	C18:0	18,00 ^a	3,535	18,00 ^a	3,511	18,00 ^a	4,011
9	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	C18:1 ω -9	18,26 ^b	59,885	18,25 ^b	58,995	18,25 ^b	54,125
10	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	C18:2 ω -6	18,48 ^b	21,892	18,48 ^b	21,996	18,41 ^b	19,869
11	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	C18:3 ω -6	18,67 ^b	0,124	18,82 ^b	0,294	18,78 ^b	0,124
12	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	C18:3 ω -3	18,84 ^b	0,215	18,84 ^b	0,215	19,49 ^b	0,215
13	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	C20:0	20,00 ^a	2,525	20,00 ^a	2,499	20,00 ^a	2,525
14	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	C20:1 ω -11	20,50 ^b	0,134	21,57 ^b	0,134	20,26 ^b	0,268
15	C ₂₀ H ₃₂ O ₂	C20:4 ω -6	20,91	0,058	20,94 ^b	0,098	21,06 ^b	0,058
16	C ₂₂ H ₄₄ O ₂	C22:0	22,00 ^a	0,698	22,00 ^a	0,735	22,00 ^a	0,698
17	C ₂₂ H ₄₂ O ₂	C22:1 ω -9	23,66 ^b	0,041	23,81 ^b	0,055	23,19 ^b	0,040
18	C ₂₄ H ₄₈ O ₂	C24:0	24,00 ^a	2,282	24,00 ^a	2,292	24,00 ^a	2,334
19	C ₂₄ H ₄₆ O ₂	C24:1 ω -9	24,74 ^b	0,002	24,76 ^b	0,007	24,71 ^b	0,002

Tableau 3 : Acides gras d'huile d'arachide de variété *Virginia SA156* plantée dans les trois sites différents

n°pic	Acide gras	Libre	VIR _{Am}		VIR _{If}		VIR _{Ar}	
			LEC	Aire %	LEC	Aire %	LEC	Aire %
1	C ₈ H ₁₆ O ₂	C8:0	8,00 ^a	0,125	8,00 ^a	0,129	8,00 ^a	0,244
2	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	C10:0	10,00 ^a	0,001	10,00 ^a	0,001	10,00 ^a	0,001
3	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	C12:0	12,00 ^a	0,039	12,00 ^a	0,040	12,00 ^a	0,078
4	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	C14:0	14,00 ^a	0,004	14,00 ^a	0,002	14,00 ^a	0,004
5	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	C16:0	16,00 ^a	6,989	16,00 ^a	6,879	16,00 ^a	10,225
6	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	C16:1ω7	16,61 ^b	0,115	16,88 ^b	0,119	16,78 ^b	0,101
7	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	C17:0	16,99 ^b	0,013	17,03 ^b	0,022	17,02 ^b	0,026
8	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	C18:0	18,00 ^a	4,104	18,00 ^a	4,225	18,00 ^a	4,325
9	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	C18:1ω-9	18,32 ^b	58,998	18,39 ^b	59,001	18,30 ^b	55,261
10	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	C18:2ω-6	18,39 ^b	20,324	18,62 ^b	20,315	18,48 ^b	17,996
11	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	C18:3ω-6	18,77 ^b	0,201	18,73 ^b	0,128	18,89 ^b	0,201
12	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	C18:3ω-3	18,93 ^b	0,201	18,91 ^b	0,201	18,92 ^b	0,201
13	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	C20:0	20,00 ^a	1,885	20,00 ^a	1,905	20,00 ^a	1,885
14	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	C20:1ω-11	20,47 ^b	0,199	20,53 ^b	0,199	20,61 ^b	0,236
15	C ₂₀ H ₃₂ O ₂	C20:4ω-6	20,91 ^b	0,054	20,68 ^b	0,078	20,94 ^b	0,054
16	C ₂₂ H ₄₄ O ₂	C22:0	22,00 ^a	0,218	22,00 ^a	0,266	22,00 ^a	0,218
17	C ₂₂ H ₄₂ O ₂	C22:1ω-9	22,89 ^b	0,021	22,73 ^b	0,035	22,86 ^b	0,020
18	C ₂₄ H ₄₈ O ₂	C24:0	24,00 ^a	2,035	24,00 ^a	2,123	24,00 ^a	2,266
19	C ₂₄ H ₄₆ O ₂	C24:1ω-9	24,51 ^b	0,009	24,45 ^b	0,009	24,56 ^b	0,002

Tableau 4 : Acides gras d'huile d'arachide de variété *Spanish 55-437* plantée dans les trois sites différents

n°pic	Acide gras	Libre	SPA _{Am}		SPA _{If}		SPA _{Ar}	
			LEC	Aire %	LEC	Aire %	LEC	Aire %
1	C ₈ H ₁₆ O ₂	C8:0	8,00	0,223	8,00 ^a	0,223	8,00 ^a	0,223
2	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	C10:0	10,00	0,002	10,00 ^a	0,003	10,00 ^a	0,002
3	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	C12:0	12,00	0,041	12,00 ^a	0,047	12,00 ^a	0,085
4	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	C14:0	14,00	0,004	14,00 ^a	0,005	14,00 ^a	0,004
5	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	C16:0	16,00	7,712	16,00 ^a	7,801	16,00 ^a	10,368
6	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	C16:1ω7	16,74 ^b	0,101	16,86 ^b	0,091	16,82 ^b	0,09
7	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	C17:0	17,06 ^b	0,023	17,13 ^b	0,049	17,11 ^b	0,044
8	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	C18:0	18,00 ^a	5,641	18,00 ^a	5,726	18,00 ^a	5,986
9	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	C18:1ω-9	18,38 ^b	50,248	18,46 ^b	49,991	18,31 ^b	46,659
10	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	C18:2ω-6	18,51 ^b	23,615	18,56 ^b	24,001	18,51 ^b	21,126
11	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	C18:3ω-6	18,89 ^b	0,215	18,86 ^b	0,329	18,88 ^b	0,215
12	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	C18:3ω-3	18,96 ^b	0,305	18,93 ^b	0,305	18,96 ^b	0,305
13	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	C20:0	20,00 ^a	3,018	20,00 ^a	2,995	20,00 ^a	3,018
14	C ₂₀ H ₃₈ O ₂	C20:1ω-11	20,56 ^b	0,103	20,55 ^b	0,103	20,55 ^b	0,231
15	C ₂₀ H ₃₂ O ₂	C20:4ω-6	20,79 ^b	0,063	20,82 ^b	0,077	20,9 ^b	0,063
16	C ₂₂ H ₄₄ O ₂	C22:0	22,00 ^a	0,492	22,00 ^a	0,507	22,00 ^a	0,492
17	C ₂₂ H ₄₂ O ₂	C22:1ω-9	22,91 ^b	0,021	22,8 ^b	0,029	22,73 ^b	0,02
18	C ₂₄ H ₄₈ O ₂	C24:0	24,00 ^a	2,835	24,00 ^a	2,711	24,00 ^a	2,936
19	C ₂₄ H ₄₆ O ₂	C24:1ω-9	24,67 ^b	0,009	24,58 ^b	0,008	24,62 ^b	0,003

^a: valeur assignée (l'acide gras est identifié par examen du spectre de masse, on attribue à la grandeur *LEC* la valeur de la longueur de chaîne) ;

^b: valeur calculée (on attribue à la grandeur *LEC* une valeur calculée par la formule rappelée précédemment, où T_{Cn} et T_{Cn+2} encadrent T_x sauf pour les valeurs extrêmes, qui sont extrapolées).

Pour tous les échantillons des trois variétés, issus des trois sites différents dont le site d'Ampary, le site d'Anosibe

Ifanja et le site d'Arivonimamo, les chromatogrammes comportent un pic majeur et deux pics assez moyens et un grand nombre de pics mineurs.

En termes d'Acide gras, l'huile d'arachide, quel que soit la variété et quel que soit le site de plantation dans la région Itasy, renferme une quantité d'environ 15 à 24% d'acide gras saturés et 68 à 82 % d'acides gras non saturés.

3.3.1. Au niveau des AGS :

Dix acides gras saturés sont présents dans l'huile d'arachide quel que soit sa variété et la nature de pédologie du sol où elle a été cultivée ; le nombre d'atomes de carbone étant 8, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 22 et 24 comme indiquent le figure 4, la figure 5 et la figure 6 suivante :

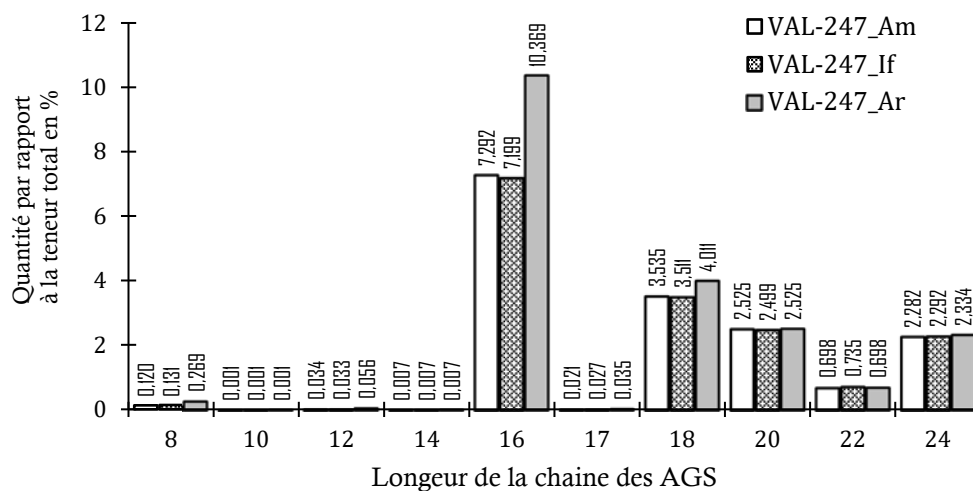


Figure 4 : Acide gras saturé de la variété Valancia 247

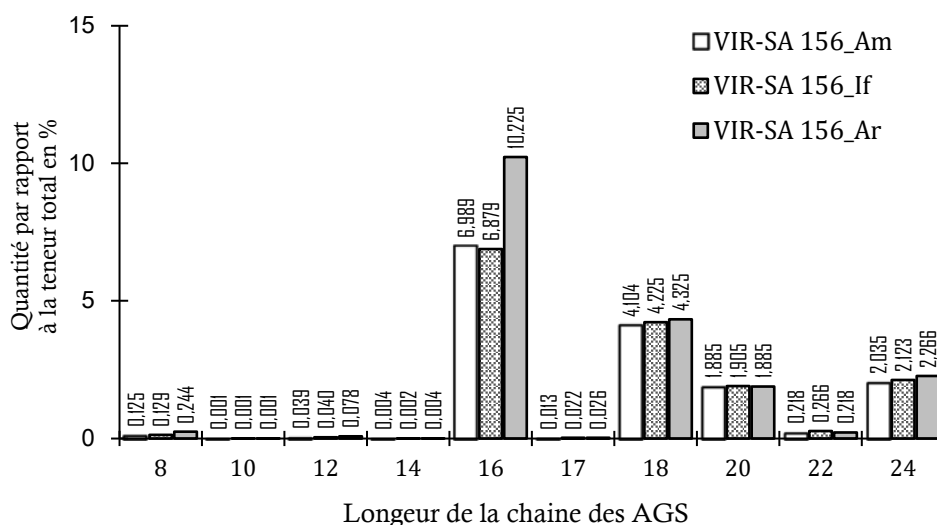


Figure 5 : Acide gras saturé de la variété Virginia SA 156

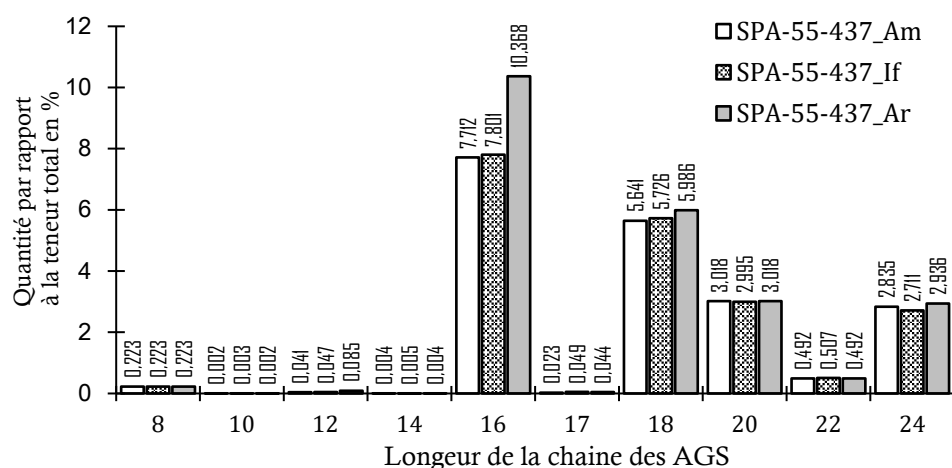


Figure 6 : Acide gras saturé de la variété *Spanish 55-437*

Un AG parmi les dix, possède un nombre impair de carbone (C17:0) dont la quantité est très faible (ordre de 0,013% à 0,049%). L'AG à 22 atomes de carbone est aussi à quantité faible.

D'autres acides gras présentent une quantité négligeable dont la valeur est inférieure à 0,01% (AG à 10, 12, 14 atomes de carbones). Par contre, trois acides gras ont une quantité importante d'environ 2,5 à 5,5% (AG à 18, 20 et 24 carbones). L'AG à 16 atomes de carbone atteint la quantité majeure pour ces dix AGS.

Par rapport à ce dernier (AG à 16 atomes de carbone), l'échantillon venant d'Arivonimamo représente une quantité

importante par rapport aux autres échantillons quelque soit son site d'origine et la variété d'arachide.

3.3.2. Au niveau des AGNS :

A part les AGS, l'huile d'arachide contient aussi entre 68 à 82 % des acides gras non saturés. Ces AGNS peuvent être classés en deux catégories dont l'acide gras monoinsaturé (AGMI) et l'acide gras polyinsaturés (AGPI), résumées par les figures suivantes en termes de quantité :

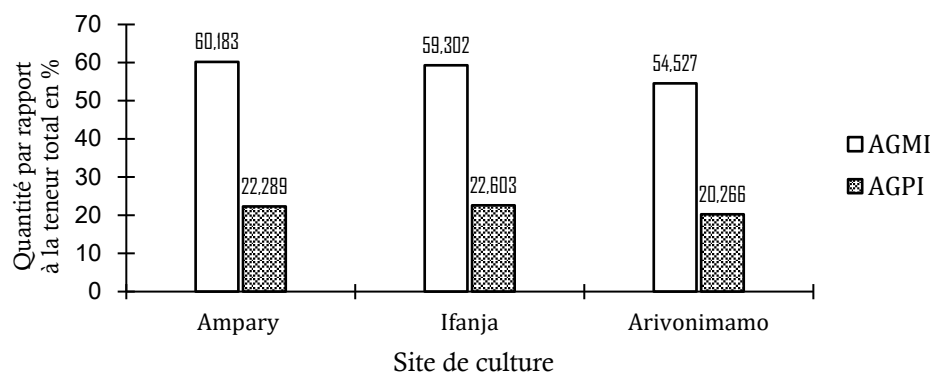


Figure 7 : Répartition des AGNS dans l'échantillon d'huile de variété *Valancia 247*

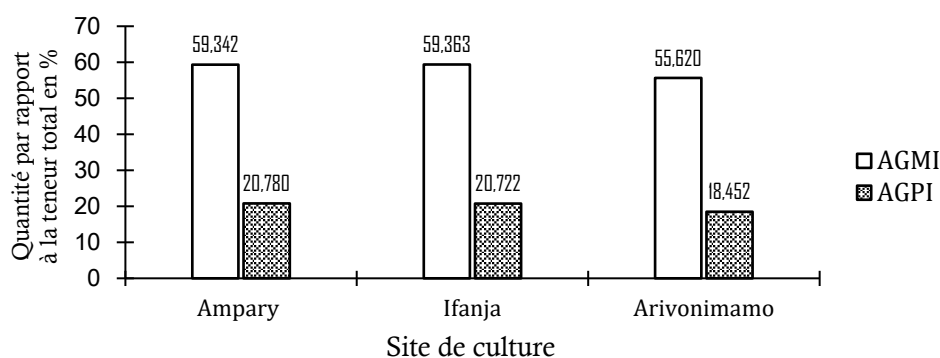


Figure 8 : Répartition des AGNS dans l'échantillons d'huile de variété *Virginia SA 156*

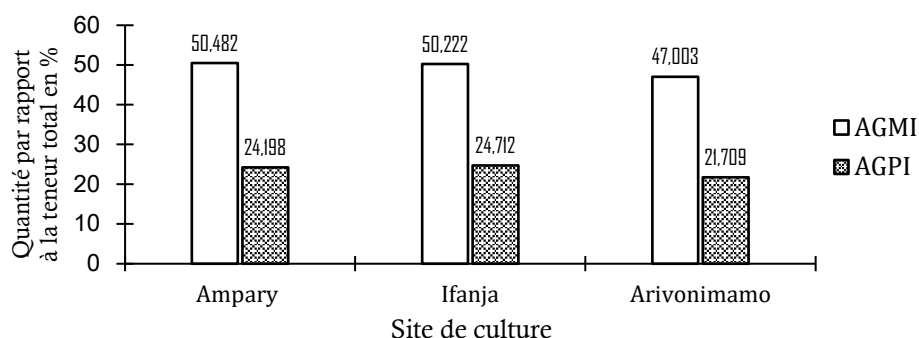


Figure 9 : Répartition des AGNS dans l'échantillon d'huile de variété *Spanish 55-437*

La variété *Valancia 247* renferme environ 60% d'AGMI et 22% d'AGPI pour l'huile venant de l'arachide d'Ampary et d'Anosibe Ifanja, par contre présente une perte de 6% d'AGMI et 2% en AGPI pour l'huile venant d'Arivonimamo (figure 7, figure 8, et figure 9).

Au niveau de la variété *Virginia SA 156*, environ 59% d'AGMI et 20% d'AGPI pour l'huile venant de l'arachide d'Ampary et d'Anosibe Ifanja, par contre une perte de 4% d'AGMI et 2% en AGPI pour l'huile venant d'Arivonimamo (figure 7, figure 8, et figure 9).

Et pour la variété *Spanish 55-437*, cette proportion est environ 50% d'AGMI et 24% d'AGPI pour l'huile venant de l'arachide d'Ampary et d'Anosibe Ifanja, par contre une différence de 3% d'AGMI et 3% en AGPI pour l'huile venant d'Arivonimamo (figure 7, figure 8, et figure 9).

On constate une tendance générale dans l'évolution de la composition en acide gras,

Le sol d'ampary et d'Ifanja prolifère en quantité d'AGNS, en revanche elle diminue sur le sol d'Arivonimamo.

Cette distribution de ces AGNS est donnée par les figures suivantes :

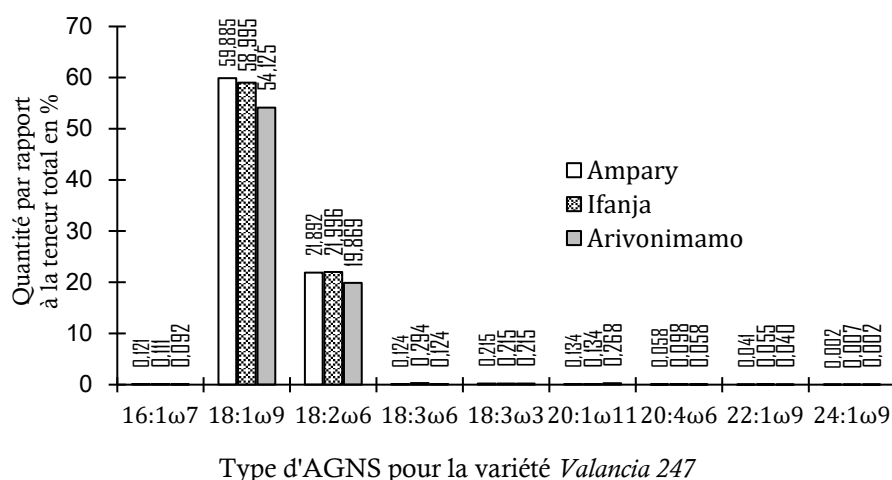


Figure 10 : Répartition des AGNS pour la Variété *Valancia 247*

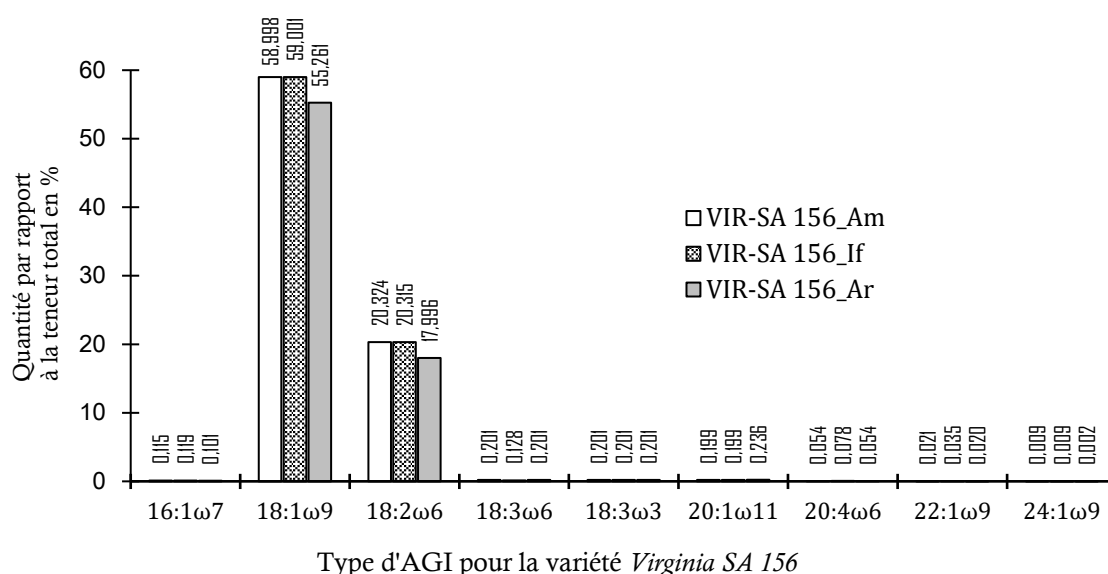


Figure 11 : Répartition des AGNS pour la Variété Virginia SA 156

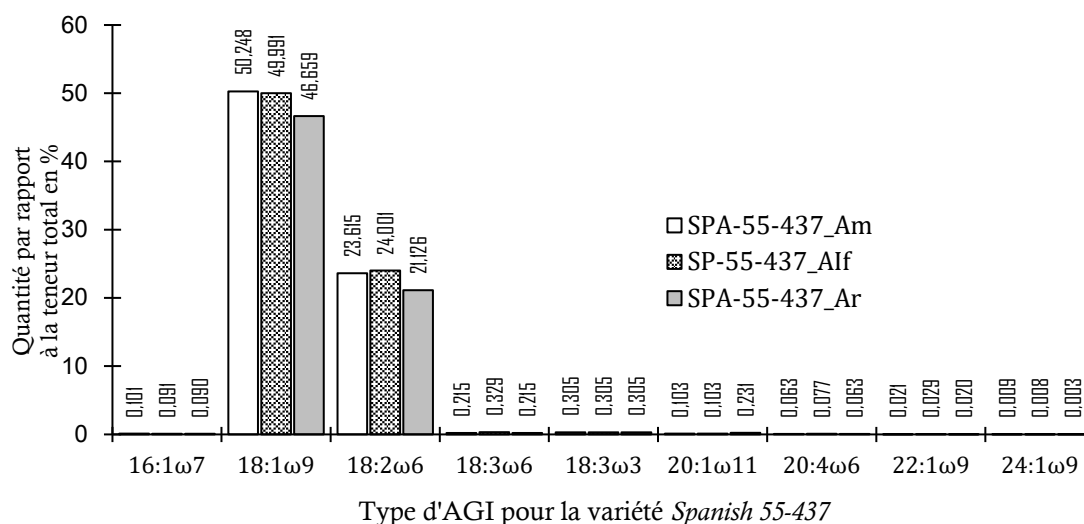


Figure12 : Répartition des AGNS pour la Variété Spanish 55-437

L'AG C18:1ω9 occupe une grande proportion dont entre 46 à 60 % pour les trois variétés quelque soit le site de plantation. Le deuxième rang étant le C18: 2ω6 qui représente entre 17 à 24 %. Et de faible quantité pour les AG suivants : C16:1ω7, C18:3ω6, C18:3ω3, C20:1ω11, C20:4ω6, C22:1ω9 et à l'état de trace pour l'AG C24:1ω9.

– Pour la Variété Valancia 247 :

- L'huile venant du site d'Ampary et d'Anosibe Ifanja possède une quantité importante en AG C18:1ω9, une perte de 4% pour l'huile d'origine d'Arivonimamo, pareil pour le C18:2ω6 avec une perte de 2% (figure 10).
- AG C16:1ω7, C18:3ω6, C18:3ω3 et C20:1ω11 en faible quantité, l'AG C20:4ω6, C22:1ω9 en très

faible quantité et AG C24:1ω9 à l'état de trace (figure 10).

– Pour la Variété Virginia SA 156 :

- L'huile venant du site d'Ampary et d'Anosibe Ifanja possède une quantité importante en AG C18:1ω9, une perte d'environ 4% pour l'huile d'origine d'Arivonimamo, pareil pour le C18:2ω6 avec une perte d'environ 3% (figure 11).
- AG C18:3ω6, C18:3ω3 et C20:1ω11 en faible quantité, C16:1ω7, l'AG C20:4ω6, C22:1ω9 en très faible quantité et AG C24:1ω9 à l'état de trace (figure 11).

- Pour la Variété *Spanish 55-437* :
- L'huile venant du site d'Ampary et d'Anosibe Ifanja possède une quantité importante en AG C18:1 ω 9, une perte d'environ 4% pour l'huile d'origine d'Arivonimamo, pareil pour l'AG C18 : 2 ω 6 avec une perte d'environ 2% (figure 12).
- AG C18:3 ω 6, C18:3 ω 3 et C20:1 ω 11 en faible quantité, C16:1 ω 7, C20:4 ω 6, C22:1 ω 9 en très faible quantité et AG C24:1 ω 9 à l'état de trace (figure 12).

IV. CONCLUSION

Les études que nous avons effectuées sur la filière arachidière dans la région Itasy montrent d'ores et déjà des résultats intéressants et une donnée essentielle dans l'appréciation des qualités d'huile alimentaire sur la corrélation entre la quantité d'acide gras et la nature pédologie qui y cultive.

En effet, après consultation des différentes revues scientifiques et technologiques nationales et internationales sur la filière arachidière à Madagascar, nous avons effectué des prospections préliminaires permettant de reconnaître la réalité sur terrain. Puis, nous avons dressé l'expérimentation sur la culture d'arachide et en même temps la détermination de la caractéristique pédologique des sites d'études. Après la maturation de l'arachide (environ 4 mois), nous avons récolté puis extrait l'huile. Enfin, nous sommes passés à l'analyse qualitative de l'huile obtenue par couplage de chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse.

Au niveau des prospections préliminaires, trois variétés parmi les quatre sont la plus cultivées dans notre zone d'étude, dont la variété *Virginia SA 156*, la variété *Valencia 247* et la variété *Spanish 55-437* où la variété *Virginia SA 156* abrite jusqu'à 60% des paysans. Pédologiquement, le sol volcanique d'Ampary, Soavinandriana et le sol

hydromorphe d'Anosibe Ifanja, Miarinarivo se catégorisent comme sol à haute potentialité de fertilité et à grande aptitude culturale, en général. Par contre, le sol d'Arivonimamo est classé comme sol ayant une fertilité moyenne où l'apport de fertilisation en éléments nutritifs est recommandé. Dix-neuf acides gras ont été identifiés dans l'huile d'arachide quelque soit la variété et son origine, dont 15 à 24% sont des acides gras saturés et 68 à 82% des acides gras non saturés.

Quantitativement, les acides gras saturés, peu importe la variété d'arachide, la culture sur le sol latéritique, représentent une quantité plus importante en ester méthylique d'acide gras en C16:0 par rapport à l'arachide cultivée en sol volcanique et en sol hydromorphe.

Inversement au niveau des acides gras non saturés, une diminution de 4% en ester d'acide gras en C18:1 ω 9 d'huile d'arachide cultivée sur sol latéritique est observée par rapport à l'huile d'arachide cultivée sur sol hydromorphe et sol volcanique et environ 3% en ester d'acide gras C18:2 ω 6, quel que soit la variété.

En bref, les résultats du travail nous permettent d'affirmer que l'on peut déjà choisir une qualité d'huile d'arachide en fonction du paramètre de sol.

Pourtant, d'autre facteur physique (microclimat, température, pluviométrie, travail du sol, fertilisation utilisée, ...) prend une grande place sur ce sujet.

REFERENCES

1. ADAM J., *Composition et caractères des corps gras végétaux. Volume 1. Edition Challamel, 1941.*
2. ALAIS C. et LINDEN G., *Abrégé de biochimie alimentaire, Edition Masson, Paris, 1997.*
3. ARPINO P., PREVOT A., SERPINET J., TRANCHANT J., VERGNOL A., WITIER P., *Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse, Masson, Paris, 1995.*
4. FAO, OMS, *Norme codex pour les huiles végétales portant un nom spécifique, Codex STAN 210-1999.*
5. FOFIFA, *Manuel d'analyse pédologique, Université d'Antananarivo, 2017.*
6. FURNISS B.S., HANNAFORD A.I., GOGERS A.J., SMITH, TATCHEL A.R., *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*, p843-844, 1978.
7. GOPALAKRISHNA A.G. et PRABHAKAR J.V., *Effect of water activity on autoxidation of raw peanut oil. Central Food Technological Research Institute, Volume 6, Inde, 1983.*
8. HARARE, *Processing vegetable oil*, in AGROTEC, ISBN 0-7974-1630-7, 1996.
9. JAONERA P., *Projet de valorisation d'huile d'arachide, cas du district de Mandritsara, région de Sofia*, Mémoire de fin d'Étude en vue d'obtention du Diplôme de Maîtrise ès-Science en Gestion, option Finances et comptabilités, Université de Toamasina, 34p, 2005.
10. MCLAFFERTY F.W., TURECEK F., *Interpretation of Mass Spectra*, Fourth Edition, University Science Books, Mill Valley, 1993.
11. RAKOTOARIMANANA S. R., *Contribution à l'amélioration de comestibilité de l'huile d'arachide artisanale par raffinage*, Mémoire de fin d'Étude en vue d'obtention du Diplôme de d'ingénieur en Génie

- Chimique, École Supérieur Polytechnique, Université d'Antananarivo, 111p, 2009.
12. YOUSSE S., *L'analyse de la filière arachide dans la région du Sud-Ouest malgache : outil d'appui à la réflexion stratégique d'une organisation paysanne régionale*. Mémoire de fin d'Études en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur de spécialisation en Agronomie Tropicale de l'IRC, option ECODEV, IRC Montpellier Sup Agro, 108p, 2008.