

## **TABLE DES MATIERES**

<b>REMERCIEMENTS</b>	i
<b>TABLE DES MATIERES</b>	iii
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b>	vii
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	viii
<b>LISTE DES FIGURES</b>	x
<b>LISTE DES ANNEXES</b>	xi
<b>GLOSSAIRE</b>	xii
	1
<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	
<b>ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
1. Qualité de régimes et diversité alimentaire	3
2. Insécurité alimentaire	3
3. Les indices nutritionnels	4
4. Alimentation des adultes	5
4.1. <u>Recommandation journalière</u>	5
4.1.1. <i>Les macronutriments</i>	5
4.1.1.1. Les glucides	5
4.1.1.1.1. Fonction	5
4.1.1.1.2. Apport journalier recommandé	6
4.1.1.2. Les protéines	6
4.1.1.2.1. Fonction	6
4.1.1.2.2. Apport journalier recommandé	6
4.1.1.3. Les lipides	6
4.1.1.3.1. Fonction	6
4.1.1.3.2. Apport journalier recommandé	6
4.1.2. <i>Micronutriments</i>	7
<b>PARTIE 1 : ETUDE DES REGIMES ALIMENTAIRES DES ETUDIANTS RESIDANT A ANTANANARIVO EN FONCTION DE LEUR ORIGINE GEOGRAPHIQUE</b>	
<b>INTRODUCTION</b>	8
<b>METHODOLOGIE</b>	8
1. <b>Sujets et Echantillonnage</b>	8
2. <b>Collecte des données</b>	9
2.1. <u>Questionnaire</u>	9
2.2. <u>Mesures Anthropométriques</u>	9

<b>3. Préparation et déroulement de l'enquête</b>	9
3.1. <u>Préparation</u>	9
3.2. <u>Déroulement</u>	10
<b>4. Traitement des données</b>	10
4.1. <u>Saisie</u>	10
4.2. <u>Construction de scores et indices</u>	11
<b>5. Aspects éthiques</b>	12
<b>RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
<b>1. Caractéristiques sociodémographiques, économiques et nutritionnelles des étudiants</b>	13
1.1. <u>Caractéristiques sociodémographiques</u>	13
1.2. <u>Caractéristiques socio-économiques</u>	15
1.3. <u>Conditions d'habitation</u>	19
1.4. <u>Etat Nutritionnel</u>	20
<b>2. Dépense, habitudes et niveau d'insécurité alimentaire</b>	21
2.1. <u>Régime et interdits alimentaires</u>	21
2.2. <u>Dépenses alimentaires journalières</u>	23
2.3. <u>Fréquence et lieux de consommation des repas</u>	24
2.4. <u>Fréquence de consommation et nature des snacks consommés</u>	26
2.5. <u>Perception et niveau d'insécurité alimentaire</u>	28
<b>3. Nature et fréquence de consommation des aliments, diversité et variété alimentaires</b>	28
3.1. <u>Fréquence de consommation la veille</u>	28
3.1.1. <i>Fréquence de consommation des différents types d'aliments la veille de l'enquête.</i>	28
3.1.2. <i>Fréquence de consommation de la forme des aliments consommée la veille de l'enquête</i>	33
3.2. <u>Fréquence de consommation hebdomadaire</u>	38
3.3. <u>Diversité et variété alimentaires</u>	41
<b>PARTIE 2. CARACTERISATION DE LA VALEUR NUTRITIONNELLE DE CERTAINS PLATS CONSOMMÉS PAR LES ETUDIANTS</b>	
<b>INTRODUCTION</b>	43
<b>METHODOLOGIE</b>	43
<b>1. Observation de la préparation des plats auprès des étudiants</b>	43
1.1. <u>Identification et quantification des ingrédients utilisés</u>	43
1.2. <u>Description des étapes de la préparation</u>	43
<b>2. Caractérisation de la valeur nutritionnelle des plats</b>	44
2.1 <u>Reproduction des plats au laboratoire</u>	44

2.1.1. <i>Préparation des échantillons non mélangés au riz</i>	44
2.1.2. <i>Préparation des échantillons mélangés</i>	44
2.1.2.1. La préparation du riz	44
2.1.2.1.1. Le vary maina	44
2.1.2.1.2. Le vary sosoa	44
2.1.2.1. Les modalités de mélange du riz avec les mets respectifs	44
2.1.3. <i>Prélèvement des échantillons</i>	44
2.2. <u>Méthodes de dosage utilisées</u>	45
2.2.1. <i>Mesure de la teneur en matière sèche</i>	45
2.2.2. <i>Détermination de la teneur en protéines totales</i>	45
2.2.3. <i>Extraction et dosage des lipides</i>	46
2.2.4. <i>Détermination de la teneur en cendres totales</i>	47
2.2.5. <i>Détermination de la teneur en glucides totaux</i>	47
2.2.6. <i>Estimation de la valeur énergétique globale</i>	47
2.2.7. <i>Dosage de quelques éléments minéraux (Mg, Ca, Na, K, Fe, P)</i>	48
2.2.7.1. Préparation de la solution mère	48
2.2.7.2. Dosage du Mg, Ca, Na, K	48
2.2.7.3. Dosage du phosphore	49
<b>RESULTAT ET DISCUSSION</b>	
<b>1. Description de la préparation des plats par les étudiants</b>	50
1.1. <u>Identification et quantification des ingrédients utilisés</u>	50
1.2. <u>Les différentes étapes de préparation observées</u>	51
1.2.1. <i>Préparation des échantillons non mélangés au riz</i>	51
1.2.1.1. Le poisson (de mer) sauté à la malgache	51
1.2.1.2. Le poisson (de mer) sauté à la comorienne	51
1.2.1.3. La viande sautée à la malgache	51
1.2.1.4. La viande sautée à la comorienne	51
1.2.1.5. Les feuilles du manioc cuites à la comorienne ( <i>mataba</i> )	51
1.2.1.6. La pâte d'arachide	52
1.2.2. <i>Préparation des échantillons mélangés au riz</i>	52
2.1.2.1. La préparation du riz	52
2.1.2.1.1. Le vary maina	52
2.1.2.1.2. Le vary sosoa	52
2.1.2.1. Les modalités de mélange du riz avec les mets respectifs	52

<b>2. Caractéristiques nutritionnelles des plats</b>	54
2.1. <u>Les échantillons non mélangés</u>	54
2.1.1. <i>Teneur en matière sèche</i>	54
2.1.2. <i>Teneur en protéine</i>	54
2.1.3. <i>Teneur en lipides</i>	54
2.1.4. <i>Teneur en cendres</i>	55
2.1.5. <i>Teneur en glucides</i>	55
2.1.6. <i>La valeur énergétique globale</i>	55
2.2. <u>Les échantillons mélangés</u>	55
2.2.1. <i>Teneur en matière sèche</i>	55
2.2.2. <i>Teneur protéines</i>	55
2.2.3. <i>Teneur en lipides</i>	56
2.2.4. <i>Teneur en cendres</i>	56
2.2.5. <i>Teneur en glucides</i>	56
2.2.6. <i>Teneur en élément minéraux</i>	56
2.2.7. <i>Valeur énergétique globales</i>	57
<b>3. Apports des plats consommés et satisfaction des besoins nutritionnels des étudiants</b>	59
<b>4. Apports et couvertures des besoins en quelques éléments minéraux des plats consommés par les étudiants</b>	63
<b>5. Conseille sur la manière de bien s'alimenter</b>	63
5.1. <u>Le bon rythme de repas</u>	64
5.2. <u>La composition des repas</u>	64
5.2.1. <i>Le petit-déjeuner</i>	64
5.2.2. <i>Le déjeuner et le dîner</i>	64
5.2.3. <i>La collation et le goûter</i>	64
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVE</b>	64
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>ANNEXES</b>	
<b>RESUME</b>	

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>UNICEF</b>	Fond des Nations Unies pour l'Enfance
<b>AJR</b>	Apport journalier recommandé
<b>F AO</b>	Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
<b>HP</b>	Malgaches hauts plateaux
<b>IRD</b>	Institut de Recherche pour le Développement
<b>LABASAN</b>	Laboratoire de Biochimie Appliquée aux Sciences de l'Alimentation et à la Nutrition
<b>TMS</b>	Teneur en Matière Sèche
<b>RMm</b>	Riz mélangé avec du mataba
<b>VSPP</b>	Vary sosoa mélangé avec de la pâte d'arachide de petite taille
<b>PSC</b>	Poisson sauté à la comorienne
<b>RPSM</b>	Riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache
<b>PSM</b>	Poisson sauté à la malgache
<b>VSGP</b>	Vary sosoa mélangé avec de la pâte d'arachide de grosse taille
<b>RPSC</b>	Riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne
<b>VSM</b>	Viande sautée à la malgache
<b>PG</b>	Pâte depistache de grosse taille
<b>PP</b>	Pâte d'arachide de petite taille
<b>RVSC</b>	Riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne
<b>RVSM</b>	Riz mélangé avec de la viande sautée au malgache
<b>VSC</b>	Viande sautée à la comorienne



## LISTE DES TABLEAUX

		Page
<b>Tableau 1 :</b>	Aliments et groupe d'aliment pour la construction des scores de diversité et de variété	11
<b>Tableau 2 :</b>	Comparaison des caractéristiques sociodémographiques des étudiants enquêtés la veille de l'enquête	14
<b>Tableau 3 :</b>	Comparaison des caractéristiques socio-économiques des étudiants la veille de l'enquête	16
<b>Tableau 4 :</b>	Comparaison de fréquences de possessions de différents biens des étudiants	19
<b>Tableau 5 :</b>	Comparaison de caractéristiques des habitations des étudiants enquêtés	20
<b>Tableau 6 :</b>	Indices de masse corporelle comparés des étudiants	21
<b>Tableau 7 :</b>	Comparaison des interdits alimentaires et de leurs raisons d'interdiction	22
<b>Tableau 8 :</b>	Comparaison des dépenses alimentaires des étudiants la veille et pour les sept derniers jours	24
<b>Tableau 9 :</b>	Comparaison des habitudes alimentaires des étudiants comoriens	25
<b>Tableau 10 :</b>	Comparaison de la fréquence et de la nature des snacks consommés par les étudiants au moins 2 jours au cours des 7 derniers jours précédent l'enquête	26
<b>Tableau 10 (suite) :</b>	Comparaison de la fréquence et de la nature des snacks consommés par les étudiants au moins 2 jours au cours des 7 derniers jours précédent l'enquête	27
<b>Tableau 11 :</b>	Comparaison du score de perception du niveau d'insécurité alimentaire des étudiants pendant 30 jours	28
<b>Tableau 12 :</b>	Comparaison des fréquences de consommation de la forme des aliments par les étudiants la veille de l'enquête	34
<b>Tableau 12 (suite):</b>	Comparaison des fréquences de consommation des plats par les étudiants la veille de l'enquête	37
<b>Tableau 12(suite) :</b>	Comparaison des fréquences de consommation des plats par les étudiants la veille de l'enquête	38
<b>Tableau</b>	Comparaison des fréquences de consommation des plats par les	39

<b>12 (suite):</b>	étudiants la veille de l'enquête	
<b>Tableau 13 :</b>	Comparaison des scores de diversités et de variétés alimentaires individuelles des étudiants	41
<b>Tableau 14 :</b>	Comparaison de différents types d'aliments consommés par les étudiants	42
<b>Tableau 15 :</b>	Composition des ingrédients de chaque recette	50
<b>Tableau 16 :</b>	Détails des quantifications des plats mélangés	53
<b>Tableau 17 :</b>	Teneurs en minéraux des certains plats observés	57
<b>Tableau 18 :</b>	Composition de la valeur nutritionnelle de certains plats consommés par les étudiants	58
<b>Tableau 19:</b>	Apport et taux de couverture des besoins en macronutriments des plats consommés par les étudiants la veille de l'enquête.	60
<b>Tableau 20 :</b>	Apport et taux de couverture des besoins en quelques éléments minéraux des plats consommés par les étudiants la veille de l'enquête	62
<b>Tableau 21 :</b>	Apports et couvertures des besoins en quelques éléments minéraux des plats consommés par les étudiants	63

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 1 :</b>	Comparaison de la fréquence de consommation de la nature des aliments en fonction de la nationalité des étudiants la veille de l'enquête	30
<b>Figure 2 :</b>	Comparaison de la fréquence de consommation de la nature des aliments en fonction des groupes auxquels appartiennent les étudiants la veille de l'enquête	32
<b>Figure 3 :</b>	Comparaison de la fréquence hebdomadaire de consommation de la nature des aliments en fonction de la nationalité des étudiants	39

## **LISTE DES ANNEXES**

- Annexe 1 :** Récapitulatif des listes d'étudiants fournies par les associations d'étudiants
- Annexe 2 :** Code des plats
- Annexe 3 :** Code des ingrédients
- Annexe 4 :** Questionnaire
- Annexe 5:** Fiche de recueil hebdomadaire
- Annexe 6 :** Liste des interdits
- Annexe 7 :** Mode de calcul des apports journaliers en protéines, lipides, glucides et énergie
- Annexe 8:** Recommandations alimentaires extraites du guide alimentaire

## **GLOSSAIRE**

<b>Vary soso</b>	Riz cuit dans un excès d'eau
<b>Mataba</b>	Accompagnement d'origine comorienne à base de feuilles de manioc pilées préparé avec du lait de coco
<b>Vary maina</b>	Riz cuit jusqu'à l'absorption totale de l'eau de cuisson de consistance ferme

## INTRODUCTION GENERALE

Partout dans le monde, la surveillance de la qualité de l'alimentation doit être primordiale, car les formes de malnutritions sont nombreuses et leurs conséquences sont néfastes à la vie humaine.

Ainsi, les malnutritions par carence sont associées à environ 50% des décès chez les enfants de moins de cinq ans et, quand elles ne tuent pas, elles rendent plus sensibles aux maladies infectieuses [PELLETIER et coll., 1995 ; BECQUEY, 2006]. Par ailleurs, il existe aussi des malnutritions par excès, on parle des maladies chroniques liées à l'alimentation.

Ces dernières constituent un fléau qui n'est pas l'apanage des pays développés puisque 79% du total mondial des décès attribuables à des maladies chroniques se produisent déjà dans des pays en développement [OMS, 2003].

Chaque année, dans divers pays du monde, des étudiants quittent leur pays ou région d'origine afin de poursuivre des études supérieures. Plusieurs changements, d'ordre alimentaire ou autre, peuvent surgir dans leur vie quotidienne. Les premiers figurent parmi les déterminants importants du bien-être des individus. Une consommation alimentaire inadéquate constitue une des causes immédiates de malnutrition. Puisque les nutriments essentiels dont l'organisme a besoin ne sont pas tous contenus dans un seul aliment.

Consommer une variété d'aliments est un élément clé d'un régime de bonne qualité. Les étudiants peuvent être victimes du phénomène de transition nutritionnelle, qui peut se traduire par une modification importante et rapide dans le temps de l'état nutritionnel en lien avec la modification des conditions de vie. De façon simplifiée, l'urbanisation - d'où découle un manque d'activité physique - et des modifications importantes dans l'alimentation par exemple l'augmentation de la part des sucres rapides et des graisses, notamment d'origine animale, et donc de la densité énergétique de l'alimentation, expliquent bien cette transition [MAIRE et DELPEUCH, 2004].

Pour prévenir les dérives de ce phénomène, l'OMS préconise de disposer d'un système de surveillance du régime alimentaire, de l'activité physique et des problèmes de santé associés [OMS, 2003], système pour lequel un indicateur valable de la qualité du régime alimentaire est un outil indispensable.

Au niveau international [U.S., 1992 ; WHO, 1996], les directives alimentaires recommandent de consommer une variété suffisante d'aliments, supposant assurer les apports adéquats en nutriments essentiels à la bonne santé. Toutefois, une alimentation de bonne qualité doit également répondre à des critères d'équilibre et de modération de la consommation de

certains aliments pouvant être néfaste en cas de consommation excessive comme les graisses saturées, cholestérol, sucre et sel. Même si les facteurs alimentaires ne sont pas directement en cause, le maintien d'une alimentation correcte est indispensable pour assurer une bonne santé. Les changements apportés aux régimes alimentaires habituels des étudiants qui sont amenés à changer de pays ou de région pour poursuivre leurs études sont peu connus. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude.

L'objectif général est de mieux connaître les régimes alimentaires des étudiants originaires de différentes régions venant étudier à Antananarivo.

Pour cela notre travail comporte deux parties :

- La première sera axée sur l'étude comparative des régimes alimentaires des étudiants résidant à Antananarivo en fonction de leur origine géographique.
- La deuxième sera consacrée à la caractérisation de la valeur nutritionnelle de certains plats consommés par les étudiants.

Le travail se terminera par une conclusion générale suivie de perspectives d'avenir.

## ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

### 1. Qualité de régime et diversité alimentaire

Un régime de qualité est souvent défini par une bonne adéquation nutritionnelle, c'est-à-dire la couverture des besoins en énergie et en nutriments ainsi que la salubrité des aliments. Cependant, avec l'émergence des maladies chroniques liées à l'alimentation, les concepts de carences en nutriments et de surnutrition sont intégrés dans cette définition. L'homme a donc besoin de consommer des aliments variés, puisqu'un seul aliment ne renferme pas tous les nutriments nécessaires au bon fonctionnement du corps humain. [U.S., 2005 ; WHO, 1996]. La qualité du régime alimentaire comprend donc les concepts de diversité alimentaire, qui consiste en la consommation d'aliments variés afin de couvrir les besoins nutritionnels, de proportionnalité, qui se réfèrent aux recommandations sur un équilibre approprié entre certains nutriments clés comme la proportion d'énergie provenant des lipides, glucides et protéines, et de modération, qui traduit le principe de limitation de la consommation de certains aliments pouvant accroître le risque de maladies chroniques [BECQUEY, 2006]. Ainsi, privilégier la consommation des fruits, légumes et céréales pour avoir une alimentation saine et de bonne qualité [SAVY, 2006].

### 2. Insécurité alimentaire

L'état nutritionnel d'une population est déterminé par un grand nombre de facteurs et d'interactions complexes. Ces déterminants s'organisent selon un schéma conceptuel actuellement reconnu sur le plan international [UNICEF, 1990]. On y distingue les causes immédiates au niveau individuel - apports alimentaires et état de santé -, les causes sous-jacentes au niveau du ménage (sécurité alimentaire, soins et environnement de santé) et les causes fondamentales au niveau de l'organisation de la société (contexte politique, économique, éducationnel, religieux, culturel).

Il est indispensable de prendre en compte ces différents déterminants, de travailler sur le plan individuel autant qu'au niveau du ménage et de la société.

Parmi ces différents déterminants, nous allons nous intéresser à la sécurité alimentaire au niveau individuel.

La sécurité alimentaire a été définie par la Banque Mondiale comme « *l'accès pour tous et en tout temps à une alimentation en quantité et en qualité suffisante pour mener une vie saine et active* » [WORLD BANK, 1986]. *Le concept de sécurité alimentaire renvoie aux problèmes de disponibilité, d'accessibilité aux denrées alimentaires et de stabilité des*

approvisionnements [AZOULAY et DILLON, 1993 ; JEANNODA et coll, 1997 ; FAO, 2006].

Lorsqu'on parle d'insécurité alimentaire, on peut distinguer d'une part l'insuffisance des denrées en termes de quantité et d'autre part en termes de qualité. L'attention portée à la qualité prend depuis quelques années beaucoup d'importance et traduit un manque de diversité et de variété du régime alimentaire [IDRAC, 2003].

Une bonne nutrition est un droit fondamental de l'être humain. Cela exige une sécurité alimentaire, une bonne santé et des soins adéquats [LATHAM, 2001].

### **3. Les indices nutritionnels**

De nombreux indices de mesure de la qualité globale du régime ont été développés dans les pays industrialisés. Ces indices sont plus ou moins complexes, incluant ou non des éléments quantitatifs aux aspects qualitatifs et s'appuyant éventuellement sur des seuils ou des recommandations. Bien qu'ayant tous l'ambition de refléter la qualité globale du régime, ces indices mettent, en fait, souvent l'accent sur un trait particulier ou un autre de l'alimentation, en fonction de leurs contextes et objectifs d'utilisation [SAVY, 2006].

Parmi les indices les plus connus, le *Diet Quality Index* (DQI) consiste à sommer, pour plusieurs recommandations alimentaires sélectionnées, des points accordés selon que le régime vérifie ou non ces recommandations [PATTERSON et coll., 1994]. Le *Healthy Eating Index* (HEI), quant à lui, est un score qui compile le nombre de portions recommandées des cinq groupes de la pyramide alimentaire américaine, ainsi que le niveau de consommation des lipides totaux, graisses saturées, cholestérol et sodium, et une mesure de la variété alimentaire [KENNEDY et coll., 1995]. Malheureusement, la construction de ces types d'indices est compliquée et, surtout, nécessite une estimation quantitative de la consommation alimentaire. Or, les études alimentaires quantitatives sont complexes et coûteuses en personnels d'enquête. Par ailleurs, la consommation à partir d'un plat commun est une pratique courante chez les étudiants qui limite la précision de l'information quantitative recueillie. Enfin, la consommation hors - domicile est très répandue et complexifie le recueil des données. Pourtant, les pays africains en général, les malgaches ainsi que les comoriens, ont un besoin urgent d'indicateurs fiables de la qualité du régime alimentaire.

A partir de ces constats, la réorientation vers des indicateurs basés uniquement sur un recueil qualitatif s'avère importante.

Parmi les indices de ce type, le score de diversité alimentaire (SDA) consiste à compter le nombre de groupes alimentaires différents consommés sur une période de temps déterminée. L'utilisation la plus courante de ce type de score est l'approximation de la couverture des besoins en micronutriments. Ce type d'indice a par exemple montré son intérêt pour la mesure du risque de carences chez les enfants et leurs mères dans différents milieux en Afrique [HATLOY et coll., 1998 ; RUEL et coll., 2005] Cependant, la durée optimale de recueil ou encore le nombre de groupes ou sous-groupes alimentaires à utiliser pour compiler un SDA ne sont pas standardisés, et l'intérêt d'une pondération pour certains groupes alimentaires reste à déterminer. La détermination des seuils de risque est aussi un problème qui reste entier. Enfin, on a encore peu d'expériences fiables d'utilisation du SDA en ce qui concerne les étudiants.

Pour commencer à explorer ces aspects, une enquête a eu lieu dans la ville d'Antananarivo auprès de 300 étudiants, à raison de 150 de chaque nationalité malgache et comorienne. Cette enquête a relevé l'alimentation individuelle de façon purement qualitative et a permis de tester plusieurs façons de construire des indices aux propriétés souhaitées. L'objectif poursuivi est que ce (ou ces) score(s) permettent de discriminer non seulement les profils alimentaires à risque de carences, mais aussi ceux à risque d'excès. Un questionnaire qualitatif simple et rapide portant sur la consommation de plusieurs sous-groupes alimentaires lors des vingt-quatre heures qui a précédé l'enquête a été proposé.

Il convient maintenant de voir et de comparer par rapport à la couverture des besoins en nutriments, la qualité de l'information fournie par les indices pressentis, notamment pour déterminer s'ils peuvent être de bons indicateurs de ciblage et de suivi des problèmes de malnutrition au niveau d'une population.

#### **4. Alimentation des adultes**

##### **4.1. Recommandations journalières**

###### *4.1.1. Les Macronutriments*

###### *4.1.1.1. Les Glucides*

###### *4.1.1.1.1. Fonction*

La principale fonction des glucides est de fournir de l'énergie. Le corps humain utilise les glucides sous la forme de glucose. Ce dernier se répartit dans l'organisme pour être directement assimilé par toutes les cellules (les muscles, le cœur...) et surtout les cellules nerveuses. Le glucose peut également être transformé en glycogène, puis stocké dans le foie et les muscles et constitue une réserve d'énergie immédiatement mobilisable.

#### 4.1.1.1.2. Apport Journalier Recommandé

On trouve des glucides dans de nombreux produits alimentaires. Ils permettent d'apporter une grande variété à l'alimentation et ils en sont aujourd'hui le socle. Les instances internationales (FAO/OMS) estiment que les glucides totaux devraient représenter idéalement 50 à 55 % de l'apport énergétique total journalier et apporter entre 20 et 35 g de fibres.

#### 4.1.1.2. Les protéines

##### 4.1.1.2.1. Fonction

La principale fonction des protéines est de fournir les acides aminés puis secondairement, elles sont source d'énergie.

L'organisme utilise ces acides aminés libérés pour la synthèse de ses propres protéines, matériaux de base de toute l'infrastructure cellulaire, des tissus, des organes mais aussi de substances vitales comme les enzymes, les anticorps, les hormones, les neurotransmetteurs.

##### 4.1.1.2.2. Apport Journalier Recommandé

Les besoins en protéines sont quotidiens car les tissus se renouvellent en permanence. Pour les adultes, l'apport nutritionnel conseillé en protéines de bonne qualité est de 0,8g par kg de poids corporel et par jour. Cependant ces besoins peuvent varier et augmenter dans le cas d'une pratique sportive intensive.

#### 4.1.1.3. Les Lipides

##### 4.1.1.3.1. Fonction.

Une fois absorbés par l'intestin, les acides gras peuvent servir de source d'énergie aux muscles. Lorsqu'on en consomme plus que nécessaire, ils sont mis en réserve dans les tissus adipeux, sous forme de triglycérides mais leur rôle n'est pas seulement énergétique. Les acides gras sont des constituants structurels des membranes des cellules, c'est le cas en particulier des neurones. De plus, les graisses alimentaires servent de véhicule pour les vitamines liposolubles A, D, E, K.

##### 4.1.1.3.2. Apport Journalier Recommandé

La FAO/OMS estime que les lipides totaux devraient représenter idéalement 30 à 35 % de l'apport énergétique total journalier.

#### *4.1.2. Micronutriments*

Les micronutriments sont les vitamines et les oligo-éléments (minéraux) dont l'organisme ne peut pas synthétiser et doit les puiser dans l'alimentation régulièrement car les stocks sont limités. Ces micronutriments interviennent dans l'activité des enzymes et des hormones.

## **INTRODUCTION**

Cette partie a consisté à identifier la nature et la forme de consommation des aliments pris à différents moments de la journée par des groupes d'étudiants d'origines géographiques différentes, à identifier les facteurs permettant d'expliquer les éventuelles différences observées, à mesurer l'état nutritionnel des étudiants et rechercher les facteurs pouvant expliquer d'éventuels états d'insuffisance pondérale ou de surpoids.

L'objectif de cette partie est de comparer les régimes alimentaires des étudiants résidant à Antananarivo en fonction de leur origine géographique.

## **METHODOLOGIE**

Il s'agissait d'une enquête par voie de questionnaires et de mesures anthropométriques auprès d'échantillons aléatoires d'étudiants comoriens et malgaches provenant de régions de Madagascar autres que la région Analamanga

L'enquête s'est déroulée en saison froide, du début juin jusqu'à mi-août 2009. Un rappel de 24 heures a permis d'identifier pour chaque repas de la veille la nature des aliments consommés ainsi que leur forme de consommation. Par ailleurs, une feuille de recueil d'informations portant sur la consommation au cours d'une semaine complète est laissée à remplir par les étudiants enquêtés (annexe 5).

### **1. Sujets et échantillonnage**

Notre base d'échantillonnage est constituée par des listes d'étudiants de 1<sup>er</sup>, 2<sup>ème</sup> puis 3<sup>ème</sup> cycle (en excluant les doctorants) fournies par les associations (annexe 1) regroupant les étudiants originaires :

- des Comores
- des régions côtières de Madagascar
- des zones des hauts plateaux autres que la région Analamanga.

Dans chacune des listes, 75 étudiants ont été tirés au sort. Des rendez- vous étaient pris avec les étudiants tirés au sort. Les étudiants ont été interrogés uniquement le lendemain des journées ordinaires (ils ne sont pas interrogés les dimanches et les lundis car en général, l'alimentation des étudiants sort un peu du quotidien les week-end). Avant chaque entretien, on vérifiait d'abord que le jour précédent sur lequel porte les questions ne correspondait pas à une journée où l'étudiant a eu des activités et une alimentation inhabituelles.

En ce qui concerne les étudiants comoriens, ils sont classés en deux groupes selon que les étudiants sont récemment (< 2ans) ou plus anciennement ( $\geq 2$  ans) arrivés à Antananarivo.

## 2. Collecte des données

### 2.1. Le questionnaire

Le questionnaire est divisé en différentes parties portant sur :

- les caractéristiques sociodémographiques et économiques de l'étudiant,
- la nature et la forme de consommation des aliments consommés la veille (Rappel de 24 heures)
- la variété, la diversité alimentaires et sur les habitudes alimentaires de l'étudiant,
- la perception des personnes interrogées sur les problèmes qu'ils rencontrent pour s'alimenter et sur leur état nutritionnel (annexe n°4).

### 2.2. Mesures anthropométriques

Les mesures ont été effectuées de la manière suivante :

- Pour la taille :

Les étudiants ont été mesurés au millimètre près à l'aide d'une toise déroulante en position debout. Les mesures ont été effectuées deux fois, si l'écart entre les deux premières mesures était supérieur à 1mm, les mêmes mesures ont été refaites autant de fois qu'il était nécessaire pour obtenir trois mesures qui s'inscrivaient dans un intervalle de 2mm. Une moyenne des deux ou trois mesures retenues était calculée.

- Pour le poids :

Le poids de l'étudiant a été déterminé à l'aide d'une pèse personne électronique Tefal précis à 100g près et ayant une portée de 125Kg. Les étudiants ont été pesés avec les habits les plus légers possibles. Les mesures ont été effectuées deux fois. Si l'écart entre ces deux mesures était au plus égal à 100g, le poids retenu était la moyenne des deux valeurs obtenues. Si elles étaient différentes de plus de 100g, les pesées ont été répétées autant de fois que nécessaire jusqu'à obtenir trois valeurs comprises dans un intervalle de 200g. Le poids retenu était alors la moyenne de ces trois valeurs.

## 3. Préparation et déroulement de l'enquête

### 3.1. Préparation

Quelques semaines avant l'enquête, les présidents des associations ont été informés de la nature et des objectifs de l'enquête et on leur a demandé d'informer les membres de leur association.

Une semaine avant le démarrage de l'enquête, une campagne de sensibilisation était lancée par l'enquêteur à destination des étudiants.

### **3.2. Déroulement**

Chaque jour, l'enquêteur a enquêté en moyenne 7 étudiants parmi les 300 étudiants (75 par liste) tirés au sort.

## **4. Traitement des données**

### **4.1. Saisie**

Les données ont été saisies au moyen du logiciel Epidata 3.1. [LAURITSEN et BRUS, 2006] puis analysées avec Epidata analysis. Le masque de saisie a permis de créer directement les différentes tables de données et de limiter le nombre d'erreurs lors de la saisie.

### **4.2. Construction de scores et indices**

A partir des données recueillies, les scores de variété et de diversité alimentaires individuels et le score économique ont été établis. Des techniques statistiques d'analyse ont permis la construction de ces scores et indices. [FAO, 2007, LAURITSEN et coll, 2006]

Le Score de Variété Alimentaire (SVA) est défini comme étant le compte des items des aliments consommés à l'intérieur et à l'extérieur de la maison. Les limites suivantes ont été retenues :

La limite  $\leq 7$  indique un SVA faible, la limite compris entre 7 et 10 un SVA moyen ou correct, la limite  $>10$ , un SVA élevé

Des Scores de Diversités Alimentaires ont été construits grâce à une liste de 14 groupes alimentaires (SDA14). Pour chaque groupe considéré, un point était attribué si le groupe était consommé la veille. Le Score de Diversité correspond à la somme des points attribués aux 14 groupes considérés. Il prend en compte les groupes alimentaires suivants (tableau 1). Le Score de Diversité Alimentaire est utilisé pour mesurer la qualité nutritionnelle du régime mettant en valeur tous les repas pris dans la maison et hors de la maison.

**Tableau 1 :** Aliments et groupe d'aliments pour la construction des scores de diversité et de variété

<b>Groupe d'aliments</b>	<b>Aliments</b>
Céréales	Riz, Maïs, Pain, Beignet, Pâte alimentaire, Biscuit
Légumes et tubercules riches en vitamine A	Carotte, Poivron rouge, Potiron, Patate douce à chair orange
Tubercules blancs	Pomme de terre blanche, Manioc, Taro, Iname
Légumes feuilles	Cresson, feuille de manioc, Chou chinois, Brède morelle, Brède mafana ...
Autres légumes	Tomates, Aubergine, Courgette, Concombre, Choux, Oignon, Haricot vert, Navet, Oignon, Poivron rouge
Fruits riches en vitamine A	Mangue, papaye, Jacquier mûr, Avocat, Anone
Autres fruits	Mandarine, Citron, Pomme, Poire, Grenade, Banane mûr, Orange, Ananas, Coco à boire, Datté, Tamarin, Corossol, Litchi, Jujube, Canne à sucre, Pêche, Goyave, Raisin, Carambole, Carambole
Abats	Foie, Cœur, Rein, Rognon, Poumon, Rate, Tripes
Viandes et volailles	Bœuf, Mouton, Chèvre, Porc, Poulet
Œufs	Œufs
Poissons/ Fruits de mer	Poisson frais, Poisson fumé, Poisson salé, séché, Conserve, Tout fruit de mer
Légumineuses, noix et graine	Haricot, Pois de terre, Petit pois, Pois chiche, Lentille, Ambérique, Ambre vade, Arachide, Soja, Sésame, Noix de coco
Lait et produits laitiers	Lait frais, Lait en poudre, Lait concentré, Yaourt, Fromage, Crème fraîche
Huiles et graisses	Huile végétale, Beurre, Mayonnaise

Le SDA14 varie de 0 à 14, 14 indique une diversité maximale (au moins un aliment de chaque groupe a été consommé) et zéro(0) est une valeur théoriquement impossible. Ces scores sont répartis et les limites suivantes ont été retenues :

La limite <5 indique un SDA faible, la limite compris entre 5 à 7 un SDA moyen ou correct, la limite >7, un SDA élevé.

Des indices ont été calculés tel l'indice des biens possédés (IBP) qui est la somme des inverses des fréquences des biens possédés.

L'état nutritionnel de l'étudiant est caractérisé par son indice de masse corporelle (IMC ou indice de Quetelet). Cet indice est calculé à partir de la formule suivante :

$$\text{IMC (Kg/m}^2\text{)} = \text{poids (en kg)}/\text{taille}^2 \text{ (en m)}$$

Plusieurs seuils permettent de juger l'état nutritionnel des étudiants :

- $\text{IMC} < 18,5 \text{kg/m}^2$  : insuffisance pondérale
- $18,5 \leq \text{IMC} \leq 25 \text{kg}$  : Corpulence normale
- $\text{IMC} > 25 \text{kg/m}^2$  : Surpoids

## 5. Aspects éthiques

La participation à l'étude a été mise au consentement oral, libre et éclairé des enquêtés. Chaque enquêté a reçu des informations détaillées de la part de son chef d'association et de l'enquêteur et a donné son consentement verbal.

Il avait par ailleurs le choix de se retirer de l'enquête à tout moment, reporter les visites de l'enquêteur ou refuser de répondre à certaines questions du questionnaire, sans qu'il ait besoin de se justifier.

La confidentialité des réponses et l'anonymat des participants ont été garantis à chaque niveau de l'enquête, depuis le recueil des données jusqu'à l'analyse et la diffusion des résultats.

Aucun fichier informatique n'a compris de données nominatives ni de moyen d'identification de la personne.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1. Caractéristiques sociodémographiques, socio-économiques et nutritionnelles des étudiants

#### 1.1. Caractéristiques sociodémographiques

Les caractéristiques sociodémographiques des étudiants sont données dans le tableau 2.

L’âge moyen des étudiants est de 23 ans pour les malgaches et de 24 ans pour les comoriens.

En moyenne, les étudiants comoriens récents sont significativement plus jeunes que les étudiants comoriens anciens. Par ailleurs, on note une prédominance masculine chez les étudiants comoriens (58%) comme chez les étudiants malgaches (57%).

La totalité des étudiants comoriens sont de religion musulmane. Chez les étudiants malgaches, on note une prédominance des religions catholique et protestante (*respectivement 47 et 41%*), suivies par la religion musulmane et les autres religions (*respectivement 10 et 2%*).

En moyenne, les étudiants malgaches ont demeuré à Antananarivo depuis plus longtemps que les étudiants comoriens ( $3,67 \pm 2,2$  vs  $2,47 \pm 2,0$  ;  $p < 0,001$ ).

La distribution des niveaux d’étude est significativement différente entre les étudiants comoriens et les étudiants malgaches. En effet, le pourcentage d’étudiants qui sont en 3 ou 4 ème année d’étude est significativement plus élevé chez les comoriens (40%) que chez les malgaches (29%).

Les types d’étude effectués par les étudiants comoriens sont significativement différents de ceux effectués par les étudiants malgaches. En effet, la moitié des étudiants malgaches étudient à la faculté des lettres et des sciences humaines alors que les deux tiers des étudiants comoriens étudient dans les instituts supérieurs privés. Les étudiants malgaches sont nombreux à étudier dans la faculté des sciences et de médecine que leurs homologues comoriens respectivement de 32,3% vs 23,3%.

**Tableau 2:** Comparaison des caractéristiques sociodémographiques des étudiants enquêtés en fonction de la nationalité des étudiants, de la région d'origine pour les étudiants malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les étudiants comoriens

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Age (%)</b>										
< 23 ans	40,0	38	41		28,0	9	47			
23 ou 24 ans	26,7	24	29	Ns	26,0	24	28	P<0,001	P<0,05	
>24 ans	33,3	37	29		46,0	67	25			
Moyenne±ET (Médiane)	23,4±2,9 (23)	23,4±2,9 (24)	23,9±2,9 (23)	Ns	24,3±3,2 (24)	25,5±2,6 (25)	23,1±3,3 (23)	P<0,001	P<0,05	
<b>Sexe (%)</b>										
masculin	57,3	67	48	P<0,05	58,0	72	44	P<0,001	Ns	
Féminin	42,7	33	52		42,0	28	56			
<b>Religion (%)</b>										
musulman	10,0	1	19		100,0	100	100			
catholique	46,7	39	55	Ns	0,0	0	0			
protestant	41,3	57	25		0,0	0	0			
autre	2,0	3	1		0,0	0	0			
<b>Ancienneté à Antananarivo (%)</b>										
< 1 an	16,4	17,7	14,8		46,7	0	98			
de 1 à 3 ans	4,3	1,6	7,4	Ns	0,0	0	0	P<0,001	P<0,001	
≥ 3 ans	79,3	80,6	77,8		53,3	100	2			
Moyenne±ET (Médiane)	44,1±26,4 (45)	47,2±28,4 (48)	41,0±23,9 (40)	Ns	29,6±22,9 (26)	47,2±19,8 (42)	12,1±7,2 (10)	P<0,001	Ns	
<b>Niveau d'étude (%)</b>										
Bac+1	29,3	29	29		31,3	3	60			
Bac+2 ou +3	28,7	23	35	Ns	40,0	51	29	P<0,001	P<0,05	
> Bac+3	42,0	48	36		28,7	47	11			
<b>Type d'études (%)</b>										
Sci + médecine	32,0	32	32		23,3	27	20			
Sci. humaines	50,0	52	49	Ns	6,7	5	8			
Ecole sup.	17,3	16	19		70,0	68	72			

Nds : Niveau de signification (test de Chi<sup>2</sup> pour les variables qualitatives ; test de Student pour les variables continues) - Ns : Non significatif, HP : haut plateau

## 1.2. Caractéristiques socioéconomiques

Les informations sur les moyens de subsistance et les caractéristiques socioéconomiques des étudiants sont données dans le tableau 3.

Presque la totalité des étudiants est prise en charge par leurs parents (respectivement 99 et 91% pour les étudiants comoriens et malgaches). Toutefois les étudiants malgaches ont déclaré avoir bénéficié d'une bourse de la part de l'état mais insuffisante pour couvrir leurs besoins mensuels.

La moyenne des dépenses mensuelles consacrées au logement chez les étudiants comoriens est significativement plus élevée que chez les étudiants malgaches (27390Ar vs 4945Ar ;  $p<0,001$ ). Ceci explique le fait que la majorité des étudiants malgaches vivent dans les campus universitaires alors que les étudiants comoriens louent des appartements à l'exception de certaines filles qui bénéficient de dortoir de la part de leur état. Par ailleurs, les comoriens sont significativement plus nombreux que les malgaches à dépenser mensuellement plus de 80000 ariary pour leur alimentation (43,3% vs 17,3% ;  $p<0,001$ ).

Le pourcentage d'étudiants qui ne paie pas d'écolage chez les malgaches est significativement plus élevé que chez les comoriens (82% contre 31%). Par ailleurs, les étudiants malgaches dépensent en moyenne près de 7000 ariary par mois pour le transport contre 17000 ariary par mois pour l'étudiant comorien car la majorité de ce dernier étudie en ville et ils doivent faire le déplacement en bus presque tout les jours.

La moyenne des dépenses mensuelles consacrées à l'habillement pour les malgaches est de 1510 contre 6915 pour les comoriens. On remarque aussi que les comoriens anciens dépensent significativement moins en matière d'habillement que les comoriens récents.

**Tableau 3** Comparaison des caractéristiques socio-économiques des étudiants en fonction de la nationalité des étudiants, de la région d'origine pour les étudiants malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les étudiants comoriens

effectif	Etudiants malgaches				Etudiants comoriens				NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Moyens de subsistance (%)</b>										
Bourse d'état	0,0	0	0		0,7	0	1			
Famille	90,7	89	92	Ns	98,7	100	98	Ns	Ns	
Travail	8,0	11	5		0,7	0	1			
Autre	1,3	0	3		0,0	0	0			
<b>Dépenses mensuelles (Ariary)</b>										
Logement										
Gratuit	26,0	23	29		36,7	29	44			
>0 et $\leq$ 1000	68,0	69	67	Ns	0,7	1	0	Ns	P<0,001	
>1000- $\leq$ 40000	2,7	4	1		34,0	37	31			
>40000	3,3	4	3		28,7	32	25			
Moyenne (Médiane)	4945 (700)	3945 (700)	5945 (700)	Ns	27390 (25000)	30545 (30000)	24240 (20000)	Ns	P<0,001	
Alimentation										
$\leq$ 50000	43,3	43	44		13,3	9	17			
>50000-80000	39,3	44	35	Ns	43,3	44	43	Ns	P<0,001	
>80000	17,3	13	21		43,3	47	40			
Moyenne (Médiane)	60010 (59500)	58270 (60000)	61755 (58500)	Ns	86050 (80000)	92755 (80000)	79345 (78000)	Ns	P<0,001	
Ecolage										
Gratuit	82,0	85	79		30,7	32	29			
>0 et $\leq$ 50000	15,3	11	20	Ns	26,7	23	31	Ns	P<0,001	
>50000	2,7	4	1		42,7	45	40			
Moyenne (Médiane)	6200 (0,0)	5285 (0)	7120 (0)	Ns	41125 (50000)	41500 (50000)	40750 (50000)	Ns	P<0,001	
Transport										
$\leq$ 4000	44,0	45	43		20,0	20	20			
>4000- $\leq$ 15000	48,0	43	53	Ns	25,3	31	20	Ns	P<0,001	
>15000	8,0	12	4		54,7	49	60			
Moyenne (Médiane)	7065 (4800)	7800 (4800)	6330 (4800)	Ns	16920 (18000)	1600 (15000)	17830 (18000)	Ns	P<0,001	
Habillement										
Aucun	92,0	92	92		69,3	77	61	P<0,05	P<0,001	
>0	8,0	8	8	Ns	30,7	23	39			
Moyenne (Médiane)	1510 (0,0)	1050 (0,0)	1970 (0,0)	Ns	6915 (0,0)	5510 (0)	8320 (0)	P<0,05	P<0,001	

Les malgaches sont significativement plus nombreux que les comoriens à dépenser 1000 ariary ou moins par mois en fourniture scolaire (43 vs 27 % ;  $p<0,05$ ). Pareillement, les étudiants malgaches sont significativement plus nombreux que les étudiants comoriens à

dépenser mensuellement 5000 ariary ou moins en recharges téléphoniques (*62 vs 16 %* ;  $p<0,05$ ).

Par rapport aux étudiants malgaches, la moyenne des dépenses mensuelles consacrée aux recherches documentaires sur internet est significativement plus élevée chez les étudiants comoriens. Cependant, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les étudiants comoriens et les étudiants malgaches en ce qui concerne les dépenses mensuelles consacrées aux distractions et aux autres postes de dépense.

Quand on considère la moyenne de la totalité des dépenses mensuelles, on s'aperçoit qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux nationalités. Cependant, les malgaches sont significativement plus nombreux que les comoriens à dépenser moins de 100000 ariary par mois (*60 vs 3%* ;  $p<0,001$ ). A part cela, la moyenne de la totalité des dépenses mensuelles est significativement plus élevée chez les comoriens anciens (229 245 ariary) que chez les comoriens récents (202 435 ariary) ( $p<0,05$ ).

**Tableau 3 :** Comparaison des caractéristiques socio-économiques des étudiants en fonction de la nationalité des étudiants, de la région d'origine pour les étudiants malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les étudiants comoriens (*Suite*)

effectif	Etudiants malgaches				Etudiants comoriens				NdS EM/EC		
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents				
	150	75	75		150	75	75				
<b>Dépenses mensuelles (Ariary)</b>											
Fournitures scolaires											
≤1000	43,3	48	39	Ns	27,3	31	24	Ns	Ns		
>1000-2000	24,0	25	23		38,7	36	41				
>2000	32,7	27	39		34,0	33	35				
Moyenne (Médiane)	1545 (1290)	14490 (13650)	22580 (20000)		1915 (1665)	21915 (20000)	23995 (19000)				
Recharges téléphoniques											
≤5000	62,0	57	67	Ns	16,0	16	16	Ns	P<0,05		
>5000-10000	19,3	27	12		36,0	37	35				
>10000	18,7	16	21		48,0	47	49				
Moyenne (Médiane)	7295 (5000)	7050 (5000)	7535 (4000)		17810 (10000)	18090 (10000)	17530 (10000)				
Recherches sur internet											
Aucun	46,0	52	40	Ns	34,7	24	45	P<0,01	P<0,001		
>0 et <8000	35,3	32	39		23,3	23	24				
>8000	18,7	16	21		42,0	53	31				
Moyenne (Médiane)	4065 (1400)	3405 (0)	4725 (2000)		10205 (4800)	13615 (8400)	6790 (1900)				
Distractions											
Aucun	81,3	83	80	Ns	78,7	73	84	Ns	Ns		
>0	18,7	17	20		21,3	27	16				
Moyenne (Médiane)	2375 (0,0)	1830 (0)	2920 (0)		3740 (0,0)	5210 (0)	2270 (0)				
Autres postes de dépenses											
Aucun	64,0	60	68	Ns	69,3	75	64	Ns	Ns		
>0	36,0	40	32		30,7	25	36				
Moyenne (Médiane)	5480 (0,0)	4960 (0)	6000 (0)		3710 (0,0)	4070 (0)	3345 (0)				
Total des dépenses mensuelles											
<100000	60,0	60	60	Ns	2,7	3	3	Ns	P<0,001		
100-200000	36,0	39	33		47,3	41	53				
≥200000	4,0	1	7		50,0	56	44				
Moyenne (Médiane)	100510 (91020)	94820 (90770)	106200 (91270)		215790 (200935)	229245 (210735)	202435 (190770)				

Les informations sur la fréquence de possession de biens et l'indice de biens possédés sont donnés dans le tableau 4.

L'indice moyen de biens possédés chez les étudiants malgaches est significativement plus élevé que chez les étudiants comoriens. Par ailleurs, l'indice moyen de biens possédés chez les comoriens anciens est significativement plus élevé que chez les comoriens récents.

**Tableau 4:** Comparaison de fréquences de possession de différents biens par les étudiants enquêtés

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/EC
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents		
	150	75	75		150	75	75		
<b>Biens possédés (% d'étudiants possédant le bien considéré)</b>									
Table	79,3	81	77	Ns	74,7	83	67	P<0,05	Ns
Chaises	79,3	77	81	Ns	68,7	76	61	Ns	P<0,05
Fauteuil	7,3	8	7	Ns	6,0	8	4	Ns	Ns
Armoire	26,0	25	27	Ns	16,7	16	17	Ns	P<0,05
Radio	44,0	48	40	Ns	25,3	31	20	Ns	P<0,001
Télévision	55,3	56	55	Ns	46,7	59	35	P<0,001	Ns
Lecteur CD)	41,3	40	43	Ns	44,0	49	39	Ns	Ns
Tél portable	98,7	97	100	Ns	100,0	100	100	Ns	Ns
Ordinateur	39,3	44	35	Ns	29,3	43	16	P<0,001	Ns
Abonnement @	0,0	0	0	-	1,3	1	0	Ns	Ns
Appareil photo	12,7	9	16	Ns	8,7	12	5	Ns	Ns
Vélo/Mobylette	3,3	5	1	Ns	0,7	1	0	Ns	Ns
<b>Indice de biens possédés</b>									
≤7	34,0	32	36		48,6	34	63		
>7 et <12	32,7	40	25	Ns	29,7	38	21	P<0,05	P<0,05
≥12	33,3	28	38		21,6	27	16		
Moyenne (Médiane)	12,7 (10)	13,7 (11)	11,7 (9)	Ns	11,1 (8)	15,0 (9)	7,2 (5)	P<0,001	P<0,05

### 1.3. Conditions d'habitation

Les caractéristiques des habitations des étudiants enquêtés sont données dans le tableau 5.

Presque tous les étudiants disposent d'un endroit pour cuisiner. Ce lieu est individuel et à l'intérieur du logement pour 99% des étudiants malgaches mais à l'extérieur du logement et collectif, à l'extérieur du logement et individuel, à l'intérieur du logement et collectif ou à l'intérieur du logement et individuel pour, respectivement 29, 11, 23 et 37% des étudiants comoriens. Toutefois, il faut noter que ce lieu, pour les malgaches, se trouve dans la chambre même. Concernant les combustibles, les malgaches sont significativement plus nombreux que les comoriens à utiliser une plaque électrique pour cuisiner (91,3% vs 6,0% ;  $p<0,001$ ). Par

ailleurs, les comoriens récemment arrivés sont significativement plus nombreux que leurs aînés à utiliser le pétrole ou le gaz pour cuisiner (60% contre 47%).

L'électricité est la principale source d'éclairage, quelque soit la nationalité et quelque soit le groupe auquel appartiennent les étudiants enquêtés.

**Tableau 5 :** Comparaison de caractéristiques des habitations des étudiants enquêtés

	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/EC
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds	
<b>Disponibilité d'un endroit pour cuisiner (%)</b>									
effectif	150	75	75		150	75	75		
Oui	98,7	99	99	Ns	92,7	93	92	Ns	Ns
Non	1,3	1	1		7,3	7	8		
<b>Localisation de l'endroit utilisé pour cuisiner (%)</b>									
effectif	149	74	75		139	70	69		
Int – ind <sup>(1)</sup>	99,3	99	100		36,7	39	35		
Int – coll <sup>(2)</sup>	0,0	0	0	-	23,0	16	30	Ns	P<0,001
Ext – ind <sup>(3)</sup>	0,7	1	0		11,5	14	9		
Ext – coll <sup>(4)</sup>	0,0	0	0		28,8	31	26		
<b>Combustible utilisé pour cuisiner (%)</b>									
effectif	150	75	75		150	75	75		
Bois / Charbon	8,0	9	7	Ns	40,7	43	39	P<0,05	P<0,001
Pétrole/ Gaz	0,7	1	0		53,3	47	60		
Plaque électrique	91,3	89	93		6,0	10	1		
<b>Principale source d'éclairage (%)</b>									
effectif	150	75	75		150	75	75		
Electricité	100,0	100,0	100,0	-	99,3	100	99	-	-
Pétrole	0,0	0	0		0,7	0	1		

1: A l'intérieur du logement et individuel

2: A l'intérieur du logement et collectif

3: A l'extérieur du logement et individuel

4: A l'extérieur du logement et collectif

#### 1.4. Etat Nutritionnel des étudiants

Le tableau 6 donne la comparaison des indices de masse corporelle (IMC) des étudiants en fonction de leur pays d'origine, en fonction de leur région d'origine pour les étudiants malgaches et en fonction de leur période d'arrivée à Madagascar pour les étudiants comoriens.

En ce qui concerne l'IMC, quelque soit le groupe considéré, aucune différence statistiquement significative n'a pu être notée. On constate que les étudiants enquêtés sont en moyenne bien portants avec un IMC moyen d'environ 21 kg/m<sup>2</sup>. Seuls 5% pour les malgaches contre 12% pour les comoriens sont en surpoids.

**Tableau 6:** Indices de masse corporelle comparés des étudiants en fonction de leur nationalité, de leur région d'origine pour les étudiants malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les comoriens

	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				Nds EM/EC
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds	
effectif	150	75	75		150	75	75		
<b>IMC</b>									
< 18,5	18,0	19	17	Ns	15,3	19	12	Ns	Ns
≥18,5	82,0	81	83		84,7	81	88		
< 25	94,0	95	93	Ns	86,7	89	84	Ns	Ns
≥25	4,7	4	5		12,0	11	13		
≥30	1,3	1	1		1,3	0	3		
Moyenne ± ET	20,8±2,8	20,7±2,7	20,9±2,9	Ns	21,7±2,8	21,5±2,8	21,5±2,8	Ns	Ns

## 2. Dépenses, habitudes alimentaires et perception de niveau d'insécurité alimentaire

### 2.1. Régime et interdits alimentaires

Pour des raisons de représentativité, nous avons présenté seulement les interdits les plus observés (annexe 8). Le tableau 7 montre la comparaison des interdits alimentaires et leurs raisons d'interdictions.

La plupart des étudiants enquêtés ne suivent aucun régime alimentaire particulier. Par ailleurs, il n'existe pas de différence statistiquement significative entre étudiants comoriens et étudiants malgaches en ce qui concerne la fréquence des interdits alimentaires. Cependant, les étudiants malgaches originaires des côtes sont plus nombreux que ceux des hauts plateaux à avoir des interdits alimentaires (75 vs 51 ;  $p<0,05$ ).

On constate que ce sont les interdits d'origine religieuse qui priment quelle que soit la nationalité, suivie par les interdits d'origine coutumière en particulier pour les malgaches.

Pour des raisons religieuses, les étudiants comoriens ne consomment ni porc, ni crocodile, ni crabe, ni boissons alcooliques dans respectivement 98, 24, 12 et 88% des cas. Par contre, pour les étudiants malgaches, les mêmes interdits alimentaires ne sont d'origine religieuse que dans respectivement 20; 0 ; 6 et 8% des cas.

Pour les étudiants malgaches, les interdits alimentaires d'origine coutumière est de 12%, 2%, 1% et 14% respectivement pour le porc, le crabe, la crevette et le pois de terre .Quand aux interdits alimentaires d'origine médicale, cela concerne 6% des étudiants comoriens pour le pouple et 1% des étudiants malgaches pour les crustacés.

**Tableau 7:** Comparaison des interdits alimentaires et de leurs raisons en fonction de la nationalité des étudiants, de la région d'origine pour les étudiants malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les étudiants comoriens

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Suivi d'un régime alimentaire particulier</b>										
Non	89,3	93	85		96,7	97	96			
Oui pour maigrir	3,3	1	5	Ns	0,7	0	1	-	-	
Oui pour grossir	2,7	3	3		0,7	0	1			
Oui autres raisons	4,7	3	7		2,0	3	2			
<b>Interdits alimentaires</b>										
Oui	62,7	51	75	P<0,05	100,0	100	100	-	Ns	
Non	37,3	49	25		0	0	0	-		
<i>Effectif</i>	94	38	56		150	75	75			
<b>Porc</b>										
Religion	20	6	31		98,0	100	96	-	-	
Coutumier	12	2	17	-	0,0	0	0	-	-	
Médicale	1	2	0		0,0	0	0	-	-	
<b>Crocodile</b>										
Religion	0,0	0	0	--	24,0	27	21	-	-	
Coutumier	0,0	0	0	--	0,0	0	0	-	-	
Médicale	0,0	0	0		0,0	0	0	-	-	
<b>Crabe</b>										
Religion	6	2	9		12,0	7	0	-	-	
Coutumier	2	2	0	-	0,0	1	17	-	-	
Médicale	1	2	1		0,7	0	0	-	-	
<b>Crevette</b>										
Religion	2	6	0		0,0	0	0	-	-	
Coutumier	1	2	0	-	0,0	0	0	-	-	
Médicale	6	14	1		0,0	0	0	-	-	
<b>Poulpe</b>										
Religion	0	0	0		0,0	0	0	-	-	
Coutumier	0	0	0	-	3,3	7	5	-	-	
Médicale	1	0	1		6,0	3	4	-	-	
<b>Pois de terre</b>										
Religion	0	0	0		0,0	0	0	-	-	
Coutumier	14	0	23	-	0,7	1	0	-	-	
Médicale	0	0	0		0,0	0	0	-	-	
<b>Boisson alcoolique</b>										
Religion	8	0	15		88,0	91	85	-	-	
Coutumier	0	0	0	-	0,0	0	0	-	-	
Médicale	0	0	0		0,0	0	0	-	-	
<b>Crustacé</b>										
Religion	1	0	1		0	0	0	-	-	
Coutumier	0	0	0	-	0	0	0	-	-	
Médicale	7	10	4		0,7	0	1	-	-	

## 2.2. Dépenses alimentaires journalières

Les informations sur les dépenses alimentaires des étudiants la veille et au cours des sept jours précédent l'enquête sont données dans le tableau 8.

Pour l'ensemble de la journée de la veille, les étudiants malgaches sont significativement plus nombreux que leurs homologues comoriens à avoir dépensé moins de 2000 ariary en aliments. Par ailleurs, les étudiants malgaches originaires des côtes sont significativement plus nombreux que leurs collègues des hauts plateaux à avoir dépensé 2000 ariary ou plus en aliments (43 vs 27% ;  $p<0,05$ ).

Les dépenses consacrées au petit déjeuner ne varient pas de manière statistiquement significative ni en fonction des nationalités, ni en fonction des régions d'origines et ni en fonction de la date d'arrivée à Madagascar. Par contre, les étudiants malgaches sont significativement plus nombreux à dépenser plus de 1000 ariary pour le repas de midi (42,7 vs 33,3 ;  $p<0,001$ ). Cette tendance s'inverse pour le repas du soir puisque les comoriens sont 54,7% à dépenser plus de 1000 ariary contre 11,3% pour les malgaches ( $p<0,01$ ).

Pour les sept derniers jours, la dépense alimentaire moyenne des comoriens (17105 ariary) est significativement plus élevé que celle des malgaches (11090 ariary) ( $p<0,001$ ).

**Tableau 8:** Comparaison des dépenses alimentaires des étudiants la veille et pour les sept derniers jours

effectif	Etudiants malgaches				Etudiants comoriens				NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiens	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Pour la journée (ariary)</b>										
<2000	65,3	73	57	P<0,05	39,3	41	37	Ns	P<0,001	
≥2000	34,7	27	43		60,7	59	63			
Moyenne (Médiane)	2335 (1500)	2280 (1450)	2385 (1700)	Ns	2790 (2200)	2590 (2200)	2985 (2200)	Ns	Ns	
<b>Petit déjeuner</b>										
Rien	62,0	63	61	Ns	62,7	56	69	Ns	Ns	
>0	38,0	37	39		37,3	44	31			
Moyenne (Médiane)	170 (0,0)	175 (0,0)	165 (0,0)	Ns	235 (0,0)	315 (0,0)	155 (0,0)	Ns	Ns	
<b>Repas de midi</b>										
Rien	14,7	12	17	Ns	44,7	51	39	Ns	P<0,001	
>0 et <1000	42,7	47	39		22,0	16	28			
>1000	42,7	41	44		33,3	33	33			
Moyenne (Médiane)	900 (715)	815 (700)	990 (800)	Ns	780 (300)	705 (0,0)	850 (450)	Ns	Ns	
<b>Repas du soir</b>										
Rien	52,0	60	44	Ns	24,0	24	24	Ns	P<0,01	
>0 et <1000	36,7	31	43		21,3	24	19			
>1000	11,3	9	13		54,7	52	57			
Moyenne (Médiane)	450 (0,0)	375 (0,0)	525 (400)	Ns	1610 (1160)	1510 (1100)	1710 (1250)	Ns	P<0,001	
<b>Pour les sept derniers jours</b>										
≤8000	48,0	52	40	Ns	17,3	15	19	Ns	P<0,001	
>8000-14500	32,0	33	39		35,3	39	41			
>14500	20,0	15	21		47,3	47	40			
Moyenne (Médiane)	11090 (8875)	10125 (8000)	12050 (10000)	Ns	17105 (14000)	18495 (14875)	15715 (12600)	Ns	P<0,001	

### 2.3. Fréquence et lieux de consommation des repas

La comparaison des habitudes alimentaires des étudiants est regroupée dans le tableau 9.

Les étudiants comoriens sont significativement plus nombreux à n'avoir pris aucun petit déjeuner à la maison au cours des 7 derniers jours (21,3 vs 14,7% ;  $p<0,001$ ). Pareillement, les étudiants comoriens sont significativement plus nombreux à avoir pris 2 déjeuners au moins à la maison au cours des 7 derniers jours (21,3 vs 4,7 ;  $p<0,001$ ). Par contre, quelle soit la nationalité, la grande majorité des étudiants ont pris leurs dîners à la maison au cours des 7 derniers jours.

La proportion d'étudiants comoriens n'ayant pas pris un repas au restaurant au cours des 7 derniers jours est significativement plus élevée que chez les étudiants malgaches (88,0 vs

64,0% ;  $p<0,001$ ). La même tendance a été observée sur la proportion d'étudiants n'ayant pas pris un repas dans une gargote au cours des sept derniers jours.

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les différents groupes auxquels appartiennent les étudiants enquêtés en ce qui concerne la proportion d'étudiants ayant pris un repas sur le lieu d'étude ou auprès d'un vendeur ambulant au cours des sept derniers jours ou ayant consommé occasionnellement un plat tout préparé.

**Tableau 9:** Comparaison des habitudes alimentaires des étudiants en fonction des nationalités, de la région d'origine pour les malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les comoriens

effectif	Etudiants malgaches (EM)			Etudiants comoriens (EC)			NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	
	150	75	75		150	75	75	
<b>Fréquence hebdomadaire de petit déjeuner à la maison</b>								
Aucun	14,7	12	17		21,3	25	17	
De 1 à 6	26,7	31	23	Ns	43,3	41	45	Ns
7	58,7	57	60		35,3	33	37	
<b>Fréquence hebdomadaire de déjeuner à la maison</b>								
$\leq 2$	4,7	4	5		21,3	17	25	
De 3 à 6	41,3	44	39	Ns	49,3	51	48	Ns
7	54,0	52	56		29,3	32	27	
<b>Fréquence hebdomadaire de dîner à la maison</b>								
$< 7$	13,3	13	13	Ns	16,7	15	19	Ns
7	86,7	87	87		83,3	85	81	
<b>Nombre de repas au restaurant au cours des 7 derniers jours</b>								
Aucun	64,0	84	87	Ns	88,0	77	83	Ns
$> 0$	36,0	16	13		12,0	23	17	
<b>Nombre de repas dans une gargote au cours des 7 derniers jours</b>								
Aucun	64,0	60	68	Ns	88,0	88	88	Ns
$> 0$	36,0	40	32		12,0	12	12	
<b>Nombre de repas sur le lieu d'études au cours des 7 derniers jours (LETU)</b>								
Aucun	78,0	75	81	Ns	84,0	85	83	Ns
$> 0$	22,0	25	19		16,0	15	17	
<b>Nombre de repas auprès d'un vendeur ambulant au cours des 7 derniers jours</b>								
Aucun	76,7	79	75	Ns	81,3	84	79	Ns
$> 0$	23,3	21	25		18,7	16	21	
<b>Consommation occasionnelle de plats tout préparés</b>								
Oui	64,0	67	61	Ns	56,0	64	48	Ns
Non	36,0	33	39		44,0	36	52	

#### 2.4. Fréquence de consommation et nature des snacks consommés

La comparaison de la fréquence et de la nature des snacks consommés au moins 2 jours au cours des 7 derniers jours précédent l'enquête par les étudiants est donnée dans le tableau 10. Quelque soit la nationalité, la majorité des étudiants ont pris des snacks. Cependant, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes. Par ailleurs on remarque que les étudiants comoriens sont significativement plus nombreux que leur homologues malgaches à consommer des biscuits (32,7 vs 14,7 ;  $p<0,001$ ). Cette tendance s'inverse sur les beignets de banane. Pour ce qui est des produits laitiers, les malgaches consomment plus de yaourt que les comoriens.

**Tableau 10:** Comparaison de la fréquence et de la nature des snacks consommés au moins 2 jours au cours des 7 derniers jours précédent l'enquête par les étudiants

effectif	Etudiants malgaches (EM)			Etudiants comoriens (EC)			NdS EM/ EC	
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	
	150	75	75		150	75	75	
<b>Consommation occasionnelle de snacks</b>								
Oui	85,3	79	92	Ns	95,3	97	93	Ns
Non	14,7	21	8		4,7	3	7	Ns
<b>Amylacés cuits</b>								
Taro	2,0	4	0	Ns	0,0	0	0	-
Manioc	4,7	7	3	Ns	0,0	0	0	-
Banane	0,7	0	1	Ns	0,0	0	0	-
Maïs	2,7	1	4	Ns	0,0	0	0	-
<b>Groupe des biscuits</b>								
Biscuit	14,7	17	12	Ns	32,7	31	35	Ns
Caca-pigeon	6,7	4	9	Ns	8,0	8	8	Ns
Madeleine	2,7	1	4	-	4,0	3	5	-
Cookies	0,7	0	1	-	0,7	0	1	-
<b>Beignets</b>								
Beignet de banane	10,7	16	5	Ns	2,7	3	3	Ns
Autres beignets	3,3	1	5	Ns	1,3	3	0	Ns
Galette	22,0	23	21	Ns	10,7	11	11	-
Crêpe	0,7	0	1	-	0,7	1	0	-
<b>Frites et chips</b>								
Chips/Crackie	4,0	3	5	Ns	4,7	5	4	Ns
Frites	3,3	3	4	Ns	2,0	3	1	Ns
<b>Pates</b>								
Composés	2,7	1	4	Ns	0,7	1	0	Ns
Pates assaisonnées	1,3	1	1	Ns	0,0	0	0	Ns

**Tableau 10:** Comparaison de la fréquence et de la nature des snacks consommés au moins 2 jours au cours des 7 derniers jours précédent l'enquête par les étudiants (Suite)

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiens	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Pain</b>										
Pain	2,0	3	1	Ns	3,3	3	4	Ns	Ns	
Pain beurré	1,3	3	0	Ns	0,7	0	1	Ns	Ns	
<b>Sandwich</b>										
Sandwich	2,0	3	1	Ns	3,3	3	4	Ns	Ns	
Hamburger	0,7	1	0	Ns	2,7	3	3	Ns	Ns	
<b>Produits laitiers</b>										
Yaourt	14,7	16	13	Ns	4,7	7	3	Ns	Ns	
Lait	1,3	0	3	Ns	0,0	0	0	Ns	Ns	
Fromage	0,7	0	1	Ns	0,0	0	0	Ns	Ns	
<b>Viande</b>										
Brochette de viande	2,0	1	3	Ns	0,0	0	0	-	Ns	
Soupe	4,7	4	5	Ns	0,7	1	0	-	-	
<b>Pizza/Sambos</b>										
Pizza	0,7	1	0	Ns	0,0	0	0	Ns	Ns	
Sambos/Nem	6,7	7	7	Ns	3,3	4	3	Ns	Ns	
<b>Gâteaux</b>										
Tarte	0,7	0	1	-	0,7	1	1	-	Ns	
Gâteau	1,3	1	1	-	0,0	0	0	-	-	
Godrogodro	1,3	0	3	-	0,0	0	0	-	-	
Flan	4,7	0	1	-	0,7	1	0	-	-	
<b>Sucrerie</b>										
Bonbon	8,7	3	15	Ns	17,3	19	16	Ns	P<0,05	
Chewing-gum	2,7	0	5	Ns	4,0	4	4	Ns	Ns	
Chocolat	6,0	3	9	Ns	9,3	8	11	Ns	Ns	
Glace	0,7	1	0	Ns	0,7	1	0	Ns	Ns	
Banane mûre	1,3	1	0	-	10,7	11	11	Ns	-	
Mandarine	0,7	0	1	-	7,3	7	8	-	-	
Avocat	0,0	0	0	-	2,0	4	0	-	-	
Jujube	0,7	0	1,3	-	0,0	0	0	-	-	
Litchi	0,0	0	0	-	0,7	1	0	-	-	
Canne à sucre	0,0	0	0	-	0,7	1	0	-	-	
Seco	1,3	1	0	-	0,0	0	0	-	-	
<b>Boisson</b>										
Boisson sucrée	0,7	0	1	Ns	2,7	0	5	-	-	
Jus	2,7	4	1	Ns	0,0	0	0	-	Ns	
Café	2,0	4	0	Ns	1,3	1	1	-	Ns	
Thé	2,0	3	1	Ns	0,0	0	0	-	Ns	
<b>Arachide</b>										
Arachide grillé	8,0	5	11	Ns	40,7	42	40	Ns	Ns	

Nds : Niveau de signification (test de Chi2 pour les variables qualitatives ; test de Student pour les variables Continues) - Ns : Non significatif, HP : haut plateau

## 2.5. Perception du niveau d'insécurité alimentaire

La proportion d'étudiants ne percevant pas d'insécurité alimentaire est de 40,7% chez les comoriens contre 23,3% chez les malgaches ( $p<0,05$ ). Par ailleurs, le niveau moyen de perception de l'insécurité alimentaire par les étudiants est significativement plus bas chez les comoriens que chez les malgaches 28,7 % contre 38,0 %. (Tableau 11)

**Tableau 11 :** Comparaison du score de perception du niveau d'insécurité alimentaire des étudiants pendant 30 jours

effectif	Etudiants malgaches (EM)			Nds	Etudiants comoriens (EC)			Nds	NdS EM/ EC
	Ensemble	HP	Côtiers		Ensemble	Anciens	Récents		
	150	75	75		150	75	75		
<b>Niveau de perception de l'insécurité alimentaire (%)</b>									
Nul	23,3	25	21		40,7	36	46		
Faible	38,7	39	39	Ns	30,7	32	29	Ns	P<0,05
Moyen	38,0	36	40		28,7	32	25		
Moyenne±ET (Médiane)	4,4±3,6 (4)	4,4±3,4 (4)	4,5±3,7 (3)	Ns	3,5±3,8 (2)	3,8±3,8 (3)	3,2±3,8 (1)	Ns	P<0,05

## 3. Nature et fréquence de consommation des aliments, diversité et variété alimentaires

### 3.1. Fréquence de consommation la veille

#### 3.1.1. *Fréquence de consommation des différents types d'aliments la veille de l'enquête*

La comparaison des fréquences de consommation de différents types d'aliments par les étudiants la veille de l'enquête en fonction de la nationalité est donnée dans la Figure 1.

Les étudiants comoriens sont significativement plus nombreux que les malgaches à avoir consommé du pain la veille de l'enquête (44,7 vs 23,3% ;  $p<0,001$ ).

Concernant les racines et les tubercules, la fréquence de consommation de taro et de manioc est de respectivement 19,3 et 2,7% pour les comoriens contre respectivement 3,3 et 8,7% pour les malgaches.

La fréquence de consommation de chou chinois chez les malgaches est plus élevée que chez les comoriens 12,7% contre 5,3%. Pour les étudiants malgaches, la fréquence de consommation de pois de terre, de haricot et d'ambérique la veille de l'enquête est respectivement de 6, 18 et 2% contre respectivement 0, 3 et 9 % pour les étudiants comoriens.

La fréquence de consommation de carotte la veille de l'enquête chez les malgaches est significativement plus élevée que chez les comoriens (41,3 vs 27,3% ;  $p<0,05$ ).

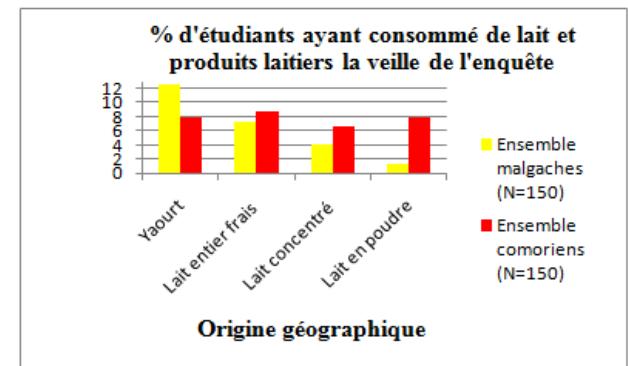
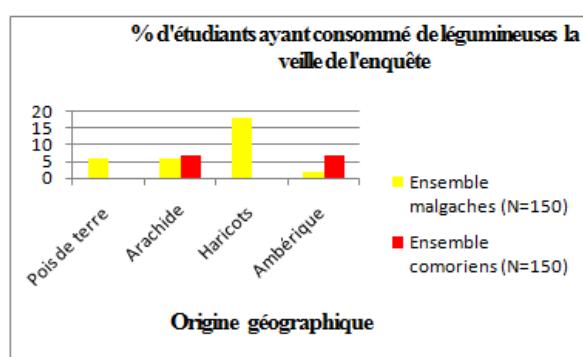
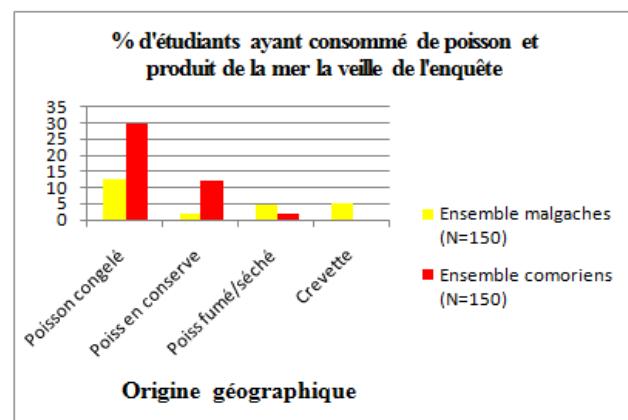
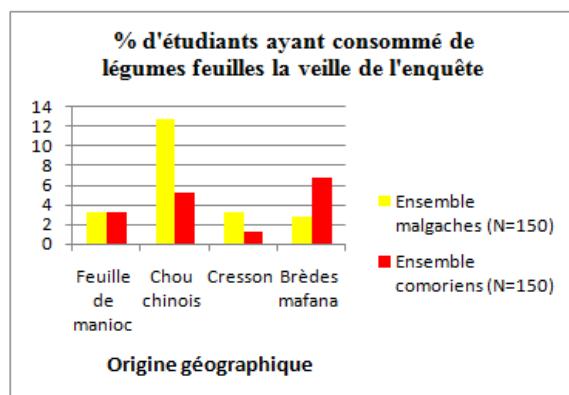
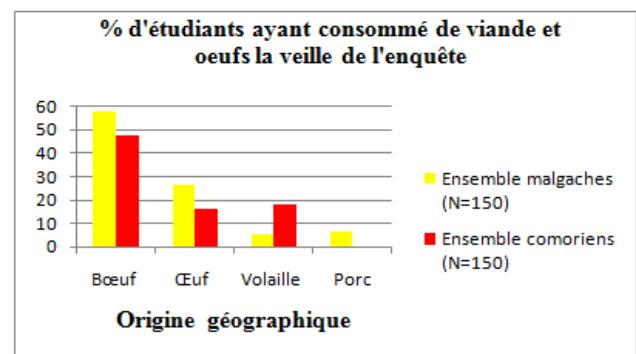
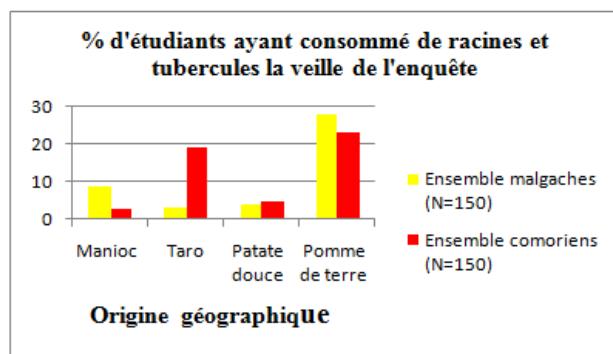
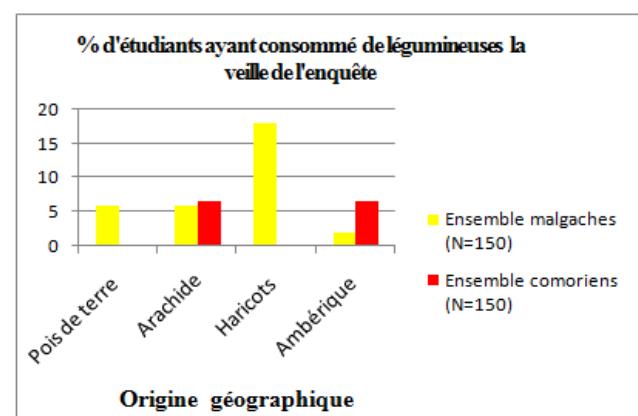
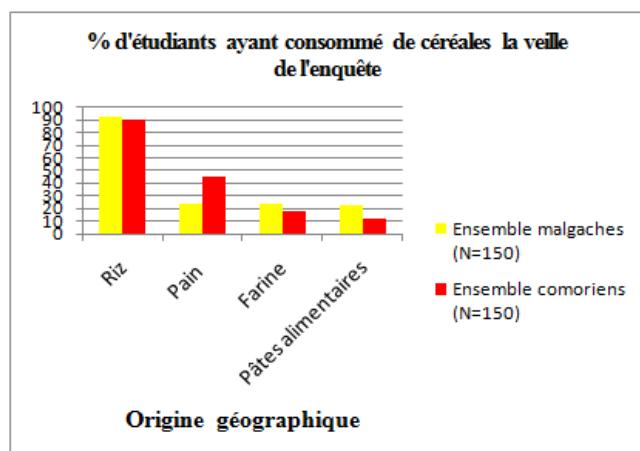
Les malgaches sont significativement plus nombreux que les comoriens à utiliser l'huile végétale et la mayonnaise comme source de lipide.

Aucun étudiant comorien n'a consommé de porc la veille de l'enquête contre 6,7% chez les étudiants malgaches. Par ailleurs, la fréquence de consommation de volaille et d'œuf est de respectivement 5,3 et 26,7% chez les malgaches contre respectivement 18,0 et 16,0% chez les comoriens.

La proportion d'étudiants ayant consommé du poisson congelé, du poisson en conserve et des crevettes est respectivement 12,7 ; 2,0 et 5,3 % chez les malgaches contre respectivement 30,0, 12,0 et 0,0 % chez les comoriens.

Le lait en poudre est plus fréquemment consommé chez les comoriens que chez les malgaches 1,3 contre 8,0 %. De même, la banane mûre est plus fréquemment prise chez les comoriens que chez les malgaches 16,0% contre 10,0 %. La même tendance a été observée sur la fréquence de consommation de Fanta, de thé, d'ail et de poivre noir (respectivement 0,7 ; 10,7 ; 15,3 et 16,7 % pour les malgaches contre 9,3 ; 22,7 ; 34,7 et 36,7 % pour les comoriens).

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les malgaches et les comoriens en ce qui concerne la fréquence de consommation de sucre et de sucreries.

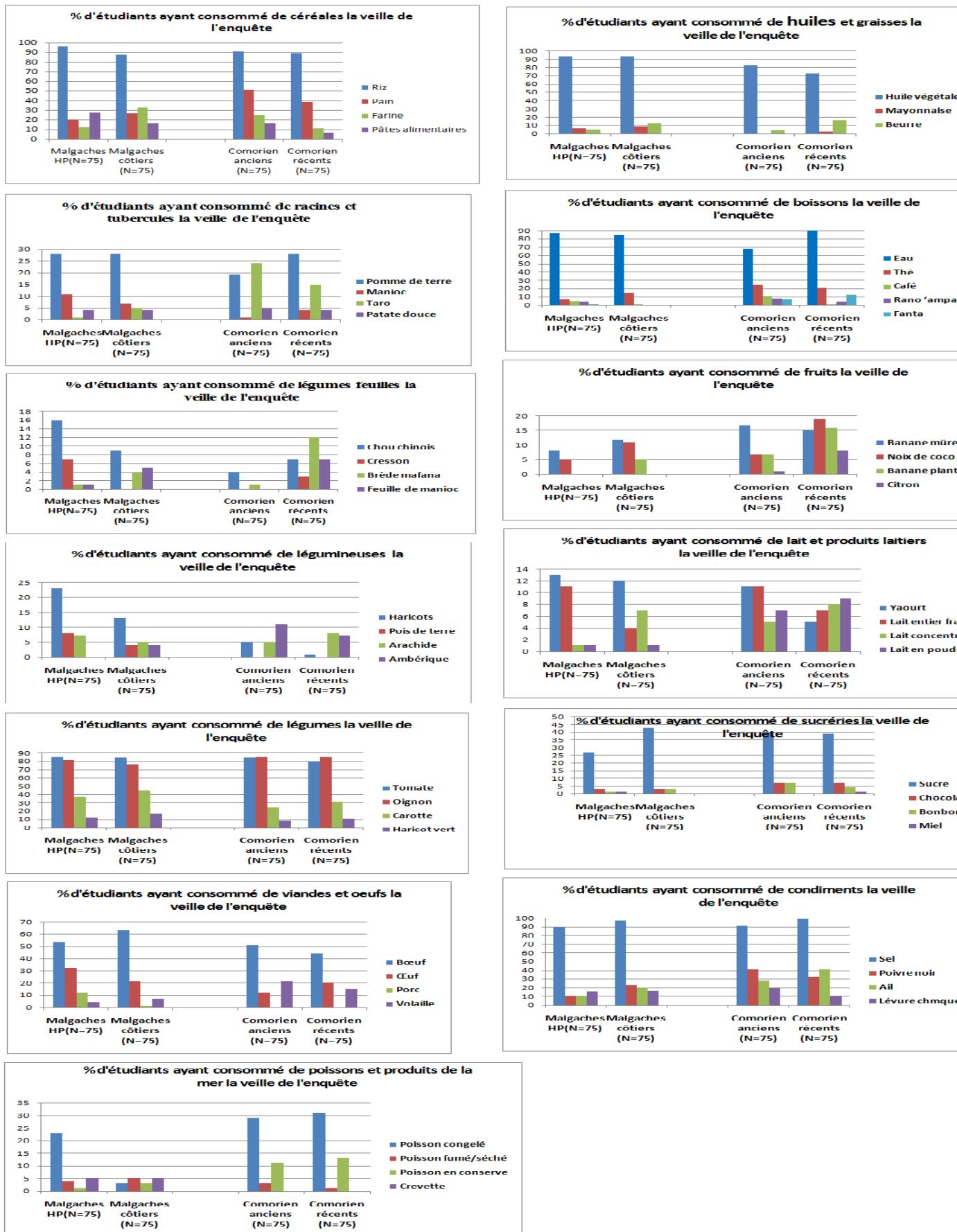


**Figure 1 :** Comparaison de la fréquence de consommation des aliments la veille de l'enquête en fonction de la nationalité des étudiants.

La figure 2 donne la comparaison de la fréquence de consommation de chaque groupe d'aliment la veille de l'enquête.

Pour les étudiants côtiers, les fréquences de consommation de pain, de farine, de poisson congelé, de sel, de poivre noir et de sucre sont significativement plus élevées que pour leurs collègues des hauts plateaux.

La comparaison des fréquences de consommation par les étudiants comoriens en fonction des dates d'arrivée à Madagascar a permis de constater que les anciens sont significativement plus nombreux à avoir consommé de la farine et du café la veille de l'enquête. Inversement, les nouveaux ont été significativement plus nombreux que leurs collègues anciens à avoir consommé du sel, de l'eau, de la noix de coco, du citron et du beurre la veille de l'enquête.



**Figure 2 :** Comparaison de la fréquence de consommation des aliments la veille de l'enquête en fonction des groupes de la nationalité

### *3.1.2. Fréquence de consommation de la forme d'aliments la veille de l'enquête*

Le tableau 12 donne les informations sur *la forme d'aliments* consommée la veille par les étudiants.

Les plats sont en général composés de céréale, de viande/œufs ou de poisson. En ce qui concerne les céréales, c'est le riz sous forme de *vary maina* qui est le plus consommé, 96% pour les malgaches contre 69% pour les comoriens.

La viande est la plus souvent consommée sous la forme sautée ou mélangée avec des légumes. Par ailleurs, les légumes feuilles, les légumes et les légumineuses sont très peu consommées, à l'exception des arachides qui sont plus fréquemment consommés quelque soient les groupes. On constate aussi que 6,7% des étudiants comoriens ont accompagné leurs plats avec du rougail de tomate. La codification de ces plats est présentée dans l'annexe3.

**Tableau 12:** Comparaison des fréquences de consommation des formes des aliments par les étudiants (%) la veille de l'enquête

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Céréales</b>										
Vary maina	96,0	95	97	Ns	69,3	72	67	Ns	Ns	
Vary soso	8,0	15	1	-	1,3	3	0	-	-	
Riz au coco	0,0	0	0	-	4,7	1	8	-	-	
Pate alimentaire	0,0	0	0	-	1,3	3	0	-	-	
Bouillie de farine de riz	0,0	0	0	-	1,3	3	0	-	-	
Riz aux légumes	0,0	0	0	-	0,7	0	1	-	-	
<b>Légumineuses</b>										
Pois du cap au porc	0,7	0	1	-	0,0	0	0	-	-	
Pois du cap sauté	1,3	0	3	-	0,0	0	0	-	-	
Pois du cap au bœuf	0,7	0	1	-	0,7	0	1	-	-	
Arachide grillé	4,0	4	4		8,7	7	11	Ns	Ns	
Poichiche bouilli	0,7	0	1	-	0,0	0	0	-	-	
Ambérique au poisson	0,0	0	0	-	2,7	4	1	-	-	
Ambérique à la viande	0,0	0	0	-	1,3	0	3	-	-	
Ambérique SVP	2,0	1	3	-	1,3	3	0	-	-	
Pois de terre au poisson	2,7	1	2	-	0,0	0	0	-	-	
Pois de terre cuit SVP	3,3	4	3	-	0,0	0	0	-	-	
Haricot à la viande	6,0	5	7	Ns	0,7	1	0	-	-	
Haricot cuit SVP	6,0	8	4	Ns	0,7	1	0	-	-	
Haricot à la poisson	0,0	0	0	-	1,3	1	1	-	-	
Haricot au coco	0,7	0	1	-	0,0	0	0	-	-	
Ambrevade cuit SVP	0,7	0	1	-	0,0	0	0	-	-	

*SVP : Sans viande ni poisson*

**Tableau 12:** Comparaison des fréquences de consommation des formes d'aliments par les étudiants (%) la veille de l'enquête (Suite)

effectif	Etudiants malgaches (EM)			Nds	Etudiants comoriens (EC)			NdS EM/EC
	Ensemble	HP	côtes		Ensemble	Anciens	Récents	
	150	75	75		150	75	75	
<b>Légumes feuilles</b>								
Brède morelle cuit SVP	2,0	1	3		0,0	0	0	-
Petsay cuit à la viande	2,7	3	3		1,3	1	1	-
Petsay cuit SVP	5,3	7	4		0,7	0	1	-
Ramirebaka à la viande	1,3	1	1		0,7	0	1	-
Feuille de patate douce cuit SVP	2,0	3	1		0,0	0	0	-
Feuille de patate douce cuit à la viande	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-
Cresson à la viande	2,0	4	0	-	0,0	0	0	-
Feuille de christophine à la Viande de bœuf	0,0	0	0	-	0,7	0	1	-
Brède bouillie au poisson	0,0	0	0	-	0,7	0	1	-
Ramirebaka au poisson	0,0	0	0	-	0,7	1	0	-
Petsay à la Viande de porc	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-
Petsay au coco	0,0	0	0	-	0,7	0	1	-
Feuille de manioc au coco	0,0	0	0	-	4,0	1	7	-
Feuille de manioc à la viande de porc	2,7	1	4		0,0	0	0	-
Petsay cuit à la crevette	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-
Cresson au porc	1,3	1	1	-	0,0	0	0	-
Tisame au porc	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-
Brède mafana au poisson	2,0	1	3	-	1,3	1	1	-
Tisame à la Viande de bœuf	1,3	3	0	-	0,0	0	0	-
Cresson cuit SVP	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-
Brède morelle à la Viande de bœuf	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-

SVP : Sans viande ni poisson

**Tableau 12 :** Comparaison des fréquences de consommation des formes d'aliments par les étudiants (%) la veille de l'enquête (Suite)

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/EC	
	Ensemble	HP	côtes	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Légumes feuilles (suite)</b>										
Cresson cuit à la Viande de bœuf	1,3	3	0	-	0,0	0	0	-	-	
Tisame cuit svp	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-	-	
Brède cuit à la Viande de bœuf	0,0	0	0	-	0,7	1	0	-	-	
<b>Légumes</b>										
Chou/chou-fleur sauté	0,7	0	1	-	0,0	0	0	-	-	
Chou/chou-fleur cuit à la viande	3	1	4	-	0,0	0	0	-	-	
Chou/chou-fleur cuit avec de Poisson	1,3	3	0	-	0,0	0	0	-	-	
Courgette cuit à viande de boeuf	2,0	0	4	-	0,0	0	0	-	-	
Courgette cuit svp	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-	-	
Carotte sauté	1,3	1	1	-	0,0	0	0	-	-	
Laitue vinaigré	2,0	1	3	-	4,0	4	4	-	-	
Soupe légume	1,3	1	1	-	0,0	0	0	-	-	
Légume sauté	2,0	3	1	-	0,0	0	0	-	-	
H vert au porc	1,3	1	1	-	0,0	0	0	-	-	
<b>Viandes et œufs</b>										
Viande bouillie	0,7	1	0	-	8,0	3	15	-	-	
Soupe de viande	10,0	11	9	Ns	2,0	1	3	-	-	
Sambos	4,0	4	4	-	3,3	4	3	-	-	
Frite de viande de bœuf	9,3	12	12	Ns	1,3	3	0	-	-	
Brochette	2	1	3		0,7	1	0	-	-	
Frite de porc	1,3	3	0	-	0,0	0	0	-	-	
Viande. de porc sauté	2,0	4	0	-	0,0	0	0	-	-	
Viande de bœuf sauté	13,3	3	24	Ns	13,3	20	7	Ns	Ns	
Viande au légume	8,7	4	13	Ns	10,7	11	11	Ns	Ns	
Volaille cuit à l'eau	0,7	0	1	-	2,7	5	0	-	-	

SVP : Sans viande ni poisson

**Tableau 12 :** Comparaison des fréquences de consommation des plats par les étudiants (%) la veille de l'enquête (Suite)

effectif	Etudiants malgaches (EM)			Etudiants comoriens (EC)			Nds EM/E C	
	Ensemble	HP	côtes	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	
	150	75	75		150	75	75	
Frite de volaille	2,7	3	3	-	2,7	4	1	-
Volaille sauté	1,3	0	3	-	7,3	5	9	Ns
Viande au pomme de.terre	0,7	0	1	--	2,0	1	3	-
Viande.de porc cuit à l'eau	1,3	3	0	-	0,0	0	0	-
Pizza	0,0	0	0	-	0,7	1	0	-
Soupe de poulet	2,7	3	3		0,7	0	1	-
Sandwich	2,7	3	3		0,7	0	1	-
Frite de boulette	1,3	1	1	-	0,7	1	0	-
Omelette	8,7	9	8	Ns	6,0	5	7	Ns
<b>Rougail</b>								
Rougail de tomate	1,3	0	3	-	6,7	5	8	Ns
Rougail de citron	0,0	0	0	-	2,0	0	4	-
Rougail de carotte	1,3	0	3	-	1,3	3	0	-
Rougail de mangue	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-
Sauce vinaigrette	0,0	0	0	-	0,7	0	1	-
<b>Poisson</b>								
Frite de poisson	4,0	5	3	-	8,7	8	9	Ns
Poisson cuit à l'eau	0,0	0	0	-	1,3	0	3	-
Frite de crevette	0,7	1	0	-	0,0	0	0	-
Poisson séché sauté	0,7	0	1	-	2,0	3	1	-
Poisson sauté	6,7	12	1	-	10,0	12	8	Ns
Poisson cuit avec de légume	0,0	0	0	-	2,0	3	1	-
Sardine sautée	0,0	0	0	-	2,0	0	4	-
Poulpe au coco	0,7	0	1	-	0,0	0	0	-
Sardine crue	0,7	0	1	-	1,3	1	1	-
Crevette sautée	2,0	3	1	-	0,0	0	0	-
Crevette cuit à l'eau	2,0	0	4	-	0,0	0	0	-

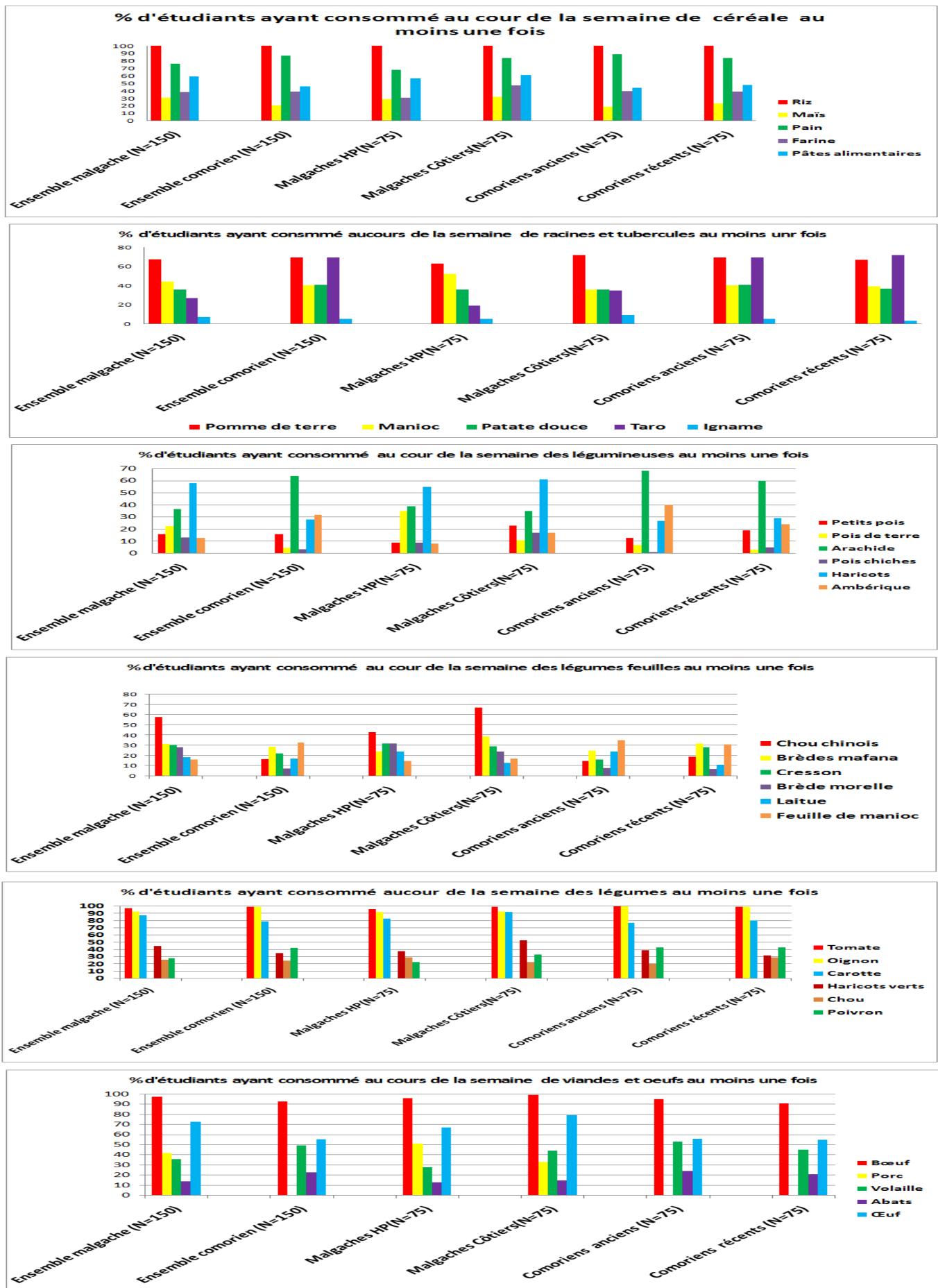
### 3.2. Fréquence de consommation hebdomadaire

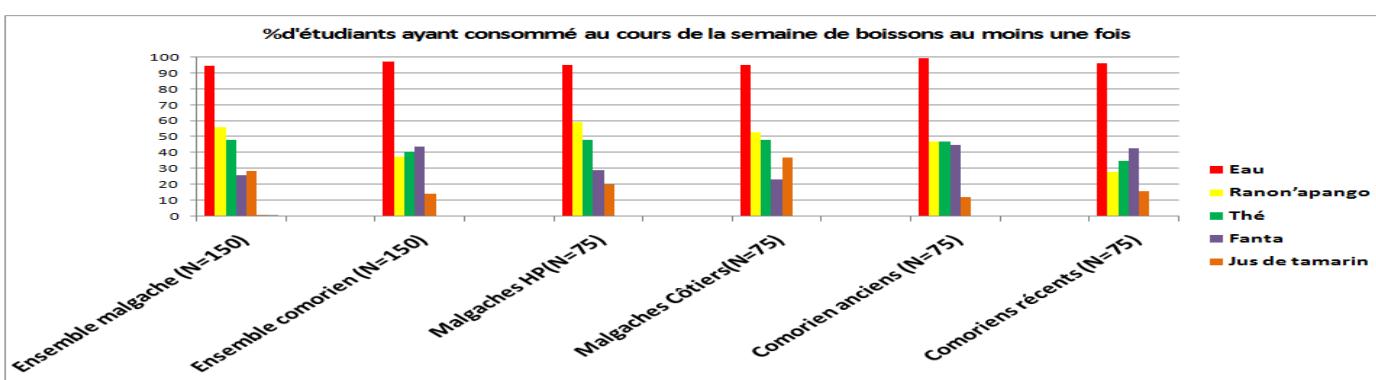
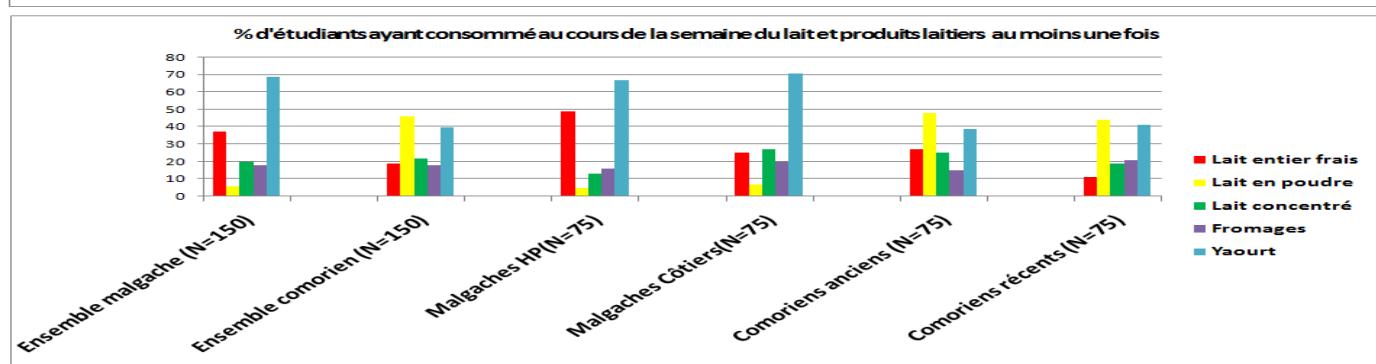
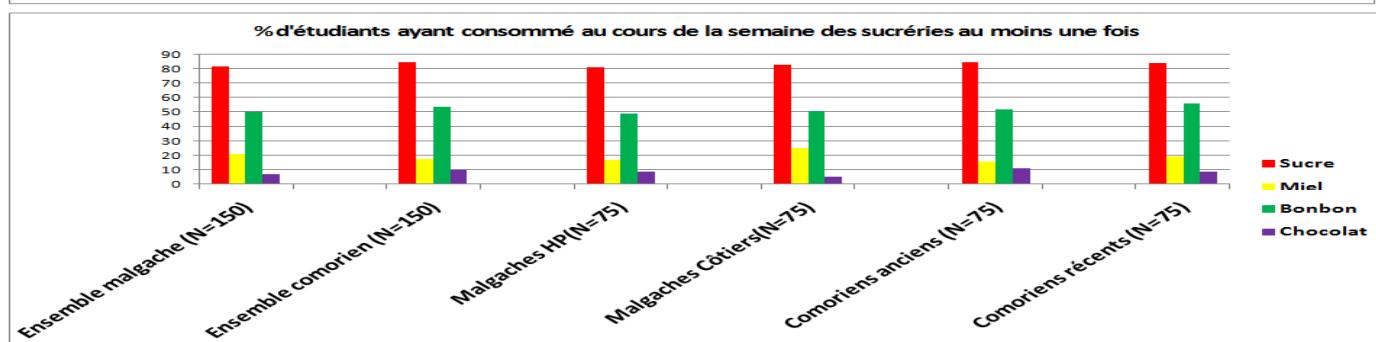
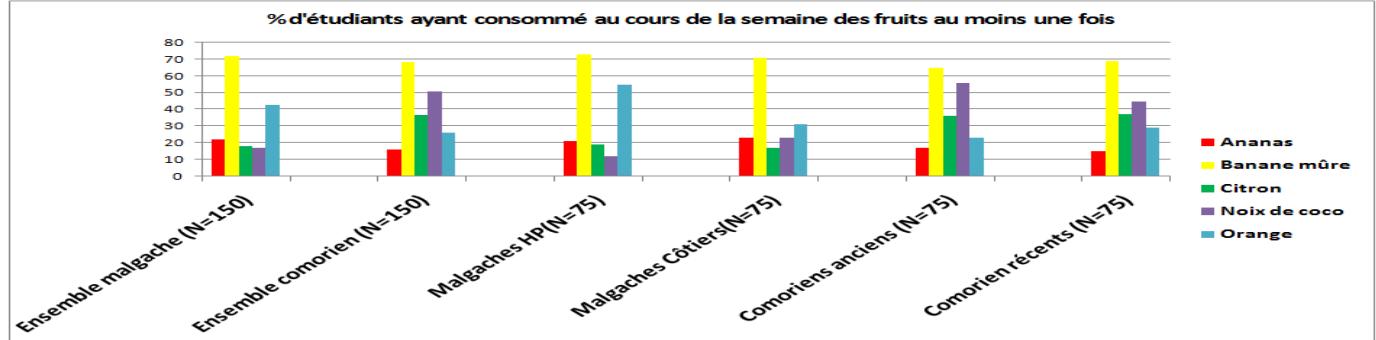
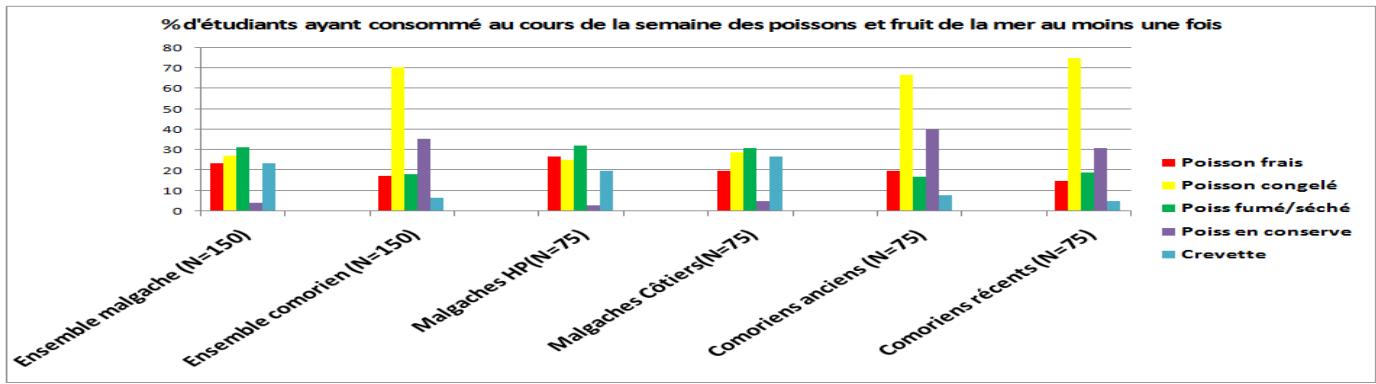
La comparaison de la fréquence hebdomadaire de consommation de la nature des aliments en fonction de la nationalité des étudiants est donnée dans la Figure 3.

La majorité des types de céréales est consommée les 7 jours. Le pain et la pâte alimentaire sont significativement plus consommés par les comoriens que les malgaches. En ce qui concerne les tubercules, c'est l'igname qui est le moins consommé, seulement 7% pour les malgaches contre 5% pour les comoriens.

Pour ce qui est des légumes feuilles, ce sont le chou chinois, le cresson ainsi que la brède morelle qui sont les plus consommés. Il est à noter que dans le groupe des légumes, ce sont l'oignon, la tomate et la carotte qui priment. La fréquence de consommation de l'haricot vert chez les malgaches côtiers est significativement plus élevée que chez les malgaches des hauts plateaux (53 vs 38 % ;  $p<0,05$ ). Bref, les légumes sont bien consommés par les étudiants.

En ce qui concerne l'huile et la graisse, l'huile végétale et le beurre sont les plus consommés. Les malgaches côtiers à consomment significativement plus du beurre que les malgaches des hauts plateaux (33 vs 19 % ;  $p<0,05$ ). Quant au groupe viandes et œufs, c'est la viande de bœuf ainsi que les œufs qui sont les plus consommés par les deux groupes. La fréquence de consommation de la viande de porc est significativement élevée chez les hauts plateaux que chez les côtiers (51 vs 33 % ;  $p<0,05$ ). Cette tendance s'inverse sur les volailles (28 vs 44 % ;  $p<0,05$ ). Pour ce qui est des produits de la mer, la fréquence de consommation de poisson congelé est plus élevée chez les comoriens que chez les malgaches (70,7 vs 27,3% ;  $p<0,001$ ). C'est l'inverse pour les produits laitiers, la consommation est significativement élevée pour les malgaches que les comoriens respectivement pour le lait entier et les yaourts (37,3 vs 17,3% ;  $p<0,001$  ; 68,7vs 40,0% ;  $p<0,001$ ). En ce qui concerne les fruits, on remarque que les étudiants comoriens sont significativement plus nombreux que leurs homologues malgaches à consommer du citron, des noix de coco respectivement (36,7 vs 18,0%  $p<0,001$  ; 50,7 vs 17,3%  $p<0,001$ ). Cette tendance s'inverse pour la banane mure et les oranges (68,3 vs 72,0%) et (26,0 vs 42,7%  $p<0,001$ ). Pour ce qui est des boissons, presque la majorité des étudiants ont pris comme boisson principal l'eau. Toutefois, les étudiants comoriens sont significativement plus nombreux à boire du fanta que leurs homologues malgaches (44,0 vs 26,0%  $p<0,001$ ). Inversement pour le jus de tamarin et le thé, les malgaches consomment plus que les comoriens (28,7 vs 14,0 ;  $p<0,0001$ ) et 48,0% et 40,7.





**Figure 3 :** Comparaison de la fréquence hebdomadaire de consommation de la nature des aliments en fonction de la nationalité des étudiants

### 3.3. Diversité et variété alimentaires

Le tableau 13 renferme la comparaison des scores de diversité et de variété alimentaires individuelles des étudiants en fonction de la nationalité, de la région d'origine pour les malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les comoriens.

Il n'y a aucune différence statistiquement significative entre les différents groupes auxquels appartiennent les étudiants enquêtés en ce qui concerne les scores de diversité et de variétés alimentaires individuelles.

Les résultats montrent que la diversité alimentaire est globalement faible, que ce soit chez les comoriens ou chez les malgaches. Le SDA moyen des étudiants s'élève à 6 groupes d'aliments consommés la veille pour un maximum de 9.

**Tableau 13 :** Comparaison des scores de diversité et de variété alimentaires individuels des étudiants en fonction de la nationalité, de la région d'origine pour les malgaches et de la date d'arrivée à Madagascar pour les comoriens

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				NdS EM/ EC
	Ensemble	HP	côtes	Nds	Ensemble	Anciens	Récents		
	150	75	75		150	75	75		
<b>Variétés alimentaires</b>									
≤7	26,0	27	25		20,7	21	20		
>7 à≤10	43,3	43	44	Ns	53,3	56	51	Ns	Ns
>10	30,7	31	31		26,0	23	29		
Moyenne ±ET	9,2±2,8	9,1±2,8	9,4±2,7		9,1±2,2	8,9±2,1	9,4±2,3		
Maximum	17	16	17	Ns	15	14	15	Ns	P<0,01
<b>Diversités alimentaires</b>									
≤5	26,7	23	31		22,7	24	21		
>5 à≤7	46,0	48	44	Ns	52,0	52	52	Ns	Ns
>7	27,3	29	25		25,3	24	27		
Moyenne ±ET	6,6± 1,7	6,6 ±1,7	6,6 ±1,8		6,6± 1,4	6,5± 1,4	6,7± 1,5		
Maximum	10	10	10	Ns	10	9	10	Ns	P<0,05

Le Tableau 14 montre la comparaison de différents types de variétés consommés par les étudiants. Il n'ya pas de différence significative en ce qui concerne les céréales. Toutefois, on constate que 24,7% d'étudiants comoriens contre 18,0% consomment trois types de céréales par jour. Par ailleurs, les malgaches sont significativement plus nombreux que les comoriens à prendre au plus une légume et tubercule riche en vitamine A par jour respectivement (44,0 vs 30,7 % ; p<0,05). Cette tendance est aussi constatée pour les légumes feuilles, autres légumes,

viandes ainsi que pour les huiles et graisses. Elle s'inverse pour ce qui est d'autres fruits, poissons et produits laitiers.

**Tableau 14 :** Comparaison de différents types d'aliments consommés par les étudiants

effectif	Etudiants malgaches (EM)				Etudiants comoriens (EC)				Nds EM/EC	
	Ensemble	HP	Côtiers	Nds	Ensemble	Anciens	Récents	Nds		
	150	75	75		150	75	75			
<b>Céréales</b>										
Un type	44,0	47	41		38,7	37	40			
Deux types	38,0	37	39	Ns	36,7	35	39	Ns	Ns	
Trois types	18,0	16	20		24,7	28	21			
<b>Légumes et tubercules riches en vitamine A</b>										
Aucun	56,0	61	51		69,3	72	67			
Un type	44,0	39	49	Ns	30,7	28	33	Ns	P<0,05	
<b>Tubercules blancs</b>										
Aucun	62,0	63	61		52,7	52	53			
Un type	38,0	37	39	Ns	47,3	48	47	Ns	Ns	
<b>Légumes feuilles</b>										
Aucun	68,0	60	76	P<0,05	84,7	91	79	P<0,05	P<0,001	
Un type	32,0	40	24		15,3	9	21			
<b>Autres légumes</b>										
Un type	20,0	20	20		24,0	27	21			
Deux types	59,3	61	57		60,7	57	64			
Trois types	20,7	19	23		15,3	16	15			
<b>Fruits riches en vitamine A</b>										
Aucun	98,7	99	99	-	98,7	97	100	-	-	
Un type	1,3	1	1	-	1,3	3	0	-	-	
<b>Autres fruits</b>										
Aucun	82,0	91	73		68,7	73	64			
Un type	18,0	9	27	Ns	31,3	27	36	Ns	P<0,05	
<b>Abats</b>										
Aucun	98,7	100	97	-	95,3	95	96	-	-	
Un type	1,3	0	3		4,7	5	4			
<b>Viandes</b>										
Aucun	33,8	40	29		39,7	34	46			
Un type	66,2	60	72	Ns	60,3	66	54	Ns	Ns	
<b>Œufs</b>										
Aucun	73,3	68	79		84,0	88	80			
Un type	26,7	32	21	Ns	16,0	12	20	Ns	P<0,05	
<b>Poissons</b>										
Aucun	77,3	69	85	P<0,05	56,7	56	57			
Un type	22,7	31	15		43,3	44	43	Ns	P<0,001	
<b>Lait et produits laitiers</b>										
Aucun	75,3	72	79		67,3	72	63			
Un type	24,7	28	21	Ns	32,7	28	37	Ns	Ns	
<b>Huiles et graisses</b>										
Un type	83,3	88	79		88,7	95	83			
Deux types	16,7	12	21	Ns	11,3	5	17	Ns	Ns	

## INTRODUCTION

L'analyse des résultats d'enquête a permis d'identifier quelques plats fréquemment consommés par les étudiants (Tableau 12). Ce qui a fait l'intérêt d'en étudier les caractéristiques nutritionnelles. Ces plats sont à base de poisson, de viande, de légumes feuilles et de légumineuses. Tous les étudiants ont utilisé le riz comme accompagnement.

Leur préparation ne diffère pas beaucoup d'un consommateur à un autre. Ces plats, seuls, puis mélangés au riz, feront l'objet de cette partie de l'étude. Pour ce faire, dans un premier temps, des observations de préparation de ces plats ont été effectués aux domiciles des étudiants. Dans un deuxième temps, ils ont été reproduits au laboratoire et analysés.

## METHODOLOGIE

### 1. Observation de la préparation des plats auprès des étudiants

Ces observations ont permis de savoir comment les étudiants ont préparé les plats. Cela dans le but de pouvoir reproduire ces plats au laboratoire.

Les observations ont été effectuées, pour chaque plat, auprès de trois étudiants différents qui ont été choisis parmi ceux enquêtés, de façon à ce que soient représentées les différentes origines géographiques.

Les préparations à observer sont : poisson sauté à la malgache, poisson sauté à la comorienne, viande de bœuf sautée à la malgache, viande de bœuf sautée à la comorienne, feuille de manioc au coco, pâte de deux variétés d'arachide, riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache, riz mélangé avec du poisson sauté à la Comorienne, riz mélangé avec viande de bœuf sautée à la malgache, riz mélangé avec viande de bœuf sautée à la Comorienne, riz mélangé avec du *mataba*, *vary sosoa* mélangé avec les deux variétés d'arachide.

#### 1.1. Identification et quantification des ingrédients utilisés

Cela s'est fait en plusieurs étapes :

- Identification des étudiants qui ont accepté de reproduire les plats.
- Achats des ingrédients au marché habituel.

Pour chaque plat étudié, tous les ingrédients ont été identifiés et pesés sur une balance KERNE pouvant mesurer jusqu'à 0,1g près. Cela avant et après tout procédé technologique (épluchage, vannage) afin de déterminer la quantité d'ingrédient réellement utilisé.

#### 1.2. Description des étapes de préparation

L'étudiant devait préparer le plat comme il a l'habitude de le faire.

Tous les traitements appliqués à chaque ingrédient ont été notés (triaje, épluchage, découpage).

La durée de cuisson a été calculée par différence entre l'heure de début et de fin.

## 2. Caractérisation de la valeur nutritionnelle des plats

### 2.1. Reproduction des plats au laboratoire

L'objectif est de produire des échantillons ayant des caractéristiques proches de ce que les étudiants ont préparés. Il s'agit de suivre les mêmes étapes de préparation que celles suivies par les étudiants et d'utiliser les mêmes types d'ingrédients et de combustibles conformément à ce qui a été vu lors de la phase d'observation.

Les échantillons cuits ont été broyés à l'aide d'un mixeur puis mis à lyophiliser. La poudre sèche ainsi obtenue a servi ensuite d'aliquote pour les différentes analyses biochimiques.

#### 2.1.1. *Préparation des échantillons non mélangés au riz*

Il s'agit des mets qui sont supposés être consommés avec le riz. Les mets non mélangés ont fait l'objet d'analyse à part.

#### 2.1.2. *Préparation des échantillons mélangés au riz*

Les plats sont à base de poisson, de viande, de légumes feuille et de légumineuse. A part cela, tous les étudiants ont utilisé le riz comme accompagnement.

##### 2.1.2.1. La préparation du riz

###### 2.1.2.1.1. Le vary maina

Le vary maina est du riz cuit avec une petite quantité d'eau.

###### 2.1.2.1.2. Le vary soso

Le vary soso est du riz cuit dans un excès d'eau.

###### 2.1.2.2. Les modalités de mélange du riz avec les mets respectifs

Les mélanges à préparer correspondent aux deux repas (déjeuner et dîner) d'un étudiant puisqu'en général, les étudiants préparent en une seule fois ces deux repas.

La totalité de riz cuit sous forme de vary maina est transvasée dans un bol, sans le reste du fond de la marmite (vary apango). Le met est par la suite ajouté.

Le tableau n° 15 représente les détails des quantifications des plats mélangés.

#### 2.1.3. *Prélèvement des échantillons*

Après avoir broyé au mixeur tous les échantillons mélangés et non mélangés, une quantité de 10g est prélevée pour la détermination de la teneur en matière sèche. Ensuite, une quantité de

plats non mélangés de 160g, 255g, 105g, 195g, 250g, 25g et 35g respectivement pour le poisson sauté à la malgache, le poisson sauté à la comorienne, la viande de bœuf sautée à la malgache, la viande de bœuf sautée à la comorienne, le *mataba*, la pâte d'arachide de graine de petite taille et la pâte d'arachide de graine de grosse taille est prélevée pour la lyophilisation. Enfin une quantité de 250g pour les plats mélangés est enlevée pour être lyophilisée puis servir à différentes analyses biochimiques.

Remarquons que les pâtes d'arachide mélangées avec le vary sosoa sont prises lors du petit déjeuner pour certains étudiants malgaches seulement.

## 2.2. Méthodes de dosage utilisées

### 2.2.1. *Mesure de la teneur en matière sèche*

L'aliment est mis à sécher dans une étuve réglée à une température de 103°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant (ADRIAN et Coll., 1995 ; AFNOR, 1988 ; AFNOR, 1993). La teneur en matière sèche est déterminée à partir de la formule suivante:

$$TMS = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

$m_0$ : Poids de la capsule vide (g)

$m_1$ : Poids de la capsule avec la prise d'essai avant passage dans l'étuve (g)

$m_2$ : Poids de la capsule contenant la prise d'essai après passage dans l'étuve (g)

### 2.2.2. *Détermination de la teneur en protéines totales* [MOURANCHE, 1981 ; MULTON, 1991 ; COSTEC, 1981]

La méthode utilisée est celle de KJELDAHL. La minéralisation du produit entraîne la transformation de l'azote organique en azote minéral sous forme ammoniacale  $(NH_4)_2SO_4$ . Cette réaction se fait par l'action oxydative de l' $H_2SO_4$  bouillant sur la matière organique en présence de catalyseur et par la réduction de l'azote organique en azote ammoniacal. Ce dernier est retenu dans le digestat acide sous forme de sulfate.

Une quantité de 0,25g de l'échantillon est introduite dans chaque matras et est additionnée de 10ml d' $H_2SO_4$  concentré et de 0,7g de catalyseur.

Le minéralisât obtenu au bout de 5h ainsi que l'eau de rinçage du matras sont transvasés dans le tube du distillateur pour la distillation. Un bêcher contenant 10ml d'acide borique 4% ainsi que 2 gouttes de réactif de Tashiro est placé au-dessous du tuyau évacuateur du distillat.

Le distillat recueilli dans le mélange d'acide borique et de réactif de Tashiro est titré par l' $H_2SO_4$  0,1N jusqu'au virage de couleur violet clair. Le volume de  $H_2SO_4$  0,1N nécessaire pour le dosage est noté.

## Expression des résultats

Teneur en azote pour 100g de matière brute :

$$N\% = \frac{V \times T \times 0,014}{M} \times 100$$

**N %** : Teneur en azote total exprimée en g pour 100g de matière lyophilisée

**V** : Volume en ml de solution de  $H_2SO_4$  0,1N utilisée lors de la titration

**T** : Normalité de la solution de  $H_2SO_4$  utilisée lors de la titration

**M** : Masse en g de la prise d'essai

Le pourcentage de protéine totale est obtenu par la multiplication du pourcentage de l'azote total par le facteur de conversion 6,25.

### 2.2.3. Extraction et dosage des lipides [AFNOR, 1993]

Une quantité de 5g de lyophilisat est pesée et mise dans une cartouche, dont le fond est muni de coton. Du coton est également placé au dessus de l'échantillon. L'échantillon enfermé dans la cartouche est introduit dans le soxhlet puis ce dernier est fixé sur un ballon et sur un tube réfrigérant. Le n-hexane est versé dans un ballon à coude rodé muni de billes de verre préalablement taré, raccordé au soxhlet. La vapeur d'hexane condensée par le tube réfrigérant, après avoir été bouillie à 45°C et au bout de 12h a extrait les lipides de l'échantillon dans le soxhlet. L'extraction se fait au rotavapor à 45°C sous pression réduite.

Le poids des lipides est noté.

La formule suivante a permis de calculer la teneur en matière grasse de l'échantillon :

$$MG\% = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100$$

**MG%** : Teneur en matière grasse en g pour 100g de matière lyophilisée

**m<sub>2</sub>** : Masse en g du ballon avec la matière grasse

**m<sub>1</sub>** : Masse en g du ballon et les billes de verre

**m<sub>0</sub>** : Masse en g de la prise d'essai

#### 2.2.4. Détermination de la teneur en cendres

La teneur en cendres totales (CT) est obtenue par incinération à 550°C dans un four à moufle de 5g d'échantillon. Toutes les matières organiques ont été volatilisées et il ne reste plus que des résidus qui constituent les cendres.

Le pourcentage des cendres totales (C%) est obtenu par la formule suivante :

$$C\% = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

**C% = Teneur en cendres en g pour 100g de matière lyophilisée**

**m<sub>2</sub> = Masse en g de la capsule avec l'échantillon après incinération**

**m<sub>1</sub> = Masse de capsule avec l'échantillon avant incinération**

**m<sub>0</sub> = Masse en g de la capsule d'incinération vide**

#### 2.2.5. Détermination de la teneur en glucides totaux

La teneur en glucides totaux correspond à la différence entre la teneur en nutriment et celle en matière sèche, de protéines, et de lipides. Elle est exprimée en gramme pour cent gramme de l'échantillon est donnée par la formule:

$$G\% = 100\% - [H\% + L\% + P\% + C\%]$$

G (%): teneur en glucides totaux

H (%): teneur en eau

L (%): teneur en lipides totaux

P (%): teneur en protéines

C(%): teneur en cendres totales

#### 2.2.6. Estimation de la valeur énergétique globale

Selon la méthode de Greenfield et Southgate 1992, la valeur énergétique globale se réfère à l'énergie métabolisable en utilisant les coefficients d'ATWATER :

- 4Kcal pour 1 gramme de protéine
- 4 Kcal pour 1 gramme de glucide (glucose)
- 9 Kcal pour 1 gramme de lipide

La valeur énergétique globale est calculée par la formule suivante :

$$VA = (P \times 4) + (G \times 4) + (L \times 9)$$

VA: Valeur énergétique apportée par 100g d'échantillon

L: Teneur en lipides

G: Teneur en glucides

P: Teneur en protéines

#### 2.2.7. Dosage de quelques éléments minéraux (Mg, Ca, Na, K, Fe, P)

Pour le dosage du Mg, du Ca, du Na, du Fe et du K, la spectrométrie d'absorption atomique est employée. Le dosage du P est fait par la méthode colorimétrique.

##### 2.2.7.1. Préparation de la solution mère

Les résidus de cendres résultant de l'incinération sont mis dans un bêcher de 100ml puis additionné de 5ml d'HCl concentré. Ensuite le mélange est chauffé. Après ébullition, le tout est filtré et rincé plusieurs fois. Le filtrat obtenu est transvasé dans une fiole jaugée puis ajusté à 100ml et représente la solution à analyser. Une solution de lanthane 0,2% est additionnée lors du dosage de Ca et Mg pour éliminer toute interférence possible aux éléments perturbateurs.

##### 2.2.7.2. Dosage du Mg, Ca, Na, K (méthode de WALSH)

La méthode consiste en la mesure de l'absorption de radiations photoniques spécifiques par des atomes en phase vapeur. Elle repose sur la propriété selon laquelle un élément métallique peut absorber des radiations qu'il est susceptible lui même d'émettre. L'absorption de l'énergie lumineuse par l'atome métallique à l'état fondamental le fait passer à l'état excité. Le retour à l'état fondamental se manifeste par l'émission de radiations caractéristiques [KAMOUN, 1991]

Si  $I_0$  est l'intensité de la radiation incidente,  $I$  celle de la radiation observée, on a la relation :

$$\log \frac{I_0}{I} = k \cdot C \cdot L$$

**K** est une constante

**L** est la longueur du domaine absorbant

**C** est la concentration en atomes

Sur spectrophotométrie d'absorption atomique, les raies de résonance utilisées sont :

285,2nm ; 422,7nm ; 589nm et 766,5nm correspondant respectivement au Mg, Ca, K et Na.

La détermination se fait en utilisant des solutions étalons de concentration connue de chaque élément à doser.

#### 2.2.7.3. Dosage du phosphore

Il s'agit d'une réaction colorimétrique aux complexes formés de phospho-vanado-molybdate. Ces complexes sont les résultats de la réduction de molybdate d'ammonium par le metavanadate d'ammonium. La densité optique est lue au spectrophotomètre à 420nm.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1. Description de la préparation des plats par les étudiants

#### 1.1. Identification et quantification des ingrédients utilisés

Les descriptions ont été réalisées à partir de démonstrations faites par 18 étudiants qui ont accepté de reproduire les plats en présence du superviseur de l'étude.

Les informations sur la nature et la quantité des ingrédients utilisés sont données dans le tableau 15.

D'autres ingrédients généralement inséparables des composants des plats pour les étudiants, tels que les tomates, l'oignon, l'ail, l'huile, le piment, le gingembre, le sel, le lait de coco sont ajoutés. Les chiffres présentés sont les moyennes de 3 observations.

**Tableau 15:** Composition des ingrédients de chaque recette de mets

INGREDIENTS (g)	NOM DE LA RECETTE							
	Vary maina malgache	Vary maina comorien ne	Poisson sauté à la malgache	Poisson sauté à la comorienne	Mataba	Pate de pistache	Viande sauté à la malgache	Viande sauté à la comorienne
Poisson			169,1	197,1				
Feuille de manioc					230,15			
Arachide						64,7		
Huile			26,5	64,5			22,5	40,3
Tomate			42,9	169			50	170
Sel			4,4	13,5	4,1	1,8	5,5	15,2
Oignon			22,46	32,1	19,7	11,2	24	35
Ail				19,1	37	1	7,2	20
Cannelle				0,5				1
Cumin/Carry				2,7/0,75			0/0,5	2/1
Piment				5,8	0,7			
Eau			120,2	271,5			300	950
Lait de coco					925,5			
Concentré de tomate				20,5				30
Viande							180,5	200
Gingembre							2	3,5
Riz	400	270						

## 1.2. Les différentes étapes de préparation observées (voir les quantités dans le tableau15)

### 1.2.1. *Préparation des échantillons non mélangés au riz*

#### 1.2.1.1. Le poisson (de mer) sauté à la malgache

Les quantités nécessaires de poisson, de sel et d'eau sont mises ensemble dans la casserole puis portées à ébullition jusqu'à évaporation totale de l'eau. L'oignon, les tomates et le sel sont par la suite poêlés. Après cela, la sauce est versée dans la marmite contenant le poisson. Le tout est laissé quelques minutes sur le feu sans remuer.

#### 1.2.1.2. Le poisson (de mer) sauté à la comorienne

Dans un premier temps, le poisson est assaisonné avec du piment, de l'ail et du sel, puis frit à l'huile. Une sauce est préparée à part avec de l'huile, de l'oignon, du cumin, du carry, des tomates fraîches et du sel. Le poisson est ajouté dans la sauce, puis laissé mijoter quelques minutes après avoir mis une petite quantité d'eau.

#### 1.2.1.3. La viande sautée à la malgache

La viande est légèrement aplatie à l'aide d'un petit pilon pour qu'elle devienne tendre puis assaisonnée avec du sel, du gingembre et de l'ail. Ce mélange est laissé au repos pendant quelques temps.

Dans une marmite, l'huile est chauffée puis la viande est ajoutée. Le tout est remué sans cesse puis couvert. Quelque temps après, l'oignon est ajouté puis les tomates ensuite le carry. L'eau est ajoutée en dernier avant de laisser bouillir l'ensemble et retirer du feu.

#### 1.2.1.4. La viande sautée à la comorienne

La viande est d'abord cuite à l'eau environ 1h30 puis la sauce est préparée comme avec le poisson sauté. Après la viande est ajoutée et laissée cuire quelque temps avec de l'eau.

#### 1.2.1.5. Les feuilles du manioc cuites à la comorienne (*mataba*)

Les condiments (oignons, piment, ail, sel) sont d'abord pilés ensemble dans un mortier. Puis, les feuilles de manioc sont ajoutées jusqu'à ce que le tout forme un mélange homogène très fin. Séparément, le lait de coco est extrait comme suit : on verse de la noix de coco râpé dans un saladier contenant de l'eau de coco, puis on presse régulièrement le mélange au dessus d'un égouttoir pour recueillir le lait de coco.

Cuisson du *mataba* : après préchauffage du lait de coco dans une casserole, les feuilles de manioc pilées sont ajoutées puis le tout est remué progressivement. Quand le lait est presque absorbé par le *mataba*, on termine la cuisson sur feu doux.

#### 1.2.1.6. La pâte de pistache

Les quantités nécessaires de graines d'arachide grillées sont pilés avec du gingembre, d'ail, d'oignon et de sel à l'aide d'un petit mortier jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène.

#### 2.1.2. *Préparation des échantillons mélangés au riz*

Les plats sont à base de poisson, de viande, de légumes feuilles et de légumineuses. A part cela, tous les étudiants ont utilisé le riz comme accompagnement.

##### 2.1.2.1. La préparation du riz

###### 2.1.2.1.1. *Le vary maina*

Le riz est mis à cuire dans de l'eau jusqu'à évaporation totale de cette dernière. La quantité d'eau et la quantité de riz utilisée n'est pas la même suivant la nationalité.

###### 2.1.2.1.2. *Le vary sosoa*

Le riz est cuit dans un excès d'eau.

##### 2.1.2.2. Les modalités de mélange du riz avec les mets respectifs

La totalité de riz cuit sous forme de vary maina est transvasée dans un bol, sans le reste du fond de la marmite (vary apango). Le met est par la suite ajouté.

Le tableau n° 16 représente les détails des quantifications des plats mélangés.

Le tableau n 16 : Détails des quantifications des plats mélangés

INGREDIENTS	Quantité en gramme des types de plats						
	Riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache	Riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne	Riz mélangé avec de la viande sautée à la malgache	Riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne	Riz mélangé avec de <i>mataba</i>	Vary sosoa mélangé avec de la pâte de pistache de petite taille	Vary sosoa mélangé avec de la pâte de pistache de gros taille
Vary maina	<b>694</b>	<b>370</b>	<b>694</b>	<b>370</b>	<b>370</b>	<b>521</b>	<b>521</b>
Poisson sauté à la malgache	<b>347</b>						
Poisson sauté à la comorienne		<b>539</b>					
Viande sautée à la malgache			<b>230</b>				
Viande sautée à la comorienne				<b>417</b>			
Mataba					<b>527</b>		
Pâte de pistache de petite taille						<b>69</b>	
Pâte de pistache de grosse taille							<b>94</b>

## 2. Caractéristiques nutritionnelles des plats

Les informations sur la teneur en matière sèche, la teneur en protéine, la teneur en lipide, en glucide, en énergie, en cendre et en éléments minéraux de tous les échantillons sont donnés dans le tableau 18.

### 2.1. Les échantillons non mélangés

#### 2.1.1. *Teneur en matière sèche*

Les teneurs en matières sèches pour 100g de matière non lyophilisées et 100g de matière lyophilisées sont représentées dans le tableau 18.

D'après ces valeurs, on constate que les teneurs en matières sèches des échantillons non lyophilisés de toutes les recettes sont relativement faibles quelque soit le type de recette à l'exception des pâtes d'arachide avec respectivement de 81% et de 64% pour (PP) et (GP).

La viande sautée à la malgache a une faible teneur de 27% mais la plus petite valeur est observée sur le poisson sauté à la malgache qui est de 26%.

Par contre la teneur en matière sèche lyophilisée est très importante allant de 85% pour la (PP) à 97% pour le RVSC. Remarquons enfin que presque tous les échantillons ont à peu près la même teneur en matière sèche.

#### 2.1.2. *Teneur en protéine*

Pour 100g de matières lyophilisées, les valeurs de la teneur en protéines sont faibles. Elle varie de 6,99% à 14,60%.

C'est la viande sautée à la malgache qui a la plus grande teneur aux environ de 15% suivie de celle à la comorienne 13,15%. La teneur en protéine du poisson sauté à la comorienne est légèrement élevée par rapport à celle à la malgache respectivement de 9,92% vs 7,65%. C'est le *mataba* qui a la plus petite valeur de l'ordre 6,99%.

#### 2.1.3. *Teneur en lipides*

La teneur en lipide des pâtes d'arachides est de 60,87% pour le (PP) et de 51,14%. Pour le (PG). Celui du *mataba* est de 45% en raison du lait du coco qui se trouve dans ce dernier. La viande sautée à la malgache contient plus de lipide que la viande sautée à la comorienne (27,49% vs 24,5%).

Pour ce qui est des poissons sautés, celui à la comorienne renferme 33,94 % de lipide alors que celui à la malgache n'en contient que 11,60%.

#### *2.1.4. Teneur en cendres*

En ce qui concerne les cendres (éléments minéraux totaux), le poisson sauté à la Comorienne a la teneur en cendre la plus élevée de 11,5%. Les teneurs en cendre du *mataba*, de la pâte d'arachide de petite taille et de la viande sautée à la comorienne sont proches de 5%. La viande sautée à la malgache renferme 4% ainsi que la pâte d'arachide de grosse graine.

#### *2.1.5. Teneur en glucides*

La teneur en glucide du poisson sauté à la malgache est de 71,26%. Celle de la viande sautée à la comorienne, du poisson sauté à la comorienne, de la viande sautée à la malgache, du *mataba*, et de la pâte d'arachide de petite taille sont respectivement de 61,86%, 43,16%, 51,20%, 34,46% et 10,71%. La pâte d'arachide de grosse taille renferme 6,44% de glucide.

#### *2.1.6. Valeur énergétique globale*

Compte tenu de leur taux de lipides élevés, la PP, le VSPG et le *mataba* possèdent des valeurs énergétiques importantes respectivement de 627,44Kcal%MS, de 536,76Kcal%MS et de 583,45Kcal% MS.

### 2.2. Les échantillons mélangés

#### *2.2.1. Teneur en matière sèche*

Les teneurs en matières sèches pour 100g de matière non lyophilisée et 100g de matière lyophilisée sont représentées dans le tableau 18.

La teneur en matière sèche des échantillons lyophilisés est plus élevée que celles des échantillons non lyophilisés.

En ce qui concerne les plats non lyophilisés, c'est le riz mélangé avec le poisson sauté à la malgache qui a la plus grande teneur en matière sèche (28,08%). Par contre le VSPP et le VSPG ont des teneurs en matière sèche plus faibles respectivement de 19,95% et de 19,72%.

Quand à la teneur en matière sèche des plats lyophilisés, elle varie de 97,06% à 89,58% respectivement pour le riz mélangé avec la viande sautée à la malgache et le riz mélangé avec le *mataba*.

#### *2.2.2. Teneur en protéines*

La teneur en protéines des plats mélangés avec le riz varie de 11,53% à 4,23%. La plus élevée est observée sur le riz mélangé avec le *mataba* suivie du VSPP respectivement de 11,53% et de 9,40%. Le riz mélangé avec la viande sautée à la malgache est légèrement supérieur que celle à la comorienne de l'ordre de 5,62% et de 5,41%. C'est le RPSM qui a la plus petite valeur de 4,23%.

### *2.2.3. Teneur en lipides*

Il ressort de ces résultats que la recette qui contient le plus de lipide correspond au vary sosoa avec de la pâte d'arachide de grosse graine. Elle apporte 44,94% de MS, suivi du vary sosoa avec de la pâte d'arachide de petite graine et du riz mélangé avec le *mataba* respectivement de 14,09% et de 14,07%. La viande sautée à la comorienne est de 10,71%.

C'est le riz mélangé avec la viande sautée à la malgache et le riz mélangé avec le poisson sauté à la malgache qui contiennent la plus faible teneur en lipide de 6%.

### *2.2.4. Teneur en cendres*

En ce qui concerne les cendres, l'apport en éléments minéraux totaux (cendres) du riz mélangé avec le poisson sauté à la comorienne est de 3,2%. Le riz mélangé avec le poisson sauté à la malgache et le riz mélangé avec du *mataba* affichent une teneur en cendre à peu près égale à 2,2%.

La teneur en cendre du riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne est de 1,6% celle à la malgache est de 1,3%. C'est le vary sosoa mélangé avec de la pâte d'arachide de grosse graine qui contient la plus faible teneur à raison de 1,1%.

### *2.2.5. Teneur en glucides*

La consommation de glucide pour les étudiants est importante. Elle varie de 85,42% à 41,58%. Le riz mélangé avec de la viande sautée à la malgache contient 85,42%, le riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache et le riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne renferment respectivement 80,20 et de 79,81%. Pour le riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne, il est de 71,87% et pour le riz mélangé avec du *mataba* de 60,68%. La plus petite teneur en glucide de 41,58% est observée chez le VSPG.

### *2.2.6. Teneur en quelques éléments minéraux*

Les teneurs en quelques éléments minéraux des plats sont présentées dans le tableau 17.

Quel que soit le minéral considéré, le riz mélangé avec de la viande sautée à la malgache a la teneur la plus importante comparée à la préparation à la comorienne. Cette tendance s'inverse pour ce qui est du riz mélangé avec du poisson sauf pour le Mg et le P respectivement de (59,33mg ; 238,41mg) vs (33,12mg ; 192,04mg).

**Tableau 17:** Teneurs en minéraux des plats observés.

Echantillon	Fe mg/100g	K mg/100g	Ca mg/100g	Mg mg/100g	Na mg/100g	P mg/100g
VSPP	1,78	294,45	12,26	85,29	207,69	216,32
RMm	4,42	488,38	135,90	69,25	278,51	131,26
RPSM	1,05	412,17	25,01	59,33	412,16	238,41
RPSC	2,25	609,33	103,035	33,12	634,33	192,04
RVSM	3,09	749,37	905,98	86,65	1873,43	520,86
RVSC	2,58	532,66	44,13	63,36	532,66	265,45

VSPP : Vary sosoa mélangé avec de la pâte d'arachide de petite taille ; RMm : Riz mélangé avec du mataba

RPSM : Riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache ; RPSC: Riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne ; RVSM : Riz mélangé avec de la viande sautée au malgache ; RVSC : Riz mélangé avec de la viande sauté à la comorienne.

#### 2.2.7. La valeur énergétique globale

A propos de nos mélanges, le riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne vient en tête (430,06 Kcal% MS) suivi du riz mélangé avec du mataba (420,10 Kcal% MS) et de riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne (420,10 Kcal% MS) puis le riz mélangé avec de la viande sautée à la malgache (409,50 Kcal% MS) et enfin le riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache (402,44 Kcal% MS).

**Tableau18 :** Composition de la valeur nutritionnelle de certains plats consommés par les étudiants.

<b>Types des plats</b>	<b>Energie (Kcal%MS)</b>	<b>Lipides (g %MS)</b>	<b>Protéines (g %MS)</b>	<b>Glucides (g%MS)</b>	<b>Cendres (g%MS)</b>	<b>MSL</b>	<b>MSB</b>
Mataba	583,45	45,33	6,99	34,46	5,8	95,02	34,55
Viande sautée à la malgache	511,38	27,49	14,60	51,20	4,1	93,48	29,71
Viande sautée à la comorienne	490,17	24,50	13,15	61,86	5,1	94,46	27,32
Poisson sauté à la comorienne	501,98	33,94	9,92	43,16	11,5	94,57	25,57
Poisson sautée à la malgache	407,19	11,60	7,65	71,26	7,7	94,96	35,43
Pâte d'arachide de petite taille	627,44	60,87	9,69	10,71	5,0	84,8	81,31
Pâte d'arachide de grosse taille	536,76	51,14	9,64	6,44	4,0	95,26	63,97
Riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne	430,06	10,71	5,41	71,87	1,6	97,06	23,04
Riz mélangé avec de la viande sautée au malgache	409,50	5,76	5,62	85,42	1,3	96,48	23,38
Riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache	402,44	6,05	4,23	80,20	2,2	95,23	28,08
Riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne	411,85	8,10	5,83	79,81	3,2	96,01	25,42
Vary sosoa mélangé avec de la pâte de pistache de petite taille	444,43	14,09	9,40	70,00	1,6	95,09	19,95
Vary sosoa mélangé avec de la pâte de pistache de grosse taille	606,34	44,94	6,89	41,58	1,1	96,53	19,72
Riz mélangé avec du mataba	420,10	14,07	11,53	60,68	2,1	89,58	28,76

MSL : Matière sèche après lyophilisation

MSB : Matière sèche avant lyophilisation

### **3. Apports des plats consommés et satisfaction des besoins nutritionnels des étudiants**

Les apports et les pourcentages de couverture des besoins nutritionnels apportés par les plats ont été estimés en fonction de la médiane des apports journaliers recommandés pour les sujets adultes (Annexe 7).

Sur la base du poids médian de 56kg, les besoins énergétiques journaliers d'un étudiant s'élèvent à 2498,13 kcal/j, ce qui correspond à des besoins en protéines de 62,45 à 68,70g/j, en lipides de 83,27 à 90,21g/j et en glucides de 312,27 à 327,88g/j.

Les apports en macronutriments des différents plats sont consignés dans le tableau 19.

*En ce qui concerne les mets seuls,*

Le *mataba* apporte 41,0% des besoins en énergie, 18,55 à 20,40% des besoins en protéines, 91,51 à 99,14% des besoins en lipides et 17,47 à 18,79% des besoins en glucides.

Le PSC peut couvrir jusqu'à 21,49% des besoins en énergie, 20,42 à 22,46% en protéine, 53,22 à 57,65% en lipide et 3,56 à 3,72% en glucides alors que, on constate une diminution des besoins en énergie de PSM qui est de 18,50%, en protéine de l'ordre de 13,69 à 15,06%, en lipide de 15,82 à 17,13% et une augmentation des besoins en glucides de 22,57% à 23,70%.

Le VSC peut apporter jusqu'à 20,61% des besoins en énergie, 21,81 à 24,00% des besoins en protéines, 30,94 à 33,52% des besoins en lipides et 22,57 à 23,70% des besoins en glucides.

En somme, on peut dire que le *mataba* est une excellente source de lipides et le VSC apporte une teneur un peu plus élevée en protéine par rapport aux autres mets.

**Tableau 19:** Apports en macronutriments des plats consommés la veille de l'enquête et taux de couverture des besoins nutritionnels des étudiants

Types de plats	Apports journaliers des différents plats				Taux de couverture des besoins
	Energie (kcal/ /j)	Protéines (g/j)	Lipides (g/ /j)	Glucides (g/ /j)	
Mataba	1141,07				41,0
		12,74			18,55 - 20,40
			82,55		91,51- 99,14
				57,59	17,47 – 18,79
Viande sautée à la malgache (VSM)	367,25				13,30
		9,98			14,52 -15,98
			18,78		20,82-22,56
				30,83	9,40 -9,87
Viande sautée à la comorienne (VSC)	595,24				20,61
		14,99			21,81 -24,00
			27,91		30,94-33,52
				50,93	15,53-16,31
Poisson sauté à la comorienne (PSC)	791,32				21,49
		14,03			20,42 -22,46
			48,01		53,22-57,65
				12,19	3,56 -3,72
Poisson sauté à la malgache (PSM)	563,10				18,50
		9,40			13,69 -15,06
			14,27		15,82-17,13
				74,01	22,57-23,70
Pâte de pistache de petite taille (PP)	395,18				15,35
		5,44			7,92 – 8,71
			34,15		37,86-41,01
				13,58	4,14 -4,35
Pâte de pistache de grosse taille (PG)	394,30				15,21
		5,80			8,44 -9,29
			30,75		34,09-36,93
				19,97	6,09-6,39

*En ce qui concerne les plats mélangés*

Le RMm peut apporter jusqu'à 32,29% des besoins en énergie, 43,28 à 47,61% des besoins en protéines, 40,22 à 43, 58% des besoins en lipides et 42,54 à 44,67% des besoins en glucides.

Le VSPG peut couvrir jusqu'à 30,33% des besoins en énergie, 12,16 à 13,38% des besoins en protéines, 60,44 à 65,48% des besoins en lipides, et 15,78 à 16,57% des besoins en glucides. De même que le RPSM peut couvrir jusqu'à 40,75% des besoins en énergie, 19,62 à 21,58% des besoins en protéines, 20,75 à 22,48% des besoins en lipides et 52,23 à 54,84% des besoins en glucides.

D'une façon générale, l'alimentation des étudiants est loin d'être équilibrée par rapport aux recommandations d'apports en macronutriments. On constate une tendance en défaveur des protéines, voire des lipides, ainsi qu'aux glucides.

**Tableau 20:** Apport et taux de couverture des besoins en macronutriments des plats consommés par les étudiants la veille de l'enquête.

Types des plats	Apports journaliers des différents plats				Taux de couverture %
	Energie (kcal/ /j)	Protéines (g/pers/j)	Lipides (g/pers/j)	Glucides (g/pers/j)	
Riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne	822,44				32,92
		9,81			14,28-15,71
			19,43		21,54-23,33
				139,50	42,54 -44,67
Riz mélangé avec de la viande sautée à la malgache	926,37				37,08
		12,15			17,68-19,45
			12,45		13,80 -14,95
				179,79	54,83-57,57
Riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache	1257,65				50,35
		12,35			17,98 -19,78
			17,68		19,60 -21,23
				240,62	73,39 -77,06
Riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne	1017,65				40,75
		13,48			19,62 -21,58
			18,72		20,75 -22,48
				171,24	52,23-54,84
Vary sosoa mélangé avec de la pâte de pistache de petite taille	553,75				22,17
		11,07			16,11 -17,73
			16,59		18,39 -19,92
				81,08	24,73 -25,96
Vary sosoa mélangé avec de la pâte de pistache de grosse taille	757,75				30,33
		8,35			12,16 -13,38
			54,53		60,44 -65,48
				51,75	15,78-16,57
Riz mélangé avec du mataba	1213,34				48,57
		29,73			43,28 -47,61
			36,29		40,22 -43,58
				174,73	53,29 -55,96

#### 4. Apports et couvertures des besoins en quelques éléments minéraux des plats consommés par les étudiants

Les apports et les couvertures des besoins des ces quelques minéraux sont calculés à partir des besoins journaliers recommandés en micronutriments.

Sur les cinq éléments minéraux, seul le RVSM couvre largement les besoins en Ca, Na et P respectivement de 244,65%, 167,66% et 161,89%. Le RMm apporte 81,42% des besoins en Fe, 63,00% des besoins en K, 59,52% des besoins en Mg, 43,82% des besoins en Ca, 42,33% des besoins en Na et 28,74% en P.

Le RVSC couvre 60,17% des besoins en Na, 48,29% des besoins en K et à peu près 38% des besoins en Mg et en P.

**Tableau 21:** Apports et couvertures des besoins en quelques éléments minéraux des plats consommés par les étudiants

Echantillons	Fer	Potassium	Calcium	Magnésium	Sodium	Phosphore
<b>Apports en mg</b>						
VSPP	2,11	346,58	14,43	100,38	244,46	254,62
RMm	11,40	1259,91	350,59	178,55	718,51	338,61
RPSM	3,08	1204,81	73,12	173,43	1204,81	696,92
RPSC	5,20	1465,74	238,08	76,54	1465,74	443,74
RVSM	6,69	1618,88	1957,21	187,19	4047,20	1341,24
RVSC	4,68	965,85	80,02	114,89	965,85	481,33
<b>Taux de couverture (%)</b>						
VSPP	15,05	17,33	1,80	33,46	31,83	9,78
RMm	81,42	63,00	43,82	59,52	42,33	28,74
RPSM	22,01	60,24	9,14	57,81	87,11	48,19
RPSC	37,17	73,29	29,76	25,51	55,47	58,63
RVSM	47,82	80,94	244,65	62,40	167,66	161,89
RVSC	33,44	48,29	10,00	38,30	60,17	38,63

VSPP : Vary soso mélangé avec de la pâte d'arachide de petite taille ; RMm: Riz mélangé avec du mataba

RPSM : Riz mélangé avec du poisson sauté à la malgache ; RVPC: Riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne ; RVSM : Riz mélangé avec de la viande sautée à la malgache ; RVSC : Riz mélangé avec de la viande sautée à la comorienne.

#### 5. Suggestion sur la manière de bien s'alimenter

Il n'y a pas de mauvais aliments mais plutôt de mauvaises habitudes alimentaires. Se nourrir correctement c'est avant tout manger modérément et équilibré. L'annexe 8 montre une façon de bien s'alimenter

## 5.1. Le bon rythme de repas

Les nutritionnistes recommandent de prendre 3 repas par jour :

Le petit-déjeuner, le déjeuner et le dîner. Ces repas donnent à notre organisme des repères et lui apportent les nutriments nécessaires au moment opportun, d'où l'importance de ne pas sauter de repas.

Se réunir en famille ou entre amis, autour d'un repas, joue un rôle important dans l'appréciation de ce que l'on mange.

## 5.2. La composition des repas

Bien composer ses repas, c'est apprendre à manger des aliments de différents groupes, en favorisant certain tout en limitant d'autres. Le tout en rythmant la prise en fonction des besoins de la journée. Voici quelques idées pour composer vos différents repas selon les bons repères de consommation.

### *5.2.1. Le petit-déjeuner*

Un petit-déjeuner complet devrait comprendre :

1 produit céréalier + 1 produit laitier + 1 fruit + 1 boisson.

### *5.2.2. Le déjeuner et le dîner*

Le déjeuner et le dîner sont des repas qui peuvent avoir la même structure :

1 portion de légumes : en crudités et/ou accompagnement du plat principal, de la viande, du poisson ou des œufs.

Des féculents comme le pain, le riz, la pomme de terre, les pâtes,

Des légumineuses comme les lentilles, les petits pois... , Une portion de produit laitier tel que le fromage, un yaourt, un fromage blanc..., un fruit en dessert : en quartier, en compote..., de l'eau à volonté

### *5.2.3. La collation et le goûter*

La collation et le goûter ne sont pas une obligation, ils peuvent néanmoins vous aider à patienter jusqu'à l'heure du déjeuner ou du dîner. Une collation ou un goûter peut comporter un ou deux aliments parmi ceux-ci :

Un produit laitier (yaourt, fromage, fromage blanc, lait...), un produit céréalier - biscuits aux céréales, pain - un fruit de préférence le consommer frais

Si vous prenez une collation, l'idéal est de la faire 2 heures avant le déjeuner.

## Conclusion générale et perspectives

Notre étude s'est basée sur une population étudiante ne faisant pas partie des groupes ciblés par les politiques publiques nutritionnelles. Cependant, elle mérite d'être prise en compte dans ses particularités, d'autant plus que la précarité étudiante apparemment croissante risque de rimer avec précarité alimentaire.

Notre travail de recherche nous a permis non seulement de nous familiariser avec les différentes méthodes et techniques d'analyse utilisées en biochimie et en nutrition, mais aussi de mettre en pratique une enquête de consommation qui a permis de récolter un grand nombre d'informations sur les caractéristiques socioéconomiques, démographiques des étudiants, leurs habitudes alimentaires ainsi que leur état nutritionnel.

Sur 300 étudiants interrogés, la quasi-totalité est prise en charge par leurs parents.

Près de 62,7 % des étudiants comoriens paient leurs loyers contre 6% des malgaches, et 94% vs 34 % respectivement pour les étudiants malgaches et comoriens habitent en résidence collective (Cités Universitaires, Dortoir...).

Concernant les pratiques alimentaires des étudiants, le domicile reste le lieu privilégié pour la prise de repas. Parmi eux, 62 % des comoriens et malgaches ne dépensent rien au petit déjeuner, soit ils se contentent de finir le reste de leur dîner, soit ils ne prennent rien le matin.

Concernant leur état nutritionnel, les étudiants sont peu touchés par la maigreur. Par contre, 5% des malgaches contre 12% des comoriens sont en surpoids.

Plus des 2/3 des étudiants grignotent entre les repas et 1/3 perçoivent l'insécurité alimentaire.

D'une manière générale, leur alimentation est peu diversifiée avec une moyenne de 6 groupes d'aliments pour un Score de Diversité Alimentaire de 14 groupes d'aliments.

Concernant les analyses biochimiques, il ressort que certains plats consommés par les étudiants sont d'excellentes sources de lipides et d'énergie comme les deux variétés de pâtes d'arachide ainsi que *le mataba*. Le riz mélangé avec la viande sautée à la malgache présente une richesse en Ca, Na et P. Le riz mélangé avec du poisson sauté à la comorienne présente une teneur en protéine un peu plus élevée que celle des autres. D'une façon générale, l'alimentation des étudiants peut couvrir jusqu'à 1/3 des apports recommandé des différents besoins nutritionnels. On constate une tendance en défaveur des protéines, voire des lipides, ainsi qu'aux glucides.

En somme, les résultats montrent l'intérêt d'un indicateur simple de la diversité du régime alimentaire. L'utilisation de ce type d'outil est certainement une solution d'avenir pour le diagnostic rapide de la qualité du régime alimentaire de la population ainsi que pour le ciblage ou le suivi d'interventions.

A l'avenir, il serait intéressant d'étudier la relation entre la diversité alimentaire des étudiants et les maladies de carences en micronutriments, d'effectuer des études d'ingérés à partir des aliments les plus consommés par les étudiants afin de voir la couverture et les apports par rapport aux recommandations ceux qui permettra de mieux déterminer la qualité du régime, de sensibiliser les étudiants au moyen des conférences ou des ateliers sur la manière de s'alimenter.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ADRIAN J, POTUS J, FRANGNE R. 1995.** La science alimentaire de A à Z, 2 eme éd. Paris : TECHNIQUE ET DOCUMENTATION LAVOISIER, 579p (collection sciences techniques agroalimentaires).
- **AFNOR. 1988.** RECUEIL DE NORMES FRANÇAISES : DETERMINATION DE LA TENEUR EN CENDRES BRUTES PAR INCINERATION. NF V03 922.
- **AFNOR. 1993.** Contrôle de la qualité des produits alimentaires : lait et produits laitiers, 4 ème éd. Paris : AFNOR, 539p.
- **AZOULAY.G, DILLON J. 1993.** La sécurité alimentaire en Afrique. Paris. Eds. Karthala.
- **BECQUEY E. 2006** - Validation d'un indicateur de diversité alimentaire - Mémoire de M2-R, UPMC - juillet 34p
- **COSTEC. 1981.** Protéines foliaires et l'alimentation. Gautier Villard, Paris, 266p
- **FAO. 2006.** L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2006. 2006, Rome: FAO.
- **FAO. 2007.** *Guidelines for measuring household and individual dietary diversity.* FAO Nutrition and Consumer Protection Division with support from the EC/FAO Food Security Information for Action Programme and the Food and Nutrition Technical Assistance (FANTA) Project. Rome, Italy 20p.
- **GREENFIELD H, SOUTHGATE. 1992** .Food composition data. New York: Chapman and Hall, 263p
- **HATLOY A, TORHEIM L.E, AND OSHAUG A. 1998.** *Food variety--a good indicator of nutritional adequacy of the diet? A case study from an urban area in Mali, West Africa.* Eur J Clin Nutr, **52**(12): p. 891-8.
- **IDRAC A. 2003.** *Approche qualitative de la monotonie alimentaire et des possibilités de diversification du régime familial en milieu rural au Burkina Faso* : Mémoire pour le Diplôme d'Enseignement Supérieur Spécialisé, Sécurité Alimentaire et Développement Durable. Université PARIS SUD 11. Faculté Jean Monnet. 59p.
- **JEANNODA.V, RALISON C, RAMANITRERA C, RAMAHAROBANDRO C, RANDRIANAIVO D, RANDRIANARIVONY A R. 1997.** La situation alimentaire est nutritionnelle à Madagascar. Stratégie nationale de sécurité alimentaire et nutrition. SECALINE, SNSALP. Antananarivo 134p

- **KAMOUN P. 1991.** Appareil et méthodes en biochimie 3ème éd.paris :MEDECINE SCIENCES FLAMARION,;373p.
- **KENNEDY E.T et al. 1995.** *The Healthy Eating Index: design and applications.* J Am Diet Assoc, **95**(10): p. 1103-8.
- **LAURITSEN J., BRUUS M., MYATT M. 2000.** EpiData, a tool for validated dataentry and documentation of data, Version 2.2 a ed. UK, Country of Denmark and Brixton Health.
- **LAURITSEN. J.M. et M. BRUUS .2006.** *EpiData 3.1.*, The EpiData Association: Odense, Denmark.
- **MAIRE, B. et DELPEUCH. F. 2004.** *La transition nutritionnelle, l'alimentation et les villes dans les pays en développement.* Cahiers Agricultures, **13**: p. 23-30.
- **LATHAM. C M.2001.** La nutrition dans les pays en développement,FAO, p 458
- **MOURANCHE A. 1981.** Problèmes posés par le dosage des Protéines dans l'agroalimentaire.In :COSTES C. Protéines foliaires et alimentation.paris : bordas, pp39 N63 (collection biochimie appliquée)
- **MULTON.J.L. 1991.**Technique d'analyse et contrôle dans les industries agroalimentaires, 2<sup>ème</sup> éd. Paris : APRIA, TECHNIQUE ET DOCUMENTATION LAVOISIER ; Volume 1, 396p (collection sciences techniques agroalimentaires)
- **OMS. 2003.** *Généralités*, in *Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques.*, OMS: Genève. p. 5-11.
- **PATTERSON R.E, HAINES P.S, et POPKIN B.M. 1994.** *Diet quality index: capturing a multidimensional behavior.* J Am Diet Assoc, **94**(1): p. 57-64.
- **PELLETIER D.L et COLL. 1995.** *The effects of malnutrition on child mortality in developing countries.* Bull World Health Organ, **73**(4): p. 443-8.
- **PNUD.2005.** *Indicateurs du Développement Humain*, in *Rapport Mondial sur le Développement Humain*, Economica, Editor. 2005: Paris.
- **RUEL. M.T et COLL. 2005.**, *Simple dietary diversity indicators predict nutrient adequacy in Kenyan school-age children.* FASEB Journal 19(5), p. A979 (abstract #575.2.
- **SAVY M. .2006.** *Indice de diversité alimentaire :mesure et utilisation chez des femmes en âge de procréer au Burkina Faso*, p 54  
series n°880. Report of a joint FAO/WHO Consultation. Geneva : WHO

- **SWINDALE A. ET BILINSKY P. 2006.** Household Dietary Diversity Score (HDDS) for Measurement of Household Food Access: Indicator Guide (v.2). Washington, D.C.: FANTA Project, Academy for Educational Development.
- **UNICEF. (1990) .**Strategy for Improved Nutrition of children and women in Developing Countries.New York:Unicef policy Review,QCEH.
- **U.S. 2005.** Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture (*Dietary Guidelines for Americans*. 6th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- **WHO. 1996.** *Preparation and use of food-based dietary guidelines*. WHO Technical report

## **ANNEXES**

## ANNEXE 1

Récapitulatif des listes d'étudiants fournies par les associations d'étudiants

<b>Nom de la liste</b>	<b>Origine des étudiants</b>	<b>Nombre d'étudiants</b>
Association des étudiants et chercheurs comoriens à la faculté des sciences d'Antananarivo(AECAFS)	Comores	32
Rassemblement des étudiants comoriens en médecine à Antananarivo (recmt)	Comores	38
Association des étudiants et stagiaires de Badjini à Antananarivo(ASESBA).	Comores	50
Union pour la solidarité des étudiants Mohéliens à Madagascar(USOMA)	Comores	50
Union des étudiants de la région de sima à Antananarivo (UERSA)	Comores	23
Union des étudiants et stagiaires de Mutsamudu à Antananarivo (UESMA)	Comores	75
Association des étudiants et stagiaires domoniens à Antananarivo(AESDT)	Comores	65
Association des étudiants de la région d'Ihorombe(AERI)	Fianarantsoa	37
Association des étudiants à l'université de Tananarive natifs d'Antalaha(AEUTNA)	Diego	80
Association des étudiants de la région de Tuléar à Antananarivo	Tuléar	82
Association des jeunes universitaires de Vakinakaratra (AJUVA)	Région de Vakinakaratra	85

**ANNEXE 2**  
**Codes des plats**

<b>Céréales</b>	
001 Biscuit sucré	002 Biscuit salé
003 Biscuit chocolaté	004 Biscuit crémeux
005 Galette de riz sucré	006 Galette de riz salé
007 Galette de farine	008 Crêpes sucrés
009 Crêpes salés	010 Beignet de banane mûr, ananas, pomme
011 Pain	012 Pain Beurré
013 Pain fromagé	14 Pain tartiné
015 Croissant	016 Pain chocó
017 Pain raisin	018 Caca-pigeon
019 Gâteau	
020 Bouillie de farine de maïs non sucrée	021 Bouillie de farine de maïs sucrée
022 Maïs au coco	023 Bouillies de farine de manioc sucrée
024 Bouillies de farine de manioc non sucrée	025 Bouillies de farine de riz sucré
026 Bouillie de farine riz non sucrée	027 Bouillie de farine sucrée
028 Bouillie de farine non sucré	029 Bouillie de vermicelle
030 Maïs au sucre, 031 Maïs soufflé	032 Good Good, 033 Foutra
040 Riz cuit à l'eau (Vary maina)	041 Vary soso
042 Riz au coco	043 Riz Cantonné
044 Riz aux légumes	045 Macaroni, spaghetti d'accompagnement
046 Macaroni, spaghetti bouillie	047 Macaroni, spaghetti assaisonné
048 Vary am'in anana	049 Autre.....
<b>Racines et tubercules</b>	
050 Frites de pomme de terre	051 Pomme de terre cuite à l'eau
052 Frites d'igname	053 Ignames cuite à l'eau
054 Frites de taro	055 Taro cuite à l'eau
056 Taro au coco	057 Patates douce cuite à l'eau
058 Frites de patate douce	059 Patates douce au coco
060 Manioc cuit à l'eau	061 Frites de manioc
062 Manioc au coco	063 Frite de banane verte
064 Banane verte cuit à l'eau	065 Banane verte cuit au coco
066 Pois chiche au manioc, banane au coco	067 Taro cuite au viande/ poisson
068 Beignet de pomme de terre	069 Pomme de terre sauté avec de tomate
<b>Légumineuses</b>	
070 Petit pois cuit avec de la viande de porc	071 Petits pois bouillis
072 Pois du cap cuit avec de la viande de porc	073 Petits pois sauté au viande
074 Petits pois sauté au poisson	075 Arachide grillée
076 Haricot au coco	077 Bonbon pistache
078 Pois chiches sauté au viande	079 Pois chiches bouillis
080 Pois chiches sauté au poisson	081 Ambérique cuit à l'eau
082 Ambérique cuit avec du poisson	083 Ambérique cuit avec de la viande
084 Ambérique sauté sans poisson ni viande	085 Pois de terre au porc
086 Haricot sauté avec de la viande	087 Haricot sauté avec du poisson

**ANNEXE 2**  
**Codes des plats (suite)**

<b>Légumineuses (suite)</b>	
088 Haricot sauté sans poisson ni viande(SVP)	089 Ambrevade cuit à l'eau(SVP)
090 Pois de terre bouillis(SVP)	091 Pois de terre sauté avec du poisson
092 Pois de terre sauté avec de la viande	093 Pois du cap sauté (SVP)
094 Pois du cap sauté avec de la viande	095 Pois du cap sauté avec du poisson
<b>Légumes feuilles</b>	
096 Feuilles de Taro cuites à l'eau	097 Feuilles de Taro au coco
098 Feuilles de patate bouillies avec viande	099 Feuilles de patate bouillies avec poisson
100 Feuilles de patate douce bouillies SVP	101 Feuilles de manioc cuites au coco
102 Feuilles de manioc cuites aux arachides	103 Feuilles de manioc cuites au viande
104 Cresson bouilli sans viande ni poisson	105 Cresson bouilli avec viande
106 Cresson bouilli avec poisson	107 Brède mafana bouillies avec viande
108 Brède mafana bouillies SVP	109 Brède mafana bouillies avec poisson
110 Brède morelle bouillies avec viande	111 Brède morelle bouillies avec poisson
112 Brède morelle (Anamamy) bouillies SVP	113 Chou chinois cuit avec viande
114 Chou chinois cuit avec poisson	115 Chou chinois (Petsay) cuit SVP
116 Ramirebaka cuits sans viande ni poisson	117 Ramirebaka cuits avec viande
118 Ramirebaka cuits avec poisson	119 Epinards cuits sans viande ni poisson
120 Chou chinois cuit avec viande de porc	121 Chou chinois au coco
122 Feuilles de citrouille cuites avec viande	123 Feuilles de citrouille cuites avec poisson
124 Feuilles de citrouille cuites SVP	125 Feuilles de cristophine cuites avec viande
126 Bouillon de brède au poisson	127 Bouillon de brède au viande
128 Tissame cuites SVP	129 Tissame cuites avec poisson
130 Tissame cuites avec viande	131 Chou chinois cuit au crevette
132 Cresson cuit avec de la viande de porc	148 Tissame cuites avec de la viande de porc
<b>Légumes</b>	
133 Aubergine cuit avec poisson	134 Haricots verts cuit à l'eau
135 Haricots verts sautés	136 Chou/Chou-fleur sauté
137 Chou/Chou-fleur sauté avec poisson	138 Chou/Chou-fleur sauté avec viande
139 Courgette cuit sans poisson ni viande	140 Courgette cuit avec viande
141 Courgettes cuites avec poisson	142 carottes sauté
143 Laitue et autres salades vinaigrée	145 Soupe légume
146 Légumes sauté	147 Haricot cuit avec de la viande de porc
<b>Viandes et œufs</b>	
150 Brochette de viande de boeuf	151 Viandes de bœuf cuite à l'eau
152 Viande de chèvre cuite à l'eau	153 Viandes de mouton cuite à l'eau
154 Viande de porc cuite à l'eau	155 Frite de porc
156 Boulettes de viande de bœuf, bouillies/frite	157 Soupe de viande
158 Pizza	159 Viande de porc sauté
160 Sandwich à la viande	161 Hamburger
162 Sambosses/Nem	163 Frite de viande de boeuf
164 Viande de boeuf sauté	165 Viandes de bœuf cuite avec des légumes
166 volailles cuites à l'eau	167 Brochette de volaille
168 Frite de volaille	169 Œufs cuits à l'eau
170 Œufs sur plat	171 Omelette avec assaisonnement

**ANNEXE 2**  
**Codes des plats (suite)**

<b>Viandes et œufs</b>	
172 œufs cuits avec des légumes	173 Volaille sautée
174 Abats cuits à l'eau	175 Abats sauté avec de tomate
176 Soupe de Poulet	177 Viande sauté avec pomme de terre
178 Sandwich aux œufs	179 Autre.....
<b>Poissons</b>	
180 Poisson frais/congelé bouillis	181 Poisson frais/congelé frit
182 Poisson fumé/séché au coco	183 Poisson en conserve crue
184 Frite de crabe	185 Frite de crevette
186 Crabe cuit à l'eau	187 Crevette sauté
188 Frite de poulpe	189 Poulpe cuit à l'eau
190 Poisson fumé/séché sauté aux tomates	191 Poisson sauté aux tomates
192 Poisson sauté aux légumes	193 Poisson en conserve sauté aux tomates
194 Poulpe au coco	195 Bouillon de crevette
196 Frite de poisson	
<b>Sauces</b>	
200 Sauce tomate sans poisson ni viande	201 Sauce pate d'arachide SVP
202 Sauce vinaigrette simple	203 Sauces vinaigrette avec mayonnaise
<b>Rougail</b>	
301 rougail de citron	302 Rougail de tomate
303 rougail de carotte	304 Rougail de mangue

### ANNEXE 3 : Codes des ingrédients

<b>Céréales</b>		
500 Sorgho	501 Riz	502 Maïs
503 Pâtes alimentaire	504 Farine du blé	505 Farine du blé
506 Farine du blé		
<b>Légumineuse</b>		
520 Arachide	521 Haricot	522 Pois de terre
523 Ambérieque	524 Ambrevade	525 Petit pois
526 Pois chiches	527 Lentilles	528 Sésame
529 Soja	530 Pois du cap	531 Autre.....
<b>Légume feuille</b>		
540 Feuille de Baobab	541 Feuille de manioc	542 Feuille de Taro
543 Feuille de patate	544 Cresson	545 Amarante (Anapatsa)
546 Brède mafana	547 Brède morelle	548 Chou chinois (Petsay)
549 Epinard	550 Ramirebaka	551 Feuille de citrouille
552 Feuille de cristophine	553 Laitue et autres salades	554 Tissame
<b>Tubercule et racine</b>		
560 Pomme de terre	561 Patate douce	562 Iname
563 Manioc	564 Taro	565 Betterave
566 Radie	567 Chips	568 Autre.....
<b>Viande et œuf</b>		
570 Bœuf	571 Mouton	572 Chèvre
574 Volaille	575 Porc	576 Grenouille
577 Abats	578 œufs	579 Autre.....
<b>Poisson et fruit de mer</b>		
580 Poisson frais	581 Poisson congelé	582 Poisson fumée/séché
583 Poisson en conserve	584 Poulpe	585 Crevette
586 Crabe	587 Autre.....	
<b>Huile et graisse</b>		
590 Huile végétale	591 Beurre	592 Margarine
593 Mayonnaise	594 Moutarde	595 Autre.....
<b>Lait et produit laitier</b>		
600 Lait frais	601 Lait en poudre	0102 Lait concentré,
603 Yaourt	604 Fromage	605 Crème fraiche
606 Lait caillé	607 Flan	608 Autre.....

**ANNEXE 3**  
**Codes des ingrédients (suite)**

<b>Fruits</b>		
610 Banane mûre	611 Mangue	612 Papaye
613 Orange	614 Mandarine	615 Citron
616 Ananas	617 Avocats	618 Canne à sucre
619 Jacques	620 Pomme	621 Pêche
622 Coco à boire	623 Coco	624 Goyave
625 Datte	626 Pastèque	627 Raisin
628 Tamarin	629 Poire	630 Kaki
631 Corosol	632 Anone	633 Baobab poudre
634 Baobab pulpe	635 Grenade	636 Carambole
637 Litchi	638 Pamplemousse	639 Pastèque
640 Jujube	641 Autre.....	
<b>Sucres et sucreries</b>		
650 Sucre ( <i>poudre ou morceaux</i> )	651 Confiture	652 Miel, 653 Glace
654 Chocolat	655 Bonbon	656 Chun-gum
<b>Condiments</b>		
660 Sel	661 Poivre	662 Maggi/Jumbo
663 Cannelle	664 Piment	665 Ail
666 Carry	667 Levure chimique	668 Moutarde
669 Epices arabes	670 Concentré de tomate	671 Vinaigre
672 Gingembre	673 Autre.....	
<b>Boissons</b>		
680 Eau	681 Fanta	682 Coca-cola
683 Jus de fruit industriel	684 Bonbon Anglais	685 Cassis
686 Bière	687 Whisky	688 THB
689 Castels	690 Jus d'orange	691 Jus d'ananas
692 Jus de citron	693 Jus de tamarin	694 Tisane
695 Café sucré	696 Café au lait	697 Thé sucré
698 Thé au lait	699 Jus de grenade	700 Pangou
701 Jus de fraise	702 Autre.....	
<b>Légume</b>		
720 Aubergine	721 Chou	722 Chou-fleur
723 Oignon	724 Carotte	725 Potiron
726 Tomate	727 Poireau	728 Epinard
729 Betterave	730 Haricot vert	731 Courgette
732 Ciboulette	733 Salade verte	734 Autre.....

## ANNEXE 4

### Questionnaire sur les régimes alimentaires des étudiants inscrits à l'Université d'Antananarivo

Numéro d'identification |\_\_\_\_|

Date de l'enquête : |\_\_\_\_| |\_\_\_\_|0|9|

Adresse : .....  
.....

#### **I-Caractéristiques sociodémographique et économique**

##### **I.1-Identification et Origine**

Noms ( facultatif )		
Prénoms ( facultatif )		
Lieu de Naissance		
Q01	Age	____
Q02	Sexe : Masculin=1 ; Féminin=2	____
Q03	Organisation pour le logement et la préparation des repas: l'étudiant vit - seul dans un logement et prend la plupart du temps seul ses repas=1 - en couple et prend la plupart du temps ses repas avec son conjoint=2 - seul dans son logement mais prend le plus souvent ses repas avec le même groupe =3 - à plusieurs dans son logement et prend le plus souvent ses repas seul=4 - à plusieurs dans son logement et prend le plus souvent ses repas avec ses colocataires=5 - Autre=5 _____	____
Q04	Religion : Musulmane=1, Catholique=2, Protestant=3, Adventiste=4, Autres==5 _____	____
Q05	Groupe : Malgache (Hauts plateaux)=1, Malgache (côte)=2, Comorien (Ancien)=3, Comorien (récent)=4	____
Q06	Depuis combien de mois vivez-vous de façon continue à Tana ?	____
Q07 Q08	Dans lesquelles des 22 régions de Madagascar avez-vous vécu plus d'une année, si oui Précisez le nombre d'années 1 <sup>er</sup> région _____ 2 <sup>ème</sup> région _____ 3 <sup>ème</sup> région _____	____   ____   ____
Q09 Q10	Si 3 ou 4 à la question Q07 : Dans lesquelles des 3 îles des Comores, avez-vous vécu plus d'une année, Si oui Précisez le nombre d'années Grandes Comores : oui=1 ; non=2 _____ Mohéli : oui=1 ; non=2 _____ Anjouan oui=1 ; non=2 _____	____   ____

##### **I.2-Niveau d'étude**

Q11	Quel est votre niveau d'étude ? Bac+1=1, Bac+2=2, ..., Bac+6=6	____
Q12	Dans quelle faculté ou école étudiez-vous ? Facultés des Sciences=1 ; Faculté de Médecine et de Sciences Vétérinaires=2, DEGS=3, Lettres et Sciences Humaines=4, Ecoles Supérieures=5 _____	____

### I.3-Niveau économique - Budget

B01	Quels sont vos moyens de subsistance pendant vos études ? Boursier d'état=1, autre bourse=2 ; Soutien familial=3, revenu du travail=4, Autre=5	<input type="text"/>
B02	A combien estimez vous vos dépenses mensuelles (en Ar) pour ( <i>0 si pas de dépenses</i> ): - le logement	<input type="text"/>
B03	- l'alimentation	<input type="text"/>
B04	- le transport	<input type="text"/>
B05	- les fournitures scolaires	<input type="text"/>
B06	- les recharges téléphoniques	<input type="text"/>
B07	- les recherches sur Internet	<input type="text"/>
B08	- L'habillement	<input type="text"/>
B09	- les distractions	<input type="text"/>
B10	-L'écolage	<input type="text"/>
B11	- autres postes de dépenses	<input type="text"/>
B12	Possédez-vous, et si oui, combien ( <i>0 si la personne n'en possède pas</i> ) ? - Radio	<input type="text"/>
B13	- Télévision	<input type="text"/>
B14	- Téléphone portable	<input type="text"/>
B15	- Ordinateur	<input type="text"/>
B16	- Lecteur CD	<input type="text"/>
B17	- Abonnement internet	<input type="text"/>
B18	- Appareil photo	<input type="text"/>
B19	- Vélo ou mobylette	<input type="text"/>
B20	- Table	<input type="text"/>
B21	- Chaises	<input type="text"/>
B22	- Fauteuil	<input type="text"/>
B23	- Armoire	<input type="text"/>
B24	Quelles ont été vos dépenses hier pour : - l'ensemble des produits alimentaires? .....Ar	<input type="text"/>
B25	- le petit déjeuner.....Ar	<input type="text"/>
B26	- le repas de midi.....Ar	<input type="text"/>
B27	- le repas du soir.....Ar	<input type="text"/>
B28	Quelles ont été vos dépenses au cours des 7 derniers jours pour les produits alimentaires? .....Ar	<input type="text"/>

### I.5-Habitat

H01	Disposez-vous d'un endroit équipé pour faire la cuisine ? Oui=1, non=2	<input type="text"/>
H01a	<b>Si oui, Où ?</b> à l'intérieur de mon logement mais individuel =1, à l'intérieur de mon logement mais collectif=2, à l'extérieur de mon logement mais individuel=3, à l'extérieur de mon logement mais collectif=4	<input type="text"/>
H02	Quel combustible utilisez-vous pour cuisiner ? charbon=1, bois=2, gaz=3, pétrole=4, plaque électrique=5, 6=ne cuisine pas.	<input type="text"/>
H03	Quelle est votre principale source d'éclairage ? Electricité=1, batterie=2, pétrole=3, bougie=4, autre=5	<input type="text"/>

## II-Consommation alimentaire

### 2.1-Consommation de la veille

Qu'avez-vous consommé exactement dans la journée d'hier, entre le moment de votre réveil d'hier matin et celui de votre réveil ce matin ?

N°	Moment de la journée	Nom du plat		Nom des ingrédients		Origine	Lieu de consommation
	(a)	(b)		(c)		(d)	(e)
01	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(a)Moment de la journée : Au lever=1, dans la Matinée=2, le Midi=3, dans l'Après-midi=4, le soir et la nuit=5.

(d) Origine : Préparé à la maison=1; acheté tout préparé=2, servi dans un lieu de restauration=3, invité=4, offert=5

Si 1 ou 2, (e) lieu de consommation : à la maison=1, sur le lieu d'études, 2, chez des amis=3, à l'extérieur=4

## 2.2-Habitudes alimentaires

D01	Suivez-vous un régime alimentaire ? Aucun=1 ; Oui pour perdre du poids=2 ; Oui, pour prendre du poids=3 ; Autre raison=4	<input type="checkbox"/>
D02	Au cours de la semaine dernière, combien de fois avez-vous pris ; - votre petit déjeuner dans la maison ? <input type="checkbox"/> (de 0 à 7)	<input type="checkbox"/>
D03	- votre déjeuner dans la maison ? <input type="checkbox"/> (de 0 à 7)	<input type="checkbox"/>
D04	- votre dîner dans la maison ? <input type="checkbox"/> (de 0 à 7)	<input type="checkbox"/>
D05	Vous arrive-t-il de consommer des repas tout préparés? Oui=1, Non=2	<input type="checkbox"/>
D06	Au cours de la semaine dernière, combien de fois avez-vous : - mangé dans un restaurant ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D07	- mangé dans une gargote ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D08	- mangé sur votre lieu d'études ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D09	- mangé près d'un vendeur ambulant ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D10	Vous arrive-t-il de grignoter/manger des petites choses (snacks) en dehors des repas principaux?? oui=1, non=2	<input type="checkbox"/>
D11	Si oui, Citez les 3 principaux snacks que vous consommez et le nombre de jours par semaine où vous consommez 1 <sup>er</sup> aliment_ <input type="checkbox"/> (de 0 à 7) 2 <sup>ème</sup> aliment_ <input type="checkbox"/> (de 0 à 7) 3 <sup>ème</sup> aliment_ <input type="checkbox"/> (de 0 à 7)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
D12	Avez-vous des interdits alimentaires ? oui=1, non=2	<input type="checkbox"/>
D13	Si oui, Citez les 3 principaux aliments interdits et la raison principale (Religieuse=1, coutume ancestrale=2, Médicale=3, Autres =4) 1 <sup>er</sup> aliment_ <input type="checkbox"/> 2 <sup>ème</sup> aliment_ <input type="checkbox"/> 3 <sup>ème</sup> aliment_ <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## III-Niveau d'insécurité Alimentaire

V01	Au cours des 30 derniers jours, combien de jours Avez-vous été inquiet par le fait que vous pouviez manquer de nourriture ce jour là <input type="checkbox"/> (de 0 à 30)	<input type="checkbox"/>
V02	Au cours des 30 derniers jours, combien de jours (de 0 à 30) par fautes de moyens	
V03	- vous n'avez rien mangé du tout pendant toute une journée ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V04	- Etes-vous allé vous coucher le soir en ayant faim ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V05	- Vous avez dû réduire le nombre de repas pris d'habitude ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
V06	- Vous n'avez pas pu consommer les mêmes aliments que d'habitude ? <input type="checkbox"/> - Vous n'avez pas pu consommer les mêmes quantités qu'habituellement des aliments que vous consommez d'habitude ? <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## IV-Mesures Anthropométriques

<i>Poids (Kg)</i>	<i>Moyen</i>
1. <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> ; 2. <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> ; 3. <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>
<i>Taille (cm)</i>	
1. <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> ; 2. <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> ; 3. <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/>

**ANNEXE 5**  
Fiche de recueil hebdomadaire

Nom et Prénoms de l'enquêté : ..... Numéro d'identification  
|\_\_\_\_\_|\_\_\_\_\_|

Mettre une croix en face de l'aliment considéré si vous en avez consommé le lendemain du questionnaire (J+1), ou 2 jours après (J+2) ..... ou 7 jours après (J+7)

Jour	<b>J +1</b>	<b>J +2</b>	<b>J +3</b>	<b>J +4</b>	<b>J +5</b>	<b>J +6</b>	<b>J +7</b>
Date	/	/	/	/	/	/	/
<b>Céréales</b>							
C01 Riz ( <i>Vary</i> )							
C02 Maïs ( <i>Katsaka</i> )							
C03 Pain ( <i>Mofo</i> )							
C04 Farine( <i>Koba</i> )							
C05 Pâtes alimentaires ( <i>Macaroni, spaghetti...</i> )							
C06 Sorgho ( <i>Apemba</i> )							
C07 Gâteau ( <i>Mofo mamy</i> )							
C08 Biscuit							
C09 Autre ( <i>Préciser</i> )							
C010 Autre ( <i>Préciser</i> )							
<b>Racines et Tubercules</b>							
R01 Manioc ( <i>mangahazo</i> )							
R02 Taro ( <i>Saonjo</i> )							
R03 Igname ( <i>Ovy be</i> )							
R04 Patate douce ( <i>Vomanga</i> )							
R05 Pomme de terre ( <i>Ovy</i> )							
R06 Betterave							
R07 Autre ( <i>Préciser</i> )							
R08 Autre ( <i>Préciser</i> )							
<b>Légumes feuilles</b>							
F01 Feuille de Baobab							
F02 Feuille de manioc ( <i>Ravitoto</i> )							
F03 Chou chinois ( <i>Petsay</i> )							
F04 Feuille de Taro ( <i>Ravin-tsaonjo</i> )							
F05 Feuille de patate douce ( <i>Ravin-bomanga</i> )							
F06 Amarante ( <i>Anapatsa</i> )							
F07 Cresson ( <i>Anandrano</i> )							
F08 Brèdes mafana ( <i>Anamalaho</i> )							
F09 Ramirebaka							
F010 Feuille de citrouille ( <i>Ravim-boatavo</i> )							
F011 Epinard							
F012 Feuille de christophine ( <i>Sosoty</i> ),							
F013 Laitue et autres salades							
F014 Brède morelle ( <i>Anamamy</i> )							
F015 Autre ( <i>Préciser</i> )							

F016 Autre ( <i>Préciser</i> )						
<b>Légumineuses</b>						
L01 Lentilles						
L01 Petits pois						
L02 Pois de terre ( <i>Voanjo bory</i> )						
L03 Arachide( <i>Voanjo</i> )						
L04 Pois chiches (Vonemba)						
L05 Haricots ( <i>Tsaramaso</i> )						
L06 Ambérique ( <i>Tsiasisa</i> )						
L07 Ambrevade ( <i>Ambatry</i> )						
L08 Soja						
L09 Sésame						
L10 Pois de cap(Kabaro)						
L11 Autre ( <i>Préciser</i> )						
<b>Légumes</b>						
G01 Aubergine( <i>Baranjely</i> )						
G02 Carotte						
G03 Poireau						
G04 Haricots verts						
G05 Chou-fleur						
G06 Chou ( <i>Laisoa</i> )						
G07 Salade verte						
G08 Concombre						
G09 Courgette						
G10 Epinard						
Oignon G11 ( <i>Tongolo be</i> )						
G12 Navet						
G13 Poivron						
G14 Tomate ( <i>Voatabia,</i> )						
G15 Potiron						
G16 Autre ( <i>Préciser</i> )						
<b>Huiles et Graisses</b>						
H01 Huile végétale ( <i>Menaka</i> )						
H02 Beurre ( <i>Dobera</i> )						
H03 Margarine						
H04 Mayonnaise						
H05 Autre						
<b>Viandes et œufs</b>						
V01 Bœuf ( <i>Hen'omby</i> ),						
V02 Chèvre ( <i>Osy</i> )						
V03 Mouton.( <i>Ondry</i> )						
V04 Porc( <i>Kisoa</i> )						
V05 Corned beef,						
V06 Viande de bœuf séché ( <i>Hen'ombymaina</i> )						
V07 Grenouille ( <i>Sahona</i> )						
V08 Volaille ( <i>Vorona</i> )						

V09 Abats						
V10 Œuf ( <i>Atody</i> )						
V11 Autre ( <i>Préciser</i> )						
<b>Poissons et produits de la mer</b>						
P01 Poisson frais ( <i>Trondro</i> )						
P02 Poisson congelé						
P03 Poisson fumé/séché ( <i>Trondro maina</i> )						
P04 Poisson en conserve ( <i>Trondro ambifotsi</i> )						
P05 Crevette ( <i>Patsa be</i> )						
P06 Crabe						
P07 Poulpe ( <i>Horita</i> )						
P08 Autre ( <i>Préciser</i> )						
P09 Autre ( <i>Préciser</i> )						
<b>Lait et produit laitier</b>						
D01 Lait entier frais ( <i>Ronono velona</i> )						
D02 Lait en poudre						
D03 Lait concentré sucré ( <i>Ronono mandry</i> )						
D04 Lait caillé						
D05 Fromages						
D06 Crème fraîche						
D07 Yaourt						
D08 Autre						
<b>Fruits</b>						
U01 Ananas ( <i>Mananasy</i> )						
U02 Banane, mûre ( <i>Akodro masaka</i> )						
U03 Baobab pulpe						
U04 Citron ( <i>Voasary makirana</i> )						
U05 Dattes						
U06 Canne à sucre ( <i>Fary</i> )						
U07 Litchi						
U08 Kaki						
U09 Pêche						
U10 Poire ( <i>poara</i> )						
U11 Avocat ( <i>Zavoka</i> )						
U12 Raisin ( <i>Voaloboka</i> )						
U13 Tamarin ( <i>Voamadilo</i> )						
U14 Pastèque ( <i>Voa-jabo</i> )						
U15 Pomme ( <i>Paoma</i> )						
U16 Mangue mûre ( <i>Manga</i> )						
U17 Mangue verte						
U18 Mandarine ( <i>Mandariny</i> )						
U19 Jaque ( <i>Fenesi</i> )						
U20 Corossol épineux						
U21 Anone ( <i>Pokanela</i> )						
U22 Noix de coco ( <i>Voanio</i> )						
U23 Orange ( <i>Voasary</i> )						

U24 Grenade							
U25 Goyave ( <i>Goavo</i> )							
U26 Carambole							
U27 Pamplemousse							
U28 Papaye ( <i>Papay</i> )							
U29 Banane plantain							
U30 Jujube (Moknase)							
U31 Autre ( <i>Préciser</i> )							
U32 Autre ( <i>Préciser</i> )							

### **Boissons**

B01 Eau							
B02 Rano 'ampago							
B03 Coca- cola							
B04 Fanta							
B05 Sprite							
B06 Tisane							
B07 Jus de gingembre							
B08 Jus de tamarin							
B09 Jus d'ananas							
B10 Jus d'orange							
B11 Jus de citron							
B12 Jus de fruit industriel							
B13 Bonbon anglais							
B14 Thé							
B15 Café							
B16 THB							
B17 Bière							
B18 Castel							
B19 Whisky							
B20 Vin							
B21 Autre ( <i>Préciser</i> )							

### **Condiments**

E01 Ail ( <i>Togolo gasy</i> )							
E02 Sel ( <i>sira</i> )							
E03 Persil							
E04 Céleri							
E05 Poivre noir							
E06 Concentré de tomate							
E07 Piment ( <i>Sakay</i> )							
E08 Epices arabes							
E09 Vinaigre							
E10 Moutarde							
E11 Cannelle							
E12 Levure chimique							
E13 Jumbo/Maggi							
E014 Carry							

E015 Gingembre						
E016 Autre ( <i>Préciser</i> )						
<b>Sucre et Sucreries</b>						
S01 Sucre en poudre ou morceaux ( <i>Siramamy</i> )						
S02 Confiture						
S03 Miel ( <i>Tantely</i> )						
S04 Bonbon						
S05 Chocolat						
S06 Glace						
S07 Autre ( <i>Préciser</i> )						

## ANNEXE 6

### Liste des interdits alimentaires

	Nb	Code		Nb	Code
Animaux égorgés/Femme	4	INT11	Pois de terre	16	151
Animaux non égorgé	2	INT12	Ambérique	1	152
			Haricot	5	153
Abats	4	INT21	Legumineuse	2	154
Beurre	1	INT31	Pistache	1	155
Oeuf	4	INT41			
			Ail	1	161
Chat	3	51	Chou	1	171
Chévre	9	52	Christophine	1	172
Mouton	6	53	Feuille de manioc	4	181
Porc	180	54	Brede morelle	3	182
Poulet gasy	2	55	Coco	1	191
Grenouille	5	61	Petit piment	2	201
Criquet frit	1	71			
Crocodile	36	81	Fruit à pain	1	211
Herisson	9	91	Jacquier	1	212
Porc-épic	9	92	Farine	1	221
Tortue	1	101			
Gabot	5	111	Boisson alcoolique	140	231
Poisson	1	112			
Mulet	1	113	Huile	1	241
Poisson de mer	1	114	Miel	1	251
Poisson sans écaille	2	114	Chocolat	1	261
Requin	2	115			
Thon	2	116	Citron cru	1	271
			Tamarin vert	1	281
Crabe	29	121			
Crevette	50	122	Lait	1	291
Crustacé	10	123			
Anguile	8	131			
Poulpe	16	141			

## ANNEXE 7

### Mode de calcul des apports journaliers en protéines, en lipides, en glucides et en énergie

La méthode adoptée est celle de l'OMS en 1986. Il s'agit des équations utilisables pour calculer le métabolisme de base (MB) par rapport au poids. Ces équations sont nombreuses et varient selon la tranche d'âge.

Etant donné que la médiane de notre échantillon est de 24 ans, alors la formule adoptée pour une tranche d'âge de 18 à 30 ans est la suivante :

-Pour l'homme,  $MB=15,3P+679$

-Pour la femme,  $MB=14,7P+496$

	MB (Kcal/j)	BEJ (Kcal/j)
Homme	1535,8	2687,65
Femme	1319,2	2308,60

Considérant que les étudiants ont une activité physique modérée, les besoins énergétiques journaliers est de :  $BEJ=MB+75\% MB$ .

Ces deux valeurs nous ont permis d'estimer à 2498,13Kcal/j le besoin journalier en énergie du sujet adulte.

Dans une alimentation équilibrée, l'énergie est apportée par les glucides (50 à 55 %), les lipides (30 à 35 %) et les protéines (10 à 15 %). Par ailleurs, 1g de protéine apporte 4 kcal, 1 g de glucide 4 kcal et 1 g de lipide 9 kcal. Ainsi, on a les apports journaliers recommandés en macronutriments :

Glucides	312,27 à 327,88 g/personne/j
Lipides	83,27 à 90,21 g/personne/j
Protéines	62,45 à 68,70 g/personne/j

## ANNEXE 8

Ce tableau est extrait de l'affiche du programme national (Nutrition Santé) ; cette dernière est publiée sous le titre de « La santé vient en mangeant ».

Recommandations alimentaires extraites du guide alimentaire " La santé vient en mangeant "		
Classe d'aliments	Fréquence de consommation	Recommandations
<b>Fruits et légumes</b>	au moins 5 par jour.	à chaque repas et en cas de petits creux, crus, cuits, nature ou préparés, frais, surgelés ou en conserve
<b>Pains, céréales, pommes de terre et légumes secs</b>	à chaque repas et selon l'appétit	favoriser les aliments céréaliers complets ou le pain bis, privilégier la variété
<b>Lait et produits laitiers (yaourts, fromages)</b>	3 par jours	privilégier la variété, privilégier les fromages les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés.
<b>Viandes et volailles, produits de pêche et œufs</b>	1 à 2 fois par jour	en quantité inférieure à l'accompagnement, viandes : privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras, poisson : au moins 2 fois par semaine
<b>Matières grasses ajoutées</b>	limiter la consommation	privilégier les matières grasses végétales (huiles d'olive, de colza...), favoriser la variété, limiter les graisses d'origine animale (beurre, crème...).
<b>Produits sucrés</b>	limiter la consommation	attention aux boissons sucrées, attention aux aliments gras et sucrés à la fois (pâtisseries, crèmes desserts, chocolat, glaces...).
<b>Boissons</b>	de l'eau à volonté .	au cours et en dehors des repas. limiter les boissons sucrées (privilégier les boissons light). boissons alcoolisées : ne pas dépasser, par jour, deux verres de vin (de 10 cl) pour les femmes et trois pour les hommes. Deux verres de vin sont équivalents à deux demi-bières ou 6 cl d'alcool fort.
<b>Sel</b>	limiter la consommation	préférer le sel iodé, ne pas resaler avant de goûter, réduire l'ajout de sel dans les eaux de cuisson, limiter les fromages et les charcuteries les plus salés et les produits apéritifs salés.
<b>Activité physique</b>	au moins l'équivalent d'une demi-heure de marche rapide par jour.	à intégrer dans la vie quotidienne (marcher, monter les escaliers, faire du vélo...)

**NOM : RAHADA**

**PRENOMS : Abdillahi Aboubacar**

**Intitulé:** Etude de consommation alimentaire des étudiants résidant à Antananarivo en fonction de leur origine géographique

---

## RESUME

Cette étude a eu comme objectif général de comparer les régimes alimentaires des étudiants originaires de différentes régions venant étudier à Antananarivo.

Il s'agit d'une enquête par voie de questionnaires et de mesures anthropométriques auprès d'étudiants comoriens et malgaches provenant de régions de Madagascar autre que la région Analamanga.

Après évaluation, les étudiants malgaches sont plus jeunes que les comoriens. Ces derniers dépensent plus en matière d'alimentation que les malgaches.

Le riz reste toujours la principale céréale consommée pour les deux nationalités et aucun étudiant comorien n'a consommé de porc.

La banane mûre est le fruit le plus consommé par les malgaches.

Du point de vue état nutritionnel, il n'y a pas de différence significative entre les deux nationalités. Les étudiants ont une corpulence normale malgré que leur alimentation ne soit pas trop diversifiée.

Concernant les aliments consommés par les étudiants, les analyses biochimiques montrent i) une teneur en matière sèche élevée pour tous les types de plat ii) une teneur assez importante du lipide pour le *mataba* et la pâte d'arachide de graine de petite taille iii) une teneur moyenne en protéines pour la viande sautée à la malgache et une richesse considérable en éléments minéraux pour certains plats. En ce qui concerne les apports de ces plats, plus de la moitié couvre les besoins journaliers des étudiants en macronutriments et en éléments minéraux.

La situation étudiante mérite néanmoins une attention particulière. Le mode de vie spécifique, marqué notamment par la décohabitation, un emploi du temps chargé et/ou déstructuré, un budget très limité, influence fortement les pratiques alimentaires de l'étudiant.

---

Mots clés : étudiants malgaches et comoriens, régime alimentaire, région Analamanga, état nutritionnel

Encadreurs : Pr. Charlotte RALISON

Dr. Serge TRECHE.

**NAME : RAHADA**

**FIRST NAMES :** Abdillahi Aboubacar

**Title:** Food consumption study for students residing in Antananarivo according to their geographical origin

## Abstract

This study had an objective of comparing the food consumption of students residing done by way in Antananarivo.

The investigation is done way of questionnaires and anthropometric measurements for Comorian and Malagasy students coming from region other than the Analamanga.

After evaluation, Malagasy students are younger than Comorians. The latter spend more with regards to alimentation than the Malagasy ones.

Rice remains the principal consumed cereal for the two nationalities and no Comorian student consumed porc.

Ripe banana is the most consumed fruit by the Malagasy compared to the Comorians.

Concerning nutritional status, there is no significant difference between the two nationalities.

The students are healthy although their food is not very diversified.

Biochemical analyses showed i) high content in any matters dries high for all types of dishes ii) a rather significant of content lipid for *the mataba* and the ground peanuts of small size iii) an average content of protein for the meat preparation the Malagasy way and a considerable richness in minerals for certain dishes. With regard to the recommended daily allowance, more half of the dishes meet the requirements in macronutrients and biogenic minerals.

If the duration of studies last for definite period of life which relates to only one certain category of the population, the situation merit deserves nevertheless more attention. The specific way of life, marked in particular by the decohabitation, a heavy schedule and a very limited budget, strongly influence food practices for the students.

Key words: Malagasy and Comorian students, diet, Analamanga region, nutritional status.

Advisors : Pr. Charlotte RALISON

Dr. Serge TRECHE