

ANALYSE TEXTURALE DES FRUITS VENDUS SUR LE MARCHÉ D'ANTSOHIHY, REGION SOFIA, MADAGASCAR (TEXTURAL ANALYSIS OF THE FRUITS SOLD ON THE ANTSOHIHY MARKET - SOFIA REGION – MADAGASCAR)

MILADERA Jonhson Christian^{1, 2}, RAZAFINANDRASANTSOA Martine Félicie^{1, 2}, RANARIJAONA
Hery Lisy Tiana^{1, 2}, RABESA Zafera Antoine^{1, 2}

1: *Ecole Doctorale sur les Ecosystèmes Naturels (EDEN), Université de Mahajanga, Madagascar*

2: *Faculté des Sciences, de Technologies et de l'Environnement (FSTE), Université de Mahajanga, Madagascar*

Email: miladerach@gmail.com

Résumé

Le rapport du Programme Alimentaire Mondial (PAM, 2013) stipule que le 1/3 de ménages à Madagascar est dans une situation de malnutrition très sévère en termes de quantité ou de qualité. La région Sofia, notre zone d'étude figure parmi les 4 régions qui ont un taux de prévalence d'insécurité alimentaire supérieur à 40%. La consommation journalière de 5 portions de fruits peut cependant assurer un équilibre alimentaire. Les conditions agro-climatiques de Madagascar sont favorables à la pratique de l'arboriculture. Mais, pour une meilleure exploitation de la filière fruitière, il est important de disposer des données détaillées sur la distribution spatiale des variétés des plantes à cultiver et des travaux agricoles à effectuer. Il faudra donc faire des enquêtes complémentaires sur les éco-cultures pour mieux planifier la production arboricole. Ce travail vise à comprendre la potentialité régionale en matière d'arboriculture, et de contribuer à la vulgarisation des valeurs que représentent les arbres fruitiers pour la lutte contre la malnutrition et la pauvreté. La méthode d'études a été basée sur des enquêtes socio-économiques auprès des vendeurs des fruits et des observations directes sur terrain. Toutes les données collectées ont été enregistrées sur Excel et les traitements statistiques ont été effectués à l'aide du logiciel R. On a recensé 46 variétés de fruits, dont 13 forestiers et 33 du verger, appartenant à 35 espèces, regroupées dans 30 genres et 20 familles botaniques. Parmi lesquels 52,2% sont des baies, 43,5 % des drupes et 4,3% des faux-fruits et fruits composés. Ils proviennent généralement de 8 districts des 4 régions de Madagascar. Avec les 38 vendeurs concernés par nos enquêtes, 29 sont des revendeurs des fruits et 9 seulement des paysans planteurs. Les prix varient suivant la variété et la taille de fruits, et oscillent entre Ar. 100 et Ar.10 000. La période d'abondance des fruits sur le marché d'Antsohihy se situe entre le mois d'octobre et de janvier. Très peu d'ouvrages traitent la filière arboriculture fruitière de la région Sofia. Ici, la grande diversité des fruits sur le marché s'explique par la localisation géographique de la ville sur le carrefour, et par la grande diversité bioclimatique de cette Région. La réalisation de la présente recherche a connu néanmoins une certaine limite à cause de l'insécurité, de la perplexité et de l'enthousiasme des vendeurs qui n'étaient pas au top.

Mots clés : Madagascar, Sofia, insécurité alimentaire, arboriculture, fruit

Abstract

The report of World Food Program (WFP, 2013) stipulates that 1/3 of households in Madagascar is in a severe malnutrition situation in terms of quantity or quality. The Sofia region, our study area, is one of the 4 regions with a food insecurity prevalence rate above 40 %. However, the daily consumption of 5 portions of fruit can ensure a balanced diet. The agro-climatic conditions of Madagascar are available for the practice of arboriculture. But, for a better exploitation of the fruit sector trees, it is important to have detailed data on the spatial distribution of crops

varieties and the agricultural work to be carried out. Therefore; an additional surveys of eco-culture should to be carried out in order to better plan tree production. The main objective of this research are both to understand the regional potential in terms of arboriculture, and to contribute to the vulgarization of the represented values by fruit trees to struggle against the malnutrition and the poverty. The study method has been based socio-economic surveys from sellers and direct field observations. All the collected data were registered in the Excel and statistic treatments were carried out using the software R. They have been identified 46 varieties of fruit belonging to 35 species, grouped into 30 genera and 20 families; 52,2% of fruits are berries, 43,5% drupe fruit and 4,3% fake fruits and compound fruits, of which 13 varieties are forest fruits and 33 are the orchards. They generally come from 8 districts in the 4 regions of Madagascar. Among the 38 surveyed sellers, 29 of them are fruit resellers and only 9 are local people planters. Prices vary according to variety and the dimension. The price is between ar 100 to ar 10000. The period of fruit abundance on the markets of Antsohiy is between October and January. The fruit-growing sector in the Sofia region was not sufficiently reported. It is observed that the great diversity of fruits on the market is due to the geographic location of the city on the crossroads, and the great bioclimatic diversity of this Region. Nevertheless, the accomplishment of the present research required certain limit because of the insecurity, the perplexity and the non-enthusiasm of the sellers.

Keywords: Madagascar, Sofia, food insecurity, arboriculture, fruit.

Introduction

Madagascar est confronté à des multiples vulnérabilités qui affaiblissent la résistance des individus, des ménages ou des groupes sociaux. La majeure partie de la population qui vit encore de l'agriculture de subsistance, très dépendante des conditions climatiques et du relief a une productivité agricole très faible. La vulnérabilité en termes de sécurité alimentaire est forte, et le spectre de la faim ou de la malnutrition est fréquent (Lachaud, 2008).

Selon les données du Programme Alimentaire Mondial (PAM, 2013), 1/3 des ménages à Madagascar est dans une situation d'insécurité alimentaire très sévère et une grande majorité de la population a un régime alimentaire très insuffisant en termes de quantité ou de qualité. La région de la Sofia, notre zone d'étude, figure parmi les 4 Régions qui ont des taux de prévalences d'insécurité alimentaire très élevés, soit 42,7% en 2012 (PRD Sofia, 2006)

La diversité climatique de Madagascar permet d'avoir une gamme très large de fruits.

Et pour une meilleure production et valorisation de la filière arboriculture fruitière, Il est important de disposer des relevés détaillés sur la distribution spatiale des espèces et variétés des plantes à cultiver. Il faudra donc faire des enquêtes complémentaires sur les éco-cultures pour mieux planifier la production arboricole.

Très peu d'ouvrages traitent les arbres fruitiers de Madagascar comme un atout pour l'économie, pour la protection de l'environnement, et pour le développement social, étant donné que les fruits constituent une potentielle et énorme source de richesse, mais aussi pour l'amélioration de la santé de la population. On peut citer entre autres, les travaux de François (1927) et De Lefèbvre (1965).

Quelques données récentes disponibles, mais très sporadiques, nous donnent des informations sur l'existence des fruits sur les marchés et leur distribution selon les zones bioclimatiques de Madagascar, et nous montrent que Madagascar est un pays privilégié en fruit. A la campagne, les paysans

ont la possibilité d'en cultiver et même de cueillir certains fruits forestiers (sauvages).

Cet article est une contribution à la vulgarisation des valeurs que représentent les espèces des plantes fruitières connues dans la région de la Sofia, de faire comprendre la place et l'importance des fruits pour la vie de la population, et de connaître le potentiel de l'arboriculture pour l'amélioration de revenu des ménages arboriculteurs.

Matériels et Méthodes

Les observations, les enquêtes et toutes activités permettant de recueillir les données pour la rédaction du présent document ont été effectuées dans la ville carrefour d'Antsohiy, Chef-lieu de Région de la Sofia, sise au Nord-Ouest de Madagascar. La réalisation des travaux ont été effectuée en trois étapes successives.

La première étape consiste à faire des études bibliographiques préliminaires pour connaître les caractéristiques physiques et socio-économiques de la zone d'études, et les particularités de la filière arboricole fruitière de la région. Ensuite, des fiches de collecte des données ont été élaborées pour faciliter les travaux d'enquêtes et d'observations sur terrain :

La fiche d'inventaire des fruits rencontrés, avec les données sur les caractéristiques organoleptiques, les origines (forestier ou du verger), les provenances (local /introduit d'autres régions) et les catégories des marchands (planteurs ou revendeurs) de fruits

La fiche indiquant le calendrier saisonnier des fruits, les formes commerciales sur les étalages du marché, le prix en ariary

(Ar.), selon la présentation commerciale du fruit.

Et une fiche d'enquête socio-économique, permettant de comprendre la place de l'arboriculture fruitière dans la production de revenu des paysans producteurs.

La deuxième étape correspond à la collecte des données sur terrain. Des enquêtes semi-directives ont été menées régulièrement toutes les 2 semaines du mois de Novembre 2017 au mois de Septembre 2018 en utilisant les fiches d'enquêtes élaborées.

Pour chaque variété de fruit rencontrée sur le marché des échantillons ont été emportés pour pouvoir réaliser les diverses manipulations relatives aux objectifs de l'étude.

Les mesures de poids des fruits et des pulpes ont été effectuées à l'aide d'une balance électronique de précision à 1g près, marque SCA-301, mode fonction g/oz, et en même temps on a réalisé le comptage du nombre de graines. Les qualités organoleptiques – couleur, goût et odeur ont été évaluées par notre propre appréciation.

Enfin, la troisième étape concerne le traitement et analyse des résultats. Les données collectées ont été arrangées et analysées à l'aide du logiciel R. A partir des noms vernaculaires recueillis auprès des marchands et des consommateurs locaux, on a déterminé les noms scientifiques dans le Laboratoire de la Biodiversité végétale, au sein de la Faculté des sciences, de Technologies et de l'Environnement de l'Université de Mahajanga. Les résultats obtenus ont été discutés et des recommandations ont été présentées.

Résultats

Fruits vendus sur le marché d'Antsohihy

Le tableau 1 représente les fruits rencontrés sur le marché d'Antsohihy. Ils sont au nombre de 35 espèces, regroupées dans 30 genres et réparties en 20 familles. La famille des Anacardiaceae (26,1%) la plus importante possède 5 genres et 5 espèces, desquelles l'espèce *Mangifera indica* L. inclue 7 variétés. Musaceae (10,9%) comprend 1 genre et 1 espèce – *Musa paradisiaca* L. avec 5 variétés. Deux familles – Cucurbitaceae (4,3%) et Myrtaceae (4,3%) sont représentées par 2 genres et 2 espèces, Moraceae (6,5%) et Rosaceae (6,5%) ont 3 genres et 3 espèces, Rutaceae (6,5%) et Annonaceae (6,5%) – 1 genre et 3 espèces, Passifloraceae (4,3%) – 1 genre et 2 espèces. Et enfin, les 11 Familles restantes possèdent chacune 1 genre et 1 espèce. En tout, on a recensé 46 variétés de fruits.

Types de fruits inventoriés

Parmi les fruits inventoriés, 24 variétés (52, 2%) regroupées dans 11 familles sont des baies, et 20 variétés (43,5%) rassemblées dans 9 familles sont des drupes. L'analyse de la fréquence du type de fruits par famille des plantes fruitières recensées montre qu'Anacardiaceae compte 11 variétés de fruits en drupe, suivie de celle des Rosaceae (3variétés). Pour les fruits du type baie, la famille des Musaceae, la plus représentative de ce groupe possède 5 variétés, suivie des Annonaceae, Moraceae et Rutaceae, représentées chacune par 3 variétés, alors que

Cucurbitaceae et Passifloraceae ne disposent chacune que de 2 variétés. Le reste des familles a chacune 1 type de fruit - drupe ou baie (Tableau1).

La famille Myrtaceae a les deux types de fruits : baie pour la goyave – *Psidium guayava* L. et drupe pour le jambon – *Eugenia jambolana* Lam. Quatre autres fruits présentent une structure complexe : *Ananas sativus* Schult F. (Bromeliaceae) - une infrutescence charnue ; *Artocarpus integrifolia* L.(Moraceae) - un énorme sorose qui contient de nombreuses graines qui sont les fruits proprement dits ; *Ficus cocculifolia* Bak (Moraceae) - un sycone qui est une transformation d'une inflorescence de type capitule. Et enfin, *Anacardium occidentale* L., (Anacardiaceae) – dont la partie charnue est un faux-fruit issu de la transformation du pédoncule floral qui forme la pomme de cajou ; le véritable fruit est la noix de cajou qui renferme l'amande (Fig.1).

Caractéristiques physiques des fruits

Poids de fruits

Plus de la moitié des fruits recensés (51%), appartenant à 13 familles de plantes ont un poids moins de 100g. Les plus légers sont ceux des Passifloraceae, Rhamnaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae et Sapindaceae. Les plus lourds sont les baies des familles Bromeliaceae, Cucurbitaceae et Moraceae. Les fruits qui ont des poids qui oscillent entre 100 et 500g. Ils sont au nombre de 10 variétés appartenant à 7 familles différentes dont 3 sont des drupes et 7 des baies (Tableau 1).

Tableau 1 : Fruits vendus sur le marché d'Antsohihy, période 2017-2018

Familles	Noms scientifiques	Noms communs	Noms vernaculaires	Types de fruits	Poids du fruit (g)	% pulpe	Nb graines
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manguier	Manga	d	280,77	68,7	1
	<i>Poupartia caffra</i> L.	Marula	Sakoadia	d	28,36	20	1
	<i>Spondias dulcis</i> L.	Evi ou Arbre de Cythère	Sakoambazaha	d	75,23	73,4	1
	<i>Sorindeia madagascariensis</i> L.	x	Sorindrina	d	19,85	28,6	1
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardier	Mabibo	-*	56,72	15	1
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Corossolier	Voantsokiny	b	544,53	72,9	41
	<i>Annona squamosa</i> L.	Pocanelle	Konikony	b	209,87	44,6	55
	<i>Annona reticulata</i> L.	Cœur du bœuf	Ambonkomby	b	255,24	44,4	45
Arecaceae	<i>Raphia farinifera</i> P. Beauv.	Raphia	Vôndrafia	d	62,39	22,7	1
Boraginaceae	<i>Cordia myxa</i> L.	x	Tsimiranja	d	15,85	29,5	1
Bromeliaceae	<i>Ananas sativus</i> Lindl.	Ananas	Mananasy	b*	865	56,4	0
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Papayer	Mapaza	b	500	80	800
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> L.	Melon	Vatango	b	666,48	77,0	240
	<i>Citrulus vulgaris</i> L.	Pastèque	Voajabo	b	2525,5	73,5	570
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i> G.Forst.	Plaquemier	Kaky	b	141,8	36,0	3
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarinier	Madiro	d	22,68	37,5	7
Lauraceae	<i>Persea americana</i> L.	Avocatier	Zavokà	b	277,93	62,2	1
Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i> Lamk.	x	Mokotra	b	190,47	55,1	18
Moraceae	<i>Artocarpus integrifolia</i> L.	Jacquier	Finesy	b*	3075	46,6	52
	<i>Treulia perrieri</i> Jum.	x	Tsitindry	b	-	-	65***
	<i>Ficus cocculifolia</i> Bak.	Figuier	Adabo73,	-*	80,08	81,7	48
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Bananier	Katakata	b	87,91	70,5	0
Myrtaceae	<i>Eugenia jambolana</i> Lam.	Jamblon	Jambarao	d	1,30	62,0	1
	<i>Psidium guayava</i> L.	Goyavier	Gavo	b	65,23	47,8	80
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> L.	x	Bongapiso	b	136,13***	47,8	16
	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Grenadille	Garana	b	28,36	30,0	45
Rhamnaceae	<i>Ziziphus jujuba</i> Lam.	Jujubier	Mokonazy	d	255,24***	61,1	1
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L.	Poirier	Poara	d	144,64	76,5	5
	<i>Malus pumila</i> L.	Pommier	Paoma	d	116,28	68,3	3
	<i>Prunus persica</i> L.	Pêcher	Paisonoely	d	21,85	61,8	1
Rubiaceae	<i>Rothmannia sp</i> Drake	x	Vavandriky	d	85,08	66,7	5
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> L.	Citronnier	Tsômatsiko	b	45,37	75,0	5
	<i>Citrus sinensis</i> L.	Oranger	Tsôhamamy	b	187,18	72,7	11
	<i>Citrus aurantium</i> L.	Bigaradier	Tsôhamontsoño	b	147,47	71,1	18
Sapindaceae	<i>Nephelium litchi</i> L.	Letchi	Lôdsy	d	19,85	42,8	1

d : drupe ; -b : baie ; * - fruits complexes ; ***- poids d'un kapaoka (boite de 390g de lait concentré) de fruits



*Fruit complexe d'ananas (Infrutescence)

Ananas sativus Schult. F. (Bromeliaceae)



Pomme de cajou
(Faux-fruit ou pédoncule renflé)
Noix de cajou
(véritable-fruit - une amande)

Faux-fruit d'anacarde

Anacardium occidentale L. (Anacardiaceae)



Sycone de *Ficus cocculifolia* Bak. (Moraceae)



Sorose d'*Artocarpus integrifolia* L. (Moraceae)

Figure 1: Fruits complexes rencontrés sur le marché d'Antsohihy, année 2018

Pourcentage de pulpes.

La pulpe est la partie tendre comestible du fruit. Son pourcentage varie de 20 à 80% du poids total du fruit observé. On a recensé 21 variétés de fruits qui ont plus de 50% de pulpe. Les plus charnues sont ceux qui ont plus de 70% de pulpe, et ceux qui ont moins de 25% ont peu de chair.

Nombre de graines

Les graines sont les semences, organes assurant la reproduction sexuée des espèces. Les fruits du type drupe n'ont qu'une graine qui porte le nom du noyau. Les bananes sont des fruits parthénocarpiques, c'est-à-dire sans graines. Les baies ont plusieurs graines noyées dans la pulpe, sauf l'avocat, *Persea*

americana L. (Lauraceae) qui n'a qu'une seule graine. La papaye, *Carica papaya* L. (Caricaceae), possède le plus grand nombre de graines allant jusqu'à 800 unités.

Caractéristiques organoleptiques des fruits

Coloration des fruits mûrs

A maturité, habituellement le péricarpe des fruits prend une coloration des caroténoïdes - pigment jaune-orangé, parfois elle vire au rouge ou bleu-violacé, couleur des anthocyanes (cas d'*Eugenia jambolana* Lam., Myrtaceae).

L'analyse statistique des résultats montre que 24 variétés (52,2%) sur les 46

observées ont la couleur jaune, 8 variétés (17,4%) - verte, 2 variétés (4,3%) – jaune-verdâtre, 2 autres (4,3%) – rouge, et les couleurs : jaune-orangée, jaune ou verte, marron, orange, rouge-orangée, sombre, grise, verdâtre ou violette, verte, jaune ou rouge sont représentées par une variété, soit 2,2% de chaque.

Toutefois, le péricarpe de certains fruits, tels que *Citrulus vulgaris* L. (Cucurbitaceae), les grappes de *Sorindea madagascariensis* L. (Anacardiaceae), l'avocat de *Persea americana* L. (Lauraceae), les jaques d'*Artocarpus integrifolia* L. (Moraceae) entre autres, reste toujours vert. Ces fruits se reconnaissent à maturité, par l'arôme qu'ils dégagent et par la sensation de ramollissement du fruit au toucher.

Goûts des fruits mûrs

Habituellement les fruits mûrs sont sucrés. Cependant certains d'entre-eux présentent une saveur acidulée, voire très acide : *Tamarindus indica* L. (Fabaceae), *Annona muricata* L. (Annonaceae), *Poupartia caffra* L., *Sorindea madagascariensis* L. (Anacardiaceae), *Strychnos spinosa* Lamk. (Loganiaceae), et *Citrus limon* L. (Rutaceae) ; d'autres gras, comme l'amande d'*Anacardium occidentale* L. et la pulpe de *Persea americana* L., ou encore une saveur légèrement amère - *Raphia farinifera* P. Beauv. Le fruit d'*Annona reticulata* L. a un goût particulier - Gras-sucré.

Néanmoins, la majorité des fruits, soit 20 espèces (57%) ont manifesté du goût sucré. Le goût acidulé a été distingué pour les 31%, soit 11 espèces de fruits, 6% (2 espèces) – gras et enfin, gras-sucré et gras- mère représenté par 1 espèce de chaque.

Formes commerciales et prix des fruits

En général, les fruits se vendent par unité entière de fruit, ou en tas de 3 à 10 fruits. Aux dépens de la variété, de la taille et de la saison des fruits, les prix oscillent d'un minimum d'Ar.100 à Ar.10 000, avec une moyenne d'Ar.800. Le prix moyen d'un fruit est d'Ar. 200 pendant la saison pic de fruits, et Ar. 500 en hors saison.

Les fruits les plus chers sont : la papaye – *Carica papaya* L. qui peut coûter jusqu'à Ar. 6000 la pièce au début et à la fin de sa saison, le Jaque – *Artocarpus integrifolia* L., qui coûte jusqu'à Ar. 10 000 la pièce, et la grenadille - *Passiflora edulis* Sims (Ar. 4000 à Ar. 5000 le kilo).

Les fruits de grande taille comme *Artocarpus integrifolia* L, *Cucumis melo* L, *Carica papaya* L., *Ananas sativus* Lindl. se vendent en portion ou tranche pour satisfaire la demande des consommateurs qui n'ont pas le pouvoir de payer le fruit tout entier. Et aux dépens de l'épaisseur des tranches le prix s'élève à Ar. 100 à Ar. 300. Les fruits de petite taille sont vendus en « kapoaka » - une unité de mesure courante, qui correspond à la contenance d'une boîte de lait concentré de 390 g : les graines de *Treculia perrieri* Jum, les fruits de *Ziziphus jujuba* Lam., et d'*Eugenia jambolana* Lam. Les fruits séchés ou fruits secs sont vendus par poignet de quelques fruits attachés à l'aide de la fibre de *Rafia* (« fehiny ») : Cas de *Tamarindus indica*, grappes de *Sorindea madagascariensis* L. On rencontre aussi sur le marché les jus de fruits purs et concentrés de citron (*Citrus limon* L.), et de la pomme de cajou – faux fruit de l'anacarde (*jahoà*). Avec les variétés de *Mangifera indica* L, *Citrus limon* L et *Citrus*

aurantifolia L, on fabrique des achards qui sont vendus dans des bouteilles plastiques de 0,5 – 1,5 litre.

Calendrier des fruits

Sur le marché d'Antsohihy on peut rencontrer des fruits frais toute l'année (tableau 2). Mais, la période d'apparition et d'abondance d'une variété donnée dépend beaucoup des propriétés biologiques de chaque espèce fruitière. Par exemple, le mois de Janvier est caractérisé par l'apparition du fruit d'*Annona squamosa* L. (Annonaceae).

Cependant les espèces de la même famille ont leurs propres périodes de débarquement sur le marché : par exemple *Annona reticulata* L.) apparait au mois de Juin, alors que le corossol (*Annona muricata* L.) en Septembre. Pour la majorité des fruits recensés, la présence de fruits frais d'une espèce donnée sur le marché ne dure en général que de 3 mois. L'analyse statistique montre que l'abondance de la diversité de fruits sur le marché d'Antsohihy correspond aux mois de la saison des pluies, c'est-à-dire à partir du mois d'Octobre (58,7%) jusqu'à la fin du mois de Mars (10,9%).

Tableau 2 : Calendrier des fruits de saison sur le marché d'Antsohihy, année 2018

ESPECES	MOIS											
	J	F	M	A	M	Ju	Juil	A	S	O	N	D
<i>Anacardium occidentale</i> L.						■	■	■				
<i>Ananas sativus</i> Lindl.	■		■									■
<i>Annona muricata</i> L.	■								■		■	
<i>Annona reticulata</i> L.						■	■			■		
<i>Annona squamosa</i> L.	■	■	■									
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.				■				■		■		
<i>Carica papaya</i> L.					■		■	■				
<i>Citrus vulgaris</i> L.			■								■	■
<i>Citrus aurantium</i> L.				■	■	■	■					
<i>Citrus limon</i> L.			■	■		■	■					
<i>Citrus sinensis</i> L.					■	■	■					
<i>Cordia myxa</i> L.	■	■									■	
<i>Cucumis melo</i> L.			■								■	■
<i>Diospyros kaki</i> G.Forst.			■	■	■							
<i>Ficus cocculifolia</i> Bak.												
<i>Malus pumila</i> L.			■	■	■							
<i>Mangifera indica</i> L.										■	■	■
<i>Musa paradisiaca</i> L.			■				■				■	
<i>Nephelium litchi</i> L.	■									■		■
<i>Passiflora edulis</i> Sims	■										■	■
<i>Passiflora stipulata</i> L.	■								■		■	
<i>Persea americana</i> L.			■	■	■							
<i>Poupartia caffra</i> L.	■		■									■

ESPECES	MOIS												
	J	F	M	A	M	Ju	Juil	A	S	O	N	D	
<i>Prunus persica</i> L.													
<i>Psidium guayava</i> L.													
<i>Pyrus communis</i> L.													
<i>Raphia farinifera</i> P. Beauv.													
<i>Rothmannia sp</i> Drake													
<i>Sorindeia madagascariensis</i> L.													
<i>Spondias dulcis</i> L.													
<i>Strychnos spinosa</i> Lamk.													
<i>Eugenia jambolana</i> Lam.													
<i>Tamarindus indica</i> L.													
<i>Treculia perrieri</i> Jum.													
<i>Ziziphus jujuba</i> L.													

Légendes :

	Début de saison
	Pic saison
	Fin de saison

Provenances des fruits, saison 2017-2018

Sur les 46 variétés de fruits recensés, 13 sont des fruits forestiers, récoltés dans leurs habitats naturels et vendus au marché comme fruits comestibles. Les marchands des fruits sur le marché d'Antsohiy sont essentiellement des revendeurs, en effet 29 variétés sont vendues par cette catégorie de vendeurs, et 17 - par les planteurs.

Ces fruits proviennent globalement de 8 districts des 4 Régions de Madagascar – Diana, Sofia, Boeny et Vakinankaratra. Dans la majorité des cas, les variétés de fruits courantes des zones littorales Ouest, comme *Musa paradisiaca* L., *Mangifera indica* L., *Artocarpus integrifolia* L., et les fruits forestiers - *Sorindea madagascariensis* L., *Strychnos spinosa* Lamk., *Treculia perrieri* Jum., et *Ficus cocculifolia* Bak., sont de la région de

Sambirano (Ambanja), des districts d'Analalava et d'Antsohiy.

Les fruits caractéristiques des hautes terres à climat tempéré sont en provenance des Districts de Bealanana, de Mandritsara (Région Sofia) et d'Antsirabe (Région Vakinankaratra).

Revenu annuel d'un paysan arboriculteur

Ordinairement il n'existe pas des grandes plantations dans la zone de notre étude, mais de quelques pieds d'arbres fruitiers cultivés à la manière traditionnelle, avec des rendements assez faibles. Les fruits se vendent sur pied par pièce. Le revenu annuel moyen des planteurs varie d'Ar.120 000 à Ar. 2 400 000, aux dépens de la variété de fruit qu'ils produisent.

Le tableau 3 représente des données sur le gain moyen annuel qu'un arboriculteur peut obtenir, fournies par des arboriculteurs qui ont

répondu à nos enquêtes, pour les cinq principaux fruits rencontrés sur le marché d'Antsohihy.

Tableau 3 : Potentiel de revenu annuel d'un arboriculteur dans la région de la Sofia

Espèces	Nombre de pieds	Production moyenne annuelle	Prix de vente sur pied, Ariary	Revenu, Ariary
<i>Mangifera indica</i> L. var. <i>diégo</i>	5	5600 fruits	400 Ar. /5fruits	448 000
<i>Citrus limon</i> L.	8	800 fruits	100 Ar./3 fruits	285 000
<i>Annona squamosa</i> L.	20	400 fruits	300 Ar. /1 fruit	120 000
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.	5	250 fruits	3000 Ar. / 1fruit	750 000
<i>Carica papaya</i> L.	50	800 fruits	3000 Ar. / 1fruit	2 400 000

Discussion

La grande diversité des conditions climatiques et édaphiques de Madagascar offre une énorme potentialité pour l'agriculture, en particulier de l'arboriculture fruitière. Depuis la période précoloniale des explorateurs étrangers ont déjà observé cette opportunité de développer l'arboriculture dans la grande-île. Entre autres, le travail de François (1927) a montré la répartition d'une vingtaine d'espèces fruitières sur le territoire malagasy. Il a distingué l'abondance des fruits tropicaux le long de la côte orientale sur une étendue jusqu'à 800 m d'altitude. Dans cette zone, caractérisée par un climat chaud et humide, la production fruitière est économiquement rentable. On peut rencontrer ces espèces fruitières jusqu'à une hauteur de 1400 m d'altitude, mais la production est faible. Par contre le long de la côte Ouest où la saison sèche est dominante, le nombre d'espèces cultivables et économiquement rentables est restreint.

Il existe ainsi des espèces adaptées aux conditions de l'Est, comme *Nephelium litchi* L., *Garcinia mangostana* L., *Achras sapota* L. D'autres sont favorables aux conditions climatiques de l'Ouest, comme

Mangifera indica L. par exemple. Il y a aussi des espèces adaptées à tous les types de sol et climats de Madagascar, donc se rencontrent sur tout le territoire, comme les espèces du genre *Citrus*, *Psidium guayava* L., *Musa paradisiaca* L. de plus, les espèces classées comme fruits des climats tempérés dont leurs cultures sont favorables seulement sur les hautes terres à l'altitude plus de 1000 m, comme *Prunus persica* L., *Pyrus communis* L., etc.

Plus tard, dans les littératures comme celle de Lefèbvre (1965) par exemple, on a remarqué la régionalisation des espèces fruitières selon les zones productrices des fruits :

- Côte Est : Brickaville – productrice des agrumes, de l'avocat et de letchi ;
- Haut plateau : Région de Vakinankaratra, Antsirabe et Manjakandriana – zone de plantation de pêcher, poirier, pommier, prunier et autres...
- Côte Ouest : Nosy be et Ambanja – culture des bananiers, agrumes, ananas et cocotier.

L'étude menée par Lefèbvre sur le marché des fruits à « Majunga » a montré l'importance économique des fruits à Madagascar. Donc ces œuvres ne traitent que

des fruits introduits, et ne visent que l'aspect commercial de la production.

Notre recherche essaie plutôt de combiner l'importance de la production fruitière pour l'économie, le social et l'environnement, donc, la production pour le bien être de la communauté locale et le développement durable de la région. En effet, la grande potentialité agricole de la région par sa diversité climatique reste encore beaucoup à exploiter. On peut développer par exemple, la culture de manguiers dans la région en vulgarisant la nouvelle technologie de production, par l'intégration d'une trentaine de variétés améliorées de manguiers de la collection du Foibem-pirenena momban'ny Fikarohana ampiarina amin'ny Fampanandroana eny Ambanivohitra (FOFIFA) Nord-Ouest et, l'apprentissage à des techniques de multiplication des arbres fruitiers comme le greffage, afin d'améliorer la qualité et la quantité de production (Rafaralahy, 2017). La majorité des espèces possède des graines permettant facilement de les déplacer et de les multiplier dans différentes localités. On connaît en outre, que la consommation journalière des fruits améliore la santé et que les fruits de saison frais sont meilleurs que les fruits hors saison (UPDLF, 2011)

Par ailleurs, la valorisation des fruits forestiers favorise implicitement la protection et la conservation des écosystèmes naturels, notamment les lambeaux des forêts existantes, et de développer la permaculture dans la région, face aux différents aléas du changement climatique global, c'est-à-dire de prendre soin des gens, de la terre et de partager les bénéfices générés (savoir, savoir-faire, production, etc.). Il faudra donc pour cela, chercher à renverser la proportion entre

les producteurs et les revendeurs de fruits sur le marché d'Antsohihy, ville en émergence. Actuellement ce chiffre correspond à 76% de revendeurs contre 24% des arboriculteurs.

Conclusion

Le recensement des fruits vendus sur le marché d'Antsohihy au cours de l'année 2018 a fait ressortir 46 variétés de 35 espèces de plantes fruitières, regroupées dans 30 genres et 20 familles botaniques. Parmi lesquelles, 13 sont des fruits forestiers et 33 du verger. Ces fruits proviennent de deux régions bioclimatiques différentes : des hautes terres à climat tempéré – Bealanana, Mandritsara et Antsirabe, et de la zone Nord-Ouest et Sambirano à climat chaud, et humide pour le cas de Sambirano. Les fruits rencontrés sont surtout des baies, et 4 variétés sont des faux-fruits et fruits complexes. La majorité des marchands de ces fruits sur le marché d'Antsohihy sont des revendeurs, d'où le prix, même pour les fruits locaux est relativement en hausse, alors que la plantation des arbres fruitiers dans la Région de la Sofia est favorable et économiquement rentable.

La production pourrait encore être meilleure si les arboriculteurs acceptent l'adoption des méthodes modernes d'exploitation des vergers, typiques de la région Nord-Ouest, notamment l'intégration des variétés améliorées des plantes fruitières et l'apprentissage à des techniques de multiplication, de suivi et d'entretien de la plantation.

Le développement de la filière arboricole fruitière et une véritable utilisation des fruits auront certainement des conséquences sur les comportements généraux en matière d'hygiène et de revenu

familial des gens, et contribuera à améliorer la santé de la communauté ainsi que la protection de l'environnement, et finalement permettra de réduire la pauvreté de la grande masse paysanne.

Références bibliographiques

- François, E. (1927). La production des fruits à Madagascar. Revue mensuelle, Organe de documentation scientifique pour l'agriculture en France et aux colonies. Bul. N° 75. [En ligne] sur <https://www.persee.fr/> (Consulté le 03/05/2018).
- Lachaud, J.P. (2008). Pauvreté, marché du travail et croissance pro-pauvres à Madagascar. B.I.T. MADAGASCAR. [En ligne] sur <https://www.persee.fr/> (Consulté le 16/06/2020).
- Lefèbvre A..(1965). Les fruits sur les marchés de Majunga (Madagascar). Doc. IFAC. Journ. *Fruits*, **20**, (2) : 79-85. [En ligne] sur <https://agritop.cirad.fr/> (Consulté le 18/06/2019).
- PAM (2013). Analyse Globale de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle, et de la Vulnérabilité à Madagascar. INSTAT/MADAGASCAR.Wfp.org/fr (03/05/2018)
- PRD (2006). Rapport d'analyse régionale – Région Sofia. [En ligne] sur <https://www.capfida.mg/> (Consulté le 05/03/2018).
- Rafaralahy, I.M. (2017). Etude comparative de la performance des greffes de manguiers issus des sujets sauvages et du semis en pépinière dans la PEF Soanedanana Amborovy. Mémoire de Licence en Agriculture. IBA- Université de Mahajanga.
- UPDLF (2011). Ayez la pêche avec les fruits. FRUITS et USAGES. <https://www.lesdieteticiens.be> (21/09/2019).