



UNIVERSITÉ D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES
Département Agro-Management
- Formation Doctorale -

Mémoire de fin d'études pour l'obtention
du Diplôme d'Etudes Approfondies en Agro-Management

**ANALYSE DE QUELQUES DETERMINANTS
DE LA FORMATION DES PRIX DU RIZ PLUVIAL
DANS LES REGIONS DE L'IMERINA CENTRALE ET
DU MOYEN-OUEST DE MADAGASCAR**

Présenté par :

Harison Andrianasolo

Promotion M.A.N.A.G.E.R.
Année universitaire 2003 - 2004

Membres du jury :

Président : Pr. Jean de Neupomuscène RAKOTOZANDRINY
Rapporteur : Dr. Noro RAHELIZATOVO
Examineurs : Pr. Romaine RAMANANARIVO
Dr. Marie-Hélène DABAT
Pr. Sylvain RAMANANARIVO

- 23 mars 2005 -

A ma famille pour son soutien moral

&

A la mémoire de ma fille

Rasoarimanjaka Lalarison,

qui n'avait jamais baissé les bras

jusqu'à la fin.



Remerciements

Nos profonds remerciements vont à :

- ⇒ *Professeur **Jean de Neupomuscène Rakotozandriny**, Directeur Scientifique de la formation doctorale en Agro-Management, pour la présidence de la séance de soutenance du présent mémoire ;*
- ⇒ *Professeur **Romaine Ramanarivo**, Chef du Département Agro-Management, pour ses pertinents conseils et remarques qui ont abouti à la rédaction de ce mémoire ;*
- ⇒ *Docteurs **Noro Rahelizatovo**, enseignante à la formation doctorale - Agro-Management, et **Marie-Hélène Dabat**, chercheur du CIRAD. Ce mémoire n'aurait jamais pu être réalisé sans leurs précieux et permanents soutiens techniques et scientifiques ;*
- ⇒ *Professeur **Sylvain Ramanarivo**, pour sa présence constructive au sein du jury ;*
- ⇒ *A tous les enseignants et personnel d'appui de la formation doctorale, un grand merci, nous avons passé ensemble une année universitaire enrichissante.*

Nous tenons spécialement à exprimer nos sincères gratitudeux aux partenaires de l'Unité de Recherche SCRID :

- ⇒ *Le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (**CIRAD**), par l'entremise de son Directeur Régional en la personne de Monsieur **Michel Partiot**, qui n'a pas ménagé ses attentions pour nous soutenir sur les plans financier et logistique ;*
- ⇒ *Le **FOFIFA**, qui a bien voulu nous donner l'autorisation de continuer à approfondir nos connaissances, et également pour son assistance financière ;*
- ⇒ ***L'ESSA** et le **Département Agro-Management**.*

*Que toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire trouvent ici nos vives reconnaissances. Nous tenons à gratifier particulièrement notre dévoué enquêteur Monsieur **Jean de Dieu Rafetrarison**, du CIRAD.*

Résumé :

La production rizicole nationale est dominée par le riz irrigué ; néanmoins la part du riz pluvial dans cette production n'est pas négligeable, à raison d'un apport de 10%. Il n'est donc pas utopique de penser que l'intensification de la culture du riz pluvial pourrait être une des solutions complémentaires aux autres pour sortir le pays du déficit chronique de production de riz. Cependant, la production de riz pluvial est liée à sa rentabilité et aux revenus qu'il procure, lesquelles sont liées à son prix sur le marché dans les régions ou villes où il fait l'objet d'une commercialisation effective. Au-delà des différentiels de coût de production, la formation du prix du riz pluvial et ses déterminants sont mal connus. La présente étude vise à comprendre l'influence de quelques variables, autre que les différentiels de coût classique, pouvant être liées au marché du riz, sur la formation du prix du riz pluvial. Ces variables concernent les prix des autres types de riz et certaines variables comme la densité démographique, le niveau de concurrence, l'enclavement, la diversité du riz sur le marché, ... L'étude est basée sur des données recueillies dans les régions du Moyen-ouest, producteurs de 24% de la production nationale en riz pluvial, et des villes d'Antananarivo et d'Antsirabe. L'outil économétrique et l'analyse statistique ont été utilisés pour mesurer et analyser le mécanisme qui régit ou explique la formation du prix du riz pluvial. Les résultats obtenus confirment l'existence de la filière riz pluvial qui est caractérisée par la singularité de sa saisonnalité, démontrant ainsi l'existence d'une segmentation du marché rizicole. Le comportement du prix du riz pluvial s'avère aussi très indépendant par rapport aux prix des autres riz. Par ailleurs, la diversité du riz sur le marché conforte le prix du riz pluvial. L'étude peut être utilisée comme une référence pour les interventions gouvernementales dans la régulation des prix du riz ou pour la formulation de politique rizicole raisonnée et adaptée, afin d'améliorer le bien-être des ménages paysans d'une part, et d'atteindre la sécurité alimentaire d'autre part.

Mots clés : Antananarivo – Antsirabe - Moyen-ouest – Riz pluvial – Formation des prix – Analyse économétrique. 51 pages + Annexes.

Summary :

The malagasy rice production is dominated by irrigated rice. However, the part of rainfed rice is non negligible, about 10% of the total production of rice. Therefore, it would not be wrong to think that the intensification of rainfed rice production should be a solution to the country's chronic deficit in rice. Rainfed rice production is tied to its rentability and the distribution of the income received, which are related to market prices. Beyond the knowledge of cost of production, factors that determine the price of rainfed rice remain unclear. This study aims at understanding the effects of some factors linked to rice market, other than the classical cost of production, on the price of rainfed price. Such variables are related to the price of other types of rice, population density, level of competition, enclavement, diversity in the types of rices supplied on the market, ... This investigation is based on data collected in the mid-west regions that harvest 24% of the rainfed rice production in the nation, and in the cities of Antananarivo and Antsirabe. Econometric and statistical analyses are used to measure and analyse the mechanism behind the price building. The result of the study confirms the existence of a network for rainfed rice characterized by its seasonality, and which underscores a segmented rice market. The price of rainfed rice evolves independently from the other price of rice. However, diversity of rice supplied on the market enhances the price of rainfed rice. This study may be referred to for any governmental interventions, regarding the price of rice or any policies related to rice production, in order to enhance the welfare of rural households and to reach food security.

Keywords : Antananarivo – Antsirabe – Middle West – Rainfed rice - Price building – Econometric Analysis. 51 pages + appendix.

SOMMAIRE

Page

INTRODUCTION	4
I. METHODOLOGIE	9
1. Outils et supports	9
2. Méthodologie générale.....	14
3. Choix et description des variables à analyser	15
3.1. <i>La variable à expliquer</i>	15
3.2. <i>Les variables explicatives</i>	15
3.3. <i>Hypothèses de choix des périodes et sites à considérer pour chaque strate d'analyse</i>	18
3.4. <i>Limite de la fiabilité des données recueillies</i>	19
4. Choix et description des outils d'analyse	20
4.1. <i>L'outil statistique : analyse de corrélation</i>	20
4.2. <i>L'outil économétrique</i>	21
4.3. <i>L'analyse empirique</i>	27
II. RESULTATS	28
1. Analyse statistique/empirique	28
1.1. <i>Place du riz pluvial dans la production rizicole nationale</i>	28
1.2. <i>Place du riz pluvial et sa saisonnalité dans les régions enquêtées</i>	30
1.3. <i>Résultats sur l'analyse de corrélation</i>	34
1.4. <i>Analyse empirique des prix du riz et des produits de substitution – manioc et maïs – sur les marchés d'Antananarivo et d'Antsirabe</i>	35
2. Analyse économétrique.....	36
2.1. <i>Résultats du traitement sur le modèle TSCS avec les données temporelles et transversales</i>	36
2.2. <i>Résultat du traitement de la strate I (Antsirabe) avec le modèle de régression linéaire multiple</i>	39
III. INTERPRETATION ET DISCUSSION	42
1. Des résultats statistiques/empiriques	42
1.1. <i>Place du riz pluvial dans la production rizicole nationale</i>	42
1.2. <i>Saisonnalité du riz pluvial dans les zones d'étude</i>	43
1.3. <i>Analyse de la corrélation du RP avec certaines variables non considérées dans l'analyse économétrique</i>	43
1.4. <i>Analyse empirique des prix du riz et des produits de substitution – manioc et maïs – sur les marchés d'Antananarivo et d'Antsirabe</i>	44
2. Des résultats économétriques.....	44
2.1. <i>Pour la ville d'Antananarivo</i>	44
2.2. <i>Pour les deux régions du Moyen Ouest</i>	46
2.3. <i>Pour la ville d'Antsirabe</i>	47
CONCLUSION	48

Bibliographie

Annexes

Annexe 1 : Canevas-type des fiches de relevé des prix	1/14
Annexe 2 : Canevas-type des fiches d'enquête qualitative des régions du Moyen-Ouest.....	2/14
Annexe 3 : Canevas-type des fiches d'enquête qualitative sur Antananarivo	4/14
Annexe 4 : Caractéristiques des sites d'enquête	5/14
Annexe 5 : Données caractéristiques du flux du riz.....	7/14
Annexe 6 : Variables de la strate d'analyse du Moyen-Ouest.....	8/14
Annexe 7 : Variable "GCV"	9/14
Annexe 8 : Variable "enclavement".....	10/14
Annexe 9 : Variable "densité démographique" pour Antananarivo	11/14
Annexe 10 : Prix du riz et autres produits de substitution sur les marchés d'Antananarivo en 2004	12/14
Annexe 11 : Prix du riz et du maïs sur les marchés d'Antsirabe en 2004	13/14
Annexe 12 : Regroupement des variétés de riz inventoriées	14/14



Liste des cartes

	Page
Carte 1 – Localisation générale des zones d'enquêtes pour le relevé des prix du riz	8
Carte 2 – Localisation des sites de relevé des prix du riz en milieu rural : Moyen Ouest d'Antananarivo ...	11
Carte 3 – Localisation des sites de relevé des prix du riz en milieu rural : Moyen Ouest d'Antsirabe.....	12
Carte 4 – Localisation des marchés composant le dispositif de suivi des prix du riz dans la ville d'Antananarivo	13

Liste des tableaux

Tableau n° 1 – Les sites formant le dispositif d'enquête "prix du riz"	10
Tableau n° 2 – Caractéristiques des zones d'enquête	10
Tableau n° 3 – Sites considérés dans l'analyse de la strate Moyen-Ouest.....	19
Tableau n° 4 – Variables incluses dans l'analyse de la régression multiple	27
Tableau n° 5 – Evolution de la production agricole.....	28
Tableau n° 6 – Superficie par type de riziculture et par zones, en hectares (2004).....	29
Tableau n° 7 – Résultats de l'analyse de corrélation pour la zone du Moyen-Ouest d'Antananarivo	34
Tableau n° 8 – Résultats de l'analyse de corrélation pour la zone du Moyen-Ouest d'Antsirabe.....	34
Tableau n° 9 – Résultats des estimations des modèles TSCS pour chaque strate	36
Tableau n° 10 – Résultats de l'estimation du modèle Antananarivo	37
Tableau n° 11 – Résultats de l'estimation du modèle Moyen-Ouest.....	38
Tableau n° 12 – Résultats de l'estimation des modèles de régression multiple.....	39
Tableau n° 13 – Valeur des coefficients du modèle de régression multiple.....	40
Tableau n° 14 – Récapitulation des variables choisies pour être analysées	41

Liste des graphes

Graphe 1 – Présence du RP et évolution des prix pendant l'année 2004 sur les marchés de la ville d'Antananarivo	30
Graphe 2 – Présence du RP et évolution des prix pendant l'année 2004 sur les marchés de la ville d'Antsirabe.....	31
Graphe 3 – Présence du RP et évolution des prix pendant l'année 2004 sur les marchés de la région du Moyen Ouest d'Antananarivo	32
Graphe 4 – Présence du RP et évolution des prix pendant l'année 2004 sur les marchés de la région du Moyen Ouest d'Antsirabe	33

Liste des acronymes

CCCE	: Caisse Centrale de Coopération Economique
CIRAD	: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
COMESA	: Marché Commun de l'Afrique de l'Est et Australe
DEA	: Diplôme d'Etudes Approfondies
ESSA	: Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques
FAO	: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FOFIFA	: Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural
GCV	: Grenier Communautaire Villageois
IFPRI	: Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires
ILO	: Projet de recherche sur l'économie rurale
INSTAT	: Institut National de la Statistique
MAEP	: Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche
MCG	: Moindres carrés généralisés
MCO	: Moindres carrés ordinaires
PIB	: Produit Intérieur Brut
RP	: Riz Pluvial
SAS	: Statistical Analysis Software
SCRID	: Système de Culture et Riziculture Durable
TSCS	: Time Series Cross Sectional
UPDR	: Unité de Politique pour le Développement Rural
URP	: Unité de Recherche en Partenariat



INTRODUCTION

Les prix du riz figurent certainement parmi les premières variables économiques qui ont toujours préoccupé au plus haut point les responsables politiques malgaches. Quoique des déterminants tendent à se dégager des différentes interprétations de la formation de ces prix, il est constaté que des zones d'ombre subsistent encore. Les ambiguïtés sont favorisées entre autres par l'existence de corrélation d'informations pouvant induire des erreurs de causalité entre les prix et certaines variables. Il s'avère ainsi utile d'entreprendre des études approfondies complémentaires qui contribueraient à conforter scientifiquement la position et les rôles de certains paramètres pouvant influencer la formation des prix du riz, et spécifiquement du riz pluvial¹ lequel est l'objet privilégié de la présente étude.

La place prépondérante du riz dans l'économie et l'agriculture malgaches est indéniable. La filière riz a offert une valeur ajoutée estimée à 2,571 milliards de francs malgaches en 1999 en contribuant à 12% du Produit Intérieur Brut (PIB) national et à 43% du PIB agricole.⁽²³⁾ La production du riz concerne 1.721.000 exploitants agricoles et 1.450.000 hectares de rizières, dont environ 10% sont occupés par la riziculture pluviale sur collines et plateaux⁽²³⁾. Alors que des efforts importants ont été fournis pour essayer d'améliorer la production de la riziculture aquatique : investissements hydrauliques, vulgarisation de techniques de culture, amélioration des semences, ..., le riz pluvial paraît être le parent pauvre des pôles de développement et des projets rizicoles.⁽²²⁾ Or, si on ajoute aux 10 % de superficies en riz pluvial, les surfaces en riz de *tavy* et surtout en riz aquatique sans maîtrise d'eau, lesquelles peuvent dépasser les 50% de la superficie rizicole dans certaines régions, l'importance de la riziculture pluviale et assimilé devient largement évidente pour contribuer à la sécurité alimentaire du pays.⁽²⁰⁾

L'existence d'une filière "riz pluvial" est vraisemblable de par sa présence sur les marchés. Ainsi, dans le cadre de l'Unité de Recherche en Partenariat ou URP, un travail d'identification et d'analyse de la filière riz pluvial a été mené par un binôme d'étudiants franco-malgache (DEA Agromanagement ESSA et DESS Développement agricole – IEDESS - Paris I) en 2003.⁽⁴⁾⁽¹⁵⁾ Les travaux ont été réalisés dans les régions d'Antsirabe, d'Antananarivo et de leur Moyen-Ouest respectif. Ce qui a permis de déceler l'existence dynamique d'une filière "riz pluvial". L'étude a permis également de dégager les atouts, les contraintes et les perspectives de développement de

¹ Le riz pluvial est défini comme étant "un mode de culture du riz où le seul apport d'eau est fourni par la pluie", selon le "dictionnaire d'agriculture" édité par le Conseil international de la langue française, année 1999 – 1011p.

cette filière. Ces atouts sont, entre autres, une saisonnalité précoce par rapport au riz irrigué et une préférence gustative de certaines variétés par les consommateurs.

La rentabilité de la production de riz pluvial ou RP et les revenus qu'il procure sont très liées à son prix sur le marché dans les zones où sa commercialisation est conséquente. En outre, l'analyse de rentabilité d'une production et/ou la fixation de son niveau de prix se fait habituellement sur la base de son coût de production et rarement à partir de variables exogènes. La présente étude considérera ces aspects exogènes. L'analyse des prix du RP a été abordée dans l'étude mentionnée ci-dessus, mais elle a été faite à partir de déclarations des agents de la filière et non des prix relevés sur les marchés. Ces déclarations ont été obtenues lors d'un seul passage, au moment de la récolte. Les résultats qui en découlaient méritent alors d'être approfondis.

Plusieurs études sur la formation des prix du riz ont été réalisées à Madagascar par le programme ILO, l'IFPRI, le CCCE, le SCRID, ...⁽¹⁶⁾⁽⁴⁾⁽²⁰⁾⁽¹²⁾ en prenant en considération plusieurs facteurs. Les méthodes utilisées sont aussi diversifiées dont l'analyse par l'interprétation de graphiques et les approches "filiale",... Il apparaît que les études spécifiques de la formation des prix du riz pluvial n'ont pas encore été abordées. Or, les paramètres d'analyse sont *a priori* nombreux, à savoir l'offre et la demande de riz pluvial, la proximité des sites de production, la proximité de la route et des lieux de consommation, la taille des agglomérations et le nombre et la catégorie des points de vente, ... La présente étude tentera de contribuer à la compréhension du phénomène à travers l'influence des variables préalablement choisies.

La présente étude vise à comprendre comment se forme le prix du riz pluvial sur les marchés urbains et ruraux, c'est-à-dire quels facteurs influencent les différences et variations de prix relevées dans l'espace et dans le temps ? Elle essaiera d'identifier et de hiérarchiser certains déterminants primordiaux du prix du RP, montrant ainsi que le différentiel structurel du prix du riz sur les marchés de détail ne s'explique pas seulement par un présumé différentiel de coûts de production mais aussi par d'autres facteurs liés au marché : le prix des autres variétés de riz, la distance aux zones de production et aux centres de consommation, le niveau d'enclavement, la taille des marchés, la saisonnalité de la commercialisation....

Le prix du riz est stratégique pour le bien-être des ménages à Madagascar. Il constitue également une variable non négligeable du point de vue décisionnel dans la mesure où il peut être influencé par des interventions gouvernementales. Le manque de compréhension de la formation des prix du riz et du comportement des marchés se répercute négativement sur la formulation adéquate des

mesures politiques appropriées. La présente étude offre sa contribution à une meilleure connaissance du RP en démontrant que ce riz occupe un segment de marché bien particulier, caractérisé par une saisonnalité commerciale, un niveau et un comportement de prix spécifiques, modulés par des paramètres bien déterminés.

Pour répondre aux questions de base, les hypothèses de recherche suivantes sont établies :

- Le riz pluvial se démarque des autres variétés de riz sur le marché de détail par son propre niveau de prix et la singularité de sa saisonnalité, montrant ainsi l'existence d'une segmentation des marchés par la qualité des produits (types de riz : irrigué/riz pluvial) ;
- L'offre et la demande de riz local n'influencent qu'en partie le prix du riz pluvial ;
- La capacité de substitution des autres produits vivriers comme le manioc et/ou le maïs influence le prix du riz pluvial sur le marché ;
- Le niveau d'information des acteurs de la filière riz pluvial, conditionné par l'enclavement, et la facilité d'accès au riz local, influence le prix du riz pluvial.

Les résultats attendus de l'étude sont :

- Les données sont collectées et analysées ;
- Le modèle économétrique est déterminé et testé ;
- Les déterminants préalablement ciblés du prix du riz pluvial sont fixés et positionnés ;
- Les hypothèses de recherche sont vérifiées, c'est-à-dire confirmées ou infirmées.

Quatre strates géographiques sont ciblées comme base de l'étude :

- a) Milieu urbain et sub-urbain d'Antananarivo ;
- b) Milieu urbain d'Antsirabe ;
- c) Moyen-ouest d'Antananarivo ;
- d) Moyen-ouest d'Antsirabe.

Ces sites ont été choisis sur fond de carte, de par :

- leur probable nature communale ;
- leur niveau d'enclavement caractérisé par l'état de la route d'accès : en piste ou goudronnée ;
- la potentialité en production de riz pluvial des Moyen Ouest, ces zones produisent 24% du riz pluvial national⁽¹⁹⁾ ; et
- la capacité de consommation des agglomérations urbaines.

La portée de l'étude est de prime abord limitée dans la mesure où elle a été menée dans un contexte exceptionnel basé sur une enquête effectuée au cours de l'année 2004, laquelle s'avère être une année atypique dont la situation est due entre autres à :

- la dépréciation de l'Ariary par rapport aux deux principales devises de référence (Euros et Dollars US) ;
- la flambée des prix des carburants ;
- la pénurie de riz sur le marché national ;
- la hausse du cours du riz sur le marché international, en atteignant 350 dollars la tonne dans la région de Thaïlande et Pakistan ; et
- l'intervention de l'Etat pour faire baisser le prix du riz sur le marché en mettant à disposition de la population du riz importé avec un prix de vente administré.

Les modèles et les résultats obtenus sont donc à appréhender/manipuler avec précaution.

D'autre part, les variables analysées sont celles qui ont fait l'objet d'enquête, dans le cadre de ce mémoire, ou qui ont été ponctuellement disponibles ; elles ne prétendent donc pas être exhaustives pour la formulation d'un modèle définitif, et la fenêtre reste toujours ouverte pour compléter l'étude.

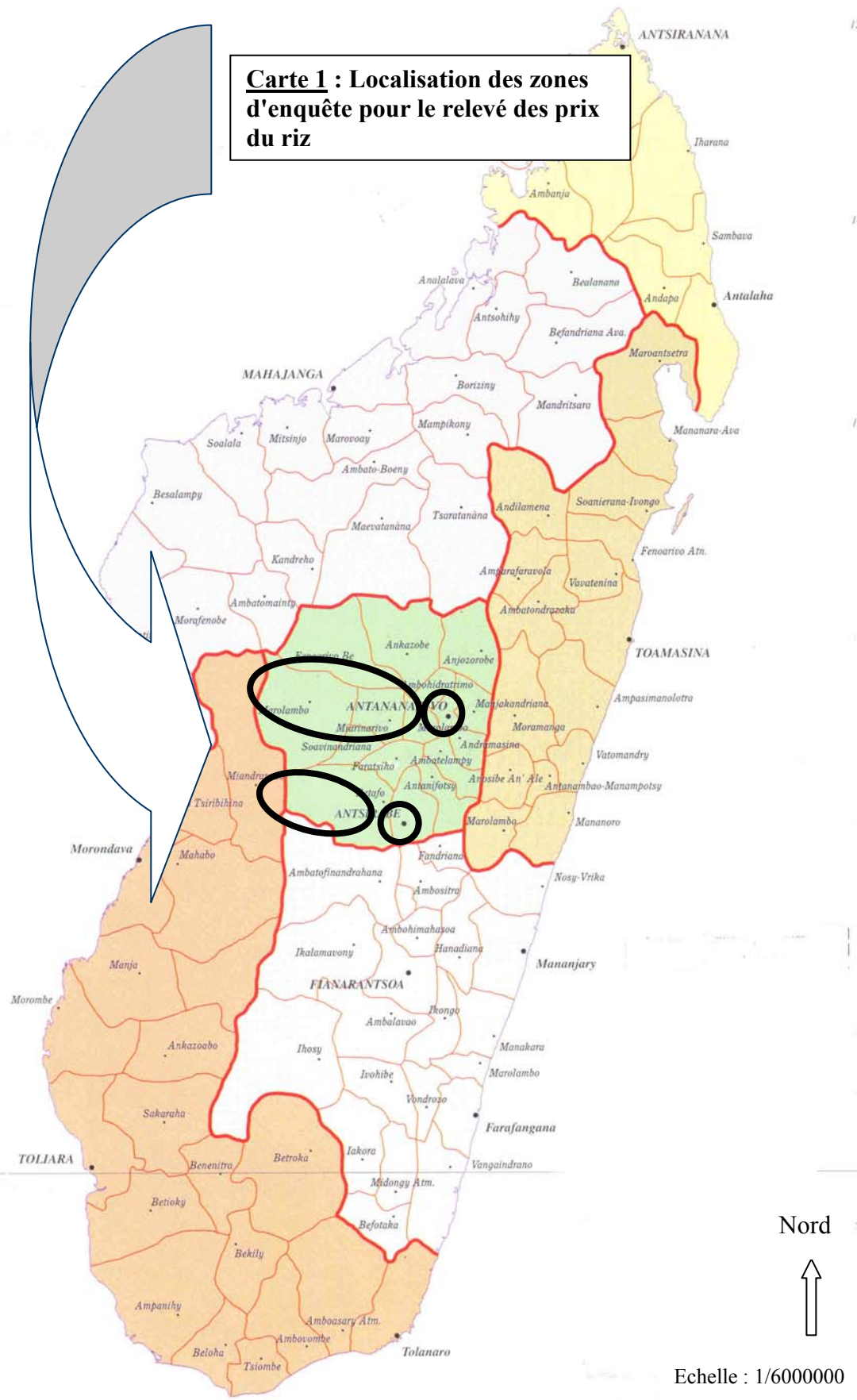
La suite du présent document est articulée en quatre parties :

- la *méthodologie* adoptée pour l'étude, en mettant en exergue les outils statistiques et économétriques choisis ;
- les *résultats* obtenus selon des analyses statistique, économétrique et empirique ;
- les *interprétations et les discussions* découlant des résultats issus des analyses, complétées par,
- une *conclusion* générale.



Avant d'aborder la partie méthodologie, adoptée pour la présente étude, la carte de Madagascar qui suit permettra d'emblée de situer globalement les zones d'enquête pour le relevé des prix du riz, et donc le cadre géographique du mémoire.

Carte 1 : Localisation des zones d'enquête pour le relevé des prix du riz



Source fond de carte : Laboratoire CIG/CIRAD-CA

I. METHODOLOGIE

1. Outils et supports

L'outil économétrique a été choisi pour élaborer la présente analyse sur une base statistique fiable, et pour cela un nombre important d'informations sur les prix du riz pluvial est nécessaire. En préalable à ce stage de DEA, un dispositif de suivi des prix du riz et d'autres produits alimentaires, substitut au riz, a été élaboré fin 2003 par une équipe de chercheurs du CIRAD/FOFIFA et rendu fonctionnel au début de l'année 2004. Les produits substitués retenus sont le manioc sec entier, et le maïs sec non pillé. L'unité de prix maintenu est l'*Ariary*.

La fréquence des relevés des prix est :

- a) *Hebdomadaire*, pour les villes d'Antananarivo et d'Antsirabe.
- b) *Mensuelle*, pour les régions du Moyen-Ouest d'Antananarivo (Région Tsiroanomandidy) et d'Antsirabe (Région de Mandoto).

A chaque passage, cinq lieux de vente choisis au hasard sont enquêtés par site. Le lieu de vente est caractérisé comme étant un pavillon, un stand, une paillasse paysanne, ou un magasin, lesquelles paramètres sont à exploiter ultérieurement à travers des études complémentaires pour connaître l'impact du mode de vente sur les prix.

Les questions de l'enquêteur portent sur :

- l'existence ou non du riz pluvial lors du passage, assortie de son prix ;
- la vente ou non du riz pluvial dans l'année, à valeur déclarative ; et
- la gamme de riz proposée aux consommateurs au moment du passage et les prix correspondants.

Ces informations sont complétées par le relevé des prix du maïs et du manioc auprès de trois commerçants par site.

Le relevé des prix a eu lieu tout le long de l'année 2004, de janvier à décembre. Toutefois, la période retenue pour le traitement des informations se situe de janvier à septembre 2004 du fait de la saisonnalité du RP. Les enquêtes poursuivies jusqu'à fin décembre 2004, pour les besoins d'études ultérieures, suggèrent que l'essentiel, voire la totalité du RP, est commercialisé durant la période de janvier à septembre à Antananarivo et dans le Moyen-Ouest.

Le tableau n° 1 présente les sites formant le dispositif d'enquête "prix du riz".

Tableau n° 1 : Les sites formant le dispositif d'enquête "prix du riz"

Zones	Antananarivo	Antsirabe	Moyen Ouest d'Antsirabe	Moyen Ouest d'Antananarivo
Sites ou marchés	<ul style="list-style-type: none"> - 67 ha - Isotry - Anosibe - Mahamasina - Analakely - Mahazo - Besarety - Andravoahangy - Analamahitsy - Ambohimanarina 	<ul style="list-style-type: none"> - Marché d'Antsenakely - Marché d'Asabotsy - Epicerie (près du restaurant <i>Vanilla</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ambohimambola - Inanantonana - Viliabe - Vasiana - Anjoma Ramartina - Ambatotsipihina - Mandoto - Vinany - Ankazomiriotra - Antohobe - Soavina - Betafo 	<ul style="list-style-type: none"> - Imerintsiatosika - Arivonimamo - Miarinarivo - Analavory - Ankadinondry Sakay - Mahasolo - Tsiroanomandidy - Bevato - Androtra - Ambalanirana

N.B. : Ces sites ont été préalablement sélectionnés par l'URP-SCRID, support institutionnel de la présente étude. (Cf. justification exposée dans l'introduction).

Vers la fin de la période de collecte des données, une enquête qualitative a été initiée dans le cadre de ce stage pour permettre de recueillir et de caractériser les variables complémentaires qui peuvent déterminer la formation des prix du riz pluvial, à savoir : la taille de l'agglomération, la taille du point de vente à travers le nombre de commerçants, le niveau d'enclavement pour les régions Moyen-Ouest, la densité démographique, l'amplitude de la production de riz pluvial, la diversité du riz offert sur le marché, certaines infrastructures comme les greniers communautaires villageois.

Les zones d'enquêtes sont caractérisées par les données présentées dans le tableau n° 2 :

Tableau n° 2 : Caractéristiques des zones d'enquêtes

Zones d'enquêtes	Niveau de population	Superficie (km ²)
Antananarivo	1 265 920 (a)	78,70 (a)
Antsirabe	160 356 (b)	113 (b)
Moyen Ouest d'Antananarivo	267 414 (c)	97 500 (c)
Moyen Ouest d'Antsirabe	175 647 (c)	62 000 (c)

(a) : données relatives à la CUA pour l'année 2002 ⁽¹⁷⁾

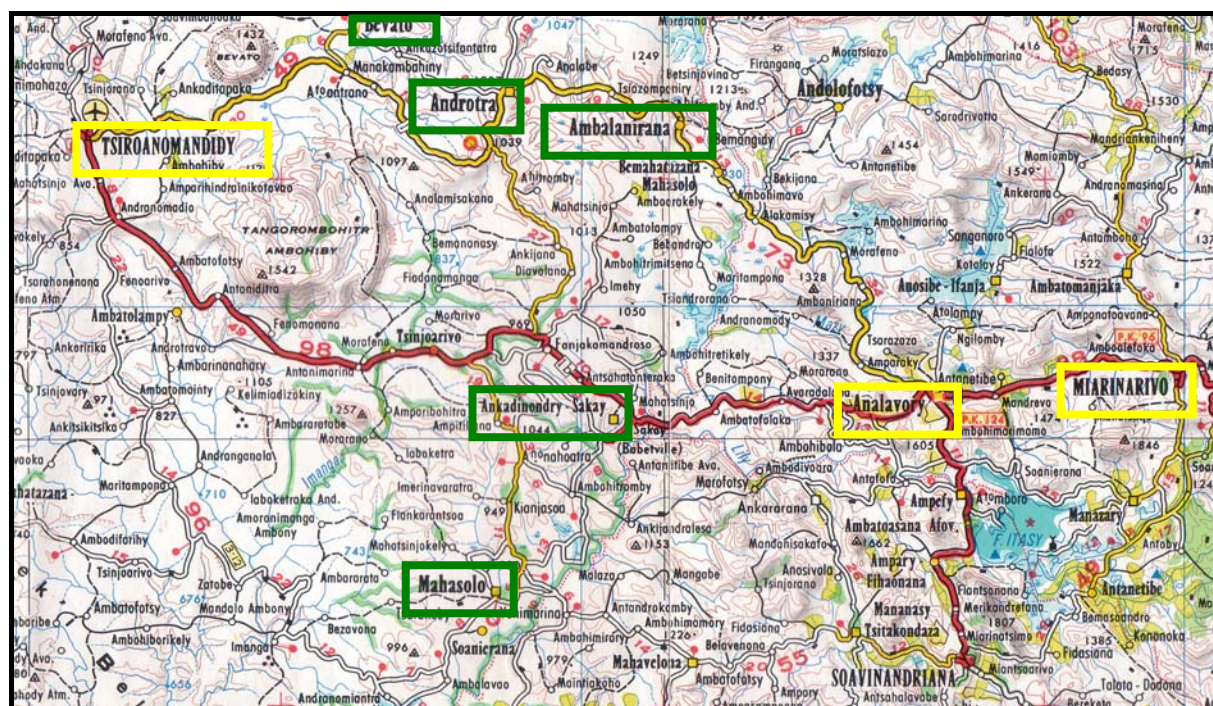
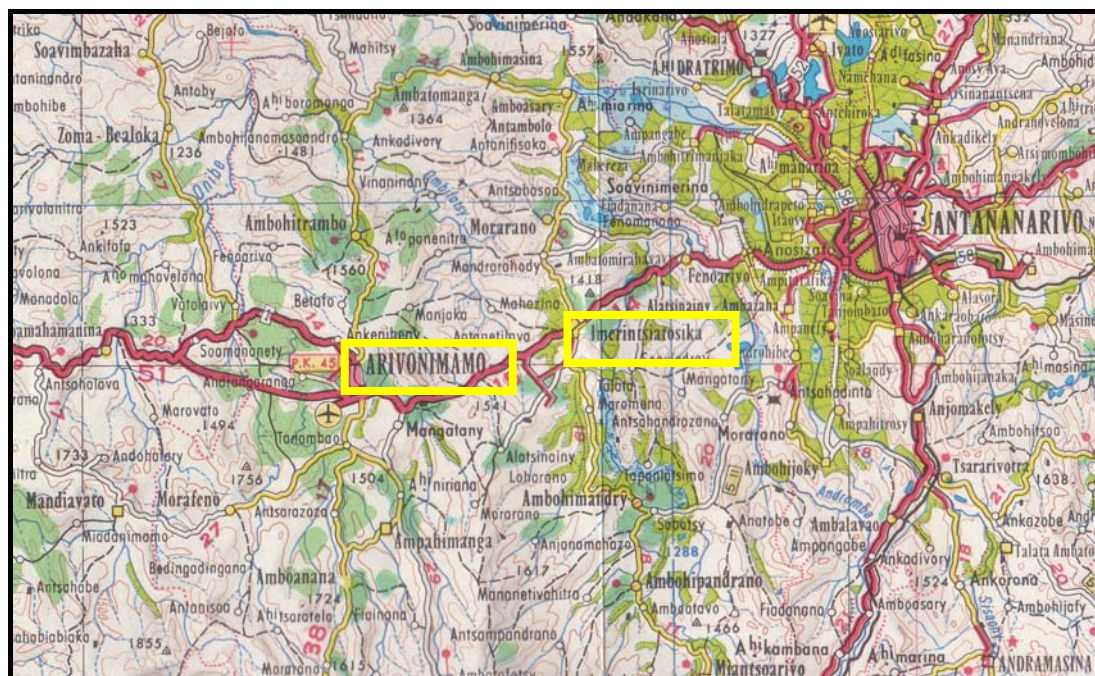
(b) : données relatives à la commune d'Antsirabe I pour l'année 2001 ⁽¹⁸⁾

(c) : données obtenues auprès des communes au cours de l'enquête en 2004

Les données issues des enquêtes sur terrain ont été obtenues auprès des agents des bureaux des Communes enquêtées, à partir de leur dossier de monographie locale.

Les cartes ci-après illustrent la localisation géographique des sites d'enquête.

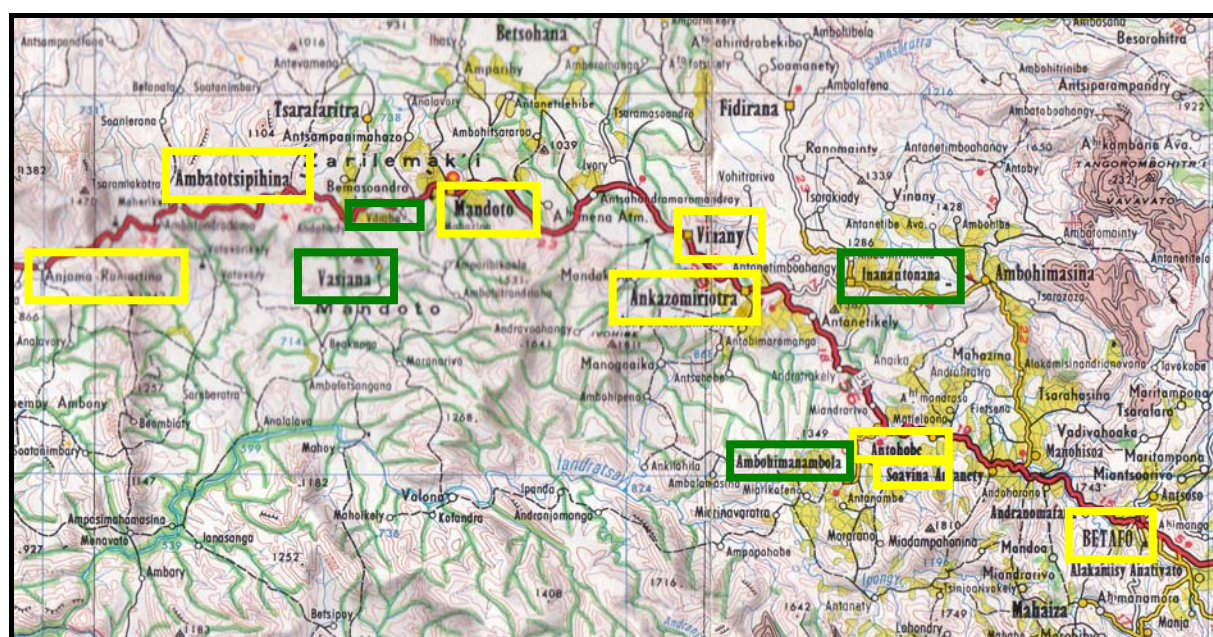
**Carte 2 : Localisation des sites de relevé des prix du riz en milieu rural :
Moyen-Ouest d'Antananarivo**



Source fond de carte : FTM 2003

Echelle : 1/500 000

**Carte 3 : Localisation des sites de relevé des prix du riz en milieu rural :
Moyen-Ouest d'Antsirabe**



: Accès par route goudronnée (route nationale)

: Accès par route en piste carrossable à partir de la route nationale

Source fond de carte : FTM 2003

Echelle : 1/500 000

Carte 4 des marchés de Tana

2. Méthodologie générale

La méthodologie générale adoptée est la suivante :

2.1. Démarche exploratoire

- Recherche bibliographique pour l'identification des sources, la liste de documents et la réalisation de fiches de lecture sur les ouvrages consultés et cités en bibliographie.
- Enquête préliminaire auprès des personnes ressources : maires, personnel des mairies.

2.2. Démarche formelle

La démarche formelle est basée sur des enquêtes qui se veulent spatiales, et temporelles pour suivre les évolutions des prix.

- Collecte de données quantitatives et qualitatives caractérisant les zones d'enquête ;
- Enquêtes approfondies auprès des responsables communaux, des chefs de marché et des détaillants en milieux urbains et ruraux.

Les informations obtenues lors des enquêtes auprès des chefs de marché, des responsables communaux et des détaillants ne seront pas traitées ou prises en considération exhaustivement dans ce mémoire. Ils pourront servir éventuellement pour d'autres études ultérieures.

2.3. Dépouillement des données

- Saisie des données sur logiciel Excel ;
- Apurement des données pour vérification ;
- Choix des variables.

2.4. Analyse statistique/empirique des données

- Analyse bibliographique ;
- Analyse des graphes des séries chronologiques ;
- Analyse de corrélation.

2.5. Maillage et test du modèle économétrique

- Maillage du modèle ;
- Test du modèle TSCS ou traitement des données avec *Statistical Analysis Software* ou SAS ;
- Analyse par régression linéaire multiple.

2.6. Interprétation et discussion des résultats des analyses empiriques et du traitement par SAS

3. Choix et description des variables à analyser

Théoriquement, le modèle économétrique linéaire se présente comme suit :

$$(\text{Variable à expliquer})_{it} = \sum \beta_k (\text{Variables explicatives})_{itk} + (\text{Termes d'erreur})_{it}$$

avec :

i = unités transversales

t = unités de temps

k = paramètres β à estimer

3.1. La variable à expliquer

Pour la présente étude, la variable dépendante dont le comportement est à expliquer représente le prix du riz pluvial, en **Ariary/kg**.

3.2. Les variables explicatives

Les variables suivantes ont été ciblées en fonction de leur lien présumé avec le prix du RP d'une part, et de la disponibilité des informations d'autre part.

- ▶ Les prix des autres variétés de riz² (irriguées), locales ou importées, sont naturellement pris en compte. Ces variables, qui sont le fondement même des enquêtes sur terrain pour l'étude, sont particulièrement choisies dans la mesure où leurs valeurs peuvent influencer directement ou indirectement la valeur de la variable à expliquer, et donc le prix du RP.

En général, la présence et la fréquence de différents types de variétés de riz ne sont pas les mêmes dans les quatre zones d'enquête. Il a fallu faire au préalable un traitement de données en fonction des conditions suivantes : l'importance de la présence du riz pluvial sur le marché, la fréquence des variétés, la saisonnalité, la singularité des zones d'enquêtes. Les variétés non représentatives, c'est-à-dire présentant significativement des données manquantes dans le temps et dans l'espace, ont été regroupées³ ou écartées de l'analyse.

² Voir en Annexe 1 le canevas-type des fiches de relevé des prix

³ Voir Annexe 12

En tenant compte de ces dernières conditions, un classement en trois strates d'analyse est préalablement adopté :

- a) **Strate I** : la zone d'Antsirabe ville, où on commercialise le riz pluvial pratiquement pendant toute la période considérée (janvier à septembre 2004) ;
- b) **Strate II** : la ville d'Antananarivo, qui est le pôle de consommation de riz par excellence. Elle est le premier marché rizicole de Madagascar avec ses 150.000 tonnes de riz sur les 700 000 tonnes environ⁽³⁾ sur l'ensemble des marchés au niveau national, et où la commercialisation du RP est concentrée dans le temps, du mois de mars au mois de mai ;
- c) **Strate III** : les deux régions du Moyen-Ouest, considérées comme formant un ensemble car elles sont représentatives des marchés ruraux.

La différence entre les trois strates d'analyse se focalise principalement sur la diversité des types de riz commercialisés : vary gasy blanc-rouge-orange-rose, vary stock tampon-Chine-Pakistan-Inde-Thaïlande, vary tsipala-blanc-rouge, vary makalioka-blanc-rouge, Riz de luxe, particulièrement pour les deux Moyen-Ouest où les variétés de riz sont souvent identifiées par leurs noms vernaculaires locaux.

- ▶ La densité démographique⁴ : Mesurée en habitant par km², cette variable sera prise en compte pour la zone d'analyse d'Antananarivo. En effet, l'importance de la consommation rizicole des arrondissements de la capitale peut varier en fonction du nombre d'habitants, et le prix du riz pourra changer en conséquence sous l'effet d'une forte demande.
- ▶ La consommation de riz par habitant⁵ : Le prix du RP et ceux des diverses variétés de riz peuvent varier en fonction du niveau de consommation des habitants. D'après l'étude menée par l'Unité de Politique pour le Développement Rural ou UPDR en 2001 relative au diagnostic de la filière riz, cette consommation est estimée globalement et en moyenne à 145 kg/habitant/an pour la région d'Antananarivo. Cette variable sera donc prise en compte pour la strate "Antananarivo".
- ▶ Le déficit-excédent de riz du site⁶ : D'après les enquêtes, le site peut être excédentaire ou déficitaire en production de riz. On peut penser que le niveau de prix sera plus élevé dans les zones déficitaires. La variable est retenue pour l'étude de la strate des Moyen-Ouest;

⁴ Voir détail en Annexes 4 et 9

⁵ Voir détail en Annexe 6

zones productrices de RP. En d'autres termes, elle peut influencer le niveau de prix du RP.

- ▶ Le niveau de production de riz⁴
- ▶ La part du riz pluvial dans cette production⁴ : Ces variables sont incluses dans la strate des Moyen-Ouest, étant donné que ces régions sont parmi les régions productrices de RP à Madagascar⁽¹⁵⁾. Les données obtenues auprès des responsables communaux sont à caractère déclaratif, elles sont donc estimées selon l'appréciation propre de la personne, liée à la connaissance de la Commune. Dans les zones où la production de RP est relativement abondante, le prix de RP peut être plus modéré qu'ailleurs.
- ▶ La taille du marché⁶ : Elle est appréciée à partir du nombre d'épiceries sur le site. Cette variable est collectée pour les régions du Moyen Ouest. On peut supposer qu'un grand nombre d'épiceries sur le site, indépendamment des quantités offertes, est un facteur qui influe la baisse du prix du RP à cause d'une probable concurrence ; avec l'hypothèse que toutes les épiceries vendent du riz tout le long de l'année ou non.
- ▶ L'enclavement⁷ : Considérée pour la classe "Moyen-Ouest", cette variable est calculée à partir des temps d'approche par camion de la grande ville du Moyen-Ouest la plus proche des sites d'enquêtes. Ces grandes villes sont :
 - ⇒ pour le Moyen-Ouest d'Antananarivo : Arivonimamo, Miarinarivo, Tsiroanomandidy ;
 - ⇒ pour le Moyen-Ouest d'Ansirabe : Mandoto, Ankazomiriotra, Betafo.

Les variations du niveau de prix du RP et des autres types de riz peuvent être uniquement d'influence locale selon la disponibilité de l'information, et donc non liées à la situation extérieure qui est caractérisée par la variation générale des prix, la situation de concurrence, la saisonnalité des principales zones de production, le niveau d'information sur les prix appliqués ailleurs... Ces variations peuvent aussi être influencées par le coût de transport selon le niveau d'enclavement : l'éloignement ou l'état de la route (en piste ou goudronnée)
- ▶ La présence ou non de Grenier Communautaire Villageois (GCV)⁸ : Cette variable, concrétisée par le nombre de GCV en cas de présence locale, est considérée pour la strate

⁶ Voir détail en Annexe 2, 3 et 4

⁷ Voir mode de calcul en Annexe 8

d'analyse "Moyen-Ouest". Les GCV, dont la création a été initiée par l'Etat, visent entre autres à réguler l'offre de riz et induire ainsi un effet de lissage des prix du riz au cours de l'année.

- ▶ La diversité des riz⁹ : Tous les types de riz potentiels, du *vary gasy* au riz importé en passant par le riz de luxe, sont comptabilisés. L'appréhension de cette diversité peut être une autre façon de mesurer la concurrence. En effet, on peut supposer qu'une grande diversité de riz offerte sur le marché est un facteur générateur de prix faible. De plus, cette diversité peut déterminer le choix des consommateurs pour le riz à acheter, lequel peut être dû à l'aspect physique du produit : couleur, opacité, ... ; la perception de l'importance de ce choix par le commerçant peut donc influencer la variation du niveau de prix des riz. Par ailleurs, l'accentuation de la diversité des riz peut aussi diminuer la quantité de chaque variété de riz offerte sur le marché ; cette situation peut se répercuter sur les prix des riz et du RP. Le niveau de la diversité –nombre de variétés/types de riz commercialisés- peut aller de 2 à 10 selon le marchand.

Il est à remarquer que la collecte d'information sur la fréquence d'achat du type de riz par les consommateurs pourrait être une variable intéressante, mais elle n'a pas été prise en compte puisqu'elle ne figurait pas initialement dans le protocole de recherche. Par ailleurs, la mise en œuvre de cette enquête aurait nécessité un dispositif plus lourd et plus soutenu, et qui demanderait alors un financement plus conséquent.

3.3. Hypothèses de choix des périodes et sites à considérer pour chaque strate d'analyse

Les hypothèses suivantes sont émises pour le choix des périodes à considérer et les sites retenus pour chaque strate d'analyse :

- i) - Les variables explicatives pour la classe d'analyse "Antsirabe" portent uniquement sur les prix des autres riz. Cette ville a comme avantage une présence quasi-permanente de RP sur le marché tout le long de l'année. Ainsi, l'appréciation de la variation du prix du RP se fera par rapport à ceux des autres riz. Il en sera de même pour la zone d'Antananarivo, même si le RP y est concentré dans le temps.

⁸ Voir détail en Annexe 7

⁹ Les valeurs des diversités de riz sont consignées dans les fichiers informatiques de base des enquêtes

ii) – Comme avec toute analyse statistique, le problème des données manquantes se pose, ainsi seules les périodes où le RP est présent sur le marché sont retenues pour l'analyse économétrique. Par conséquent, certains sites sont masqués lorsqu'il n'y a pas de riz pluvial sur le marché pour les périodes retenues. Donc, suite à l'observation des Graphes 1, 2, 3, et 4 présentés dans les résultats, les périodes retenues et les sites retenus sont :

➔ *pour la strate d'analyse "Antananarivo" :*

Période retenue : mars – avril – mai

Sites retenus : tous les sites

➔ *pour la strate d'analyse "Moyen-Ouest" :*

Période retenue : février - mars – avril – mai

Sites retenus :

Moyen-Ouest d'Antananarivo : 8 sites

Moyen-Ouest d'Antsirabe : 6 sites

Ces sites sont présentés dans le tableau n° 3 suivant.

Tableau n° 3 : Sites considérés dans l'analyse de la strate Moyen-Ouest

Moyen Ouest d'Antananarivo (8 sites)	Moyen Ouest d'Antsirabe (6 sites)
- Imerintsiatosika	- Ambohimambola
- Arivonimamo	- Anjoma Ramartina
- Miarinarivo	- Ambatotsipihina
- Analavory	- Mandoto
- Ankadinondry Sakay	- Vinany
- Mahasolo	- Ankazomiriotra
- Tsiroanomandidy	
- Bevato	

➔ *pour la strate d'analyse "Antsirabe" :*

Période retenue : janvier à septembre

Sites retenus : tous les sites

3.4. Limite de la fiabilité des données recueillies

Dans la pratique, les prix peuvent changer en fonction de la quantité/qualité de riz proposée, et peuvent être influencés par le marchandage, une démarche commerciale induite par la coutume. Les données "prix du RP" sont des valeurs observées sur les étiquettes, ou des valeurs déclarées par le vendeur quand les prix ne sont pas affichés. Les prix annoncés par les commerçants aux enquêteurs

peuvent être surestimés ou sous-estimés en l'absence de marchandage ou d'achat effectif. Cette situation est vraisemblable pour les paysans commerçants dans les zones du Moyen Ouest. Généralement, les prix sont exposés à l'aide d'étiquettes, mais cela n'exclut pas les marchandages.

Par ailleurs, malgré un apprentissage pratique direct sur le terrain, les enquêteurs ne sont pas suffisamment capables d'identifier sans faille le RP parmi toutes les catégories de riz proposées à la vente. De ce fait, la fiabilité de la saisie repose essentiellement sur les déclarations des commerçants, et cela peut aussi avoir introduit un biais sur la véracité des appellations du riz, exemple : RP ou non RP. D'un autre côté, le vendeur peut aussi se tromper sur l'identification du riz qu'il commercialise, il est commerçant avant tout et peu importe l'appellation du riz sur l'étalage. Ce comportement a été vérifié maintes fois sur le terrain et surtout dans les villes : Antsirabe, Antananarivo, et les grandes Communes où il y a une forte agglomération de population, exemple : Miarinarivo, Betafo, Arivonimamo, ...

Enfin, les relevés de prix ont été effectués par deux enquêteurs différents : une personne pour la ville d'Antsirabe et une autre pour les autres régions, introduisant également un risque endogène à l'enquêteur malgré l'établissement de règles d'enquête communes bien précises au départ.

4. Choix et description des outils d'analyse

4.1. L'outil statistique : analyse de corrélation

Une analyse de corrélation du RP avec certaines variables non incluses dans l'analyse économétrique est proposée. Comme ces données à caractère qualitatif ne varient pas dans le temps mais uniquement dans l'espace, une analyse de corrélation permettant une recherche de relation de chacune de ces données avec le prix du RP considéré comme **Y** dans chaque site, a été privilégiée.

Ces données, considérées comme **X**, concernent :

- ⇒ La densité de la population (DENSITE),
- ⇒ L'excédent/déficit en riz (EXCDEF),
- ⇒ La proportion de RP dans la production de riz (PRODRP),
- ⇒ La taille du marché en nombre d'épiceries (EPICER),
- ⇒ Le niveau de consommation de riz par habitant (CONS),
- ⇒ L'enclavement (ENCLAV), et
- ⇒ Les Greniers Communautaires Villageois (GCV).

Théoriquement, une relation peut exister entre deux variables, mais il faut vérifier si cette relation est significative ou non en calculant le coefficient de corrélation $r(\mathbf{X}, \mathbf{Y})$ qui peut prendre n'importe quelle valeur comprise entre -1 et $+1$. Plus haute est la valeur absolue de r , meilleure est l'association linéaire entre X et Y . Le terme $1 - r^2(X, Y)$ indique la part de Y expliquée par le comportement de X . A titre d'exemple, un $r(X, Y)$ égal à $0,5$ ne veut pas dire que les valeurs de X expliquent les variations des valeurs de Y jusqu'à concurrence de 50% ; elles peuvent expliquer seulement les 13% ¹⁰. Une corrélation positive parfaite, qui signifie qu'un accroissement de la variable (X) a pour résultat un accroissement de la variable dépendante (Y), est indiquée par $r = 1$. Une corrélation négative parfaite, qui veut dire qu'un accroissement de X a pour résultat un décroissement de Y , est indiquée par $r = -1$.

En règle générale, un coefficient de corrélation de $0,6$ ou moins est considéré comme trop bas pour indiquer qu'une association linéaire existe. La relation est considérée comme significative si la valeur de $r(\mathbf{X}, \mathbf{Y})$ est égale ou supérieure à $0,80$ ⁽⁸⁾.

4.2. L'outil économétrique

4.2.1. Maillage¹¹ du modèle économétrique approprié⁽⁸⁾

Dans le cas où l'on manipule des données issues d'observations réalisées dans le temps : série chronologique, et sur plusieurs unités transversales : données transversales, *ce qui est le cas pour la présente étude*, le problème réside dans la spécification du modèle adéquat pour l'analyse des comportements des unités transversales qui sont les sites d'observation des prix, et de ceux associés à chaque unité dans le temps. L'estimation par les Moindres Carrés Ordinaires ou MCO est inappropriée du fait de cette mixture de types de données. Le modèle linéaire *Time Series Cross Sectional* (TSCS) est le plus adapté à l'étude, et s'inspire du modèle général suivant :

$$y_{it} = \sum X_{itk} \beta_k + u_{it}$$

où : $i = 1, 2, \dots, N$ unités transversales ;

$t = 1, 2, \dots, T$ unités de temps ;

$k = 1, 2, \dots, k$ paramètres β à estimer ;

¹⁰ $r = 0,5 \Rightarrow$ les valeurs de X expliquent les $1 - [\text{racine carrée de } 1 - r^2(X, Y)] = 1 - \sqrt{0,75} = 1 - 0,87 = 13\%$ des valeurs de Y .

¹¹ Maillage = analyse conceptuelle

X = matrice des variables explicatives ; et
 u_{it} = le terme d'erreur.

Plusieurs sous-modèles peuvent être estimés suivant les hypothèses faites sur (i) la structure du terme d'erreur u_{it} , et/ou (ii) la nature des effets. On peut considérer un modèle :

- à effet simple si la spécification dépend uniquement de l'aspect transversal. Le terme d'erreur est alors spécifié comme : $u_{it} = v_i + \varepsilon_{it}$

$$\text{Le modèle devient : } y_{it} = \sum X_{itk} \beta_k + v_i + \varepsilon_{it}$$

- à effet double si elle dépend à la fois de l'aspect transversal et de celui temporel. Le terme d'erreur est alors de la forme : $u_{it} = v_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$

$$\text{Le modèle devient : } y_{it} = \sum X_{itk} \beta_k + v_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

- à effets fixes ou variables, si les paramètres sont fixes ou aléatoires ;

- à structure d'erreur de type autorégressive de 1^{er} ordre.

L'erreur au temps t est reliée à celle de la précédente période $t - 1$ de telle manière que :
 $U_{it} = \rho U_{i(t-1)} + \varepsilon_{it}$ avec $-1 < \rho < 1$

$$\text{Le modèle devient alors : } y_{it} = \sum X_{itk} \beta_k + \rho U_{i(t-1)} + \varepsilon_{it}$$

- à structure d'erreur avec une moyenne variable dans le temps

$$u_{it} = a_i + b_t + \varepsilon_{it}$$

avec a_i : invariant dans le temps mais variable pour les unités transversales ;

b_t : invariant à travers les unités mais variables dans le temps ; et

$$\varepsilon_{it} = \alpha_0 \varepsilon_{it} + \alpha_1 \varepsilon_{i,t-1} + \dots + \alpha_m \varepsilon_{i,t-m}$$

$$\text{Le modèle devient alors : } y_{it} = \sum X_{itk} \beta_k + a_i + b_t + \alpha_0 \varepsilon_{it} + \alpha_1 \varepsilon_{i,t-1} + \dots + \alpha_m \varepsilon_{i,t-m}$$

Six modèles peuvent alors être estimés en utilisant le logiciel statistique "*Statistical Analysis Software (SAS)*", à savoir :

- (1) : le modèle à effet simple fixe,
- (2) : le modèle à effet double fixe,
- (3) : le modèle à effet simple aléatoire,
- (4) : le modèle à effet double aléatoire,
- (5) : le modèle à erreur de type autorégressive de 1^{er} ordre, et

(6) : le modèle à erreur avec une moyenne variable dans le temps.

4.2.2. Spécification des modèles

La question posée est de savoir quel modèle choisir ?

Pour aider à la spécification du modèle à considérer, la conduite de tests statistiques de Fisher (F-test) et de Hausman est indispensable.

⇒ Le test de Fisher permet d'évaluer l'hypothèse nulle qui assume l'inexistence des effets des variables explicatives, comme quoi le modèle est insignifiant.

⇒ Le test de Hausman spécifie la validité de l'hypothèse sur les effets aléatoires, et dont le rejet suggérerait l'adéquation d'un modèle à effet fixe.

4.2.2.1. Test de Fisher

Soit $\hat{\beta}_f$ le vecteur à n dimension des paramètres à effet fixe.

* Les hypothèses sont:

$$\begin{cases} \mathbf{H}_0 : \hat{\beta}_f = 0 & , \text{à l'exception de la constante} \\ \mathbf{H}_A : \text{l'un au moins des paramètres n'est pas nul} \end{cases}$$

* Le test statistique est régi par la formule :
$$F = \frac{\hat{\beta}_f' \hat{S}_f^{-1} \hat{\beta}_f}{n} \sim F_{(n, M-k)}(\alpha)$$

où \hat{S}_f est la matrice de variance-covariance des paramètres à effet fixe.

n : le nombre de degré de liberté au numérateur

M : le nombre total d'observations

K : le nombre de paramètres à estimer dans le modèle

$(M-K)$: le degré de liberté du dénominateur

α : le niveau de signification du test.

* Les critères de décision dépendent de la valeur de F :

Comparer la valeur calculée de F à celle de F^* donnée par la Table de Fisher, avec $(n, M-k)$ degré de liberté et α seuil de probabilité ;

* La conclusion est :

- i) Si $F \geq F^*$, alors **rejeter H_0** et conclure que le modèle à effet fixe est approprié ;
- ii) Si $F < F^*$, alors **ne pas rejeter H_0** et conclure que le modèle est insignifiant.

4.2.2.2. Test de Hausman

Le test de Hausman spécifie la validité de l'hypothèse sur les effets aléatoires, et dont le rejet suggérerait l'adéquation d'un modèle à effet fixe.

Soient $\hat{\beta}_{fMCO}$ et $\hat{\beta}_{fMCG}$ les paramètres estimés, respectivement par la méthode des moindres carrés ordinaires ou MCO pour le modèle à effet fixe, et celle par les moindres carrés généralisés MCG pour le modèle à effet aléatoire.

* Les hypothèses sont:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{H}_0 : \text{il n'y pas de corrélation entre les X et les erreurs : } \hat{\beta}_{fMCO} \text{ et } \hat{\beta}_{fMCG} \text{ sont tous les} \\ \text{deux consistants mais seuls les } \hat{\beta}_{fMCO} \text{ sont asymptotiquement efficaces} \\ \mathbf{H}_A : \text{les } \hat{\beta}_{fMCG} \text{ sont consistants} \end{array} \right.$$

* Le test statistique est régi par la formule :

$$m = (\hat{\beta}_{fMCG} - \hat{\beta}_{fMCO})' (\hat{S}_{fMCG} - \hat{S}_{fMCO})^{-1} (\hat{\beta}_{fMCG} - \hat{\beta}_{fMCO}) \sim \chi^2_{(K)}(\alpha)$$

où : \hat{S}_{fMCO} et \hat{S}_{fMCG} sont les matrices de variance-covariance des $\hat{\beta}_{fMCO}$ et $\hat{\beta}_{fMCG}$

K: le nombre de paramètres à estimer

α : le niveau de signification du test

* Les critères de décision dépendent de la valeur de \mathbf{m} :

Comparer la valeur calculée de \mathbf{m} avec \mathbf{m}^* donnée par la Table de χ^2 , avec (\mathbf{k}) degrés de liberté et α seuil de probabilité.

* La conclusion est :

- (i) Si $\mathbf{m} \geq \mathbf{m}^*$, alors **rejeter \mathbf{H}_0** et conclure que le modèle à effet aléatoire est approprié ;
- (ii) Si $\mathbf{m} < \mathbf{m}^*$, alors **ne pas rejeter \mathbf{H}_0** et conclure que le modèle à effet fixe est approprié.

4.2.2.3. Le coefficient R^2 de Buse, analogue au coefficient de détermination des modèles linéaires estimés par MCO, est approprié pour les modèles estimés par la méthode des Moindres Carrés Généralisés (MCG). Il peut être interprété comme une mesure du pourcentage de variation de la variable dépendante attribué à l'influence des variables explicatives. Le modèle associé à un

R^2 de Buse le plus élevé pourrait être considéré comme celui approprié pour l'analyse des données disponibles.

4.2.3. Stratification, choix du modèle

Les enquêtes prix ont été initialisées et effectuées sur les trois strates géographiques préalablement déterminées et sur tous les sites d'observation de janvier à septembre au cours de l'année 2004. Les prix collectés sont en *ariary*. Le modèle sera testé sur les trois strates de formation des prix du riz pluvial, lesquelles sont rappelées ci-après :

Strate I = zone d'Antsirabe ville

Strate II = zone urbaine et péri-urbaine d'Antananarivo

Strate III = les deux régions du Moyen-Ouest

la variable à expliquer est :

RP : : Riz pluvial

Les variables explicatives sont :

VGBL	: Vary Gasy Blanc	RLBL	: Riz de Luxe Blanc
VGROU	: Vary Gasy Rouge	STCHIN	: Stock Chine
AUVG	: Autres Vary Gasy	STPAK	: Stock Pakistan
MKBL	: Makalioka Blanc	AUSTOC	: Autres Stocks
MKROU	: Makalioka Rouge	MAÏS	: Maïs sec
TPBL	: Tsipala Blanc	MANIOC	: Manioc sec
TPROU	: Tsipala Rouge	NBVARIE	: Nombre de variétés de riz proposées aux clients

En rapport avec la disponibilité des données, les modèles généraux suivants sont proposés¹² :

STRATE I : (Antsirabe)

$$RP = \beta_0 + \beta_1 VGBL + \beta_2 VGROU + \beta_3 MKBL + \beta_4 TPBL + \beta_5 TPROU + \beta_6 STCHIN + \beta_7 STPAK + \beta_8 MAÏS + \beta_9 NBVARIE + \text{Termes d'erreur } U_{it}$$

¹² Rappel : il a été proposé **six (6) sous-modèles par strate** qui diffèrent suivant la structure du terme d'erreur et/ou la nature des effets.

Dans ce modèle, le manioc est masqué, tout simplement parce qu'il est *absent sur les trois sites enquêtés d'Antsirabe*, mais cela ne veut pas dire que le manioc est quasiment absent sur tous les marchés d'Antsirabe.

STRATE II : (Antananarivo)

$$RP = \beta_0 + \beta_1 VGBL + \beta_2 AUVG + \beta_3 MKBL + \beta_4 MKROU + \beta_5 TPBL + \beta_6 RLBL + \beta_7 STCHIN + \beta_8 AUSTOC + \beta_9 MAIS + \beta_{10} MANIOC + \beta_{11} NBVARIE + \text{Termes d'erreur } U_{it}$$

STRATE III : (Moyen Ouest)

$$RP = \beta_0 + \beta_1 VGBL + \beta_2 AUVG + \beta_3 MKBL + \beta_4 TPBL + \beta_5 STCHIN + \beta_6 AUSTOC + \beta_7 MAIS + \beta_8 MANIOC + \beta_9 NBVARIE + \text{Termes d'erreur } U_{it}$$

Les variables ne sont les mêmes pour les strates. Ces dernières se distinguent par la disponibilité des riz locaux et des produits de substitution.

N.B. : L'on serait tenté de comparer les modèles et en déduire ainsi des points communs. Cette tendance est erronée car, entre autres, les périodes de collecte des données sont différentes et les strates possèdent leurs caractéristiques propres: producteur ou non producteur de riz, milieu paysan ou urbain, ...

4.2.4. Le modèle de régression linéaire multiple

Le modèle de régression linéaire multiple est également utilisé pour traiter les données obtenues pour la strate I (Antsirabe). En effet, on peut voir plus loin que l'utilisation du modèle TSCS s'avère inapproprié pour le traitement des données de cette strate, et il est nécessaire de faire recours à la régression linéaire multiple. Ce modèle est régi par la formule suivante :

$$Y = a + bX_1 + cX_2 + dX_3 + \dots + zX_z + \text{Terme d'erreur}$$

Avec :

Y : variable dépendante

X_n : Variable indépendante

a, b, ..., z : coefficients à estimer

Avec cette approche, les sites d'enquête d'Antsirabe dont : les marchés d'Antsenakely et d'Asabotsy, et l'épicerie spécialisée en RP, sont considérés une à une. Le traitement est toujours réalisé avec le logiciel SAS.

Les variables considérées sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau n° 4 : Variables incluses dans l'analyse de la régression linéaire multiple

Variable	Désignation	Développement
Y	RP	Riz pluvial
X ₁	VGBL	Vary gasy blanc
X ₂	VGROU	Vary gasy rouge
X ₃	MKBL	Makalioka blanc
X ₄	TPBL	Tsipala blanc
X ₅	TPROU	Tsipala rouge
X ₅	STCHIN	Stock Chine
X ₆	STPAK	Stock Pakistan
X ₇	MAIS	Maïs
X ₈	NBVARIE	Fréquence

4.3. L'analyse empirique

L'analyse empirique des données est également adoptée comme méthodologie de recherche, en se basant sur les observations des données ou renseignements issus de l'examen de la bibliographie sélectionnée d'une part, et sur l'interprétation libre et logique des graphes obtenus à partir des séries chronologiques des données d'enquêtes d'autre part.



II. RESULTATS

1. Analyse statistique/empirique

1.1. Place du riz pluvial dans la production rizicole nationale

La production rizicole a évolué au cours des quatre dernières années ; cette augmentation est illustrée dans le tableau n° 5 :

Tableau n° 5 : Evolution de la production rizicole

Campagne agricole	1999-2000	2001-2002	2002-2003	2003-2004
Surfaces (ha) (*)	1 209 300	1 216 034	1 220 000	1 250 000
Production (tonnes)	2 480 470	2 670 561	2 868 000	3 030 000
Rendements (t/ha)	2,05	2,20	2,35	2,40

Source : Site Web MAEP⁽¹⁹⁾

(*) : riz de tavy non compris

Si l'on se base sur la tendance à long terme sur plusieurs décennies, cette évolution ne suit pas la croissance démographique qui est de +2,8% ⁽²²⁾ par an. La grande île, autrefois exportatrice de riz, est devenue depuis quelques années importatrice. Malgré cette situation, le Gouvernement actuel a pour ambition que le pays devienne le grenier à riz du Marché Commun de l'Afrique de l'Est et Australe ou COMESA, selon le site WEB du MAEP. Cela ne semble pas utopique, et l'intensification de la culture de RP pourrait être envisagée.

La superficie rizicole est estimée à environ 1 450 000 hectares dont 81% en riz aquatique, 9% en riz pluvial et 10% en riz tavy⁽²²⁾. Le tableau n° 6 suivant permet d'appréhender la place du RP dans la production nationale de riz.

Tableau n° 6 : Superficie par type de riziculture et par zone, en hectares (2004)

Zones	Types de riziculture			Total	% Riz Pluvial
	Aquatique	Pluvial	Tavy		
Nord	126 600	37 200	20 900	184 700	20,1
Nord Ouest	258 500	10 200	-	268 700	3,8
Centre Ouest	191 800	59 100	-	250 900	23,6
Hauts plateaux	305 500	12 400	-	317 900	3,9
Est	157 100	2 900	118 100	278 100	1,0
Lac Alaotra	123 600	14 100	10 800	148 500	9,5
Madagascar	1 163 100	135 900	149 800	1 448 800	9,4

Source : Etude Filière Riz UPDR ⁽²³⁾

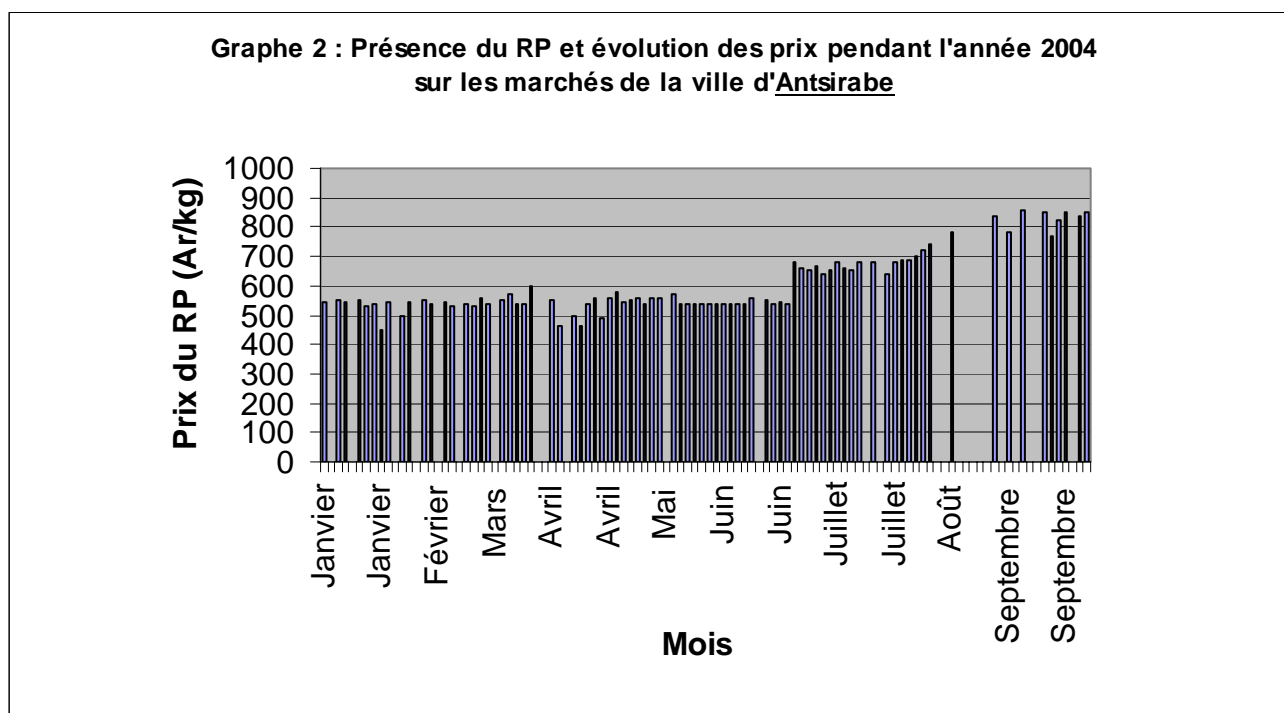
Le tableau fait ressortir que le Centre Ouest est le grenier de RP de l'île, et c'est la raison du choix de cette zone pour l'étude. En outre, d'après nos entretiens avec les responsables locaux, les surfaces potentielles en RP dans cette zone sont très prometteuses.

A la lecture des tableaux n° 5 et 6, il est constaté qu'il existe une incohérence entre les chiffres de l'UPDR et le site WEB du MAEP sur la valeur des surfaces rizicoles, qui sont respectivement de 1 448 800 hectares et 1 209 300 hectares pour l'année 2000 ; c'est dire qu'il faut appréhender avec précaution les statistiques à Madagascar.

Autres analyse et statistiques : Selon l'INSTAT ⁽⁶⁾ "L'atteinte des objectifs "horizon 2010", avec une production de 4 000 000 de tonnes de paddy, soit une production additionnelle de 1 212 000 de tonnes par rapport à la campagne 2003 - 2004, repose sur une croissance forte et durable de la production de paddy. A l'horizon 2010, il est ainsi attendu une augmentation annuelle d'environ 40% de la production actuelle de paddy pour atteindre un volume d'environ 4 millions de tonnes. Cette augmentation permettrait de satisfaire la demande tout en améliorant sensiblement le niveau de consommation, passage de la consommation actuelle de 129 kg à 140 kg par an et par personne¹³. Cette croissance repose d'une part sur une augmentation des surfaces cultivées, principalement à travers une politique accrue de la double culture, une meilleure maîtrise de l'eau en riziculture aquatique, *une croissance des surfaces en riz pluvial*, et d'autre part une amélioration de la productivité à travers une augmentation des rendements. En 2010, l'objectif est d'obtenir une croissance de 21% en rendement."

¹³ Note : A l'instar de ces chiffres issues de l'INSTAT, nous avons utilisé la quantité de 145 kg/hab./an, valeur estimée par l'UPDR, dans nos analyses.

Le RP commercialisé pendant les mois de janvier à mars provient probablement d'un déstockage. Ce qui reste à vérifier.



Pour la zone d'enquête d'Antsirabe, la présence du RP sur le marché est quasi-permanente à cause, semble-t-il, d'une forte appréciation de ce produit de la part des consommateurs ; l'on note également une augmentation croissante de son prix jusqu'à environ 850 Ariary en septembre 2004.

La période retenue pour l'analyse de la strate d'Antsirabe est donc de janvier à septembre 2004. Cette augmentation varie de 500 Ariary en janvier à 850 Ariary en septembre 2004. Cette tendance progressive est due à priori à la situation économique qui a prévalu en 2004 dont les influences des chocs pétroliers, la dévaluation de la monnaie malgache, ...

1.3. Résultats sur l'analyse de corrélation

Les coefficients de corrélation obtenus sont présentés dans le tableau ci-après :

Tableau n° 7 : Résultats de l'analyse de corrélation pour la zone du Moyen-Ouest d'Antananarivo

Prix RP (Y)	Variables (X)	Coefficient de corrélation <i>r</i> obtenu
PRIX	DENSITE	0
PRIX	EXCDEF	0,09
PRIX	PRODRP	- 0,27
PRIX	EPICER	- 0,27
PRIX	ENCLAV	0,16
PRIX	GCV	0,11

Ces résultats montrent que la densité de population n'a aucune relation avec le prix du RP. Les paramètres "production de RP" (PRODRP), "nombre d'épicerie" (EPICER), "enclavement" (ENCLAV), "grenier communautaire villageois" (GCV) et "excédent/déficit de riz" (EXCDEF) offrent un *r* de faible valeur, très inférieur à $|0,8|$. Ce qui indique que leurs corrélations linéaires avec le RP sont inexistantes.

Tableau n° 8 : Résultats de l'analyse de corrélation pour la zone du Moyen-Ouest d'Antsirabe

Prix RP (Y)	Variables (X)	Coefficient de corrélation <i>r</i> obtenu
PRIX	DENSITE	- 0,21
PRIX	EXCDEF	0,01
PRIX	PRODRP	0,16
PRIX	EPICER	0,22
PRIX	ENCLAV	0,01
PRIX	GCV	- 0,09

Pour le Moyen Ouest d'Antsirabe, les paramètres "densité de population" et les "GCV" ont une corrélation négative avec le prix du RP, mais non significative car la valeur de *r* est largement inférieure à $|0,8|$. Les autres paramètres offrent une corrélation positive, mais également non

significative. Ici aussi donc, nous constatons qu'il n'existe pas de corrélation entre ces paramètres et le prix du RP. Cette "faible" corrélation est due à une très faible variabilité des prix dans le temps, qui affaiblit le facteur spatial.

1.4. Analyse empirique des prix du riz et des produits de substitution – manioc et maïs – sur les marchés d'Antananarivo et d'Antsirabe

1.4.1. Sur le marché d'Antananarivo

L'analyse des données montre que durant la période fin-mars à mi-mai :

- Le prix du RP (Prix moyen [\bar{P}] = 576 Ar) est deux fois plus cher que ceux du maïs (\bar{P} = 249 Ar) et du manioc (\bar{P} = 367 Ar). Il est cependant bien inférieur à celui du riz de luxe (\bar{P} = 842 Ar). (Cf. tableau A10 en annexe). Le RP a donc une position intermédiaire.
- Le RP est légèrement plus cher, de 10 à 15 Ar, que le *Vary Gasy* - blanc, rouge ou orange - et le *Tsipala*. Le RP possède ici une place privilégiée par rapport à ces types de riz.
- Le RP est moins cher, de 40 à 70 Ar, que le *Makalioka* - blanc ou rouge - et le riz importé : Chine, Pakistan, Inde ou Thaïlande. La présence du *Makalioka* et des riz importés surpasse toujours commercialement la position du RP. Le *Makalioka* occupe toujours une place de choix pour les citoyens d'Antananarivo.

1.4.2. Sur le marché d'Antsirabe

L'observation des données permet de dire que pendant la période de janvier à septembre :

- La typologie des riz est différente de celle d'Antananarivo. Les produits suivants n'existent pas sur le marché : manioc, *Vary Gasy Rose-Orange*, *Makalioka Blanc*, riz de luxe, Stock tampon Inde et Thaïlande ; par contre du *Tsipala Rouge* et du *Makalioka Rouge* y sont présents.
- En ce qui concerne l'analyse des écarts de prix entre le RP et les autres riz, les résultats sont analogues à ceux d'Antananarivo. Ainsi, le RP (\bar{P} = 611 Ar) est vendu plus cher que le *Vary Gasy* (\bar{P} = 588 Ar), et légèrement plus cher que la *Tsipala* (\bar{P} = 602 Ar). Le prix du RP se situe légèrement en dessous de celui du *Makalioka* (\bar{P} = 622 Ar) et par contre très inférieur à celui du riz importé, de 40 à 80 Ar comme pour Antananarivo. (Cf. Tableau A11 en annexe)

2. Analyse économétrique

2.1. Résultats du traitement sur le modèle TSCS avec les données temporelles et transversales

Le choix du modèle adéquat est basé sur le panel composé des méthodes d'estimation suivantes :

- (1) à effet simple fixe
- (2) à effet double fixe
- (3) à effet simple variable
- (4) à effet double variable
- (5) à erreur de type auto-régressive de 1^{er} ordre
- (6) à erreur avec moyenne variable dans le temps

Si l'on prend en compte la valeur du test de Fisher (F) et la probabilité (Pr) qui y est associée, ainsi que les coefficients de détermination de Buse (R^2), avec comme conditions :

- * si Pr associé au test de Fisher est égale ou $<$ à 0,05 %, le modèle est valable statistiquement ;
- * $0 < R^2 < 1$: plus R^2 se rapproche de 1, plus les variations de la variable dépendante sont expliquées par le modèle.

Après une comparaison des résultats des tests en utilisant SAS, le modèle (2), à deux effets constants, est préalablement retenu pour toutes les strates d'analyse. Les valeurs économétriques optimales suivantes :

Tableau n° 9 : Résultats des estimations des modèles TSCS pour chaque strate

	Strate I	Strate II	Strate III	Commentaire
Valeur de F :	1.38	2.39	3.30	Si $F > 2$, H_0 est rejeté et le modèle est significatif
Pr :	0.1280 (*)	0.0083	0.0021	Si égal ou $<$ à 0.05, l'hypothèse nulle H_0 est rejetée, alors le modèle est approprié.
R² :	0.8766	0.8921	0.8784	Valeurs obtenues les plus élevées. Ainsi, plus de 85% des observations sur le prix du RP sont expliqués par le modèle.

(*) : Valeur minimale obtenue parmi les méthodes d'estimation

D'après le test de Fisher, nous constatons que le modèle retenu pour la strate I n'est pas valable, L'hypothèse nulle est donc acceptée. **Le modèle pour la strate I est insignifiant**, même si R^2 est élevé. Les données de cette strate seront traitées plus loin par la méthode de régression linéaire multiple afin d'identifier la (les) variable(s) déterminante(s).

En considérant le modèle retenu, les résultats des tests des strates sont les suivants :

Avec comme spécification des données :

** : influence significative à un niveau de 5 %

* : influence significative à un niveau de 10 %

Pour la strate II : (Antananarivo)

Modèle retenu :

$$y_{it} = \sum X_{itk} \beta_k + U_{it}$$

avec $U_{it} = \nu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$ où ν_i et λ_t sont constants

Tableau n° 10 : Résultats de l'estimation du modèle Antananarivo

Variable	Valeur estimée	Valeur t	Probabilité
67 ha	337.2483	0.90	0.3734
Isotry	525.0742	1.12	0.2669
Anosibe	276.7875	0.70	0.4877
Mahamasina	394.0215	0.91	0.3672
Analakely	672.2171	1.54	0.1291
Mahazo	698.8100	1.62	0.1121
Besarety	383.0508	0.87	0.3889
Andravoahangy	455.3107	0.95	0.3440
Analamahitsy	654.6393	1.47	0.1483
Ambohimanarina	387.3966	0.89	0.3752
Semaine 1	-48.795	-0.41	0.6805
Semaine 2	135.4449	1.33	0.1881
Semaine 3	155.6326	1.55	0.1261
Semaine 4	229.396 **	2.43	0.0185
Semaine 5	138.2382	1.47	0.1488
Semaine 6	86.62559	0.89	0.3775
Semaine 7	86.52443	0.90	0.3719
VGBL	-0.13838	-0.71	0.4809
AUVG	-0.85541	-1.52	0.1349
MKBL	-0.56089 **	-2.08	0.0424
MKROU	-0.05138	-0.50	0.6216
TPBL	0.067293	0.46	0.6509
RLBL	0.085668	0.75	0.4589
STCHIN	0.439067 **	2.16	0.0351
AUSTOC	0.006425	0.07	0.9478
MAIS	-0.68934 **	-2.29	0.0261
MANIOC	-0.14684	-0.56	0.5747
NEVARIE	109.9364 **	2.91	0.0053

Ce tableau est une représentation des résultats du traitement par le logiciel SAS. Si nous nous référons à une représentation plus explicative, la lecture se fait ainsi :

Le prix moyen du RP sur le marché des 67 ha au cours de la première semaine est estimé à l'aide de l'équation :

$$\hat{Y} = 337.2483 - 48.795 - 0.13838 \text{ VGBL} - 0.85541 \text{ AUVG} - 0.56089 \text{ MKBL} - 0.5138 \text{ MKROU} + \dots + 109.9364 \text{ NBVARIE}$$

(0.90) (-0.41) (-0.71) (-1.52) (-2.08) (-0.50) (2.91)

et ainsi de suite,

avec : $R^2 = 0.8921$; Degré de liberté = 79

Les chiffres mis entre parenthèses représentent les valeurs des tests statistiques pour déterminer la signification statistique des valeurs des paramètres. Un $t >$ ou égal à $|2|$ indique que le paramètre est statistiquement significatif avec un seuil de probabilité de 5%.

Pour la strate III : (Les deux Moyen Ouest)

Modèle retenu :

$$y_{it} = \sum X_{itk} \beta_k + u_{it}$$

avec $u_{it} = v_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$ où v_i et λ_t sont constants

Tableau n° 11 : Résultats de l'estimation du modèle Moyen Ouest's

Variable	Valeur estimée	Valeur t	Probabilité
Ambatotsipihina	-243.234 *	-1.79	0.0832
Ambohimambola	-332.564	-1.42	0.1672
Analavory	-222.162	-1.37	0.1793
Anjoma Ramartina	-475.611 **	-2.29	0.0292
Ankazomiriotra	-662.276 **	-2.18	0.0370
Arivonimamo	-584.561 **	-3.18	0.0034
Bevato	-689.388 **	-2.55	0.0162
Imerintsiatosika	-567.739 **	-3.09	0.0043
Mahasolo	-455.935 *	-1.92	0.0643
Mandoto	-576.946 **	-2.50	0.0180
Miarinarivo	-700.801 **	-2.73	0.0104
Sakay	-678.627 **	-2.90	0.0069
Tsiroanomandidy	-455.892	-1.61	0.1185
Vinany	-397.634 **	-2.50	0.0180
Mois 1	-60.1806	-0.82	0.4205
Mois 2	138.8111 *	1.85	0.0737
Mois 3	262.9481 **	3.74	0.0008
VGBL	0.593598 **	2.83	0.0082
AUVG	-0.01876	-0.11	0.9118
MKBL	-0.34443 **	-2.25	0.0320
TPBL	0.01773	0.12	0.9065
STCHIN	0.030778	0.13	0.8967
AUSTOC	-0.25606	-1.49	0.1465
MAIS	0.29568	1.28	0.2099
MANIOC	-0.64513	-1.63	0.1144
NBVARIE	121.6987 **	3.01	0.0053

La grille de lecture est la suivante :

Le prix du RP dans le marché d'Ambatotsipihina au cours du mois 1 est estimé par l'équation:

^

$$Y = -243.232 - 60.1806 + 0.593598 \text{ VGBL} - 0.01876 \text{ AUVG} - 0.34443 \text{ MKBL} + \dots + 121.6987 \text{ NBVARIE}$$

(-1.79)
(-0.82)
(2.83)
(-0.11)
(-2.25)
(3.01)

et ainsi de suite,

avec : $R^2 = 0.8784$; Degré de liberté = 55

Les chiffres mis entre parenthèses représentent les valeurs des tests de signification statistique sur les paramètres.

2.2. Résultat du traitement de la strate I (Antsirabe) avec le modèle de régression linéaire multiple

Le tableau ci-après donne les résultats de l'analyse de variance des trois sites :

Tableau n° 12 : Résultats de l'estimation des modèles de régression multiple

Sites	Antsenakely	Asabotsy	Epicerie RP
Valeur de F	0.46	0.98	4.38
Pr	0.8894	0.4741	0.0022
R ²	0.1368	0.2246	0.5227

Avec :

F : valeur obtenue pour le test de Fisher

Pr : Probabilité associé au test de Fisher

R² : Coefficient de détermination

Ces données montrent que le modèle associé au site "Epicerie RP" est le plus significatif avec une probabilité associée au test de signification du modèle $\ll 0.05$, bien que 52% (R²) seulement des variations du prix du RP sont expliquées par le modèle.

L'"Epicerie RP" est donc retenue et les autres sites écartés. Le tableau n° 13 donne les valeurs des coefficients obtenus :

Tableau n° 14 : Récapitulation des variables choisies pour être analysées

Variables	Modalités	Strate d'analyse considérée	Traitement réalisé
1. Prix des variétés/types de riz	Unité : <i>Ariary/kg</i> Période de collecte : - Hebdomadaire pour les strates I et II - Mensuel pour la strate III Source des données : enquêtes	Strates I, II et III	* Empirique (analyse graphique) * Statistique (coefficient de corrélation) * Econométrie (TSCS et/ou Régression multiple)
2. Prix du maïs	Unité : <i>Ariary/kg</i> Période de collecte : - Hebdomadaire pour strate I et II - Mensuel pour la strate III Source des données : enquêtes	Strates I, II et III	Econométrie (TSCS et/ou Régression multiple)
3. Prix du manioc	Unité : <i>Ariary/kg</i> Période de collecte : - Hebdomadaire pour les strates I et II - Mensuel pour la strate III Source des données : enquêtes	Strates II et III	Econométrie (TSCS et/ou Régression multiple)
4. Densité démographique	Unité : Habitant/km ² Source des données : interview	Strate III	Statistique (coefficient de corrélation)
5. Consommation de riz	Unité : Consommation moyenne/habitant Source des données : bibliographie (UPDR)	Strate III	Statistique (coefficient de corrélation)
6. Déficit-excédent de production de riz	En tonnes. Différence locale entre la consommation théorique de riz des habitants et la production rizicole totale Source des données : enquêtes et calcul	Strate III	Statistique (coefficient de corrélation)
7. Part de la production de riz pluvial dans la production total de riz	En tonnes. Production déclarative de RP sur le site Source des données : enquêtes et calcul	Strate III	Statistique (coefficient de corrélation)
8. Niveau de concurrence	Taille du marché, mesurée en nombre d'épicerie sur le site Source des données : enquêtes	Strate III	Statistique (coefficient de corrélation)
9. Enclavement	Distance du site par rapport à la "grande" ville la plus proche : - pour le MO – Antsirabe : Mandoto, Betafo, Ankazomiriotra - pour le MO – Antananarivo : Arivonimamo, Miarinarivo, Tsiroanomandidy Source des données : bibliographie et calcul	Strate III	Statistique (coefficient de corrélation)
10. Présence de GCV	Présence ou non de GCV sur le site Source des données : base de données du projet "ILO"	Strate III	Statistique (coefficient de corrélation)
11. Diversité du riz	Nombre de variétés/types de riz par marchand au moment du passage de l'enquêteur, par exemple de 1 à 7. Source des données : enquêtes	Strates I, II, et III	Econométrie (TSCS et/ou Régression multiple)

Strate I = Antsirabe

Strate II = Antananarivo

Strate III = Régions Moyen Ouest



III. INTERPRETATION ET DISCUSSION

1. Des résultats statistiques/empiriques

1.1. Place du riz pluvial dans la production rizicole nationale

La contribution du RP pour accroître la production rizicole nationale n'est pas utopique. Il joue un rôle significatif : 10% de la production de riz total [Cf. Tableau 3] dans l'agriculture nationale et spécifiquement pour certaines zones de production, pouvant aller jusqu'à plus de 50% en tenant compte des *tavy* et des rizières à mauvaise maîtrise de l'eau. De plus, la culture du riz pluvial offre de nombreux avantages⁽²¹⁾ dont :

- une disponibilité de variétés améliorées proposées par la recherche : le FOFIFA est le principal institut de recherche en agronomie dans le pays, et il possède un panel très important de variétés de riz améliorées adaptées à toutes les régions de l'île, notamment en RP ;
- une saisonnalité avantageuse - précocité - par rapport au riz irrigué : récolte pendant la période de soudure, à partir du mois de mars, d'où une meilleure valorisation ;
- un certain avantage à l'usinage : bon rendement en rapport grain/paddy, une bonne appréciation alliée à une forte demande ;
- un potentiel agronomique en terme de surfaces exploitables, notamment dans le Centre-Ouest de l'île, et sur les collines, les bas fonds étant entièrement voués à d'autres cultures comme le riz irrigué ; et
- une meilleure valorisation de l'heure de main d'œuvre, critère important pour le chef de famille⁽²²⁾.

Par ailleurs, le riz irrigué rencontre actuellement un problème de maîtrise d'eau, donnant un certain avantage à la riziculture ne dépendant pas de la qualité de l'irrigation.

Ces aspects ont contribué à influencer le choix du sujet de l'étude quand on sait que l'agglomération d'Antananarivo est le principal consommateur local de la production de riz, et donc du riz pluvial selon nos enquêtes qualitatives sur le terrain.

Les études antérieures⁽¹³⁾⁽²³⁾ montrent que le riz pluvial joue un rôle appréciable dans les systèmes de production et dans l'économie des hautes terres. Le riz pluvial offre un avenir certain de complémentarité avec le riz irrigué, malgré les problèmes latents comme la difficulté d'accès aux semences, les différentes maladies, le striga,

1.2. Saisonnalité du riz pluvial dans les zones d'étude

Des études antérieures⁽¹³⁾ ont montré que près de 70% de la production de paddy de Madagascar sont récoltés entre avril et juin correspondant à la récolte de la grande saison de riziculture dans la plupart des régions, et 12% de janvier à mars ; ces 12% concernent les récoltes de la saison "vary aloha" ou "vary asara". Les 18% restant concernent les récoltes tardives. La récolte de riz pluvial se situe quant à elle, de février à mars ; elle se substitue donc en quelque sorte à une production "vary aloha". Le RP est donc une alternative intéressante, de par sa précocité, pour combler le déficit rizicole pendant la période de soudure. La commercialisation du RP pendant l'année suit de près cette saisonnalité, sauf pour la ville d'Antsirabe où il existe même un pavillon de vente spécialisé en RP. Cette périodicité spécifique du RP a dicté le choix des temps considérés pour l'analyse économétrique.

La présence quasi-pérenne du RP dans la ville d'Antsirabe peut être due à une haute considération de ce produit de la part des consommateurs. En d'autres termes, le RP est considéré comme un produit de qualité ; ce qui explique son prix supérieur à ceux des autres riz, considérés ordinaires ou que l'on trouve habituellement sur le marché.

Pour les autres régions, la commercialisation du RP suit de près la période de sa production. Pour les régions du Moyen Ouest, le RP est généralement considéré comme un produit de rente, et la vente auprès des collecteurs suit de près sa récolte. L'intensification du RP peut donc être présumée comme une porte d'entrée à la professionnalisation de la production de riz, surtout en zones rurales.

1.3. Analyse de la corrélation du RP avec certaines variables non considérées dans l'analyse économétrique

L'analyse des résultats des tests de corrélation des données qualitatives ou quantitatives non prises en compte dans l'étude économétrique dont la densité de la population, l'excédent/déficit en RP, la production de RP en %, la taille du marché en nombre d'épicerie, la consommation de riz, l'enclavement et les greniers communautaires villageois, montre que ces données n'ont pas de relation significative avec le prix du RP, avec un $r \ll 0,80$. Cette situation mérite d'être mentionnée car elle infirme l'hypothèse selon laquelle ces données influencent la formation du prix du RP, toutefois cette situation est peut être due à un problème de données.

1.4. Analyse empirique des prix du riz et des produits de substitution – manioc et maïs – sur les marchés d'Antananarivo et d'Antsirabe

Le RP est considéré, dans les villes d'Antsirabe et d'Antananarivo, comme un "produit de préférence" de par le niveau de son prix qui est légèrement supérieur à celui de certaines variétés de riz locales. Ce qui nous conduit à penser que ce type de riz est considéré comme un plat que l'on ne mange pas fréquemment, ce qui reste à vérifier. Par contre, le riz *Makalioka* est toujours considéré comme une nourriture privilégiée par les consommateurs ; cette grande considération explique son prix toujours élevé, étant entendu que la demande sur ce produit reste constante.

Pour la ville d'Antsirabe, la présence permanente du RP sur le marché est peut-être due à un stockage continu de ce produit par les commerçants. On peut aussi penser que le RP est très prisé dans cette ville à cause sans doute, d'après notre appréciation personnelle, de sa valeur nutritive. Le RP dure à l'estomac et quand on pense au nombre élevé de tireurs de pousse-pousse dans cette ville, cette constatation de pérennité du RP sur le marché peut se comprendre.

2. Des résultats économétriques

Il est à rappeler que :

- l'analyse des strates "Antananarivo et "Moyen Ouest" est faite avec le modèle TSCS ;
- l'analyse des données sur Antsirabe (strate I) avec le modèle économétrique TSCS préalablement choisi n'est pas concluant statistiquement. Ce constat statistique est dû probablement à des problèmes de données. En effet, des données sont manquantes pour certaines semaines pour diverses raisons, et c'est peut-être l'origine de cette non significativité, entre autres causes. Le modèle de régression linéaire multiple est donc choisi.

L'analyse des résultats économétriques montre que :

2.1. Pour la ville d'Antananarivo

Les interprétations qui suivent font référence aux résultats économétriques qui sont statistiquement significatifs, à un seuil de confiance de 5% et/ou 10%.

- Le prix du RP augmente significativement (à un seuil de 10%) pendant le mois d'avril, c'est-à-dire au moment où le RP arrive sur le marché d'Antananarivo. Dans ce cas,

paradoxalement, le prix du RP augmente même si le produit arrive en masse sur le marché ; une éventuelle monopolisation de la vente du produit par certains commerçants est possible.

- Les sites/marchés affectent significativement à 5% le niveau du prix du RP. Les prix du RP sont différents selon le marché où on le trouve ; ce comportement peut être qualifié d'"effet site". En effet, suivant le site, les prix des variétés de riz affectent négativement ou positivement le prix du RP.
- Les prix du *Makalioka Blanc* et du maïs affectent négativement le prix du RP. Ce qui conforte l'analyse empirique pour la position du *Makalioka* comme produit préférentiel par les consommateurs. En revanche, quand le prix du stock tampon Chine augmente de 1 Ar., le prix du RP augmente de 0.43 Ar. Nous baptisons ce comportement comme étant un "effet caméléon". Pour notre propre définition, l'"effet caméléon" est la tendance des commerçants à vendre le riz au même prix que ses collègues commerçants voisins, mais un commerçant leader fixe le prix initial/directeur à l'ouverture du marché, donc dès le matin, à partir de paramètres qui ne sont pas étudiés dans cette étude. Nous avons fait l'hypothèse de cette tendance de comportement des commerçants lors de nos enquêtes prix sur le terrain. Il est à noter que ce comportement est très tangible lors de nos déplacements dans les sites d'enquêtes des deux Moyen Ouest.
- D'après les résultats obtenus, avec un seuil de confiance significatif d'au moins 5%, l'accentuation de la diversité du riz sur le marché fait augmenter le prix du RP. En d'autres termes, plus les types de riz offerts sur le marché sont diversifiés, plus le prix du RP augmente. Le RP tend donc à prendre une position privilégiée vis-à-vis des autres types de riz, indépendamment des niveaux de prix de ceux-ci.
- Le modèle montre que quand le prix du maïs augmente d'une unité, le prix du RP diminue significativement de 0,68 Ar., démontrant ainsi la fonction de substitution du maïs au RP dans la ville d'Antananarivo

2.2. Pour les deux régions du Moyen Ouest

- Les données obtenues montrent que plus on s'éloigne des agglomérations consommatrices de riz, plus le prix du RP diminue (influence négative), mais les analyses de corrélation montrent que la proximité d'une ville à forte consommation de riz n'affecte pas statistiquement le prix du RP ; il n'y a donc que peu d'effet enclavement.
- Le prix du RP augmente avec le temps. Rappelons que nos enquêtes sont réalisées durant toute l'année 2004, et nous avons constaté que les prix du riz ont tendance à augmenter. Le prix du RP suit cette tendance à la hausse : effet "caméléon" ? Cette tendance est due au contexte qui a prévalu sur le pays : érosion de l'*Ariary*, flambée des prix des carburants, ... (Cf. "Limite de l'étude" annoncée dans la partie introduction du présent document).
- Le prix du *Vary Gasy Blanc* affecte positivement le prix du RP; cette situation peut s'apparenter à un "effet caméléon", contrairement au comportement commercial du *Makalioka Blanc*, c'est-à-dire que le prix tend à augmenter si la demande sur le produit en question est assurée, et surtout si l'offre en est déficitaire. Nous supposons donc que la valeur marchande du *Vary Gasy Blanc* est analogue à celle du RP, vis-à-vis de la préférence des consommateurs.
- Analogue aux résultats obtenus pour la strate d'Antananarivo, l'accentuation de la diversité du riz sur le marché augmente le prix du RP. En clair, si le marché offre une gamme élargie de types de riz, laissant libre cours aux choix des consommateurs, le RP est largement préféré. Par ailleurs, lors de nos tournées d'enquêtes, les personnes interviewées ont déclaré que les gens et surtout les paysans apprécient le RP de par sa valeur nutritive : "ce type de riz dure à l'estomac". Une étude technologique du RP à la cuisson serait une voie de recherche intéressante pour vérifier cette assertion.

Globalement donc, pour les deux strates d'analyse retenues pour l'analyse économétrique : Antananarivo et Moyen Ouest, la diversité du riz sur le marché influe positivement sur les prix du RP. En d'autres termes, plus l'on rencontre beaucoup de types de riz sur le marché, plus le prix du RP est élevé. Cette dynamique indique une segmentation du marché, représentée par les différences de comportement des prix des riz sur le marché selon les variétés offertes.

2.3. Pour la ville d'Antsirabe

Il est à rappeler que les variables qui exercent une influence significative (à 5%) sur le prix du RP sont :

VGBL	: <i>Vary gasy blanc</i> ,
VGROU	: <i>Vary gasy rouge</i> ,
MKBL	: <i>Makalioka blanc</i> , et
TPBL	: <i>Tsipala blanc</i> .

VGBL et MKBL exercent un effet positif et VGROU et TPBL un effet négatif. En d'autres termes :

- quand les prix de *Vary gasy blanc* et *Makalioka blanc*, variables explicatives, augmentent d'une unité, le prix du RP, qui est le variable expliquée, augmente de la valeur des coefficients respectifs, soit respectivement 0.53 et 0.28 Ariary, en supposant que tous les autres régresseurs sont maintenus constants ;
- quand les prix de *Vary gasy rouge* et *Tsipala blanc* augmentent d'une unité, le prix du RP diminuent de la valeur des coefficients respectifs : -0.39 et -0.72 Ariary, toujours en supposant que tous les autres régresseurs sont maintenus constants.

L'analyse de ces données montre que la variation du *Vary gasy blanc* et du *Makalioka blanc* affecte positivement le prix du RP, tandis que la variation du *Vary gasy rouge* et du *Tsipala blanc* l'est négativement. A priori, l'on peut supposer que le RP a les mêmes considérations commerciales que le *Vary gasy blanc* et le *Makalioka blanc*. Ainsi, le comportement des divers types de riz sur le marché est très différent, confirmant ainsi la segmentation du marché rizicole.



CONCLUSION

Il est indéniable que le RP occupe une place importante dans la production nationale de riz, et son avenir stratégique est prometteur. Les résultats de la présente étude montrent que le RP se démarque des autres variétés de riz sur le marché de détail par son propre niveau de prix, caractérisé par son comportement très indépendant ; il se distingue aussi par la singularité de sa saisonnalité. Ce qui montre l'existence d'une segmentation du marché rizicole.

Par ailleurs, la diversité des variétés de riz sur le marché pour la région d'enquête Antananarivo et les deux Moyen Ouest affecte positivement et significativement (à 5%) le prix du RP. Le prix des autres types de riz a une faible influence sur le prix du RP ; il en est de même de la capacité de substitution du manioc et du maïs, et de l'enclavement des sites d'enquêtes. Néanmoins, la fonction de substitution du maïs au RP existe bien dans la ville d'Antananarivo.

Les données, et par conséquent les interprétations, sont obtenues/issues d'une seule campagne d'enquête ; elles ne sont donc présentées qu'à titre provisoire. Scientifiquement parlant, les résultats sont à confirmer, soit par comparaison à des données provenant d'autres informations/études, soit en effectuant des enquêtes sur des campagnes complémentaires. Il est à rappeler enfin que l'année d'enquête est une année atypique, et que les supputations s'en dégageront logiquement.

L'on peut se demander si d'autres facteurs, autres que ceux abordés dans le présent texte, peuvent influencer le prix du RP. Nous pensons alors aux chocs naturels et/ou économiques comme la baisse quasi-constante de la valeur de la monnaie malgache par rapport aux devises étrangères, les chocs pétroliers, les aléas climatiques comme les cyclones. D'autres causalités plus endogènes aux acteurs économiques peuvent aussi intervenir : un faible niveau d'arbitrage allié à une forte libéralisation, une absence d'équilibre concurrentiel entre le riz local et le riz importé. Les perspectives de recherche dans la foulée de la présente étude sont intarissables. Sur un tout autre plan, il peut s'avérer intéressant de connaître la place exacte du RP dans l'alimentation malgache pour anticiper sur l'intensification de sa production, comme complément indispensable au riz irrigué, afin de sortir le pays de l'insuffisance alimentaire.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Bart Minten & Randrianarison Lalaina**, mars 2003, "*Etude sur la Formation des Prix du Riz Local à Madagascar*", Conférence sur l'Agriculture et pauvreté, Antananarivo.
2. **Bart Minten**, oct. 97, "*Vivre avec des Prix Alimentaires Variables : une Analyse du Marché Urbain d'Antananarivo*", in Cahier de la recherche sur les politiques alimentaires n° 3, 22 p.
3. **Dabat Marie-Hélène et Coll.**, 2002-2003, "*Etudier la Segmentation des Marchés du Riz par la Qualité*", in Rapport d'activité – URP, 32 p.
4. **Guyou Cécile**, sept. 2003, "*Analyse de la Filière Riz Pluvial dans la Région des Hauts Plateaux de Madagascar*", Rapport de stage INAP-G, IEDES, 40 p.
5. **IFPRI, FOFIFA**, "*Structure et Performances des Marchés Principaux des Intrants et des Produits Agricoles et la Réponse des Ménages Ruraux aux Processus de Réformes à Madagascar*", in Analyse des politiques agricoles, 58 p.
6. **Institut National de la Statistique (INSTAT)**, fév. 2004, "*Enquête sur les Marchés Ruraux 2002*" – in Rapport principal, Ministère de l'économie, des finances et du budget, 77 p.
7. **Institut National de la Statistique (INSTAT)**, oct. 2002, "*Enquête sur les Marchés Ruraux 2001 – Antananarivo et Toamasina*", Ministère de l'économie, des finances et du budget, 94 p.
8. **Judge, Georges, Griffiths, Carter Hill, Helmut Lütkepohl et Tsoung-Chao Lee**, 1985, "*The Theorie and Practice of Econometrics*", 2nd Edition – Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics – JohnWiley and Sons, Inc. New York.
9. **Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural**, Actes de l'Atelier sur l'état des lieux de la filière Riz, Mantasoa, 22 – 27 avril 1996, UPDR, Vol. 1 & 2
10. **Ministère de l'Agriculture**, Unité de politique pour le développement rural, 2002, "*Monographie des Directions (inter)régionales de l'Agriculture*", CD-ROM

11. **Murphy Josette, Leendert Sprey**, 1984, "*Evaluation Permanente du Développement Agricole*", Publication ILRI, 272 p.
12. **Rabeantoandro Joé**, oct. 1998, "*Une Analyse Monétariste de la Formation des Prix à Madagascar*", in Economie de Madagascar n° 3, 81-104 pp.
13. **Randrianarisoa Claude**, mars 2003, "*Analyse Spatiale de la Production Rizicole Malgache*", Communication lors de la Conférence "agriculture et pauvreté", 20 mars 2003, Antananarivo, FOFIFA – ILO – Cornell University, 8 p.
14. **Randrianarisoa Claude**, oct. 2003, "*Déterminants de Productivité Rizicole pour les Petites et Grandes Exploitations Agricoles : Cas de Hautes Terres de Madagascar*", in Cahiers d'études et de recherches en économie et sciences sociales n° 8, FOFIFA – ILO, 72 p.
15. **Razanantoanina Victor Alain**, déc. 2003, "*Analyse Comparative des Filières Riz Pluvial dans les Moyens-Ouest d'Antsirabe et d'Antananarivo*", Mémoire pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en agromanagement – ESSA – Université d'Antananarivo, 54 p.
16. **Robillard Anne-Sophie**, Déc. 1999, "*L'Offre de Riz des Ménages Agricoles Malgaches : Etude Econométrique à Partir d'Enquêtes Transversales*", in Economie de Madagascar n° 4, 265-284 pp.
17. **Site WEB** de la Commune Urbaine d'Antananarivo :
<http://www.iarivo-town.mg> (Consulté en 2004).
18. **Site WEB** de l'Institut National de la Statistique (INSTAT) :
<http://www.instat.mg> – Madagascar en chiffres - (Consulté en 2004).
19. **Site WEB** Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche :
<http://www.maep.gov.mg> (Consulté en 2004).
20. **Stifel David, Christine Moser, Lalaina Randrianarison, Bart Minten**, juin 2003, "*Situation Actuelle du Secteur Transport à Madagascar et Implications sur l'Agriculture et la Pauvreté*", in Cahiers d'études et de recherches en économie et sciences sociales n° 7, FOFIFA– ILO, 41 p.
21. **Tomassone Richard**, avril 1992, "*Comment Interpréter les Résultats d'une Régression Linéaire ?*", in Collection STAT-ITCF, 55 p.
22. **Unité de Politique de Développement Rural - FAO**, "*Analyse-Diagnostic de la Filière Régionale Riz des Hauts Plateaux*", Document de travail, 63 p.
23. **Unité de Politique de Développement Rural (UPDR)**, Ministère de l'agriculture, avril 2001, "*Diagnostic et Perspectives de Développement de la Filière Riz à Madagascar*", 92 p.

Canevas type des fiches de relevé des prix

RECUEIL HEBDOMADAIRE DES PRIX DU RIZ : (Ville/Commune)

Semaine du :

Date :/...../2004

N.B. : Prix en Ariary

Point de vente	Point de vente =>											
	Type de marchandise	Variété	Prix	Variété	Prix	Variété	Prix	Variété	Prix	Variété	Prix	
Andravoahangy	R tanety aujourd'hui											
	R tanety dans l'année											
	R irrigué											
	R irrigué											
	R irrigué											
	R irrigué											
	R irrigué											
	R irrigué											
	Stock tampon											
	Stock tampon											

Mais sec					
Manioc sec					

Variété = saison, provenance géographique, appellation**Point vente** = stand, pavillon, magasin, paysanCommentaires

Canevas-type des fiches d'enquête qualitative des Moyen Ouest**Canevas GUIDE D'ENTRETIEN des Moyen-ouest****Marché :**

- Imerintsiatosika	- Mahasolo
- Arivonimamo	- Tsiroanomandidy
- Miarinarivo	- Bevato
- Analavory	- Androtra
- Ankadinondry Sakay	- Ambalanirana

Région Moyen Ouest : Antsirabe - Antananarivo (Tsiroanomandidy)

Commune ? Nombre FKT :

FKT ? Commune d'appartenance :

Date de l'interview :

Répondant :

DENSITE DEMOGRAPHIQUE /COMMUNE

Population totale :

Population de votants :

Superficie (Km²) :

PRODUCTION ANNUELLE DE RIZ DE LA COMMUNE

Production totale de la commune (tonnes) – (estimation) :

Riz irrigué :

Part auto consommé par les paysans (en %) :

Part marché local (en %) :

Part extérieur (en %) :

Riz pluvial : % total :

Part auto consommé par les paysans(en %) :

Part marché local (en %) :

Part extérieur (en %) :

RIZ COMMERCIALISE DANS LA COMMUNE

Part production locale (en %) :

Part production extérieure (en %) : **D'où ? :**.....

APPROVISIONNEMENT DES HABITANTS DE LA COMMUNE

Part approvisionnement sur marché de la commune (en %) :.....

Part autres approvisionnements dans commune (autres marchés, épiceries...) (en %):.....

Part approvisionnement autre marchés extérieurs (en %) : **lesquels? :**

ORGANISATION DU MARCHE

Jour de marché :

Nombre d'épicerie :.....

Ce marché est-il le seul marché dans la commune où on peut acheter du riz ?

APPRECIATION GENERALE DU RIZ PLUVIAL (importance dans la commune, évolution de la production, distinction RP/RI, attrait des consommateurs...) :

Destination riz produit :

Types de riz :

INCIDENTS DE PRODUCTION DE RIZ (2004)

	1. Oui 2. Non	Période (si oui)	Observation
1. Cyclone qui a provoqué des dégâts dans la Commune			
2. Inondation			
3. Coupure de pont ou de route vers le chef-lieu de Province			
4. Sécheresse			
5. Forte attaque de poux de riz			
6. Forte attaque de rouille de café**			
7. Forte attaque d'une autre maladie phytosanitaire			
8. Grêle sévère			
9. Criquets			
10. Des pluies qui sont arrivés trop tard			
11. Des pluies qui sont arrivés trop tôt			

ENCLAVEMENT :

Code route (Etat de la route) :

Eloignement du goudron :

Temps de trajet (camion) => période sèche :

=> Période de pluies :

Pour 2004, temps de non-praticabilité des routes par camion (mois) [impossibilité pour le riz de sortir ou de rentrer en grandes quantités]:

Observation :

Code route	Code
1. Route bitumée en bon état (>50 km/heure)	A
2. Route bitumée en mauvais état (<50 km/heure)	B
3. Route non-bitumée praticable toute l'année par véhicule de type taxi-brousse	C
4. Route non-bitumée praticable seulement en saison sèche par véhicule de type taxi-brousse	D
5. Piste non praticable par véhicule	E

Canevas-type des fiches d'enquête qualitative d'Antananarivo**Canevas GUIDE D'ENTRETIEN - Antananarivo_ville****Marché :**

- 67 ha	- Mahazo
- Isotry	- Besarety
- Anosibe	- Andravoahangy
- Mahamasina	- Analamahitsy
- Analakely	- Ambohimananarina

Arrondissement :

Date de l'interview :

Répondant :

COMMERCIALISATION DU RIZ

Tonnage annuel riz commercialisé – (estimation) :

Riz irrigué (%) :

Riz pluvial (%) :

Provenance du riz :

Pluvial :

Irrigué :

Stock tampon : (Importance)

ORGANISATION DU MARCHÉ

Jour de marché :

Nombre de stand vendant du riz :

Jour marché :

Hors jour marché :

Taille du marché :

.....

Type de clientèle :

.....

APPRECIATION GENERALE DU RIZ PLUVIAL (distinction RP/RI, attrait des consommateurs...) :

Annexe 4

CARACTERISTIQUES DES SITES D'ENQUÊTE

SITE	Jurisdiction			Nombre Population	Nombre Electeurs	Superficie (km2)	Production de riz (tonnes)	Prod. Riz pluviale (% Prod.Totale)	Jour de marché	Nombre épicerie
	Commune	FKT	Arrdt (Tana)							
MO-ATB										
Ambohimambol	x			20350	4862	1920	4000	25	Jeudi	20
Inanantonana	x			10419	3725	350	3115	80	Vendredi	17
Viliabe	Mandoto	x		1000	512	10	800	6	Mercredi (Mandoto)	3
Vasiana	x			14305	3667	1882	7700	40	Mardi	48
Anjoma Ramartina	x			15613	5200	2000	15000	30	Vendredi	7
Ambatotsipihina	Ambary	x		2000	700	20	150	10	Lundi	9
Mandoto	x			21127	8533	190	12346	10	Mercredi	353
Vinany	x			17010	6124		7200	35	Samedi	
Ankazomiriotra	x			26340	7872	404	12484	25	Jeudi	22
Antohobe	x			11054	4129	169	10000	2	Mardi/Vendredi	25
Soavina	x			11939	4813	400	56220	5	Mercredi	5
Betafo	x			24490	11328	224	640	0	Lundi	110
MO-Tana										
Imeritsiatosika	x			42279	17000	180	4572	2	Mercredi	379
Arivonimamo	x			17514	10887	51	1323	0	Vendredi	
Miarinarivo	x			15113	5743	11	146	0	Mercredi	14
Analavory	x			47964	15551	406	12630	35	Mardi	
Ankadimondry Sakay	x			42776	12831	376	8509	38	Samedi	139
Mahasolo	x			32953	11000	934	19422	60	Mercredi	
Tsiroanomandidy	x			28861	11245	52	465	30	Jeudi/Vendredi	943
Bevato	x			16858	5254	357	4315	15	Mardi	40
Androtra	Ānosy	x		1420	555	25	95	16	0	5
Ambalanirana	x			21676	7423	455	9165	16	Jeudi	84
ATB-Ville										
Marché d'Antsenakely				160356	83000				Mercredi	
Marché d'Asabotsy									Samedi	
Epicerie (près du restaurant <i>Vanilla</i>)									<i>Permanent</i>	
Tana-Ville										
Isotry		192		1		78,7	24000		Samedi	1400
Anosibe				4	134215				<i>Permanent</i>	1048
Mahamasina				4	134215				<i>Permanent</i>	124
Analakely				1					<i>Permanent</i>	809
Mahazo	Āmbohi_kely								Samedi	140
Besarety				4	134215				Mardi	40
Andravoahangy				3					Mercredi	532
Analamahitsy				5					<i>Permanent</i>	38
Ambohimamarina				6					Lundi	87
Pop Totale :	1265920			Source : www.coopdec.franco-madagascar.mg						
Superficie :	78,70 km2									

Source : nos enquêtes terrain

Données caractéristiques du flux du riz

SITE	Riz irrigué		Riz pluvial			Commercialisation			
	%autoconsomé	%commercialisé	%sur Prod totale de riz	%autoconsomé	%commercialisé	Riz irrigué		Riz pluvial	
						Part marché local %	Part marché extérieur %	Part marché local %	Part marché extérieur %
MO-ATB									
Ambohimanambola	70	30	25	100	0	100	0	0	0
Inanantonana	10	90	80	80	20	100	0	100	0
Viliabe	80	20	6	100	0	100	0	0	0
Vasiana	80	20	40	90	10	100	0	100	0
Anjoma Ramartina	50	50	30	40	60	100	0	100	0
Ambatotsipihina	70	30	10	100	0	100	0	0	0
Mandoto	50	50	10	90	10	100	0	100	0
Vinany	40	60	35	40	60	100	0	100	0
Ankazomiriotra	75	25	25	50	50	100	0	100	0
Antohobe	80	20	2	0	100	100	0	100	0
Soavina	60	40	5	?	?	90	10	?	?
Betafo	40	60	0	0	0	10	90	0	0
MO-Tana									
Imeritsiatosika	95	5	2	95	5	40	60	40	60
Arivonimamo	98	2	0	0	0	PD	PD	PD	PD
Miarinarivo	40	60	0	0	0	PD	PD	PD	PD
Analavory	100	0	35	100	0	100	0	0	0
Ankadinondry Sakav	40	60	38	40	60	100	0	100	0
Mahasolo	45	60	60	0	100	100	0	100	0
Tsiroanomandidy	25	75	30	25	75	100	0	100	0
Bevato	80	20	15	100	0	100	0	0	0
Androtra	PD	PD	16	PD	PD	100	0	100	0
Ambalanirana	PD	PD	16	100	0	10	0	0	0

Source : nos
enquêtes terrain

Variables du strate d'analyse Moyen-ouest's

SITE	Nombre Population	Superficie (km2)	Production de riz (tonnes)	Prod. Riz pluviale (% Prod.Totale)	Nombre épicerie	Hbt/épicerie	Consommation/hbt Kg/hbt	Consommation théorique (kg/hbt) (*)	Déficit Excédent de consommation	Bilan de consommation
MO-ATB										
Ambohimambola	20350	1920	4000	25	20	1018	197	145	52	Excédentaire
Inanantonana	10419	350	3115	80	17	613	299	145	154	Excédentaire
Viliabe	1000	10	800	6	3	333	800	145	655	Excédentaire
Vasiana	14305	1882	7700	40	48	298	538	145	393	Excédentaire
Anjoma Ramartina	15613	2000	15000	30	7	2230	961	145	816	Excédentaire
Ambatotsipihina	2000	20	150	10	9	222	75	145	-70	Déficitaire
Mandoto	21127	190	12346	10	353	60	584	145	439	Excédentaire
Vinany	17010		7200	35	6	2835	423	145	278	Excédentaire
Ankazomiriotra	26340	404	12484	25	22	1197	474	145	329	Excédentaire
Antohobe	11054	169	10000	2	25	442	905	145	760	Excédentaire
Soavina	11939	400	56220	5	5	2388	4709	145	4564	Excédentaire
Betafo	24490	224	640	0	110	223	26	145	-119	Déficitaire
MO-Tana										
Imeritsiatosika	42279	180	4572	2	379	112	108	145	-37	Déficitaire
Arivonimamo	17514	51	1323	0	73	240	76	145	-69	Déficitaire
Miarinarivo	15113	11	146	0	14	1080	10	145	-135	Déficitaire
Analavory	47964	406	12630	35	312	154	263	145	118	Excédentaire
Ankadinondry Sakay	42776	376	8509	38	139	308	199	145	54	Excédentaire
Mahasolo	32953	934	19422	60	60	549	589	145	444	Excédentaire
Tsironomandidy	28861	52	465	30	943	31	16	145	-129	Déficitaire
Bevato	16858	357	4315	15	40	421	256	145	111	Excédentaire
Androtra	1420	25	95	16	5	284	67	145	-78	Déficitaire
Ambalanirana	21676	455	9165	16	84	258	423	145	278	Excédentaire

Source : nos enquêtes "terrain"

Variable GCV : Grenier Communautaire Villageois

1=OUI

2=NON

Questionnaire B3-11

Fivondronan	Commune	Oui/Non	Nombre
ANTANANAR	RENIVOHITR	2	
MO - ATB	IMERITSITOS	1	1
	ARIVONIMAN	2	2
	BEVATO	1	10
	ANKADINON	1	18
	AMBALANIRA	1	3
	MAHASOLO	1	12
	TSIROANOM	1	3
	ANALAVORY	1	2
	MIARINARIV	1	2
ANTSIRABE	ANTSIRABE	1	198
MO - Tsididy	BETAFO	1	15
	ANJOMA RAN	1	5
	SOAVINA	1	17
	AMBOHIMAN	1	7
	INANANTON	1	3
	ANKAZOMIR	1	40
	MANDOTO	1	4
	VASIANA	1	4

Source : Enquête ILO - 2003

VARIABLES ENCLAVEMENT

Variables DUREE DE TRAJET PAR CAMION

MO-ATB	Durée du trajet		
Ambohimanambola	2h37mn	1h45mn	1h47mn
Inanantonana	1h47mn	56mn	2h6mn
Viliabe	25mn	1h12mn	2h27mn
Vasiana	1h30mn	2h27mn	3h40mn
Anjoma Ramartina	1h30mn	1h10mn	3h18mn
Ambatotsipihina	35mn	1h45mn	2h40mn
Mandoto	0	52mn	2h7mn
Vinany	39mn	13mn	1h28mn
Ankazomiriotra	52mn	0	1h15mn
Antohobe	1h27mn	48mn	44mn
Soavina	1h44mn	49mn	40mn
Betafo	2h7mn	1h14mn	0

Durée du trajet en mn		
157	105	107
107	56	126
25	72	147
90	147	220
90	70	198
35	105	160
0	52	127
39	13	88
52	0	75
87	48	44
104	49	40
127	74	0

MO-Tana	Durée du trajet		
Imeritsiatosika	13mn	1h20mn	4h4mn
Arivonimamo	0	1h7mn	3h50mn
Miarinarivo	1h7mn	0	3h20mn
Analavory	1h45mn	39mn	2h40mn
Ankadinondry Sakay	2h20mn	1h15mn	2h5mn
Mahasolo	4h50mn	3h45mn	4h35mn
Tsiroanomandidy	4h27mn	2h30mn	0
Bevato	6h20mn	6h20mn	3h48mn
Androtra	2h15mn	6h30mn	4h
Ambalanirana	7h48mn	5h40mn	5h45mn

Durée du trajet en mn		
13	80	244
0	67	230
67	0	200
105	39	160
140	75	125
290	285	275
267	150	0
360	380	228
135	390	240
528	340	345

Source : nos calculs

Variables complémentaires pour TANA-Ville : Densité démographique

Arrondissement	Densité démographique (Hb/km ²)
1	22 742
2	7 909
3	17 104
4	12 187
5	9 186
6	4 436
TOTAUX	73 564

Source : Recensement administratif de 1997

Marché enquêté	Arrondissement	Densité démographique (Hb/km ²)
67 ha	1	22 742
Isotry	1	22 742
Anosibe	4	12 187
Mahamasina	4	12 187
Analakely	1	22 742
Mahazo	4	12 187
Besarety	4	12 187
Andravoahangy	3	17 104
Analamahitsy	5	9 186
Ambohimananarina	6	4 436

Prix du riz sur les marchés d'Antananarivo en 2004

Prix au Kg et en Ar

Semaines	Riz pluvial	Manioc	Maïs	VGBlanc	VGRouge	VRoseOrang	TPBlanc	MKBlanc	MKRouge	China	STInde	STPakistan	STThaïlande	RLBlanc
29-mars	572	248	375	556	559	558	556	605	592	591	562	567		760
05-avr	553	237	353	569	558	562	556	629	625	611		579		761
12-avr	580	229	360	581	572	570	559	659	641	623	625	645		890
19-avr	582	246	367	562	565	570	564	678	653	661	650	643	660	787
26-avr	587	248	373	577	565	568	603	689	683	625		629	640	878
03-mai	587	286	378	571	567	563	582	686	687	693	680	664	686	859
10-mai	585	269	369	567	561	559	574	692	664	691		641	675	925
17-mai	563	228	357	543	539	533	515	561	550	518		525	470	878
Moyenne an.	576	249	367	566	561	560	564	650	637	627	629	612	626	842
Différentiel/R	0	-327	-209	-10	-15	-16	-12	74	61	51	53	36	50	266

Annexe 11

Prix du riz et maïs sur les marchés d'Antsirabe en 2004 (période de janvier à septembre)

Prix au Kg en Ar

	RP	Maïs	VGBLanc	VGRouge	MKBlanc	TPBlanc	TPRouge	ST Chine	ST Pak	RP	Maïs	VGBLanc	VGRouge	TPBlanc	TPRouge	MKBlanc	ST Chine	ST Pak	
05-janv		546		491	495	507	505				546	480	491	495	505	480	507	490	480
12-janv		546	480	478	500	538	523				546	480	478	500	523	480	538	490	480
19-janv		508	470	511	511	540	493	480		480	508	470	511	511	493	480	540	485	480
26-janv		508	470	511	511	540					508	470	511	511	493	480	540	485	480
02-févr		546	480	512	507	538	523				546	480	512	507	523	480	538	487	480
09-févr		546		512	507	538					546	480	512	507	523	480	538	487	480
16-févr		535	450	476	478	510	520	514			535	450	476	478	520	514	510	500	480
23-févr		535	450	476	478	510	520	514			535	450	476	478	520	514	510	500	480
01-mars		543	480	492	508	545					543	480	492	508	520	514	545	510	480
08-mars		543	480	492	508	545					543	480	492	508	520	514	545	510	480
15-mars		560		538	523	580			530	530	560	480	538	523	520	514	580	530	530
22-mars		560		538	523	580			530	530	560	480	538	523	520	514	580	530	530
29-mars		560		538	523	580			530	530	560	480	538	523	520	514	580	530	530
05-avr		480		503	478				530	535	480	480	503	478	520	514	580	530	535
12-avr		480		503	478				530	535	480	480	503	478	520	514	580	530	535
19-avr		520		530	523					650	520	480	530	523	520	514	580	530	650
26-avr		542		520	524		540				542	480	520	524	540	514	580	730	650
03-mai		552		529	518						552	480	529	518	540	514	580	630	650
10-mai		553		543	525						553	480	543	525	540	514	580	630	650
17-mai		557	450	526	539	545	533				557	450	526	539	533	514	545	625	650
24-mai		540	450	524	526		534			560	540	450	524	526	534	560	545	625	650
31-mai		540		531	535	500	539				540	450	531	535	539	560	545	635	650
07-juin		538		524	535		517				538	450	524	535	517	560	545	630	650
14-juin		555		549	552		551				555	450	549	552	551	560	545	650	650
21-juin		542	660	518	505		522	560			542	660	518	505	522	560	545	625	650
28-juin		663	600	620	632	690	648				663	600	620	632	648	560	690	625	650
05-juil		653	660	638	650	680	649				653	660	638	650	649	560	680	625	650
12-juil		663	660	632	648	700	650				663	660	632	648	650	560	700	625	650
26-juil		660		652	643	683	633		680		660	660	652	643	633	560	683	680	650
02-août		693	600	688	690	727	680		800		693	600	688	690	680	560	727	800	650
09-août		730		764	710	758	750		850		730	600	764	710	750	560	758	850	650
16-août		780		776	769	795	767	730	850		780	600	776	769	767	730	795	850	650
23-août		780		776	769	795	767	730	850		780	600	776	769	767	730	795	850	650
30-août		840		817	808	833	816		860		840	600	817	808	816	730	833	860	650
06-sept		820		805	800	823	840	793	840		820	600	805	800	840	793	823	840	650
13-sept		850		794	777	820	798	790	830		850	600	794	777	798	790	820	830	650
20-sept		813		794	783	820	780	760	830		813	600	794	783	780	760	820	830	650
27-sept		845		803	767	828	808	793	850		845	600	803	767	808	793	828	850	650
Moyenne an.											611	524	590	586	596	567	625	632	590
Différentiel/RP											0	-87	-21	-25	-15	-44	14	21	-21

REGROUPEMENT DES VARIETES DE RIZ INVENTORIEES

Pour faciliter le traitement des données, les "vary gasy" inventoriées sous appellation vernaculaire durant les enquêtes ont été regroupées en trois catégories : Vary Gasy Blanc, Vary Gasy Rouge, Vary Gasy Rose. Le tableau suivant donne ce regroupement pour les deux régions du Moyen Ouest.

Vary Gasy Blanc	Vary Gasy Rouge	Vary Gasy Rose
- Mangakely	- Tsiraka mena	- Menakely
- Ordinera	- Ordinera mena	- Tsiraka mavo
- Arongana (<i>javanica</i>)	- Vary gony	- Rojo mena
- Japone	- Managakely mena (<i>javanica</i>)	- Sarindra
- Sina	- Miandry bararata (<i>javanica</i>)	- H14
- Botry	- Rojo mena	- Vary Lava
- Tsiraka fotsy		- Sina rosy
- Telo volana (<i>japonica</i>)		- Mailaka rosy
- Kalabory		
- Alicombo		
- Mailaka		
- Kely be fototra		
- Iraty		
- Lava		
- Befina		
- Boeing		
- Arabo bota		
- Bodoavana		
- Koay		
- Marovoay		
- Voninkazo		
- Vary be		
- Randrema		
- Kalila (<i>javanica</i>)		
- 1632		
- Rojo fotsy		

Pour la ville d'Antsirabe, les variétés de riz autres que Vary Gasy Blanc, Vary Gasy Rouge, Vary Gasy Court/moyen, Tsipala, sont classées dans la catégorie globale "Autre Vary Gasy". La liste de ces variétés à appellation vernaculaire est la suivante :

- Faratsiho
- Betafo
- Malaimbandy
- Ibity
- Manadona
- Ankazomiriotra
- Mandoto
- Ambohimahasoa
- Sahanivotry
- Vinaninony
- Latsika
- Kilomena

Comme nous pouvons le constater, ces appellations correspondent tout simplement à leur lieu de provenance.

Remarque : L'identification de ces types de riz sous leur nom scientifique, à partir de leur appellation vernaculaire, est fastidieuse. Tout au moins, on peut les regrouper soit sous le genre japonica soit sous javanica, ou sous le groupe génétique indica. Mais là encore, ce n'est pas sûr selon un des chercheurs du FOFIFA (Dr Ramanantsoanirina Alain) à qui nous avons fait appel lors de la préparation de ce mémoire. Signalons que riz pluvial nommé Rajean Louis par les commerçants peut être un X265 qui une variété créée par FOFIFA.