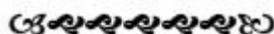




ÉCOLE SUPÉRIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DÉPARTEMENT AGRO-MANAGEMENT



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention
du Diplôme d'Ingénieur Agronome
Option Agro-Management**

ANALYSE DE LA « PERFORMANCE RELATIVE » ENTRE LES SPECULATIONS
MARAICHERES INTEGREES A L'ECHELLE PAYSANNE.

Cas de la Commune Rurale de Fotadrevu District d'Ampanihy / Région Atsimo-Andrefana

Présenté et soutenu publiquement par

José LAIHARINIRINA

Membres de Jury :

Président :

Docteur Noro RAHELIZATOVO

**Chef du Département Agro-
Management, ESSA**

Tuteur:

Sylvain Bernard RAMANANARIVO

Professeur Titulaire, ESSA

Examineurs:

Romaine RAMANANARIVO

Professeur Titulaire, ESSA

Docteur Herimandimby VESTALYS

Enseignant Chercheur ESSA

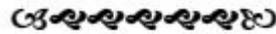
Promotion Ambioka

10 Octobre 2015



ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT AGRO-MANAGEMENT



**Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention
du Diplôme d'Ingénieur Agronome
Option Agro-Management**

ANALYSE DE LA « PERFORMANCE RELATIVE » ENTRE LES SPECULATIONS
MARAICHERES INTEGREES A L'ECHELLE PAYSANNE.

Cas de la Commune Rurale de Fotadrevo District d'Ampanihy / Région Atsimo-Andrefana

Présenté et soutenu publiquement par

José LAIHARINIRINA

Membres de Jury :

Président :

Docteur Noro RAHELIZATOVO

**Chef du Département Agro-
Management, ESSA**

Tuteur:

Sylvain Bernard RAMANANARIVO

Professeur Titulaire, ESSA

Examineurs:

Romaine RAMANANARIVO

Professeur Titulaire, ESSA

Docteur Herimandimby VESTALYS

Enseignant Chercheur ESSA

Promotion Ambioka

Octobre 2015

ANALYSE DE LA PERFORMANCE RELATIVE ENTRE LES SPECULATIONS MARAICHERES
INTEGREES A L'EHELLE PAYSANNE.

CAS DE LA COMMUNE RURALE DE FOTADREVO/ DISTRICT D'AMPANIHY/ REGION *ATSIMO-
ANDREFANA* DE MADAGASCAR

PUBLICATION OCTOBRE 2015

José LAIHARINIRINA

 eso_j26@yahoo.fr

 032 26 801 30

« A papa, maman et mon frère. »

REMERCIEMENTS

Au préalable, j'adresse mes vifs remerciements:

- A Monsieur Jean RASOARAHONA, Professeur Titulaire, Directeur de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques,
- A Madame Noro RAHELIZATOVO, *Ph.D.*, Chef du Département Agro-Management de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, qui a fait l'honneur de présider le jury,
- Au Docteur Harizo RASOLOMANANA, Coordinateur national du projet de développement socioéconomique de la Compagnie Energizer Resources, sans qui le mémoire n'aurait pas eu lieu,
- A Monsieur Sylvain RAMANANARIVO, Professeur Titulaire, Enseignant-Chercheur à l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, qui a accepté de m'encadrer par ces précieuses recommandations pour que ce mémoire puisse aboutir,
- A Madame Romaine RAMANANARIVO, Professeur Titulaire, et au Docteur Herimandimby VESTALYS, Enseignant-Chercheur à l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, qui ont bien voulu siéger parmi les membres du jury et ont accepté d'examiner ce travail,
- Au corps enseignant et corps administratifs de l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques et en particulier ceux du Département Agro-Management pour les formations et les conseils qu'ils ont prodigué.

Mes remerciements vont conjointement à Monsieur Fidy Manoa SAHOBIARINJAKA, Ingénieur Agronome responsable du projet, dont l'appui a été considérable dans la réalisation du terrain. Je remercie également les équipes du Projet Small Grants Sheets, les instances locales de la Commune Rurale de Fotadrevo et tous les producteurs qui ont bien voulu me recevoir et me consacrer de leur précieux temps lors de mes nombreux passages.

Et en dernier mais non les moindres, j'adresse mes profondes gratitude à ma famille et mes amis qui m'ont appuyé et m'ont encouragé pour la réalisation de ce travail. Un grand merci à mon père, ma mère et mon frère pour tous les soutiens et la patience dont ils ont fait preuve.

La liste n'est sûrement pas exhaustive mais à tous et à toutes qui m'ont apporté de près ou de loin leurs précieuses aides, ma gratitude vous est acquise.

RESUME

Le contexte climatique de la Commune Rurale de Fotadrevo ne permet qu'une seule saison de cultures principales et impose chaque année une longue période de soudure. Le développement de la culture maraîchère, financé par Energizer Resources dans le cadre d'un développement socioéconomique, pourrait générer des revenus essentiels particulièrement en ces périodes hostiles. Jugé adéquat à la condition semi-aride de la zone, le maraîchage présente également un potentiel de débouché par rapport à l'implantation de la compagnie minière dans la commune. Les interventions nécessitent cependant la connaissance des spéculations performantes au développement dont l'acteur essentiel n'est autre que les producteurs maraîchers. L'analyse de la diversité de la culture maraîchère existante localement a permis une catégorisation en grande, moyenne et petite exploitation. Dans l'ensemble, les légumes feuilles occupent la première place dans l'apport de revenu tandis que les légumes fleurs paraissent les plus efficaces. Avec l'analyse de la tendance de comportement des producteurs maraîchers, une hiérarchie de performance est dénotée entre les spéculations même au fil des années, plaçant en première position les légumes feuilles suivies des légumes fleurs.

Mots-clés : Culture maraîchère, Commune Rurale de Fotadrevo, Energizer Resources, Performance relative, spéculations maraîchères

ABSTRACT

Climatic conditions in the Township of Fotadrevo allow the conduct of only one season of main cultures and entail a long lean period. The carrying out of truck farming activities, financially supported by Energizer Resources within a socioeconomic development frame, may generate revenue, particularly essential during hostile periods. Deemed as appropriate for the semi-arid conditions of the area, truck farming has also some market prospects with the implementation of the mining company in the commune. The interventions require, however, awareness of speculations with high-performance to development, with truck farmers as main actors. Examination of the diverse truck farming activities developed locally allows categorizing the farms into large, medium and small units. Overall, leafy vegetables hold the first position in terms of revenue earning, while flowery ones appear the most efficient. Given the analysis of truck farmers behavior tendency, a hierarchy of performance is noted among the speculations over years, setting leafy vegetables at the first position followed by flowery ones.

Keywords : Truck farming, Township of Fotadrevo, Energizer Resources, relative performance, vegetables

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

RESUME

ABSTRACT

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES GRAPHES, FIGURES, SCHEMAS

LISTE DES ABREVIATIONS

INTRODUCTION

I MATRIELS ET METHODES

I.1 DELIMITATION DE L'ETUDE

I.2 CONCEPTS UTILISES

I.3 DEMARCHES DE VERIFICATION DES HYPOTHESES

I.4 LIMITES DE L'ETUDE

I.5 SYNTHESE MATERIEL & METHODE

II RESULTATS

II.1 DIVERSITE ET TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS MARAICHERE

II.2 EFFICACITE ET EFFICIENCE ENTRE SPECULATIONS

II.3 TENDANCE DE COMPORTEMENT ET PERFORMANCE ASSOCIEE

III DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

III.1 DISCUSSIONS

III.2 RECOMMANDATIONS

CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

LISTES DES TABLEAUX EN ANNEXES

LISTE DES FIGURES EN ANNEXES

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n° 1 : Rapprochements des modalités des variables par AFC	27
Tableau n° 2 : Profil caractéristique des Classes	31
Tableau n°3 : Relation entre les spéculations.....	48

LISTE DES GRAPHES, FIGURES, SCHEMAS

Figure n° 1 : Localisation de la zone d'étude.....	5
Figure n° 2 : Représentation du concept de la performance en boucle courte	8
Figure n° 3 : Plan factoriel de rapprochement des producteurs	28
Figure n° 4 : Représentation de la troncature de CAH	29
Figure n° 5 : Position des Classes sur les axes factorielles F1 et F2 en AFD	30
Figure n° 6 : Profil radar de chaque Classe	31
Figure n° 7 : Revenus maraîchers pour chaque Classe	33
Figure n° 8 : Représentation des revenus dégagés et de l'efficacité de chaque spéculation	33
Figure n° 9 : Représentation de la productivité de surface des spéculations maraîchères	35
Figure n° 10 : Représentation de la productivité par Homme-jour des spéculations maraîchères	36
Figure n° 11 : Hiérarchie entre spéculations en générale pour toute productivité confondue	37
Figure n° 12 : Dynamique de développement des spéculations.....	38
Figure n° 13 : Projection de l'évolution des surfaces maraîchères	40
Figure n° 14 : Synthèse de performance entre les spéculations	41

LISTE DES ABREVIATIONS

Act	: Nombre d'Actifs
AFC	: Analyse Factorielle des Correspondances
AFD	: Analyse Factorielle Discriminant
BF	: Cheptel Bovin
CAH	: Classification Ascendante Hiérarchique
Ch	: Chou
ChF	: Chou-Fleur
Char	: Charrue
Chart	: Charrette
CI	: Consommations Intermédiaires
Cum	: Culture Maraîchère
Dist	: Proximité de la source d'eau
EPM	: Enquête Périodique par Ménage
Hj	: Homme-Jour
Hv	: Haricot Vert
Mod	: Modalité
Og ou Ogn	: Oignon
OMD	: Objectif du Millénaire pour le Développement
OV	: Cheptel Ovin
PA	: Persistance Annuelle
PB	: Production Brute
Pdv	: Production Développée
PeM	: Pe-tsay Maitso (Sorte de Brèdes)
PePM	: Petits Producteurs Maraîchers
PrePM	: Premiers Producteurs Maraîchers
Phyt	: Produits ou traitements phytosanitaires utilisés
Pl	: Nombre de Planches
PtP	: Petit Pois
Rev	: Revenus
RJT	: Rémunération par Journée de Travail
Sdv	: Surface développée
SePM	: Seconds Producteurs Maraîchers
Sce	: Source d'eau naturelle
Sur	: Surface affectée en culture maraîchère
Tbe	: Tissam Bemole (Sorte de Brèdes)
Tbo	: Tissam Betaho (Sorte de Brèdes)
Tom	: Tomate
VA	: Valeur Ajoutée
VAB	: Valeur Ajoutée Brute

INTRODUCTION

Le taux d'insécurité alimentaire (grave et modérée) à Madagascar atteint 36 % en milieu rural (FAO/PAM, 2014). Les effets cumulés des catastrophes naturelles et les troubles politico-économiques qui touchent le pays de manière récurrente contribuent à la précarité des couches les plus défavorisées et sapent les quelques progrès réalisés. Selon l'enquête de l'INSTAT, environ 76,7 % des ménages vivent en dessous du seuil de pauvreté (EPM/INSTAT, 2010). Force est-t-il de constater que le pays et en particulier sa population a besoin de toutes les opportunités qui se présentent. Tout investissement formel quel qu'il soit, mérite d'être exploité au maximum, non seulement pour le secteur concerné mais aussi pour tous les autres secteurs pouvant y tirer profit.

Dans les zones Sud de la grande île, le secteur minier attire d'emblée les investisseurs étrangers. Et parallèlement à leur implantation, des investissements socio-économiques s'enchaînent faisant profiter la localité et ses environs. C'est le cas de la venue de la compagnie Energizer Resource dans la région d'Atsimo Andrefana de Madagascar. Il s'agit d'une firme multinationale qui envisage d'extraire des minerais, dans le District d'Ampanihy, Commune Rurale de Fotadrevu où elle a obtenu des permis de prospection et récemment des permis d'exploitation. La compagnie compte conjuguer avec leur investissement un projet de développement dans la localité en vue d'améliorer les revenus de la population et d'augmenter la production Agricole. En ce sens, un projet a été lancé pour améliorer la situation en matière d'infrastructure et déceler les préférences et les interventions adéquates sur le plan Agricole. Le projet comprend principalement le développement de la culture maraîchère qui constitue un objectif dont l'intérêt profite aussi bien la société que la population. En effet, la société emploie plusieurs ouvriers et l'abondance en produit maraîcher leur est favorable à l'approvisionnement en nourriture. Du côté de la population agricole, il s'agit bien d'un débouché potentiel.

Il faut cependant comprendre que les systèmes de production niveau des exploitations paysannes sont des phénomènes complexes. Plusieurs interactions existent avec le milieu et les contextes locaux si bien que les caractéristiques des surfaces exploitées et des productions réalisées, constituent une adaptation aux conditions agronomiques et socio-économiques auxquelles ils se trouvent confrontés. (Devienne et Wybrecht, 2003). Nombreuses sont les spéculations pouvant être pratiquées en culture maraîchère mais toutes ne concordent pas forcément aux conditions locales et aux préférences des producteurs, principaux acteurs du développement. Ainsi surgit la problématique:

« Comment déterminer les spéculations qui conviennent au mieux au développement du maraîchage au niveau local? »

C'est la principale question dont la recherche des réponses pertinentes bâtit l'ensemble de l'étude. Trois sous questions sont formulées en vue de répondre à la problématique :

- Comment sont caractérisées les cultures maraîchères locales?
- Comment se présentent l'efficacité et l'efficience économique entre les différentes spéculations ?
- Quelles spéculations conviennent au mieux pour le développement du maraîchage dans la commune?

L'objectif général est d'analyser la performance relative entre des spéculations maraîchères intégrées à l'échelle paysanne. Les objectifs spécifiques consistent à :

- caractériser la diversité et les spécificités des exploitations maraîchères de la zone,
- analyser l'efficacité et l'efficience économique des spéculations cultivées,
- évaluer et comparer la performance des différentes spéculations pour le développement du maraîchage dans l'optique de l'amélioration des revenus et des conditions de vie en période hors saison culturale.

Les hypothèses de recherche avancées sont les suivantes :

- Les conditions du milieu, les facteurs de production, les techniques culturales ainsi que les environnements socio-économiques façonnent les caractéristiques du maraîchage et les exploitations maraîchères existantes.
- Entre les spéculations maraîchères se présente une hiérarchie d'efficacité et d'efficience sur le plan économique.
- Certaines spéculations sont plus performantes que d'autres pour le développement de la culture maraîchère dans la commune.

Cette recherche devrait aboutir (i) aux caractérisations du maraîchage avec des Classements des exploitations maraîchères sous différents types, (ii) à l'analyse de l'efficacité et de l'efficience économique des différentes spéculations à l'échelle locale, (iii) et à l'évaluation de l'ordre de performance des spéculations pour le développement maraîcher à venir.

Le travail est divisé en trois parties :

1. La première partie est consacrée aux matériels et méthodes où sont abordés:
 - Les délimitations de l'étude et les raisons qui nous amènent à nous intéresser aux exploitations maraîchères dans la localité de Fotadrevo,
 - Les concepts mobilisés tels qu'ils ont été utilisés dans l'étude,
 - Les matériels et méthodes incluant les démarches de vérification des hypothèses, les traitements des données et variables d'études.
2. La seconde partie présente les résultats de la recherche qui s'articulent autour de trois grands axes:
 - Des résultats globaux sur les structures et le fonctionnement global du maraichage local et les spécificités des différentes exploitations maraîchères
 - L'analyse des spéculations sous l'angle économique
 - L'analyse des performances entre les spéculations.
3. La troisième partie du document porte sur la discussion et les recommandations. Elle comprend deux axes:
 - Une discussion sur les résultats au regard des objectifs et hypothèses assignés initialement en vue de trier les faits et montrer leurs significations.
 - Les recommandations et perspectives autour du résultat et de l'ensemble du projet d'un pont de vue stratégique et opérationnel.

En quelques lignes :

PROBLEMATIQUE

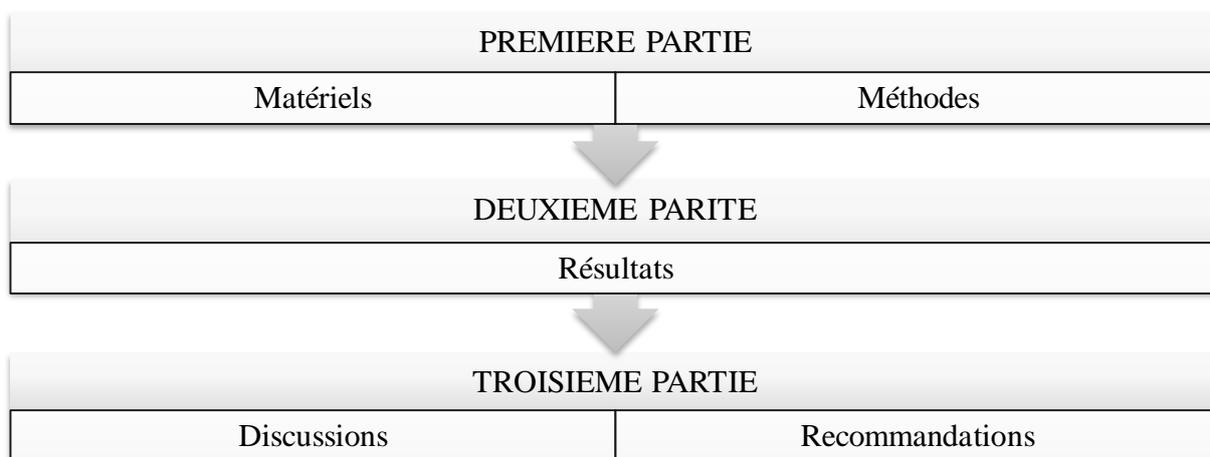
- Comment déterminer les spéculations qui conviennent au mieux au développement du maraîchage au niveau local? »

OBJECTIFS

- Caractériser la diversité des exploitations maraîchères de la zone,
- Analyser l'efficacité et l'efficience économique des spéculations cultivées,
- Evaluer et comparer la performance des différentes spéculations pour le développement du maraîchage dans l'optique de l'amélioration des revenus et des conditions de vie en période hors saison culturale

HYPOTHESES

- Les conditions du milieu, les facteurs de production, les techniques culturales ainsi que les environnements socio-économiques façonnent les caractéristiques du maraîchage et les exploitations maraîchères existantes.
- Entre les spéculations maraîchères se présente une hiérarchie d'efficacité et d'efficience sur le plan économique.
- Certaines spéculations sont plus performantes que d'autres pour le développement de la culture maraîchère dans la commune.



I MATERIELS ET METHODES

I.1 DELIMITATION DE L'ETUDE

I.1.1 Délimitation de la zone d'étude

La zone d'étude est la Commune Rurale de Fotadrevo, District d'Ampanihy, Région du Sud-Ouest. Fotadrevo se place dans la partie centrale d'Ampanihy à 145 km de l'ex-province de Tuléar. (Figure n°1) La commune s'étend sur une superficie de 1 048km² avec une population estimée aux environs de 45 000 individus (INSTAT, 2010) et une densité moyenne de 29,01 habitants par km². Le nombre des subdivisions administratives connues sous le terme « Fokontany » ou villages s'élève à 63 avec une distance moyenne de 25km du chef-lieu communal. Au départ deux localités ont été définies (Cf. annexe VIII) mais les requêtes ont augmenté et l'appui du Projet *Small Grant Sheets* de *Green Giant Property* s'est étendu sur 4 sites :

- Fotadrevo,
- Seta II,
- Beapemba,
- et Bebakaka

LEGENDES

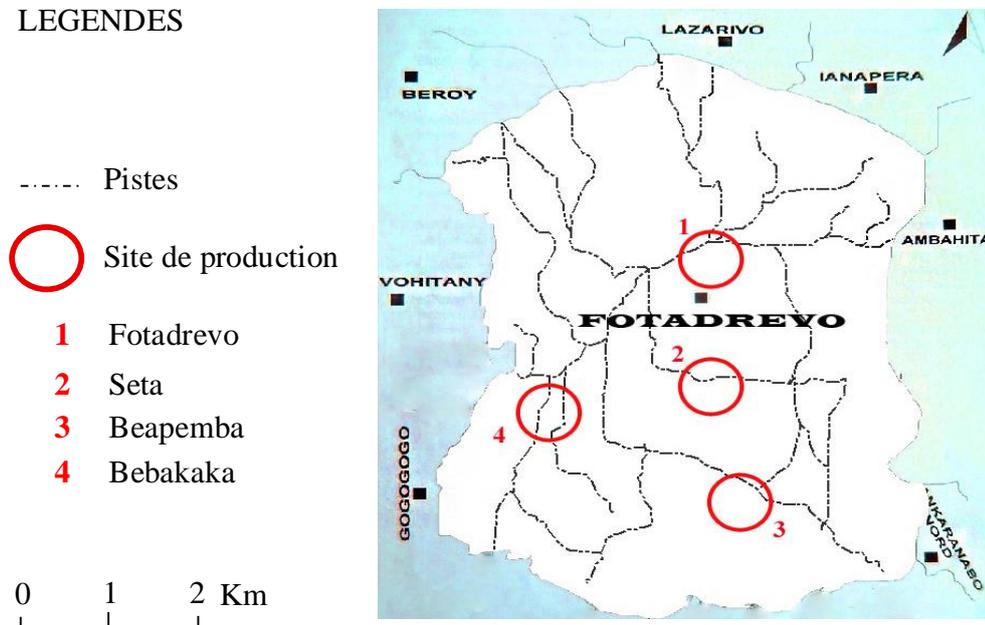


Figure n° 1 : Localisation de la zone d'étude
(Source : Délimitation à partir du PCD Commune Rurale Fotadrevo)

I.1.2 Choix de la zone d'étude

Fotadrevo constitue la zone d'intervention et d'investissement de la Société Energizer Resources et sur le plan géographique la commune présente les caractéristiques typiques de la région Sud-Ouest de Madagascar. Le climat est sévère et se caractérise par de faibles pluviosités et des écarts de température importants. La variabilité saisonnière y est conséquente. Ces conditions du milieu, associées aux effets du changement climatique, définissent l'environnement de culture. Avec les accroissements démographiques, le développement et la recherche des espèces agricoles les mieux adaptées dans ces milieux constituent encore à l'ère actuelle un important défi agronomique.

I.1.3 Choix du thème

Ce qu'évoque la partie Sud-Ouest de Madagascar à l'esprit à part la pauvreté sociale est l'image d'une dualité de paysage. Du côté des plateaux plus ou moins élevés s'étendent un vaste horizon, pratiquement désert avec des sols soit sableux soit caillouteux, et où l'aridité et la chaleur ne laissent présager la moindre nuance de fertilité. (Cf. Annexe II) Parfois quelques villages ou hameaux y sont construits si les conditions du milieu le permettent. De l'autre côté de ces villages, le long des bas-fonds se profilent des plaines littorales, des vallées et par moment, des marécages où sont étalées les parcelles de culture. Une part non négligeable des paysans à Madagascar, en Afrique et à travers le monde, vivent et développent leurs économies voire leurs subsistances dans ces conditions géographiques. L'intérêt de mener des études et des analyses dans ce milieu relève non seulement d'ordre agronomique mais aussi et surtout d'ordre humanitaire. La science étant au service de l'humanité et non l'inverse.

Par ailleurs, sur le plan socioéconomique, la zone Sud réputée par sa richesse en bétail est le théâtre des banditismes violents (phénomène « dahalo ») et de l'insécurité. La zone est particulièrement adaptée à l'élevage. Mais l'insécurité fait en sorte que posséder une seule tête de bovin représente déjà un danger fatal si bien que l'agriculture constitue malgré tout l'option de vie et de survie dans ce milieu. En ce sens, un des intérêts de la contribution agronomique au niveau social réside dans le développement des espèces culturales adaptées aux conditions et pouvant générer des profits économiques pour la population locale.

I.2 CONCEPTS UTILISES

Quelques définitions des concepts tels qu'ils ont été pris en compte dans l'étude sont nécessaires d'être présentés au préalable.

I.2.1 Typologie

La typologie est définie comme étant la mise en évidence des différentes catégories d'exploitants impliquées dans le développement agricole, les moyens de production et d'échange dont elles disposent, les conditions socio-économiques dans lesquelles elles travaillent, leurs différents intérêts, et les conséquences qui en résultent sur la diversité des systèmes de production agricole pratiqués. (Bergeret et Dufumier, *in memento de l'Agronome*, 1996).

I.2.2 Système de production maraîchère

Le système de production est défini par :

« La combinaison dans l'espace et dans le temps des ressources de l'exploitation agricole, constituées par le travail et les moyens de production, et des capitaux en vue d'obtenir une ou plusieurs productions animales ou végétales (Bergeret et Dufumier, *in memento de l'Agronome*, 1996) ».

Ainsi, un système de production maraîchère est caractérisé par les éléments suivants :

- les moyens de productions
 - o Main d'œuvre : dont les caractéristiques considérées sont les forces de travail familiales et/ou extérieures engagées à la production maraîchère. L'unité utilisée est l'Homme-jour (Hj) qui correspond au travail d'une personne pendant une journée. Tous les travaux sont convertis en Hj même si la plupart du temps ce sont les femmes et les enfants qui les effectuent.
 - o Terre : considérée par rapport à la superficie totale de maraîchage.
 - o Capital : constitué par les matériels utilisés. En culture maraîchère, il s'agit du matériel de préparation et entretien du sol (bêche), et du matériel d'arrosage. Ils sont considérés suivant leur nombre.

- les activités de production maraîchère.

I.2.3 Performance relative

Le concept de performance utilisé part du modèle de Gilbert (1980) selon lequel:

- le segment entre objectifs et résultats définit l'efficacité et permet de savoir si l'entreprise est suffisamment efficace pour atteindre ses objectifs
- le segment entre résultats et moyens définit l'efficacité et permet de savoir si l'entreprise arrive à atteindre ses objectifs avec moins de coûts et de moyens
- le segment entre moyens et objectifs désigne la pertinence et permet de savoir si l'entreprise s'est munie des bons moyens pour atteindre ses objectifs.

Il s'agit d'un système appelé "boucle courte" qui permet une représentation simplifiée de l'approche relationnelle en accordant une place importante aux notions de base de l'analyse classique (Figure n°2).

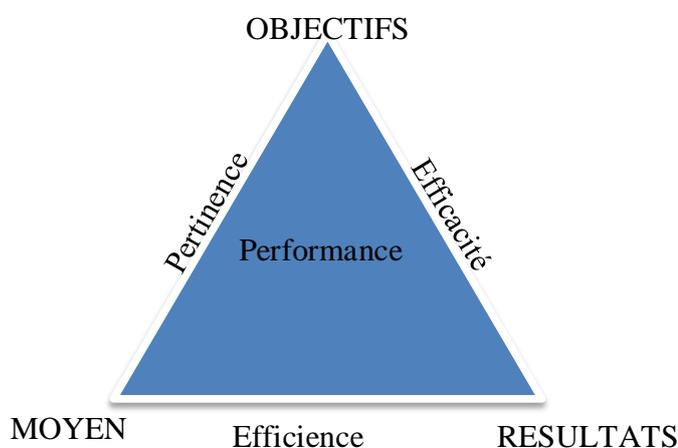


Figure n° 2 : Représentation du concept de la performance en boucle courte

(Source : Modèle de Gilbert (1980))

L'efficience

L'efficience ou le niveau d'efficience est le rapport entre les "moyens" et les "résultats". Les facteurs de production à savoir la terre, le capital et le travail, traduisent les moyens en exploitation agricole. Dans le contexte maraîcher local et au niveau de chaque spéculation, les surfaces d'exploitations ainsi

que le travail fourni constituent les principaux moyens déployés pour la production. Les matériels et les intrants étant un apport du projet.

Une spéculation est plus efficiente qu'une autre si elle apporte plus de revenus avec un moindre moyen. Cela revient à une comparaison des meilleures productivités de surface et des productivités de travail entre les spéculations.

L'efficacité

L'efficacité ou le niveau d'efficacité est le rapport entre "résultat" et "objectif". L'objectif est d'améliorer les revenus des paysans via la culture maraîchère en période de sécheresse et en période à laquelle les cultures principales sont en cycle végétatif. Le revenu dégagé de chaque spéculation constitue le résultat obtenu. Ainsi, une spéculation est plus efficace qu'une autre si elle dégage un revenu supérieur dans les mêmes ou moindres conditions. Il s'agit dans ce cas de marquer les spéculations les plus génératrices de revenus.

La pertinence

La pertinence ou le niveau de pertinence est le rapport entre "moyens" et "objectif". Une spéculation est plus pertinente qu'une autre (pour être développée) si elle est plus appréciée et adhère plus d'exploitation maraîchère cycle après cycle. L'adoption d'une culture par le plus de producteurs dénote une certaine compatibilité pratique de cette dernière aux différentes spécificités locales.

La performance relative

En somme, une spéculation est beaucoup plus performante au développement plus qu'une autre si elle est à la fois plus efficace, plus pertinente et plus efficiente. La notion de relativité est employée ici pour mettre en évidence la comparaison entre spéculations au regard des objectifs, des résultats et des moyens.

I.3 DEMARCHES DE VERIFICATION DES HYPOTHESES

I.3.1 Démarches communes aux vérifications des hypothèses

I.3.1.1 Phase préparatoire

a) Etude bibliographique et webographique

Il s'agit d'analyser les documents, les statistiques disponibles et les archives sur les caractéristiques de la zone d'étude et les activités de maraîchage, pour pouvoir situer le contexte. La recherche a été axée principalement sur :

- les informations et documents existants sur la zone d'étude et les autres zones ayant des traits similaires surtout du point de vue agro climatique ;
- les contextes généraux du maraîchage et les contextes locaux ;
- les différents points de vue et techniques d'approche de la culture maraîchère ;
- les caractérisations et valorisations économiques de la production maraîchère.

La recherche webographique porte sur les analyses des documents numériques disponibles sur internet en particulier dans les sites de publication des résultats d'étude sur les cultures maraîchères. Elle a permis de compléter, d'enrichir et surtout d'actualiser les informations recueillies par le biais de la bibliographie.

b) Elaboration du questionnaire et des formulaires

Le protocole de recherche reposait en grande partie sur les analyses bibliographiques. Les guides d'enquêtes et d'entretiens ont été élaborés en fonction de chaque hypothèse. Il s'agissait principalement de la caractérisation des facteurs de production maraîchère (Terre, capital, travail) et des productions réalisées. (Cf. Annexe VII)

I.3.1.2 Phase formelle

a) Recueil des données

Différentes méthodes ont été utilisées pour la collecte de données. On en distingue :

- l'enquête directe ;
- l'enquête par focus group, en particulier pour les informations qui ont nécessité une mémoire collective ;
- la discussion avec les personnes ressources : autorités locales, responsables du projet, techniciens ;
- les échanges avec les producteurs et la participation dans la conduite de certaines tâches à l'échelle des terroirs paysans et ;
- les observations directes et de manière quasi-régulières.

b) Taille des individus enquêtés

Les individus enquêtés ont été les exploitants qui ont bénéficié de l'appui du projet. Ils sont constitués de 64 exploitations maraîchères réparties de manière quasi-homogène auprès des quatre sites de production :

- Beapemba (16) ;
- Bebakaka (17) ;
- Seta II (16) ;
- Fotadrevu centre (15).

La détermination des bénéficiaires a été réalisée sur base de volontariat. Quelques critères ont aussi été pris en compte comme la pratique de l'exploitation maraîchère avant l'intervention du projet.

I.3.2 Démarches spécifiques de vérification des hypothèses

I.3.2.1 Démarche de vérification de la première hypothèse

Hypothèse 1 : Les conditions du milieu, les facteurs de production, les techniques culturales ainsi que les environnements socio-économiques façonnent le paysage maraîcher et les exploitations maraîchères existantes.

La démarche suivie pour vérifier cette hypothèse a été la caractérisation globale de la diversité du maraîchage local suivi de l'établissement de la typologie des exploitations.

Quatre méthodes d'analyses ont été utilisées :

- Analyse par un tableau dérivé d'un plan factoriel
- Analyse par dendrogramme
- Analyse par représentation sur un plan factoriel
- Analyse par un tableau intégré de mini graphique sparkline

Les différents détails dans les calculs sont répertoriés dans l'Annexe IV.

a) Caractérisation globale de la diversité du maraîchage

⇒ Traitements des données et variables d'étude

La diversité du maraîchage a été appréhendée à travers différentes variables incluant en particulier les conditions du milieu dans le maraîchage, les stratégies phytosanitaires, la fréquence cyclique des spéculations ainsi que l'importance de la culture maraîchère au niveau de l'exploitation. Il s'agit notamment des variables de nature qualitative, à savoir :

- Le mode d'alimentation en source naturelle (Sce) dont les modalités observées sont les puits, la mare et la diguette.
- La persistance (PA) de cette alimentation en eau au cours de la saison culturale pouvant être persistante, moins persistante ou moyennement persistante.

- La distance ou proximité de la source d'eau (Dist) utilisée pour l'exploitation dont la différence retenue est de moins de 100 mètres, de 100 à 200 mètres, ou plus de 200 mètres du lieu d'exploitation.
- L'importance de la culture maraîchère (Cum) manifestée par l'affectation de plus de 75% des ressources productives disponibles (dominant), ou entre 75% et 50 % des ressources (modéré), ou moins de 50 % (marginal)
- Les produits ou traitements phytosanitaires utilisés (Phyt) qui sont des produits locaux à base de piment, ou des traitements manuels (prélèvement des insectes ou des feuilles contaminées), ou rien (les producteurs n'emploient aucun produit).

Création d'un tableau croisé

Le tableau croisé rassemble des données dont chaque cellule présente les fréquences correspondant aux croisements des modalités de chaque variable à chaque observation. Les variables et en particulier les modalités sont codés au préalable pour faciliter l'analyse.

Analyse Factorielle des Correspondances ou AFC.

L'analyse des correspondances permet de donner (Benzecri, 1973):

- d'une part, une représentation géométrique d'un ensemble I de plusieurs modalités, qui fait voir les ressemblances et les différences entre les modalités de I quant à leur répartition entre les modalités d'un ensemble J ;
- d'autre part, une représentation géométrique de l'ensemble J qui fait voir les ressemblances et les différences entre ses modalités J quant à leur répartition entre celles de I ; et surtout,
- une représentation géométrique simultanée des deux ensembles I et J qui met en évidence quelles modalités de J sont la cause du rapprochement de telles modalités de I entre elles ou au contraire de leur éloignement et inversement quelles modalités de I sont en jeu dans le rapprochement ou l'éloignement de telles modalités de J.

De cette définition, l'ensemble J est assimilé à l'ensemble descriptif de la diversité des activités de maraîchage. Il est formé par des variables déclinées en différentes modalités dans le tableau croisé. Par contre, l'ensemble I a été associé à l'ensemble des producteurs enquêtés.

L'AFC a permis de passer du tableau croisé à une représentation sur un plan factoriel mettant en exergue la proximité entre les modalités caractérisant la diversité du maraîchage et le rapprochement correspondant des individus.

⇒ Procédés d'analyse

L'analyse est rapportée par rapport aux plans factoriels obtenus et particulièrement aux coordonnées principales des lignes et des colonnes. La proximité des modalités ont été analysée suivant ses positionnements par rapport aux axes. Et comme il s'agit d'une représentation sur des axes en quadrature, quatre types de rapprochement des modalités ont été analysés :

- Mod (-, +) rassemblant les modalités des variables dont les coordonnées principales de l'ordonnée sont positives et celles de l'abscisse négatives ;
- Mod (-,-) rassemblant les modalités des variables dont les coordonnées sont toutes négatives ;
- Mod (+, +) rassemblant les modalités des variables dont les coordonnées principales sont toutes positives ;
- Mod (+,-) rassemblant les modalités des variables dont les coordonnées principales de l'ordonnée sont négatives et celles de l'abscisse positives.

Les rapprochements des individus correspondants ont été représentés sur un plan factoriel.

b) Caractérisation typologique des exploitants maraîchers

⇒ Variables d'étude

Les variables initialement utilisées pour la classification regroupent les facteurs de production en maraîchages (terre, capital et travail) mais aussi le capital & élevage qui constitue le renommé de la partie Sud de Madagascar. Pour les facteurs de production en maraîchage, on distingue :

- la Superficie totale cultivable en culture maraîchère ;
- le nombre des actifs disponibles: la comptabilisation des actifs au niveau de la famille prenant en compte la quantité de force de travail pouvant être déployé par chaque individu ;
- le nombre total des planches, toutes exploitations maraîchères confondues ;
- les Superficies développées pour les différentes spéculations ;

Pour le capital & élevage, on distingue :

- l'effectif des cheptels bovins (BF) ;
- l'effectif des cheptels ovins (OV) ;
- le nombre des Charrues (Char) et ;
- le nombre des Charrettes (Chrt).

⇒ Traitements des données et Procédés d'analyse

Les variables quantitatives n'étant pas du même ordre de grandeur, les données ont d'abord été centrées-réduites au préalable. Ensuite, elles ont été transformées en matrice à valeur positive.

Le logiciel utilisé dans les traitements est le XL-STAT 2015 d'Addinsoft. Le logiciel a déjà fait l'objet de tests intensifs, et a été validé par des spécialistes des méthodes utilisées. (Addinsoft, 2007). Ce qui a valu la reconnaissance de sa performance dans le domaine de traitement d'informations. L'intérêt pratique est que son interface s'appuie entièrement sur Microsoft Excel qui est à la fois la base, le support et le principal logiciel d'exploitation des données.

XL-STAT propose différentes modalités de lois, d'indices, ou de méthodes de calcul suivant la nature des données ou la nature des traitements à effectuer. Il est ainsi judicieux de présenter les modalités de traitements de données choisies parmi celles que propose le logiciel dans chaque étape.

Classification Ascendante Hiérarchique ou CAH

❖ Traitements des données

L'objectif dans l'utilisation de la CAH est de constituer des Classes homogènes des observations (producteurs) sur la base de leurs descriptions avec les différentes variables choisies. Les données utilisées ont été préparées au préalable (centrées réduites), ainsi :

- l'option de normalisation des données choisie n'a pas été utilisée ;
- l'indice de dissimilarité sélectionnée est *la distance euclidienne* qui est une simple distance géométrique dans un espace multidimensionnel. La proximité de type dissimilarité est l'algorithme utilisée pour la CAH de XLSTAT et ;
- la méthode d'agrégation adoptée est la méthode par *lien moyen* selon laquelle la dissimilarité entre A et B est la moyenne des dissimilarités entre les objets de A et de

B. L'agrégation selon le lien moyen respecte assez bien les propriétés de l'espace des données.

❖ Procédés d'analyse

Seul le nombre de Classes qui en ressort nous a intéressés. Le dendrogramme complet et tronqué a servi à visualiser le regroupement progressif des observations et aussi à représenter la troncature automatique opérée par le logiciel pour fixer le nombre de Classes.

Nuées dynamiques ou k-means

❖ Traitements des données

La segmentation par nuées dynamiques est une méthode de classification automatique présentant une efficacité pour partitionner l'espace en k Classes, k connu. La méthode permet l'ajustement des Classes par réaffectation des observations dans les Classes qui leur conviennent au mieux. Cependant, elle ne permet pas de découvrir quel peut être le nombre cohérent de Classe. Les modalités de calcul sont donc fixées comme-suit :

- Le nombre de Classes est fixé au préalable par le nombre de Classes ressorti dans la méthode de CAH. Ce qui constitue une des complémentarités des deux méthodes.
- Le critère de classification choisi est *la Trace (W)*. La trace de W , matrice d'inertie intra-Classe commune (*pooled SSPC matrix*) est le critère le plus classique. Il permet de produire des Classes de même taille tout en minimisant la variance intra-Classe totale, c'est-à-dire l'hétérogénéité des groupes.
- Le choix de normalisation des données. Le critère de la Trace est sensible aux effets d'échelle. Ainsi, pour ne pas donner plus de poids à certaines variables plutôt qu'à d'autres, la normalisation des données est nécessaire. Par ailleurs, ce critère tend à produire des Classes de même taille.

❖ Procédés d'analyses

L'intérêt de la méthode dans la démarche typologique est de ressortir un premier réajustement des Classes. Autrement dit, la répartition de la Classe retenue par le k-means constitue la répartition provisoirement retenue.

Analyse Factorielle Discriminante ou AFD

❖ Traitements des données

L'AFD est utilisée pour la classification finale et la sélection des facteurs discriminants. Les variables retenues définitivement ont été sélectionnées en analysant les "p-value" calculées pour le test unidimensionnel d'égalité des moyennes des Classes. Une valeur-p ou "p-value" faible satisfait la condition de significativité et sous-entend donc que les variables correspondantes ont une faible variation intra-Classe et une forte variation inter-Classe. Ainsi, les variables qui ont dégagé une p-value supérieure au niveau de signification $\alpha = 0,05$ ont été retirées.

La Classe des individus obtenus par la méthode de nuées dynamiques a servi en tant que variable dépendante pour la première AFD. Ensuite, la Classe à posteriori qui en ressort est réinsérée en tant que nouvelle variable dépendante ou variable à expliquer. L'AFD est recommencée jusqu'à ce que toutes les valeurs testées sont significatives et que la classification à priori est égale à la classification à posteriori.

❖ Procédés d'analyses

L'intérêt de l'AFD exploité ici est sa capacité à vérifier sur un graphique si les groupes auxquels appartiennent les observations sont bien distincts. Les Classes sont caractérisées par les moyennes de chaque variable retenue pour la classification à travers un tableau intégré des graphiques sparklines.

L'analyse par sparkline permet de comparer facilement le rapport entre les moyennes des variables en associant une couleur différente pour chaque Classe.

I.3.2.2 Démarche de vérification de la seconde hypothèse

Hypothèse 2 : Entre les spéculations maraîchères se présente une hiérarchie d'efficacité et d'efficience sur le plan économique.

La finalité du projet étant l'amélioration du revenu, l'efficacité relative a été appréciée à travers le niveau de revenu obtenu par chaque spéculation. L'efficience relative en surface est assimilée au revenu dégagé par m² et l'efficience en travail, au revenu obtenu par journée de travail.

Pour vérifier l'hypothèse, un coefficient relatif a été affecté à chaque spéculation mesurant leur efficacité et leur efficience.

Trois méthodes d'analyses ont été employées :

- La méthode par graphique compilé (analyses des revenus par type d'exploitation)
- La méthode par graphique en mode radar ou mode araignée (analyses des revenus par spéculations)
- La méthode par diagramme en perspective 3D (analyse d'efficacité et d'efficience relative)

Les différents détails dans les calculs sont répertoriés dans l'Annexe V.

a) Traitement des données et variables d'étude

Le calcul des revenus par spéculation

- **Les exploitations à analyser :** La typologie établie lors de la démarche précédente a permis de dégager les différents types d'exploitation. L'exploitation a été analysée par rapport à la moyenne.
- **Les spéculations :** Différentes espèces maraîchères ont été proposées aux agriculteurs. Des séances de formation en groupes et individuelles ont été réalisées pour présenter les exigences caractéristiques de chaque culture que ce soit sur le type de sol adéquat (pédologique), les variables climatiques (température, exposition solaire, ...) ou bien les entretiens requis. Quelques suggestions ont été avancées par rapport aux différentes espèces pouvant

correspondre à chaque zone mais la décision finale sur le choix de culture revient aux agriculteurs. 9 espèces ont été retenues :

- Le Chou (Ch)
- Le *Pe-Tsay Maitso* (PeM)
- Le Tissam Bemole (Tbe)
- Le Chou-Fleur (ChF)
- Le Petit- Pois (PtP)
- Le Tomate (Tom)
- Le Haricot Vert (Hv)
- Le Tissam *Betaho* (Tbo)

- **La production brute :** La production brute relative à chaque spéculation est estimée en fonction de la production développée. La production développée (Pdv) par spéculation correspond à la production par cycle multipliée par le nombre de cycle réalisé au cours de l'année. La production est évaluée par kilogramme ou par pieds en fonction de l'unité commerciale locale de chaque spéculation. Le revenu est calculé suivant le prix en Ariary des spéculations enregistrées localement.
- **Consommation intermédiaire :** Les semences et les produits phytosanitaires étant financés par le projet, et les producteurs, grâce à l'utilisation de poudrettes de parc ne participent à aucun frais budgétaire en matière d'engrais, les consommations intermédiaires sont considérées comme nulles.
- **Les amortissements économiques :** Les équipements agricoles utilisés en exploitation agricole sont en général des bêches, des arrosoirs et des sacs pour le transport des engrais et des récoltes. Afin de calculer la dotation éventuelle pour les dépréciations économiques, on a utilisé les proportions moyennes d'affectation des matériels au niveau de chaque spéculation. La durée de vie des matériels est estimée sur 3ans. La proportion d'affectation est obtenue par produit entre la surface développée par spéculation et le nombre moyen de matériel ramené à l'unité de surface développée par Classe. Elle est projetée à une échelle entre 0 et 1.
- **La dépense en main d'œuvre:** La force de travail étant fourni généralement par les actifs de la famille, aucune somme n'a été supposée être décaissée en salaire de main d'œuvre. En revanche, les quantités de travail déployées par la famille ont été estimées à travers l'étude de la Rémunération par Journée de Travail ou RJT.

Les étapes de calcul du revenu sont présentées ci-dessous.

Production brute (PB)

- consommations intermédiaires (CI)
- = valeur ajoutée brute (VAB)
- amortissement économique
- = valeur ajoutée (VA)
- Salaire versé à la main d'œuvre extérieure
- Intérêts des emprunts
- Impôts et taxes foncières
- + Subventions

= Revenu agricole (RA)

(Devienne et Weybrecht, *in memento de l'Agronome*, 1996)

La productivité par unité de surface

Il s'agit du **revenu monétaire par mètre-carré** de surface maraîchère cultivée. La surface prise en compte dans l'étude a été **la surface développée par spéculation**. Cette surface développée est obtenue en multipliant la surface réellement cultivée, au cours d'un cycle cultural, par le **nombre de cycles réalisés** au cours de l'année. La productivité à l'unité de surface est obtenue par le rapport entre les revenus dégagés par spéculation et la surface développée correspondante. Elle est calculée entre les différentes exploitations par la moyenne de chaque Classe.

La productivité du travail familial

La productivité du travail familial est concrétisée par la **rémunération du travail familial par journée de travail**. Il s'agit du **revenu monétaire par Homme-jour**. L'évaluation de la productivité du travail familial a été réalisée vis-à-vis de chaque spéculation et selon les types d'exploitations.

Pour ce faire, les différents itinéraires techniques, pratiqués localement par spéculation ont été inventoriés. Les fréquences et les quantités de force de travail requises sont étudiées par cycle. La quantité de travail unitaire en HJ, est ramenée par unité de surface (par m² vue l'exiguïté des surfaces). Cette projection est estimée en moyenne, et aussi à partir de la durée de la réalisation de chaque itinéraire technique, de la surface couverte correspondant, et des nombres d'actifs qui y ont travaillé.

L'arrosage étant la particularité de la culture maraîchère, sa fréquence a nécessité une considération

particulière. Les variables prises en comptes sont formées par la durée de pépinière (DP) et la durée du cycle (DC). Les spéculations ont été supposées être arrosées pendant les trois quarts de la durée de culture sauf l'oignon. Ce dernier est arrosé quotidiennement pendant la période de pépinière et seulement deux fois par semaine, après le repiquage.

La quantité de travail moyenne par cycle et par itinéraire a donc été obtenue par le produit de la quantité de travail unitaire ($Hj/m^2/cycle$) avec la fréquence correspondante selon la spéculation. La somme a donné la quantité de travail requise par spéculation par cycle et par unité de surface. En y intégrant le nombre de cycle moyen réalisé par spéculation ainsi que les superficies moyennes des exploitations de chaque Classe, on a obtenu la quantité de travail déployé par types d'exploitation. La rémunération de la journée de travail est dégagée à partir du rapport entre le revenu maraîcher obtenu et la quantité de travail déployé.

Rapports pondérés

Le revenu de chaque spéculation est divisé par la **valeur minimale de revenu** à l'intérieur de chaque Classe. Le résultat est ensuite pondéré par **le taux de représentativité de la Classe**. La même opération est effectuée par rapport au revenu par m^2 et le revenu par Hj .

Coefficient relatif

Le coefficient relatif d'une spéculation est obtenu par la **moyenne entre les rapports pondérés des trois Classes**. Pour l'efficacité relative globale, il s'agit de la moyenne entre l'efficacité relative en surface et l'efficacité relative en travail.

b) Procédés d'analyses

Analyse par graphique compilée

L'ensemble des Revenus (Rev) maraîchers réalisés sont comparés entre les différents types d'exploitations ainsi que la part apportée par chaque spéculation. Pour ce faire, les revenus obtenus de chaque espèce maraîchère cultivée ont été compilés et agencés côte à côte en vue de présenter la somme des revenus maraîchers par chaque exploitation au cours d'une année.

Analyse en mode radar ou en toile d'araignée

Les graphes en mode radar sont utilisés pour représenter chaque spéculation sur des rayons, transposés en axes de revenus ou revenus par m² ou revenus par H_j. La représentation a permis de voir vers quels sommets convergent (spéculations absorbantes ou à valeurs élevées) et divergent (parts apportés par chaque spéculation) la courbe constituant le revenu maraîcher de chaque exploitation. La Figure étant polygone et les sommets représentant chaque spéculation, la hiérarchie ou similitude entre les sommets représente donc la hiérarchie ou la similitude entre les valeurs relatives à chaque spéculation.

Analyse par diagramme en perspective 3D

Les diagrammes en perspective 3D ont permis de représenter de manière concluante la hiérarchie qui existe entre les différentes spéculations. La représentation est utilisée pour constater l'efficacité et l'efficience relative entre les spéculations. Les diagrammes ont été dressés à travers les coefficients relatifs.

I.3.2.3 Démarche de vérification de la TROISIEME hypothèse

Hypothèse 3 : Certaines spéculations sont plus performantes par rapport aux autres en matière de développement de la culture maraîchère.

Pour vérifier cette hypothèse, une analyse markovienne a d'abord été utilisée en vue d'étudier la tendance de comportement des producteurs année après année, dans le choix des surfaces à développer pour chaque spéculation. Ce qui a permis de dégager la hiérarchie entre les spéculations les plus pertinentes à développer par échelle de scorification. La synthèse de la moyenne entre les scores d'efficacité, d'efficience, et de pertinence a permis de comparer la performance relative entre les spéculations en matière de développement de maraîchage.

La méthode d'analyse est l'analyse en graphique 3D.

Les différents détails dans les calculs sont répertoriés dans l'Annexe IV.

a) Traitements des données et variables d'études

Analyse de la corrélation entres les surfaces allouées à chaque spéculation

Les surfaces développées par spéculation sont analysées à travers la matrice de similarité/dissimilarité de XL STAT. Le coefficient de proximité utilisé est le coefficient de corrélation de Pearson.

Etude de la tendance de comportement dans la répartition des surfaces par spéculations

Les surfaces allouées à chaque spéculation dépendent de la distribution et répartition effectuée par chaque producteur. Le choix de distribution se manifeste dans l'ensemble de manière aléatoire ainsi, pour modéliser son évolution dynamique et prévoir l'état de distribution générale du maraîchage pour l'année suivante, la chaîne de Markov a été utilisée. L'arrêt de l'évolution est marqué par l'obtention d'une certaine stabilité sur des années, en termes de proportion de surface distribuée pour chaque spéculation.

- Chaîne de Markov et la matrice de transition

Comme Nils BERGLUND la décrit in *Processus aléatoire et applications* (Berglund, 2014) : soit N un entier strictement positif ; une matrice P de taille $N \times N$ est une matrice stochastique si ses éléments de matrice $p_{ij} = (P)_{ij}$ satisfont $0 \leq p_{ij} \leq 1$ et $\sum_{j=1}^N p_{ij} = 1$. Si P et Q sont deux matrices stochastiques, alors le produit PQ est une matrice stochastique. En particulier, toutes les puissances P^n de P sont encore une matrice stochastique. Les éléments $p_{i,j}$ vont définir les probabilités de transition de la chaîne de Markov de l'état i vers l'état j . La matrice de corrélation, convertie en une matrice positive à distribution de probabilité, constitue une matrice stochastique. Elle va définir ainsi les probabilités de transition de la chaîne de Markov traduisant **la probabilité de répartition des surfaces d'une année (état i) vers une année ultérieure (état j)**.

- Caractérisation de la probabilité de distribution initiale

La probabilité de distribution initiale de surface est assimilée à la moyenne des surfaces développées de chaque spéculation par type d'exploitation, convertie en une échelle comprise entre 0 et 1. La distribution qui en ressort, est considérée comme la distribution initiale pour la suite. La projection est ramenée sur 10 années en vue d'apprécier la stabilité.

Pertinence relative

- Pondération de la tendance de distribution de surface

La tendance obtenue de la démarche markovienne est pondérée par le taux de représentativité de la Classe.

- Coefficient relatif

Le coefficient relatif d'une spéculation est obtenu par la **moyenne entre la tendance pondérée des trois Classes**. La pertinence d'une spéculation pour le développement maraîcher étant assimilée à son **niveau d'appréciation à l'échelle locale**, elle est ainsi mesurée à travers ce coefficient.

Performance relative

La performance relative est obtenue en faisant la moyenne entre les coefficients relatifs représentant l'efficacité, l'efficience et la pertinence. Il s'agit de la performance relative analysée entre spéculation avec une projection tendancielle de l'évolution sur 10 années consécutives compte tenu du comportement des producteurs à la phase du lancement du projet.

b) Procédé d'analyse

Analyse en Aires 3D

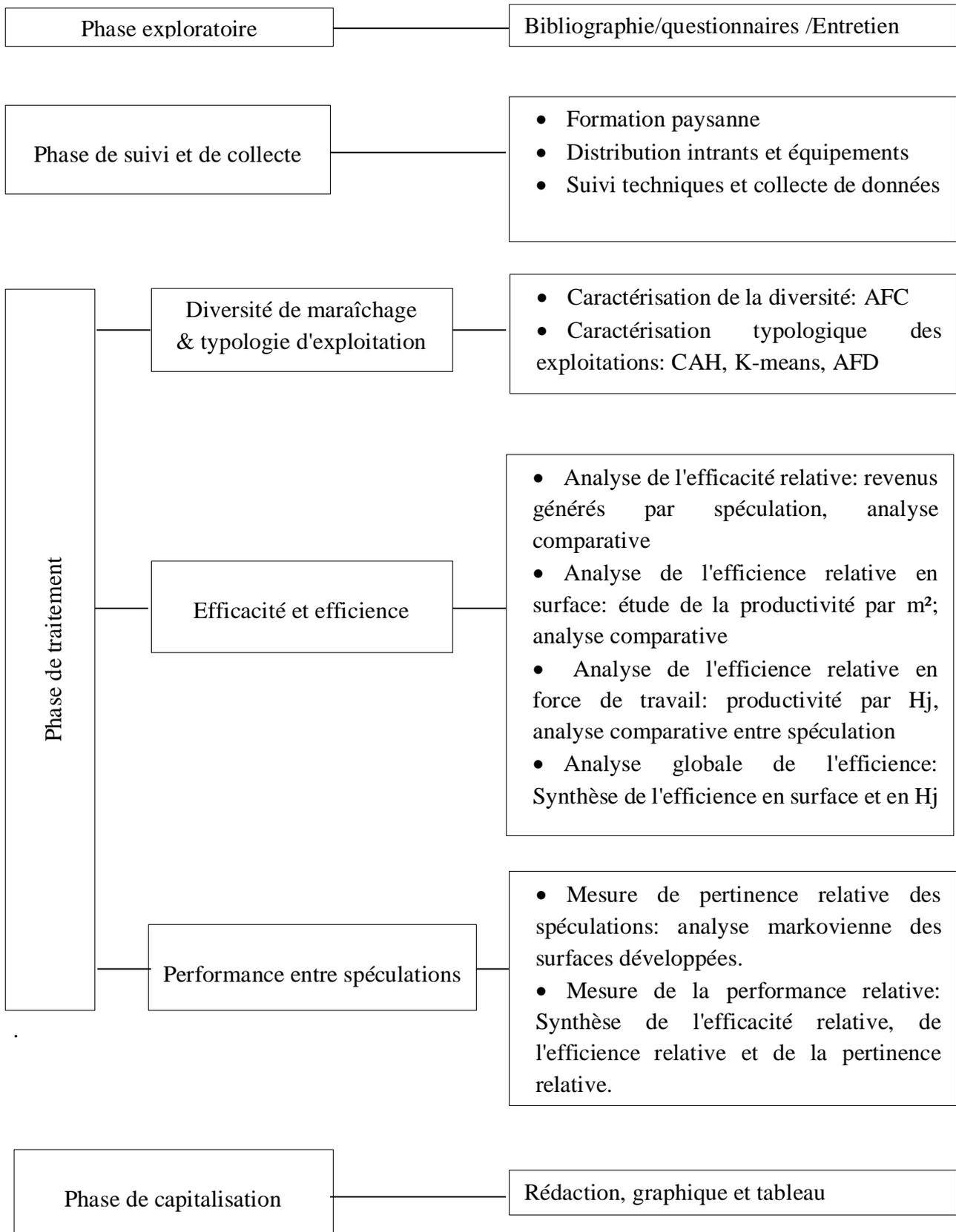
L'aire 3D permet d'analyser simultanément, de manière visuelle et synoptique, le taux de proportion de chaque surface ou les scores de pertinence selon le cas (axe vertical), avec l'ordre et l'ampleur du changement dans le temps (axe horizontal). Grâce à son troisième axe, les aires correspondantes à chaque spéculation peuvent être agencées les uns devant les autres par ordre hiérarchique. Ce qui a permis de mettre en évidence la dynamique de développement maraîcher pour chaque spéculation et aussi l'ordre d'importance entre les spéculations

I.4 LIMITES DE L'ETUDE

Comme toutes les autres études, celle-ci a également ses limites :

- Les hameaux et les villages étant très éloignés, les suivis et accompagnements des paysans dans les activités culturelles n'ont pas été complets. En plus, les formations et conseils techniques par rapport à la vulgarisation de nouvelles espèces maraîchères ont connu quelques complications compte-tenu des difficultés de compréhension dialectique. La présence d'un interprète local a toujours été indispensable. En outre, l'absence des données de base nous a obligés à privilégier l'exploration de la diversité des situations maraîchères par rapport à une exhaustivité. L'objectif étant de se rapprocher au maximum de la représentativité statistique du maraîchage.
- Les études économiques sont réalisées dans le cadre des contextes agronomiques et commerciaux ainsi que de leurs constances estimatoires constatées au moment de l'enquête. La méthode ne tient compte que de la stabilité éventuelle du milieu agronomique et des conditions du milieu, qui peuvent dans le temps subir des évolutions conséquentes.
- Le choix et le comportement de l'ensemble des producteurs sont considérés comme aléatoire, d'où l'utilisation de la démarche markovienne. Elle se tient dans les conditions actuelles de la situation du maraîchage local. Les éventualités de changements et variations à influences significatives, notamment d'ordre logistique et infrastructurel (implantation des barrages de retenue d'eau, matériaux et équipements de production,...), d'ordre technico-agronomique (adoption massive d'engrais amélioré, ...) ou d'ordre commercial (émergence de la demande sur d'autres spéculations,...) ne cadrent pas dans l'analyse.

I.5 SYNTHESE MATERIEL & METHODE



II RESULTATS

II.1 DIVERSITE ET TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS MARAICHERE

II.1.1 Caractérisation globale de la diversité du maraîchage par AFC

La projection de la diversité de maraîchage sur un plan factoriel d'axe F1 et F2, a permis de distinguer 4 types de rapprochement entre les modalités du milieu de maraîchage, de la stratégie phytosanitaire et de la fréquence des spéculations. Le tableau n°1 présente la proximité des modalités

Tableau n° 1 : Rapprochement des modalités des variables par AFC

Mod (-,+)		Mod (+,+)	
Cum 1	Maraîchage: dominant	Cum 3	Maraîchage: marginal
Dist 1	Distance: moins de 100m	Dist 3	Distance: plus de 200m
Sce 3	Source: mare, diguette	Sce 4	Source: diguette
Sce 2	Source: mare	PA 3	Eau: moins persistant
Phyt 1	Phytosanitaire: produits locaux	Tbo 2	Tissam <i>Betaho</i> à 2 cycles
PA 2	Eau: Persistant	PeM 2	<i>Pe-tsay Maitso</i> à 2 cycles
Tbo 3	Tissam <i>Betaho</i> à 3 cycles	Tbe 2	Tissam Bemole à 2 cycles
ChF 1	Chou-Fleur à 1 seul cycle	PtP 1	Petit Pois à 1 seul cycle
Og	Oignon à 1 seul cycle		
Mod (-,-)		Mod (+,-)	
Cum 2	Maraîchage Modéré	Phyt 3	Phytosanitaire: Traitement manuel
Dist 2	Distance: 100m à 200m	Hv 2	Haricot Vert 2 cycles
Sce 1	Source: Puits, diguette	Tom 1	Tomate à 1 seul cycle
Phyt 2	Phytosanitaire: Aucun	Ch 1	Chou à 1 seul cycle
PA 1	Eau: Moyennement persistant	Tbo 1	Tissam <i>Betaho</i> à 1 seul cycle
Tbe 3	Tissam Bemole 3 cycles	Tbe 1	Tissam Bemole à 1 seul cycle
Hv 3	Haricot Vert 3 cycles		
PeM 3	<i>Pe-tsay Maitso</i> 3 cycles		
PeM 1	<i>Pe-tsay Maitso</i> à 1 seul cycle		
Hv 1	Haricot Vert à 1 seul cycle		

Le premier rapprochement est la Mod (-,+). La culture maraîchère dominante dans l'exploitation des ménages est associée aux Tissam *Betaho* et Oignon cultivées respectivement en trois et un seul cycle. Les sources d'eau qui s'en rapprochent sont les mares et les diguettes situées généralement à une distance moins de 100m. Le traitement phytosanitaire le plus proche est de type traditionnel (produits locaux).

Le second rapprochement est la Mod (-,-). La culture maraîchère de type modérée est associée aux spéculations cultivées en trois cycles (*Pe-tsay Maitso*, Tissam Bemole, Haricot Vert). Les puits et les diguettes constituent la source d'eau. Elles sont situées à une distance entre 100 à 200m et restent moyennement persistant tout au long de l'année. Aucun traitement phytosanitaire particulier n'est associé au groupe.

Un autre rapprochement est la Mod (+,+). La culture maraîchère, marginalisée dans l'exploitation, se rapprochent à des spéculations cultivées à deux reprises comme le *Pe-tsay Maitso*, le Tissam Bemole, et le Tissam *Betaho*. Les sources d'eau sont éloignées à plus de 200m, de types diguettes et moins persistante.

Le quatrième rapprochement est la Mod (+,-). Les spéculations qui sont proches sont généralement à un seul cycle (Tomate, Chou, Tissam *Betaho*, Tissam Bemole) sauf le Haricot Vert (2 cycles). Le traitement phytosanitaire de type manuel y est associé.

Le rapprochement entre producteurs correspondant aux proximités de ces modalités est présenté par la Figure n°3.

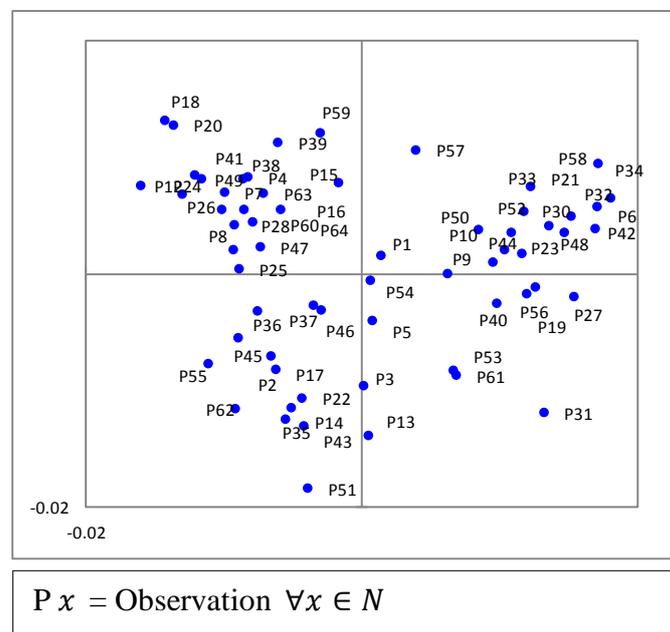


Figure n° 3 : Plan factoriel de rapprochement des producteurs

II.1.2 Caractérisation typologique des exploitants maraîchers

II.1.2.1 Résultats de la classification ascendante hiérarchique

Le résultat de la classification ascendante hiérarchique (CAH) dans cette étude montre que le nombre optimal de répartition des exploitations maraîchères locales est de trois (3) Classes. (Figure n°4).

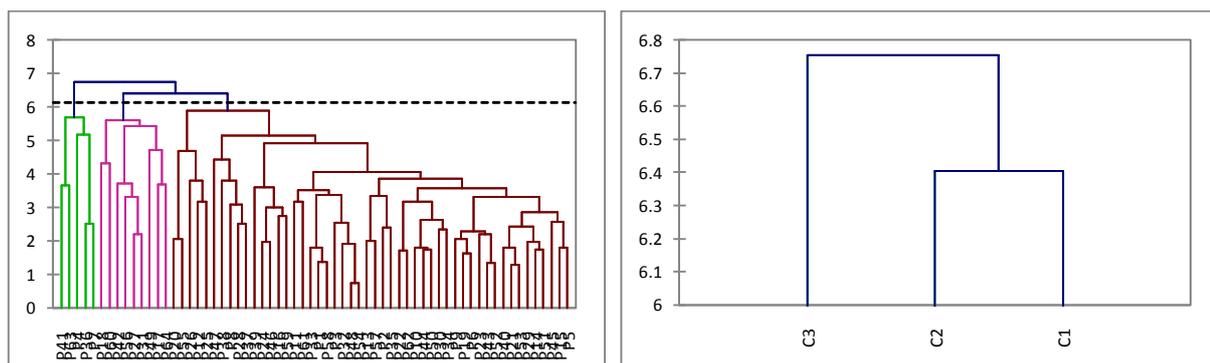


Figure n°4 : Représentation de la troncature de CAH

II.1.2.2 Répartition par nuées dynamiques

Les résultats de la classification par nuées dynamique (Cf. Annexe II-2) ont ressorti un premier réajustement des Classes :

- La Classe I est constituée de 30 exploitants regroupant ainsi 46,87 % des observations.
- La Classe II est formée par 21 exploitants représentant les 32,81 % de la population étudiée
- La Classe III est composée des 13 exploitants restants représentant 20,31 % de la population.

Cette répartition constitue la répartition de base. Les résultats obtenus représentent des esquisses de la typologie définitive.

II.1.2.3 Classification par analyse factorielle discriminante ou AFD

La Figure n°5 positionne les Classes sur un plan factoriel. Le graphique permet de confirmer que les individus sont bien discriminés sur les axes factoriels obtenus à partir des variables explicatives retenues. Le taux de représentativité est de 100% dont 85,86% sont expliqués par le premier axe. L'axe factoriel F2 explique les 14,14% restants.

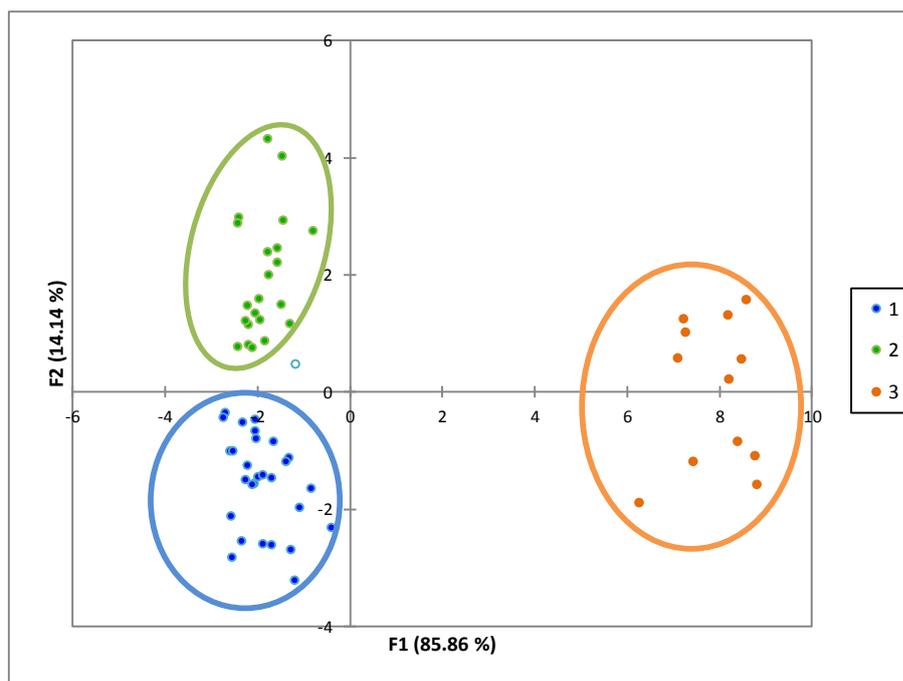


Figure n° 5 : Position des Classes sur les axes factorielles F1 et F2 en AFD

Les trois Classes ont été renommées suivant leur caractéristique en variable de maraîchage. (Tableau n° 2 et Figure n° 5). Ainsi,

- La Classe 1 est nommée PePM ou Petits Producteurs Maraîchers
- La Classe 2 est nommée SePM ou Seconds Producteurs Maraîchers
- La Classe 3 est nommée PrePM ou Premiers Producteurs Maraîchers

Tableau n° 2 : Profil caractéristique des Classes

VARIABLE		PrePM	SePM	PePM
MARAICHAGE	Sdv PeM	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	Sdv Tbe	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	Sdv Tbo	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	Sur	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	Act	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	Pl	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
CAPITAL & ELEVAGE	BF	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	OV	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	Char	Barre bleue	Barre orange	Barre verte
	Chrt	Barre bleue	Barre orange	Barre verte

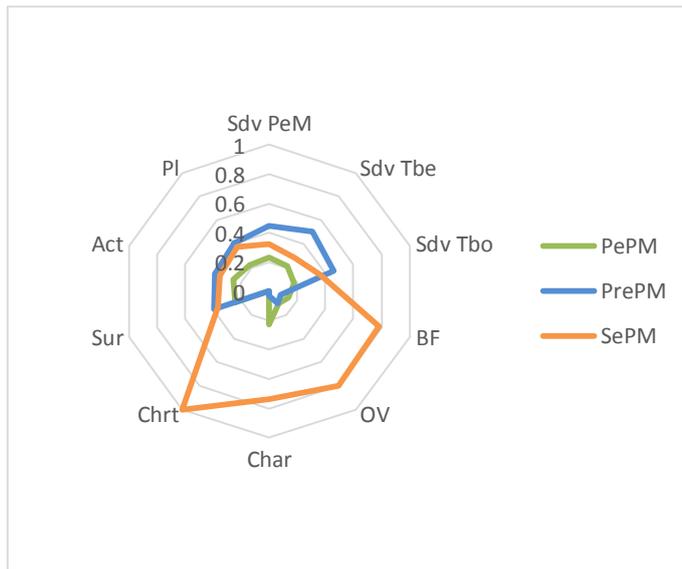


Figure n° 6 : Profil radar de chaque Classe

Sdv = Surface développée. ; PeM = *Pe-Tsay Maitso* ; Tbe =Tissam Bemole ; Tbo=Tissam *Betaho* ; Sur= Surface affectée en culture maraîchère ; Act= Nombre d'Actifs ; Pl =Nombre de Planches ; BF= Cheptel Bovin ; OV= Cheptel Ovin ; Char= Charrue ; Chrt : Charrette ; PrePM= Premiers Producteurs Maraîchers ; SePM= Seconds Producteurs Maraîchers ; PePM= Petits Producteurs Maraîchers.

Selon les profils représentés dans le Tableau n°2 et la Figure n°5 :

- La Classe PrePM se caractérise par un taux élevé dans les variables de maraîchage. Les surfaces, planches et nombre d'actifs ménagés pour l'exploitation maraîchère, ainsi que les superficies développées pour les trois espèces discriminants: *Pe-tsay Maitso*, Tissam Bemole et Tissam *Betaho* ont tous un pourcentage proche de 50% par rapport à l'ensemble. D'où la dénomination PrePM (Premiers Producteurs Maraîchers). La Classe se trouve cependant en seconde position en élevage bovin et ovin ainsi qu'en charrue avec un pourcentage de possession quasi- inférieur à 20%. Elle ne dispose pas de charrette en général. La Classe PrePM représente aux environs de 34% de la population étudiée.

- La Classe SePM se distingue particulièrement au niveau du capital lié à l'élevage. Le pourcentage en cheptel bovin et ovin ainsi que la possession de charrue qui avoisine les 80%. Et c'est la seule Classe qui possède des charrettes. Elle se trouve en seconde position que ce soit en surface réelle dédiée au maraîchage ou en surface développée en espèces *Pe-tsay Maitso*, Tissam Bemole et Tissam *Betaho* ou encore en nombre d'actifs travailleurs et nombres de planches d'aménagement. D'où la dénomination SePM (Seconds Producteurs Maraîchers). Elle représente aux environs de 20 % de la population enquêtée.
- La Classe PePM se caractérise des autres Classes par un faible moyen aménagé en culture maraîchère que ce soit en surfaces, en nombres de planches ou en nombres d'actifs. C'est aussi le cas par rapport aux superficies développées des spéculations discriminantes (*Pe-tsay Maitso*, Tissam Bemole et Tissam *Betaho*). D'où la dénomination de PePM (Petits Producteurs Maraîchers). Par contre, les producteurs sont en seconde position en matière de capital lié à l'élevage même si la possession est quasi-inférieure à 20% dans la moyenne locale. La Classe rassemble les 45,31% de la population.

II.2 EFFICACITE ET EFFICIENCE ENTRE SPECULATIONS

II.2.1 Efficacité relative

II.2.1.1 Revenus maraîchers dégagés

La Figure n°7 présente les revenus dégagés pour chaque Classe : PrePM, SePM et PePM

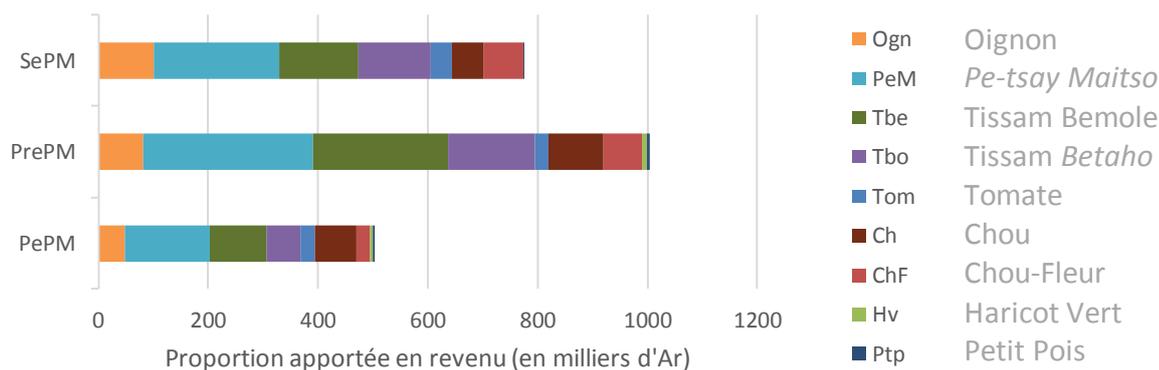
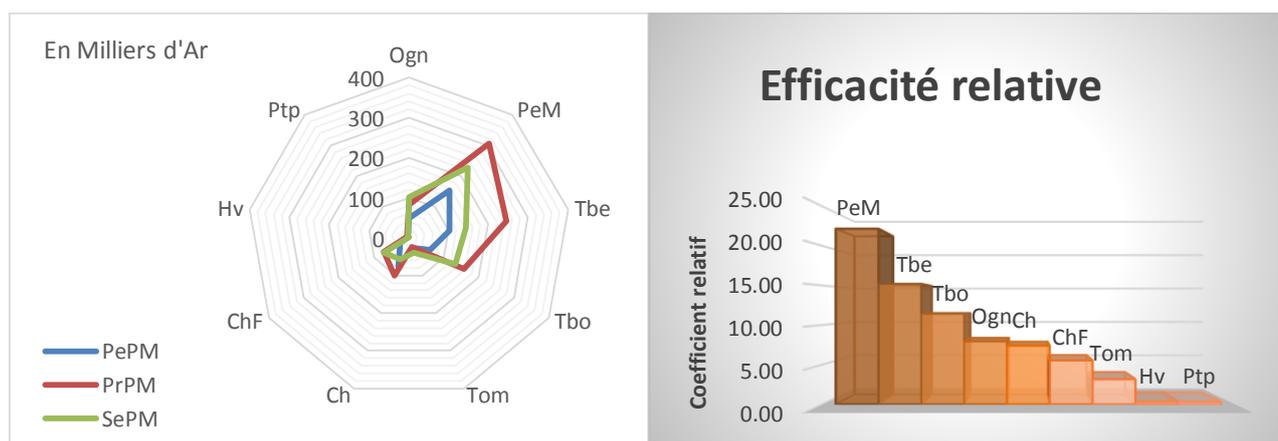


Figure n° 7 : Revenus maraîchers pour chaque Classe

II.2.1.2 Efficacité relative de chaque spéculation

La Figure n°8 présente l'efficacité relative entre les spéculations.



PrePM = Premiers Producteurs Maraîchers ; SePM = Seconds Producteurs Maraîchers ; PePM = Petits Producteurs Maraîchers ; PeM = *Pe-Tsay Maitso* ; Tbe = Tissam Bemole ; Tbo = Tissam *Betaho* ; Ogn = Oignon ; Ch = Chou ; ChF = Chou-Fleur ; Tom = Tomate ; Hv = Haricot Vert ; Ptp = Petit Pois

Figure n° 8 : Représentation des revenus dégagés et de l'efficacité de chaque spéculation

❖ *Profil des Classes en revenu dégagé par spéculation*

La Classe SePM se situe entre les deux. L'allure du graphe de revenu évoque la forme géométrique d'une "raquette de tennis de table". La plus grande surface, à polygone légèrement disproportionnée, est formée par les spéculations *Pe-tsay Maitso*, Tissam Bemole et Tissam *Betaho*. La dimension la plus élargie (Classe PrePM) atteint le niveau de 300 milliers d'Ariary pour les spéculations *Pe-tsay Maitso*. La dimension la plus petite (Classe PePM) se situe à un niveau entre 150 milliers (*Pe-tsay Maitso*) et 50 milliers d'Ariary (Tissam *Betaho*). La manche formée de la raquette est plus ou moins étriquée. Elle est constituée par le Chou-Fleur et le Chou avec une valeur située entre le niveau 50 et 100 milliers.

❖ *Efficacité relative entre spéculation*

La classification d'efficacité met le *Pe-tsay Maitso* sur un piédestal avec un coefficient de 22,14. Il est suivi du Tissam Bemole, et du Tissam *Betaho* avec un coefficient respectif de 15,20 et de 11,42. L'Oignon, le Chou et le Chou-Fleur sont plus ou moins identiques en classification avec une valeur autour de 7,5. Le Tomate présente un coefficient de 3,18 et viennent en septième position. Les Haricot Vert et le Petit Pois sont les moins efficaces dans l'apport des revenus et ont été utilisés comme unité de référence de la comparaison relative.

II.2.2 Efficience

II.2.2.1 Productivité maraîchère par unité de surface exploitée

La Figure n° 9 présente à la fois le profil de productivité de surface de chaque Classe et l'efficience correspondante des spéculations.

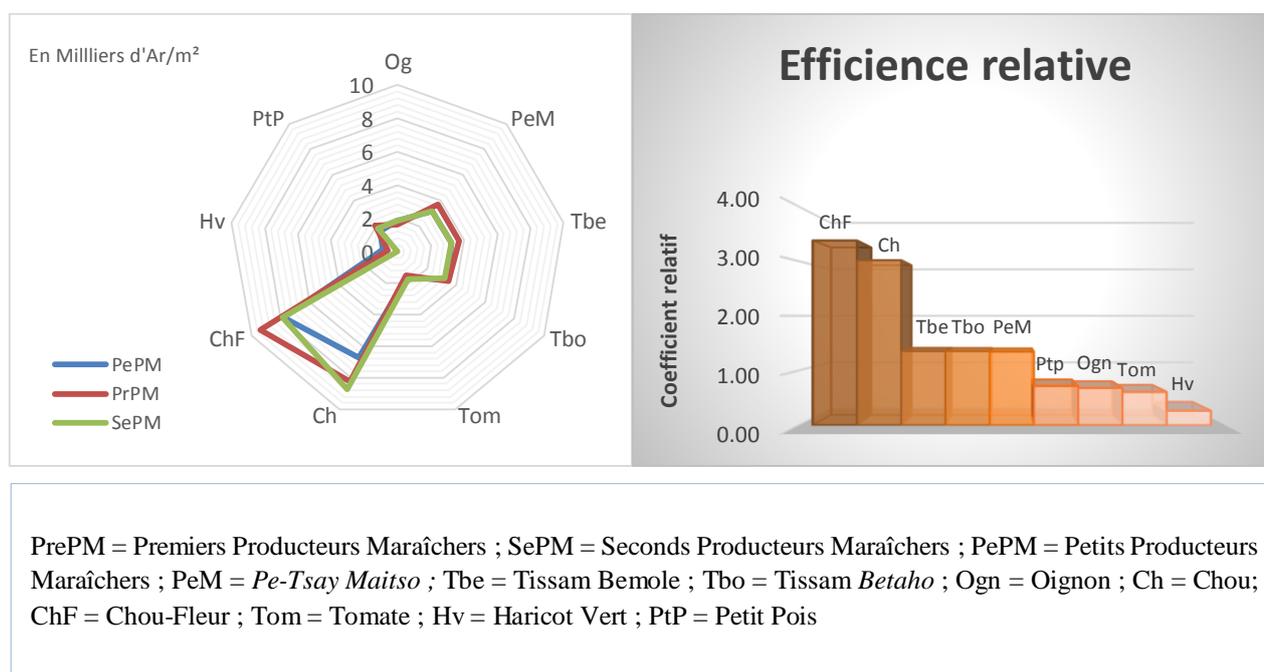


Figure n° 9 : Représentation de la productivité de surface et l'efficience des spéculations maraîchères

❖ Profil des Classes en productivité de surface

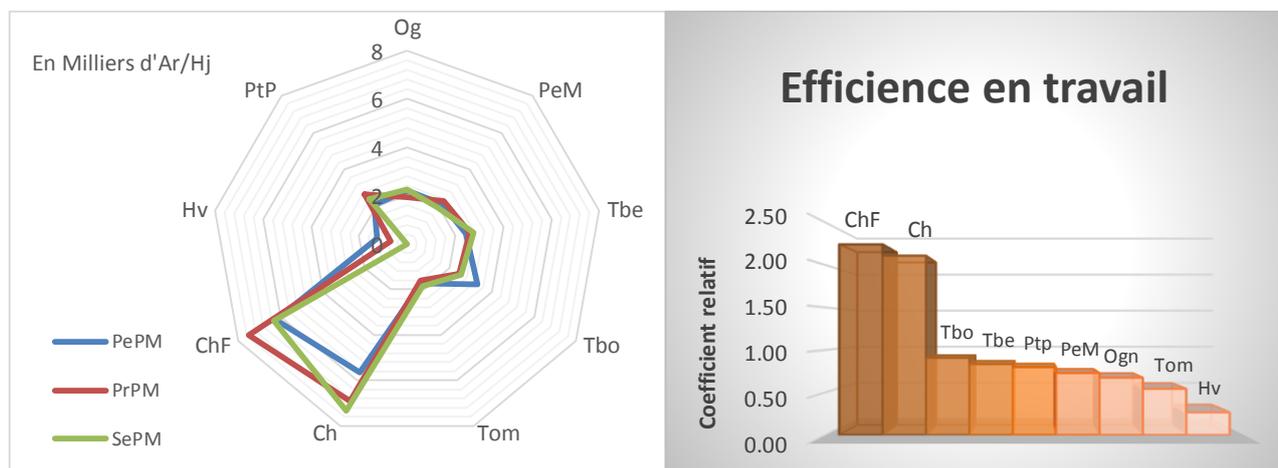
Les toiles formées sont quasi confondues à trois spéculations près : le Haricot Vert, le Chou-Fleur et le Chou. La Figure prend la forme d'une "entrée de serrure" où les spéculations *Pe-tsay Maitso*, Tissam Bemole, Tissam *Betaho*, Petit Pois constituent le pivot avec une valeur comprise entre le niveau de 2 milliers à 4 milliers d'Ariary. L'extrémité ou la longée est formée par les spéculations Chou-Fleur et Chou. Le Chou-Fleur dénote une valeur entre 7,8 milliers (PePM, SePM) et 9,3 milliers (PrPM) tandis que le Chou se situe entre 6,7 milliers (PePM) et 8,7 milliers (SePM).

❖ *Résultat de l'Efficiéce relative en surface*

La classification d'efficiéce en surface place le Chou-Fleur en première position suivi par le Chou avec des coefficients respectifs de 3,38 et de 3,02. Le Tissam Bemole, Tissam *Betaho* et le *Pe-tsay Maitso* affichent les mêmes coefficients de 1,35. Ils sont suivis du Petit Pois, Oignon et Tomate qui sont autour de 0,7. Le Haricot Vert est le moins effiéce en surface et a été utilisé comme unité de comparaison relative.

II.2.2.2 Analyse de la productivité maraîchère par unité de travail déployé

La Figure n° 10 présente à la fois le profil de productivité de travail de chaque Classe et l'efficiéce correspondante des spéculations.



PrePM = Premiers Producteurs Maraîchers ; SePM = Seconds Producteurs Maraîchers ; PePM = Petits Producteurs Maraîchers ; PeM = *Pe-Tsay Maitso* ; Tbe = Tissam Bemole ; Tbo = Tissam *Betaho* ; Ogn = Oignon ; Ch = Chou ; ChF = Chou-Fleur ; Tom = Tomate ; Hv = Haricot Vert ; PtP = Petit Pois

Figure n° 10 : Représentation de la productivité par Homme-jour des spéculations maraîchères

❖ *Profil de chaque Classe en productivité de travail*

Les trois Classes sont plus ou moins confondues sauf au niveau de quelques spéculations. La Classe PePM devance les autres par rapport à l'Haricot Vert, et au Tissam *Betaho* avec respectivement une valeur de 1, 2 milliers et de 3,3 milliers d'Ariary. L'allure générale de la courbe reflète aussi l'image de la serrure avec en extrémité le Chou-Fleur et le Chou. La Classe PrePM domine au niveau du Chou-Fleur avec une valeur de 7,4 milliers tandis que la Classe SePM est privilégiée par rapport au

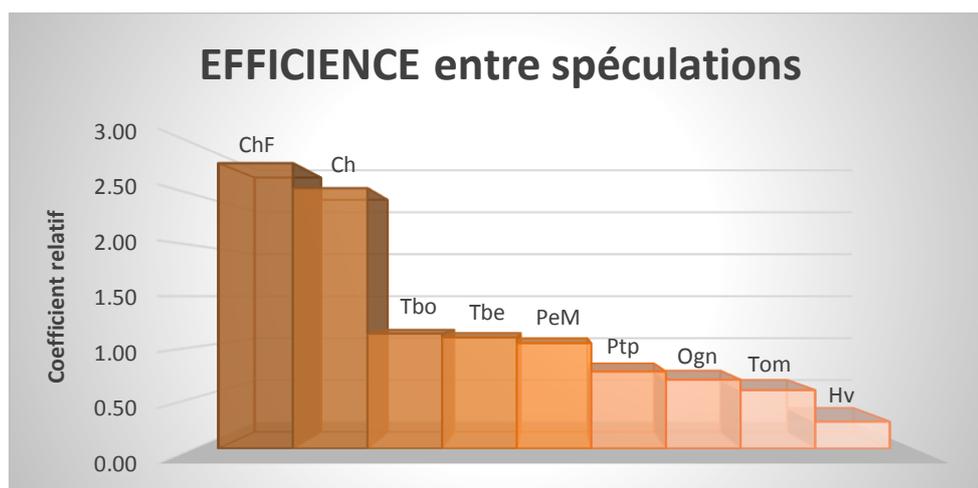
Chou avec 7,3 milliers d'Ariary par journée de travail. La Classe PePM dégage une valeur autour de 6 milliers d'Ariary pour les deux spéculations Chou et Chou-Fleur.

❖ *Efficience relative de spéculations en force de travail déployée*

La classification d'efficience en travail place le Chou-Fleur et le Chou en première position avec un coefficient respectif de 2,24 et de 2.11. Ils sont suivis des autres spéculations qui sont plus moins identiques avec un coefficient autour de 1. C'est le Haricot Vert qui est le moins efficace en travail et qui a été utilisé comme unité de comparaison relative.

II.2.2.3 Efficience relative des spéculations

La Figure n° 11 synthétise l'ordre hiérarchique d'efficience entre les spéculations.



PeM = *Pe-Tsay Maitso* ; Tbe = Tissam Bemole ; Tbo = Tissam *Betaho* ; Ogn = Oignon ;
Ch = Chou; ChF = Chou-Fleur ; Tom = Tomate ; Hv = Haricot Vert ; PtP = Petit Pois

Figure n° 11 : Hiérarchie entre spéculations en générale pour toute productivité confondue

La synthèse de la hiérarchisation en matière d'efficience place le Chou-Fleur en première position suivie du Chou avec un coefficient respectif de 2,8 et de 2,5. Les autres spéculations présentent un coefficient autour de 1 ou en dessous avec en premières listes le Tissam Bemole, le Tissam *Betaho* et le *Pe-tsay Maitso*.

II.3 TENDANCE DE COMPORTEMENT ET PERFORMANCE ASSOCIEE

II.3.1 Tendence de développement des surfaces par types d'exploitation

La Figure n°12 présente la dynamique de développement des spéculations pour les trois Classes., à travers l'évolution de la répartition des surfaces entre les spéculations.

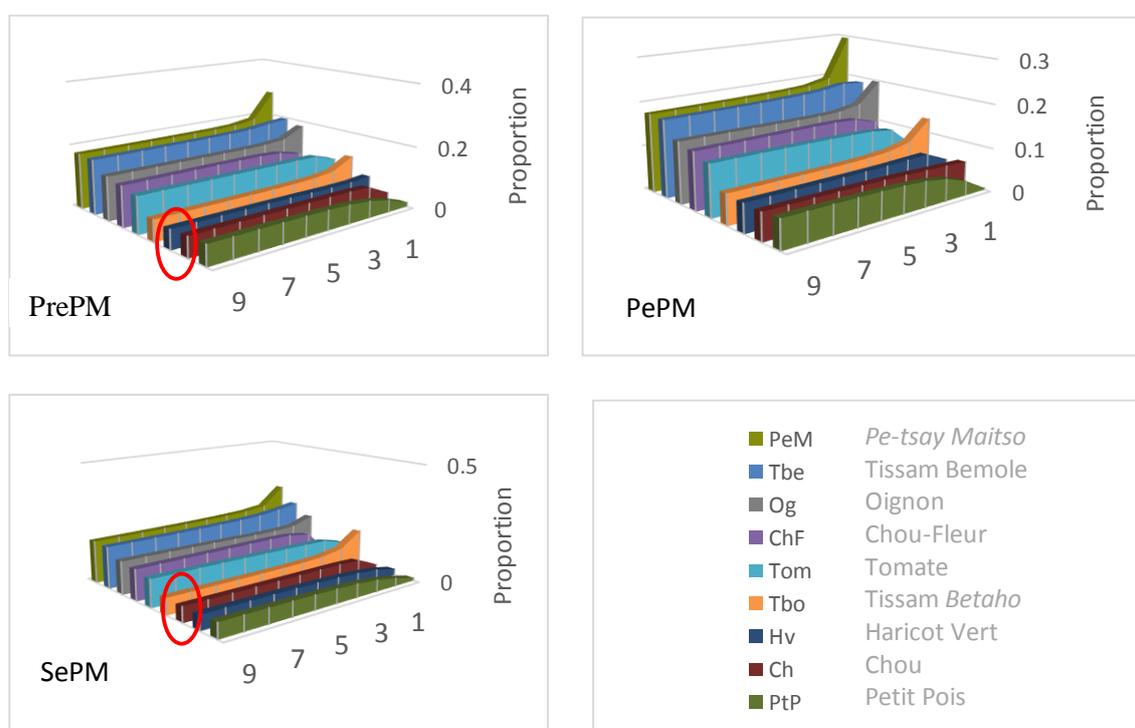


Figure n° 12 : Dynamique de développement des spéculations

II.3.1.1 Classe PrePM

Pour la Classe PrePM, la dynamique de développement des spéculations montre que le *Pe-tsay Maitso* et Tissam Bemole tendent à occuper une surface plus étendues que les autres. Elles sont suivies par trois spéculations sensiblement égales au fil des ans, à savoir l'Oignon, le Chou-Fleur et la Tomate. Les quatre autres spéculations restantes (Tissam *Betaho*, Haricot Vert, Chou, Petit Pois) sont les moins développées.

Certaines spéculations s'amoindrissent après la première année (Tissam *Betaho*, Chou, Oignon, Tissam Bemole) tandis que d'autres se sont augmentées (Chou-Fleur, Haricot Vert, Petit Pois).

II.3.1.2 Classe SePM

Pour la Classe SePM, au fil des années, ce sont les Tissam Bemole et les *Pe-tsay Maitso* qui occupent le maximum de surface. Les Oignon et les Chou-Fleur sont placés en deuxième position. Le Tissam *Betaho*, l'Haricot Vert, le Chou, et le Petit Pois sont les moins développées. La Figure n°12 montre également que les spéculations dominantes à la première année (*Pe-tsay Maitso*, Oignon, Tissam *Betaho*) régressent par la suite et les moins dominants (Petit Pois, Haricot Vert, Tomate, Chou-Fleur) prennent plus d'espace. La proportion entre les différentes spéculations est quasi les mêmes, années après années.

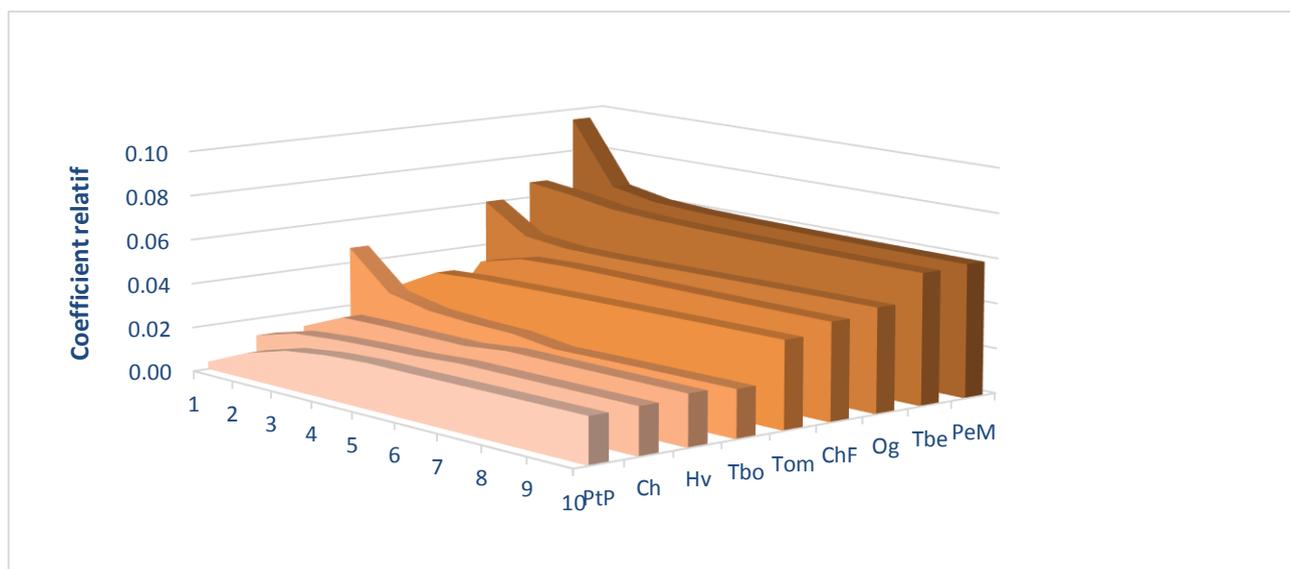
II.3.1.3 Classe PePM

Pour la Classe PePM, ce sont les *Pe-tsay Maitso* et les Tissam Bemole qui sont les plus vastes en superficie, et les Tissam *Betaho*, Chou, Haricot Vert et Petit Pois les moins étendues. Les Oignon, les Chou-Fleur ainsi que les Tomate représentent la moyenne. Le *Pe-tsay Maitso*, le Tissam Bemole, l'Oignon et le Tissam *Betaho* présentent une légère régression après la première année, tandis que Petit Pois, Haricot Vert, Tomate Chou-Fleur se sont augmentées. La Figure n°12 montre cependant que cette variation est minime et que la proportion entre les différentes spéculations se raffermite et se stabilise au fil des années.

II.3.2 Performance des spéculations

II.3.2.1 Pertinence

La Figure n°13 présente la projection de l'évolution des surfaces maraîchères.



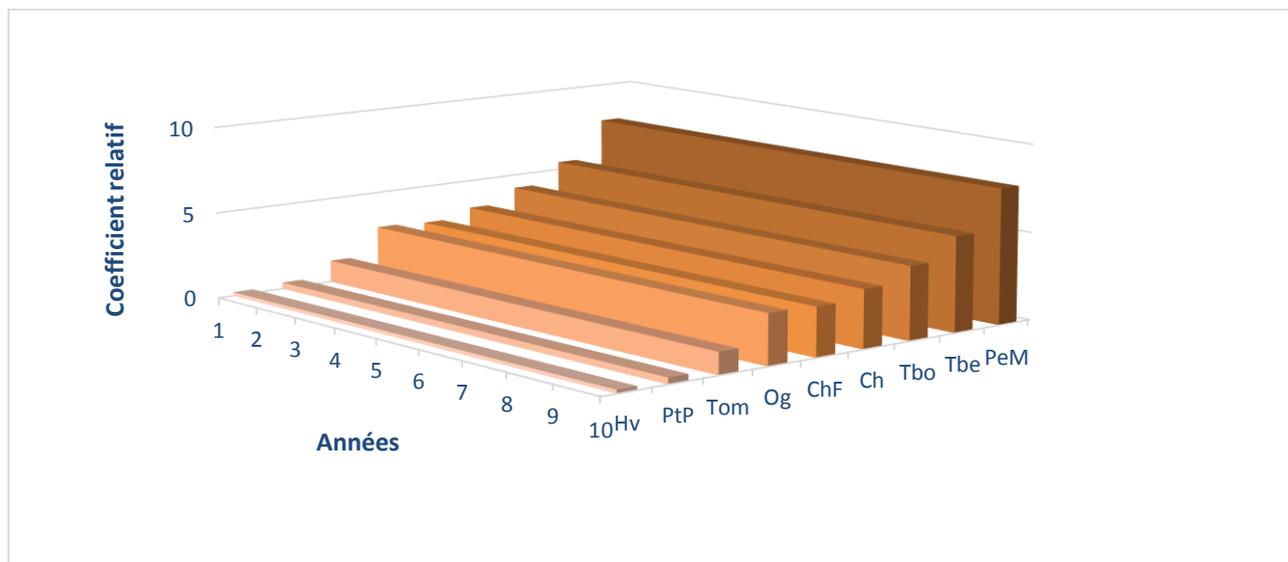
PeM = *Pe-Tsay Maitso* ; Tbe = Tissam Bemole ; Tbo = Tissam *Betaho* ; Ogn = Oignon ; Ch = Chou ; ChF = Chou-Fleur ; Tom = Tomate ; Hv = Haricot Vert ; PtP = Petit Pois

Figure n° 13 : Projection de l'évolution des surfaces maraîchères

La pertinence est assimilée à la tendance générale d'évolution des surfaces maraîchères. La tendance montre que la prédominance du PeM et du Tbe est maintenue au fil du temps. Les spéculations Og, ChF et Tom viennent en seconde position et évoluent de manière quasi identique. Par ailleurs, certaines spéculations perdent de l'importance (PeM, Tbe, Og, Tbo) tandis que d'autres en gagnent (ChF, Tom, Hv, Ch, PtP). Cette variation se produit après la première année et se stabilise vers la troisième année.

II.3.2.2 Performance entre spéculations

La Figure n° 16 présente la projection sur 10 ans de l'ordre d'importance des spéculations en matière de performance en développement maraîcher au niveau local.



PeM = *Pe-Tsay Maitso* ; Tbe = Tissam Bemole ; Tbo = Tissam *Betaho* ; Ogn = Oignon ; Ch = Chou; ChF = Chou-Fleur ; Tom = Tomate ; Hv = Haricot Vert ; PtP = Petit Pois

Figure n° 14 : Synthèse de performance entre les spéculations

Le graphe présente une classification échelonnée entre les spéculations. Le PeM se distingue par un coefficient relatif très élevé par rapport aux autres. En deuxième position se démarque aussi le Tbe. Le Tbo précède les Ch, les ChF et les Og qui ont des coefficients quasi identiques autour de 3. Les autres spéculations (Tom, Ptp, Hv) ont un coefficient presque inférieur à 1.

III DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

III.1 DISCUSSIONS

III.1.1 Analyse de la diversité des exploitations maraîchères dans la zone d'étude

Le paysage maraîcher reflète une gestion structurée par rapport aux conditions de la semi-aridité de la zone et de la sévérité climatique. Le maraîchage évoque à la fois les marges de manœuvre disponibles et les expériences des producteurs dans l'exploitation du milieu. Compte tenu des moyens à leur disposition et la faiblesse des sources de revenu, il apparaît que les ménages développent une certaine forme d'adaptation.

III.1.1.1 Exploitations maraîchères diversifiées par l'accessibilité en eau de culture

Un des facteurs qui cautionnent la diversité entre les exploitations maraîchères est l'alimentation en eau. C'est ce qui détermine parfois la taille des exploitations réalisables. Les plus grandes exploitations sont souvent localisées aux bords des étangs ou à proximité d'une mare. Toutefois, certains producteurs utilisent l'eau de puits pour alimenter la culture. Certains mettent en place un dispositif de captage d'eau, en forme de diguette, près de la culture. D'autres par contre, sont obligés d'aller chercher de l'eau pour l'arrosage à une distance plus ou moins éloignée de leurs plantations. Ces producteurs n'attribuent que peu de ressource productive au maraîchage.

III.1.1.2 Exploitations maraîchères dépendant de la gestion du terroir

✓ *Taille de surface dépendant des terres disponibles*

Les cultures maraîchères sont soit précédées des cultures principales, soit marginalisées par ces dernières. Les principales cultures maraîchères sont mise en place sur le bas-fond après la saison du riz, ou sur les baiboho sur les quelques mètres carrés de surfaces à proximité des mares ou étangs. Les principaux déterminants de la surface exploitable en culture maraîchère sont donc :

- La disponibilité du bas fond après la culture du riz :
 - Un premier cas exploite exclusivement la rizière après la saison du riz. La surface exploitée en culture maraîchère est pour ce cas maximal. Ce sont en majorité les exploitations des premiers producteurs maraîchers.

- Un second cas exploite une partie de la rizière après la saison du riz. L'autre partie est occupée par la culture de patate douce. C'est surtout le cas de la Classe des petits producteurs.
- La disponibilité d'une surface exploitable à proximité d'une mare ou d'un étang ou d'un puits. Dans ce cas, l'établissement de la surface cultivable pour l'exploitation est fonction de la capacité d'aménagement des producteurs.

✓ *Surface gérée par planches*

Les producteurs organisent les surfaces maraîchères par constitution de planches. « Une planche est une surface de terre entourée de diguettes, établies pour empêcher l'eau de pluie ou d'arrosage de quitter le casier et servant aussi de sentier pour se déplacer » (Dupriez et De Leener, 1987). La dimension est variable selon la topologie du terroir et peut varier de 1 m² à 15 m².

Plusieurs raisons expliquent l'utilisation de planche. En effet, elle représente à la fois :

- **Une unité de gestion de travail et de gestion de terroir** : quantité de travail couverte en une même période et/ou dans une espace donnée. La dimensionnement et l'orientation de la planche est donc définie non seulement par la disponibilité moyenne en **force de travail déployable** en une période de travail, qui inclue la qualité du matériel, mais aussi, par l'exiguïté ou l'étendue de la **zone exploitable**, intégrant la topographie, le positionnement, etc....
- **Une unité de comparaison et de référence pour les manœuvres techniques** : La planche sert de comparaison visuelle permettant aux producteurs d'apprécier la performance des nouvelles techniques ou nouvelles espèce. Elle constitue un **support de prise de décision**.
- **Un système de gestion des risques** : La répartition des cultures sur différentes planches permet de pallier différents risques liés à la production (attaques parasitaires, risques topographiques,...)

III.1.1.3 Exploitations maraîchères de tailles modestes, limitées par les équipements ou force de travail disponible

Les grandes exploitations maraîchères locales enregistrent en moyenne une superficie d'environ 200 m². L'écart entre les moyennes de chaque Classe d'exploitation est d'environ 50 m². Cette taille est très modique. La superficie maraîchère de la zone est cependant amenée à être développée à travers les différentes branches de projet prévues pour la localité. La superficie potentiellement exploitable est encore vaste au niveau local. Ainsi la marge de manœuvre pour le développement est encore élevée.

Un des blocages majeurs en développement de superficie est le caractère rudimentaire des équipements conjugués avec des forces de travail limitées. Les différences en matériels et équipements induisent la diversité en exploitation. En effet, les effets de plusieurs opérations que requièrent l'aménagement du terrain et l'exploitation maraîchère limite la surface totale exploitée. Et à ceux-là s'ajoute la hiérarchie de prise de décision : l'exploitation maraîchère intéresse particulièrement la mère de famille alors que c'est le père de la famille qui est le chef de l'exploitation et décideur final de l'affectation des ressources productives surtout les terres.

III.1.2 .Analyse de l'efficacité et de l'efficience entre spéculation

En tenant compte de la diversité de maraîchage et au regard des conditions économiques locales, les résultats obtenus mentionnent que certaines spéculations sont plus efficaces et plus efficaces que d'autre.

III.1.2.1 Efficacité en revenus convergeant vers les légumes feuilles

Les légumes feuilles constitués de Pe-Tsay Maitso, et des deux variétés de Tissam rapportent des revenus plus élevés que les autres spéculations. Ce sont des espèces à cycle court, aux environs de 40 jours et pouvant donc être cultivés plusieurs fois. Les productions sont plus importantes grâce au nombre de cycle pouvant être réalisées. L'écoulement des produits se fait généralement en gros sur le marché local.

Le calibre des légumes feuilles qui s'écoule plus vite sur le marché est de taille moyennement grande équivalent au prix de 100 Ar par pieds (Pe-Tsay Maitso). Pour en obtenir, les producteurs cultivent

les légumes de manière très dense, c'est à dire à faible écartement. Ce qui renforce également la quantité de production en cette spéculation.

III.1.2.2 Efficience orientée vers les légumes fleurs

Les Chou et les Chou-fleur dégagent à la fois le maximum de productivité par unité de Surface et le maximum de productivité de travail. Ces légumes fleurs sont vendus aux environs de 1000 Ar le prix unitaire. Ils sont de plus, cultivés par les producteurs, de manière un peu plus dense que la norme conventionnelle.

III.1.3 Analyse de la performance entre les spéculations

Les spéculations ne cautionnent pas au même niveau le développement du maraîchage. Certaines spéculations paraissent plus favorables localement par rapport à d'autres pour atteindre l'objectif du projet sur le développement de la culture maraîchère ainsi que l'amélioration des revenus et des conditions de vie en période de soudure.

III.1.3.1 Premier ordre de performance associée aux légumes feuilles: spéculations à forte efficacité en revenu et les plus pertinentes localement

Les producteurs maraîchers locaux, quelle que soit la Classe à laquelle ils appartiennent, manifestent une tendance générale à la priorisation des légumes feuilles. Les légumes feuilles, constitués principalement par les Pe-Tsay Maitso, et la variété Tissam Bemole, sont les plus appréciés. En plus, ce sont des spéculations à fort potentiel de revenu au cours de la saison. Ce qui les contribue à les positionner en spéculation les plus performantes mêmes s'ils sont moins efficaces en surface et en travail comparés à d'autres spéculations. Les producteurs préfèrent en général les cultiver sur les sols jugés *plus fertiles, sous abri, faciles à travailler*, et souvent *les plus proches de la source d'eau* et les attribuer un maximum de proportion

III.1.3.2 Second ordre de performance associée aux légumes fleurs: Spéculation les plus efficaces en surfaces et en travail

Les légumes fleurs tel les choux et les choux fleurs sont des spéculations à fort productivité de surface et de productivité de travail. Il est en évolution progressive en matière de surface alloué au fil des années. Le Chou-fleur est cependant peu connu localement même si les consommateurs, qui sont en majorité des migrants, en demandent constamment sur le marché. Les vendeurs les importent de la ville de Tuléar vue que les producteurs maraîchers de la zone n'en fournissent pas suffisamment. Cette spéculation nécessite ainsi plus de sensibilisation auprès des exploitants

III.1.3.3 Performances des autres spéculations plus ou moins appréciables

Les légumes à bulbes (oignon) sont plus efficaces en apport de revenu que les légumes fleurs et plus pertinent localement. Ils couvrent parfois un maximum de superficie sur le bas fond du fait qu'ils sont très recherchés sur le marché. Cependant, ils ne sont pas au top des performances par rapport à l'objectif sûrement à cause de la longueur de son cycle et l'efficacité en surface. Certains types d'exploitation maraîchère ayant plus de surface (Classe PrePM) pourraient toutefois en tirer profit. Les fruits (tomates) tiennent une place de performance plus appréciable que les haricots verts et les petits pois qui sont des spéculations nouvelles et nécessitent plus de temps pour être intégrés.

III.2 RECOMMANDATIONS

III.2.1 Recommandations sur les pratiques et techniques culturales

III.2.1.1 Principes de succession culturale tenant compte des types de familles botaniques

La connaissance des notions de familles botaniques des espèces à cultiver par les producteurs est nécessaire car les agressions phytopathologiques risquent de se propager facilement dans une même famille. La succession sur une même parcelle des mêmes familles botaniques occasionne le développement des maladies ou des parasites. En ce sens, il est préférable de ne pas faire succéder les mêmes familles sur une même parcelle. Les différents types de famille parmi les spéculations étudiées sont :

- La famille des Crucifères : Chou, Chou-fleur
- La famille des Fabacées : Haricot vert, petit pois
- La famille des Liliacée : Oignon
- La famille des Solanacées : Tomate

III.2.1.2 Principes de succession culturale tenant compte des exigences en éléments nutritifs

Dans un milieu où on n'utilise que la poudrette de parc comme agents fertilisants, les éléments nutritifs peuvent faire défaut. Il est recommandé ainsi de tenir compte des exigences des cultures en éléments nutritifs et de programmer ainsi les successions sur une même parcelle. En ce sens, les espèces sont classées en catégories :

- les Cultures exigeantes qui sont les cultures à longue durée comme les tomates, les choux fleurs. Elles sont de préférence placer en tête de rotation.
- les Cultures moyennement exigeantes qui sont les choux et les légumineuses.
- les Cultures les moins exigeantes qui sont les cultures à cycle court peuvent se contenter des reliquats des cultures précédentes. La plupart des légumes feuilles sont moins exigeantes mais de préférence à placer sur des parcelles non épuisées en azote.

III.2.1.3 Principes d'association culturale considérant la nature des relations

La nature des relations entre les spéculations peuvent être neutre, à bénéfice mutuel, ou de type parasite. Une relation à bénéfice mutuel favorise le développement et la croissance entre les plantes tandis que celle à type parasite la détruit. La relation de type neutre est indifférente.

Le Tableau n°3 résume les recommandations selon que :

- les plantes ennemies exercent une relation de type parasite pour l'espèce,
- les plantes amies une relation à bénéfice mutuel et,
- les plantes indifférentes n'exercent aucune relation (type neutre).

Tableau n°3 : Relation entre les spéculations

SPECULATIONS	PLANTES AMIES	PLANTES COMPAGNES	PLANTES ENNEMIES
Chou	–	Oignon, Tomate, Petit Pois	–
Haricot Vert et Petit pois	–	–	Oignon
Légumes feuilles	–	Pois	–
Oignon	–	Chou	–
Tomate	–	Haricot vert, Oignon	Chou

Source : Deschamps et Als, 2011

III.2.1.4 Utilisation des paillages

Dans les zones à faible pluviométrie, l'utilisation des couvertures végétales sur les cultures diminue l'évaporation et contribue à une économie d'eau. La diminution de l'infiltration donne une meilleure économie d'eau sur l'utilisation de la sous-couverture morte par le paillage. Sous la paille, l'eau s'infiltré mieux, s'évapore moins et est gardée en réserve.

La présence d'une couverture végétale permanente en système de culture permet également de maximiser l'utilisation par les plantes et la rétention d'eau par le sol apportée aux cultures et ainsi de réduire considérablement les besoins d'irrigation. Les cultures présentent donc une meilleure capacité de résistance aux conditions difficiles : épisode de sécheresse, pression des adventices, sol appauvri, conditions fréquentes notamment dans les pays en développement (Cirad, 2010).

III.2.2 Recommandations sur le développement du projet

III.2.2.1 Extension du projet en ciblant les types de producteurs et les spéculations performantes

Afin de promouvoir un développement des cultures maraîchères, il paraît plus adaptée d'élargir le nombre des bénéficiaires plutôt que la somme des surfaces cultivées par exploitation qui risque de faire face à des obstacles facilement. Les appuis et les interventions doivent être ciblés d'un côté **par rapport aux types de spéculations vulgarisées** et de l'autre côté **vis - à vis des types des producteurs**.

III.2.2.2 Mise en place des contrats de production

Le contrat de production est classique pour assurer le développement d'un projet agricole. Il s'agit d'établir un contrat qui garantit aux deux parties l'atteinte de leurs objectifs. Le projet procède par exemple aux couvertures de certaines charges de production et offre une débouchée plus motivante aux producteurs à titre incitatif. Les producteurs de leur côté s'engagent à développer leurs surfaces de cultures et fournir des productions en quantité et en qualité.

Cibler les principaux facteurs ou leviers de développement dans le domaine maraîcher et orienter les contrats d'appui la -dessus peuvent être bénéfique. Le principal relève toujours de la garantie du débouché mais d'autres points sont aussi essentiels: les équipements (arrosoir, bêche,...), l'accès à l'eau (infrastructure d'exploitation des eaux: tuyau,...), et les intrants.

III.2.2.3 Articulation des secteurs agricoles à d'autres secteurs

Le secteur agricole tel que les activités maraîchères a besoin de certains biens et services relevant des autres secteurs. Les matériels et équipements utilisés aussi bien dans la fabrication que dans l'entretien relèvent du domaine d'ouvrages métalliques. Sachant que des ateliers de forgerons existent localement, des contrats de coopération peuvent être engagés dans ce sens.

Par ailleurs, la zone héberge également un point de vente d'AgriVet, spécialisé dans le commerce de différents produits et intrants agricoles. Une collaboration avec ce type de point de vente peut aussi être bénéfique pour anticiper et combler les besoins en culture.

Articuler les différents types d'activités existants localement garantit un développement plus efficace et plus structuré vue l'éloignement de la zone vis-à-vis des grandes villes

CONCLUSION

Trois catégories des producteurs classifient le maraîchage local : les PrePM qui sont les plus grands producteurs, les PePM qui sont les plus démunis et les SePM, qui se trouvent entre le deux. Les exploitations maraîchères dans la commune rurale de Fotadrevu sont diversifiées notamment par l'accessibilité à une source d'eau de culture. Les producteurs s'adaptent à des conditions de sévérité climatique et gèrent leur terroir suivant les facteurs de productions et les capitaux disponibles. Ainsi, la première hypothèse est confirmée: les conditions du milieu, les facteurs de productions, les techniques culturales ainsi que les environnements socio-économiques façonnent les caractéristiques du maraîchage et les exploitations maraîchères existantes. Les méthodes utilisées ont permis de caractériser la diversité du maraîchage local et d'établir des typologies.

Au niveau économique, l'efficacité en apport de revenu des trois Classes convergent vers les légumes feuilles. Les efficacités que ce soit en surface ménagé ou en travail déployé privilégient les légumes fleurs. Ainsi, l'hypothèse émise par rapport à l'existence d'une hiérarchie d'efficacité et d'efficacité des spéculations maraîchères est confirmée. La méthode utilisée a permis d'analyser et d'évaluer l'efficacité et l'efficacité relative des spéculations.

Au niveau de la performance certaines spéculations paraissent plus favorables que d'autres pour atteindre l'objectif du projet sur le développement de la culture maraîchère ainsi que l'amélioration des revenus et des conditions de vie en période de soudure. Les légumes feuilles constituent la spéculation la plus performante suivies des légumes fleurs. Ce qui confirme la troisième hypothèse en matière de performance de développement maraîcher

Les démarches suivies ont permis d'atteindre l'objectif de recherche correspondant à l'analyse de la performance relative des spéculations maraîchères intégrées à l'échelle paysanne.

Le maraîchage dans la Commune Rural de Fotadrevu reflète l'expérience des producteurs en matière d'adaptation et de survie face aux conditions sévères du climat. Les caractères modiques de leurs facteurs de production et la ténacité dont ils font preuves témoignent de leur soif d'une situation plus améliorée surtout au cours de la longue période de soudure.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMADOU I. M. et CHRISTIAN T. M., 2004, L'Agriculture au Sahel, Evolution sur les 20 dernières années/ Afrique verte.

BENZECRI J.P., 1973, L'Analyse des Données, Tome2: L'analyse des correspondances, Dunod, Paris.

BERGERET P. et DUFUMIER M., 1996, Analyser la diversité des exploitations agricoles, *in Mémento de l'Agronome*, Chap. 32.

BERGLUND Nils, Janvier 2014, Processus Aléatoires et applications, Master 2 Pro de Mathématiques, Université d'Orléans.

CIRAD, 1998, Document de travail, "Cultures sous couverture végétales", 40p.

DEVIENNE S. et WYBRECHT B., 1996, Analyser le fonctionnement d'une exploitation agricole, *in Mémento de l'Agronome*, Chap. 32.

DUFUMIER M., 1996, Les projets de développement agricole. Manuel d'expertise, CTA-Karthala, Paris.

DUMONT S., 2006, Diversité des exploitations agricoles et systèmes de cultures maraîchères à Mahajanga (Madagascar): quelles perspectives pour le compost urbain? Mémoire d'Ingénieur du CNEARC, 171p. + Annexes.

DUPRIEZ H., DE LEENER P., 1987, Jardins et vergers d'Afrique, L'Harmattan, France, 354p.

DESCHAMP Nathalie et TOURNADE Jacques, 2011, Création d'un atelier maraîchage en agriculture biologique, 32p.

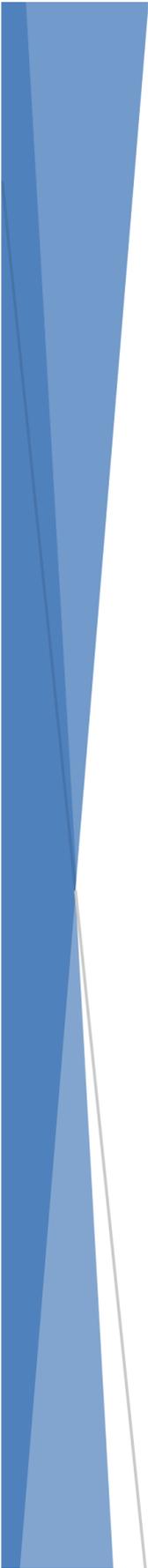
FAO/PAM, 2014, Mission FAO/PAM d'évaluation de la sécurité alimentaire à Madagascar, Rapport spécial, 23 Octobre 2014, 71p. <http://www.fao.org/giews>

GRAIN DE SEL (2014), N° 63-66,201

INSTAT, 2010, Enquête Périodique par Ménage

THE WORLD BANK: The Changing Wealth of Nations, 242p. , 2010.

XLSTAT (2007), Addinsoft, 2007



ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

<u>LISTE DES ANNEXES</u>	i
<u>ANNEXE I : Le SMALL GRANTS SHEETS</u>	ii
<u>ANNEXE II : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE</u>	v
<u>ANNEXE III : LES SPECULATIONS MARAICHERES etudiees dans la zone</u>	x
<u>ANNEXE IV: CARACTERISATION D E LA DIVERSITE ET TYPOLOGIE</u>	xi
<u>ANNEXE V : DETAILS DES CALCULS DE PERFORMANCE ECONOMIQUE</u>	xxiii
<u>ANNEXE VI : DETAILS DES CALCULS DE LA DYNAMIQUE DE SURFACE</u>	xxxiv
<u>ANNEXE VII: SYNTHESSES DES QUESTIONNAIRES</u>	xlii
<u>ANNEXE VIII: QUELQUES DOCUMENTS OFFICIEUX</u>	xliv

LISTES DES TABLEAUX EN ANNEXE

Tableau n° 4 : Codages des modalités	xi
Tableau n° 5 : Tableau croisé des fréquences	xii
Tableau n° 6 : Coordonnées principales producteurs	xiv
Tableau n° 7 : Coordonnées principales des modalités	xv
Tableau n° 8 : Résultat par objet	xviii
Tableau n° 9 : Bilan de l'optimisation	xix
Tableau n° 10 : Résultats par objet	xix
Tableau n° 11 : Classification issue de l'AFD et moyenne caractéristique	xxi
Tableau n° 12 : Test unidimensionnel d'égalité des moyennes des Classes (test de p-value)	xxi
Tableau n° 13 : Classification des producteurs	xxii
Tableau n° 14 : Production développée moyenne par Classe	xxiii
Tableau n° 15 : Prix unitaire des spéculations au marché local	xxiii
Tableau n° 16 : Surface développée moyenne par Classe	xxiv
Tableau n° 17 : Fréquence moyenne de l'arrosage	xxiv
Tableau n° 18 : Fréquence des travaux selon l'itinéraire locale	xxv
Tableau n° 19 : Quantité de travail unitaire en HJ déployée par itinéraire et par m ²	xxv
Tableau n° 20 : Quantité de travail total par cycle et par m ² (Hj/m ² /cycle)	xxvi
Tableau n° 21 : Nombre de cycle réalisé en moyenne	xxvi
Tableau n° 22 : Synthèse des quantités de travail moyenne déployée par Classe en HJ	xxvi
Tableau n° 23 : Equipements agricoles	xxvii
Tableau n° 24 : Proportion des équipements par superficie de spéculation Classe PePM	xxvii
Tableau n° 25 : Amortissement des spéculations Classe PePM	xxviii
Tableau n° 26 : Proportion des équipements par superficie de spéculation Classe PrePM	xxviii
Tableau n° 27 : Amortissement des spéculations Classe PrePM	xxviii
Tableau n° 28 : Proportion des équipements par superficie de spéculation Classe SePM	xxix
Tableau n° 29 : Amortissement des équipements par spéculation Classe SePM	xxix
Tableau n° 30 : Analyse économique des revenus des spéculations par Classe	xxx
Tableau n° 31 : Surface développée par spéculation et par Classe	xxxv
Tableau n° 32 : Matrice de proximité	xxxvii
Tableau n° 33 : Matrice de proximité à valeur positive	xxxvii
Tableau n° 34 : Matrice stochastique ou matrice de transition	xxxviii
Tableau n° 35 : Proportion initiale d'attribution des superficies par spéculation	xxxviii
Tableau n° 36 : Chaîne de Markov Classe PePM	xxxix
Tableau n° 37 : Chaîne de Markov Classe PrePM	xl
Tableau n° 38 : Chaîne de Markov Classe SePM	xli

LISTE DES FIGURES EN ANNEXES

<u>Figure n° 1 : Proximité sur un plan factorielle des modalités</u>	xvi
<u>Figure n° 2 : Diagramme de niveau et dendrogrammes de présentation</u>	xvii
<u>Figure n° 3 : Dendrogramme de classification</u>	xvii
<u>Figure n° 4 : Représentation de la corrélation entre les variables</u>	xxii
<u>Figure n° 5 : Représentation chaîne de Markov Classe PePM</u>	xxxix
<u>Figure n° 6 : Représentation chaîne de Markov Classe PrePM</u>	xl
<u>Figure n° 7 : Représentation Chaîne de Markov Classe SePM</u>	xli

ANNEXE I: Le SMALL GRANTS SHEETS

1) ENERGIZER RESOURCES INC.

Connu précédemment sous le nom de *Uranium Star Corp.* et *Yukon Resource*, Energizer Resources Inc. est une compagnie canadienne d'envergure internationale qui se spécialise dans la recherche et l'exploitation minière. Elle existe à Madagascar en tant que Société à Responsabilité Limitée (S.A.R.L) dont le siège social se trouve à Antananarivo. La société œuvre en particulier dans la prospection, l'exploitation de quelques substances minérales, telles que le Vanadium, le Cuivre, l'Or, le Nickel et le Zinc. Elle procède aussi à la transformation et la commercialisation de ces substances.

2) LE GREEN GIANT VANADIUM ET GRAPHITE

Le Green Giant Vanadium/Graphite est un grand projet minier projeté par la société Energizer. Le site d'exploitation se trouve dans la zone de Fotadrevo. Les travaux de recherche ont commencé depuis l'obtention du permis de recherche en 2011. Ces travaux se concentraient à la prospection générale de l'ensemble des périmètres qui leurs sont accordés et à des études géochimiques. Les résultats de la recherche ont permis de découvrir différents minerais en particulier du fer, vanadium, graphite et des minéralisations aurifères. Le graphite dans le gisement de Molo, sera cependant le principal minerais auquel la société concentrera son exploitation pendant 26 ans suivant le permis d'exploitation récemment obtenu.

3) LE SMALL GRANT SHEET

Parallèlement à la prospection et à l'installation des équipements d'exploitation, la société entend également mener un développement socioéconomique dans la zone et ses environs. Le développement concerne différents secteurs mais prime avant tout le domaine Agricole. Une expertise a été menée en vue d'un diagnostic local et un état de lieu. Et de fil en aiguille, un document cadre intitulé Small grants Sheets, a été établi pour orienter les interventions qui sont encore d'ordre prospectives. Le Small Grants Sheets constitue à la fois un projet d'ébauche en vue de déceler les points clés du développement socioéconomique local, mais aussi et surtout, un rapprochement avec les autochtones afin de bénéficier d'une cordialité sociale et de volontés positives de coopération. Le projet comprend deux axes d'orientation, à savoir :

- La construction d'infrastructures:
 - Construction des puits
 - Construction des retenues d'eau
 - Construction des écoles
- Et l'appui à la production agricole :
 - Développement de la production rizicole
 - Formation et vulgarisation de la technique de compostage
 - Développement des plantes fourragères, essentiellement des légumineuses et de graminées
 - Développement de la production maraîchère
 - Lutte antiparasite

ANNEXE II : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

1) SITUATION GEOGRAPHIQUE

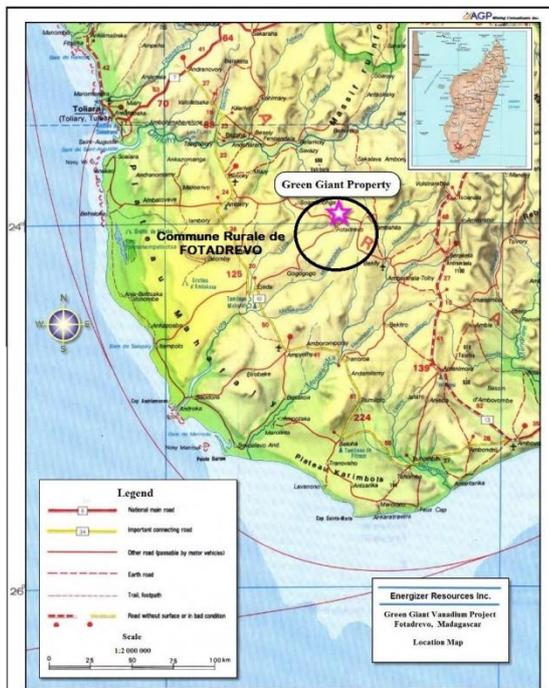


Figure 15 : Localisation de la zone d'étude
(Source : Energizer resources)

La zone d'étude est située dans la Commune Rurale de Fotadrevo, District d'Ampanihy, Région du Sud-Ouest. Fotadrevo se place dans la partie centrale d'Ampanihy à 145 km de l'ex-province de Tuléar. La commune s'étend sur une superficie de 1 048 km² hébergeant une population estimée aux environs de 45 000 individus (INSTAT, 2010) avec une densité moyenne de 29,01 habitants par km². Le nombre des subdivisions administratives connus sous le terme « fokontany » ou village s'élève à 63 avec une distance moyenne de 25 km du chef-lieu communal. L'étude a été réalisée dans 4 fokontany qui ont bénéficié l'appui du projet Small Grant Sheets de Green Giant Property : Dabomarary, Seta II, Beapemba et Bebakaka. La commune fait partie de la zone à forte enclavement mais à pistes praticables. La charrette constitue le moyen de transport le plus utilisé.

2) CLIMAT

Fotadrevo est régie par un climat semi-aride. Elle est caractérisée par une longue saison sèche (7 à 9 mois), succédée par une brève saison de pluie très irrégulière et pauvre en précipitation. Ainsi, on distingue deux saisons dans la Région :

- Une saison humide, de novembre à mars.
- Une saison sèche, d'avril à octobre

La moyenne annuelle des précipitations est inférieure à 750 mm. Plus de 80% des précipitations, en moyenne, se cumulent pendant la saison humide (de novembre à mars) et janvier étant le mois le plus arrosé. En revanche, la période qui s'étend d'avril en octobre est remarquablement sèche avec un minimum de précipitations de 2 à 2,5 mm en mois de juillet.

La température moyenne annuelle est de 24°5 C. Les mois de janvier et février sont les plus chauds. Les saisons les plus froides se situent au mois de juin au juillet avec une température moyenne pouvant descendre à 10° C.

Deux types de vents s'installent dans la région :

- Le Tsioka Atsimo, de direction Sud-Ouest Nord-Est, se situe principalement au niveau de la frange côtière
- L'Alizé, à caractère sec et anticyclonique

La zone n'est pas une zone cyclonique. Néanmoins, les cyclones même déjà affaiblis par leur trajet, entraînent de fortes précipitations et provoquent des inondations catastrophiques.

3) GRANDS TRAITS HYDROLOGIQUES

Le périmètre est inclus dans le bassin versant de l'Onilahy. Quelques-unes des ramifications de l'Evazy, un des affluents du fleuve de l'Onilahy, prennent naissance dans la zone d'étude. Les cours d'eau de la région présente un réseau dendritique (dense et régulier). Les cours d'eau d'ordre 2 ou 3 ont un caractère permanent, mais leur niveau varie avec la saison. Ces cours d'eau se trouvent surtout dans la partie Nord de la zone d'étude, tandis qu'ils deviennent inhabituels dans la partie Sud. En cas de fortes et de violentes précipitations, l'eau de pluie stagne dans des dépressions à sols argileux et dans des mares résiduelles temporairement.

Les formations aquifères de la région sont affiliées aux couches d'alluvions, jalonnant les cours d'eau et les roches profondes altérées ou fissurées. La nappe souterraine se trouve à plus de 10 mètres dont le niveau dépend de la saison. L'eau souterraine est potable dans certaines zones et très minéralisée dans d'autres.

4) COUVERT VEGETAL

La zone est caractérisée par des formations savanicoles et des occupations herbacées servant quelques fois de pâturages naturelles. Des épines à petites feuilles composent également le paysage naturel. Les espèces ligneux sont très espacés les uns des autres et constitués essentiellement par des arbres fruitiers sauvages. La végétation peut être distinguée en trois catégories:

- *Les forêts dégradées*, dont la surface est faible par rapport à l'ensemble de la zone d'étude. On y rencontre quelques familles telles que les FABACEAE (*Acacia sp.*, *Rhigozum madagascariensis*,...), les EUPHORBIACEAE, les CACTACEA,....
- *Les forêts ripicoles*, qui composent la formation forestière localisée aux abords des cours d'eau. Les familles floristiques dominantes sont aussi les FABACEAE (*Albizia sp.*, *Sesbania sp.*,...) et parfois les APOCYNACEAE et les MYRTACEAE.
- Les savanes arbustives, prédominées par la famille des GRAMINEES (*Panicum sp.*, *Stenotaphrum dimidiatum*,...)

5) CARACTERISTIQUES AGRONOMIQUES ET PEDOLOGIQUES

Les conditions du milieu naturel permettent de distinguer deux types de cultures dans la zone dont :

- Les cultures de décrue dites de « *Baiboho* » ;
- Et les cultures pluviales traditionnelles qui sont les plus répandues.

L'aspect pédologique est prédominé par le complexe sol ferrugineux tropical et peu évolué.

Les paysans dans la plupart des cas, restent dépendants de la saison pluvieuse. Il n'existe que le riz de première saison et le reste du vivrier est constitué de maïs, de manioc, d'arachide et de patate douce. Les cultures maraîchères sont pratiquées la plupart du temps, après la saison du riz.

Les produits des grandes cultures (cultures vivrières) sont destinés à l'autosubsistance. Parfois, une partie est vendue pour combler un quelconque besoin ponctuel. Le principal marché des produits se trouve à Fotadrevo (marché intercommunal), mais certains paysans rejoignent aussi Lazarivo et Soaseranana qui sont des communes voisines. La commercialisation se fait habituellement par deux voies :

- La vente directe en détail sur le marché. C'est souvent le cas quand la récolte est réalisée par tranche. Les producteurs apportent directement leurs produits sur le marché et s'installe dans un coin pour la mise en vente. La place est libre mais seulement des tickets de vente sont à acheter auprès des agents communaux qui circulent dans le marché.
- La vente en gros en cas d'une quantité importante de récolte. Ce mode de vente est surtout utilisé par les gros producteurs. Ils ont en général des revendeurs détaillants qui prennent leurs produits.

Faisant partie de la partie Sud, l'élevage des gros bétails prédominent dans la zone. L'élevage constitue plus une épargne qu'une exploitation. La commune profite d'une prairie et d'un pâturage naturel qui couvrent les 76,89 % de sa superficie. Ce qui constitue apparemment le support alimentaire de l'élevage extensif local.

L'identification et l'analyse des caractéristiques pédologiques, hydrologiques et topographiques montrent les milieux exploitables de la zone. Nous avons identifié 4 unités de terroir (Cf. Figure n°18)

UNITE A : « Complexes lithosols et sols peu évolués »

C'est l'« unité étiquette » de la zone. Elle est caractérisée par des sols relativement jeunes. Ces sols se développent sur roche mère dure et sont assez squelettiques. En fait, l'érosion a dénudé la roche mère, qui subit plus ou moins un début d'altération physico-chimique sans qu'un horizon humifère se forme. L'unité renferme peu de matière organique. Ainsi, elle est presque abandonnée en matière de culture et souvent exploitée en tant que zone d'habitation.

UNITE B : « Sol ferrugineux tropicaux »

Les sols présentent une couleur beige. Ils sont caractéristiques des régions tropicales, à pluviosité inférieure à 1000mm et à saison sèche. Se développant sur roche acide, les sols donnent une structure sableuse. L'unité B est pauvre en matière organique, donc d'une médiocre fertilité. (Cf. Tableau n°7) C'est la végétation dégradée qui y pousse, notamment les savanes. Cette unité se situe généralement à des hauteurs assez élevées par rapport au relief de l'ensemble du périmètre.

UNITE C : « Sols ferrallitiques »

Ce territoire est caractérisé par un paysage plat formé de grands plateaux. Ce sont des sols de teinte rouge. On remarque l'individualisation de l'oxyde et d'hydroxyde de fer, formant des petites concrétions à la surface du sol favorisées surtout par l'absence de couverture végétale. Ils ont toutefois une texture sableuse. Ils sont caractéristiques des régions à climat tropical ou subtropical, de température supérieure à 13°C, et de pluviosité entre 500 et 1000mm. Pour ce type de sol les facteurs de la pédogénèse, c'est-à-dire l'altération géochimique, sont plus poussés par rapport au type de sol de l'unité B.

Le système hydrologique reste encore difficile mais dans certains *fokontany* les producteurs utilisent souvent de l'eau stagnante située à une certaine distance tandis que dans d'autres, les agriculteurs construisent des puits d'aménagement. Le taux de matière organique est FAIBLE. Le degré de fertilité de ce sol est variable, mais peut être amélioré par apport d'amendement ou d'engrais adéquats. L'utilisation de la zone est dominée par la culture vivrière, en particulier le manioc et la patate douce. Plusieurs associations culturales sont pratiquées entre cultures vivrières ou avec d'autres types de culture. La présence des cucurbitacées caractérisent particulièrement ces associations. D'ailleurs, dans certaines *fokontany*, la partie de l'unité C qui avoisine l'unité D est aménagée en culture maraîchère.

UNITE D : « Vertisols »

L'unité D est la principale zone de culture. Les sols sont de couleurs noires, ayant une texture argileuse ou argilo-sableuse. Elle est caractérisée par de vastes vallées entrecoupées parfois par des cours d'eaux ou des étangs temporaires qui y laissent des dépôts vaseux. La zone est largement exploitée pour la riziculture souvent au début du mois d'Octobre jusqu'aux environs du moins de Juin. La culture se poursuit ensuite, soit en totalité en patate douce, soit en totalité en culture maraîchère, soit partagée entre les deux. La zone D concentre la potentialité agricole du territoire.



LEGENDES

UNITE A : « Complexes lithosols et sols peu évolués »

UNITE B : « Sol ferrugineux tropicaux »

UNITE C : « Sols ferralitiques »

UNITE D : « Vertisols »

Figure 16 : Typologie du terroir
(Source : Compilation des données sur google earth)

ANNEXE III : LES SPECULATIONS MARAICHÈRES ETUDIÉES DANS LA ZONE

Le tableau suivant présente les espèces étudiées dans la zone et les familles botaniques auxquelles elles appartiennent.

Tableau: Caractéristiques agronomiques des spéculations

NOMS VERNACULAIRES	NOMS SCIENTIFIQUES	FAMILLES	CYCLE EN GENERAL
Chou, Laisoa	<i>Brassica oleracea L.</i>	Brassicacées	90-180 jours
Chou fleurs	<i>Brassica oleracea botrytes</i>	Brassicacées	90-180 jours
Oignon, Tongolo be	<i>Allium cepa L.</i>	Alliacées	120-170 jours
Tomate, Tomatesy	<i>Lycopersicon esculentum Mill.</i>	Solanacées	60 jours
Haricot vert	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>	Fabacées	50-60 jours
Tissam (brède)	<i>Moringa spp.</i>	Moringacée	45 jours
Pë-tsay	<i>Brassica pekinensis</i>	Brassicacées	45 jours
Petit pois	<i>Pisum sativum L.</i>	Fabacées	60-150 jours

Conduite technique des espèces maraîchères :

- Mise en place des pépinières pour certaines espèces (légumes feuilles en général). La pépinière dure en moyenne entre 15 jours et 1 mois et arrosée 1 à 2 fois par jour. La semence est soit fournie par le projet, soit autoproduite. Elles sont rarement achetées sur le marché du fait que ce dernier n'en fournit presque pas. Par contre, des jeunes plants prêts pour repiquage sont disponibles sur le marché. Les producteurs en procurent en cas de défaut de stock de semence.
- Densité de semis : variable et réalisée souvent à la volée.
- Repiquage : en général, les jeunes pousses trop serrés sont repiqués ailleurs. Mais l'espacement entre deux plants reste toujours très dense. (35 plants /m²)

- Alimentation en eau : utilisation des mares ou des diguettes ou des puits traditionnels à proximité. L'arrosage se fait presque quotidiennement.
- Fertilisation : utilisation des poudrettes de parc uniquement. Les poudrettes de parc sont accessibles facilement dans la zone.
- Protection et traitement phytosanitaire : utilisation des produits locaux souvent à base de piment. Certains producteurs appliquent des suivis de culture et des prélèvements manuels des insectes rencontrés sur les plantations.
- La durée de culture dépend des espèces cultivées, du milieu et de la gestion des récoltes

ANNEXE IV: CARACTERISATION DE LA DIVERSITE ET TYPOLOGIE

1) CODIFICATIONS UTILISEES

Tableau n° 4 : Codages des modalités

Variable-Modalités	Codage graphique
Sce-Puits, diguette	Sce 1
Sce-Mare	Sce 2
Sce-Mare, diguette	Sce 3
Sce-Diguette	Sce 4
PA-Moyennement persistant	PA 1
PA-Persistant	PA 2
PA-Moins persistant	PA 3
Dist- Moins de 100m	Dist 1
Dist-100m à 200m	Dist 2
Dist-Plus de 200m	Dist 3
Cum-Dominant	Cum 1
Cum-Modéré	Cum 2
Cum-Marginal	Cum 3
Phyt-Produits locaux	Phyt 1
Phyt-Aucun	Phyt 2
Phyt-Traitement manuel	Phyt 3
Og-Og_1	Og

Variable-Modalités	Codage graphique
PeM-PeM_3	PeM 3
PeM-PeM_2	PeM 2
PeM-PeM_1	PeM 1
Tbe-Tbe_2	Tbe 2
Tbe-Tbe_3	Tbe 3
Tbe-Tbe_1	Tbe 1
Tbo-Tbo_2	Tbo 2
Tbo-Tbo_1	Tbo 1
Tbo-Tbo_3	Tbo 3
Tom-Tom_1	Tom 1
Ch-Ch_1	Ch 1
ChF-ChF_1	ChF 1
Hv-Hv_2	Hv 2
Hv-Hv_1	Hv 1
Hv-Hv_3	Hv 3
PtP-PtP_1	PtP 1

2) LE TABLEAU CROISE DE FREQUENCE

Tableau n° 5 : Tableau croisé des fréquences

OBS	Sce1	Sce2	Sce3	Sce4	PA 1	PA 2	PA 3	Dist 1	Dist 2	Dist 3	Cum 1	Cum 2	Cum 3	Phyt 1	Phyt 2	Phyt 3	Og	PeM 3	PeM 2	PeM 1	Tbe 2	Tbe 3	Tbe 1	Tbo 2	Tbo 1	Tbo 3	Tom 1	Ch 1	ChF 1	Hv 2	Hv 1	Hv 3	PtP 1		
P47	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
P7	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0		
P36	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0		
P63	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
P49	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
P59	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	
P45	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
P2	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	
P5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P22	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
P34	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
P15	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
P44	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
P32	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
P23	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	
P61	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
P39	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
P25	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
P26	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
P18	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P16	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P41	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P37	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P29	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P24	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
P14	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P13	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P11	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
P27	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P9	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
P57	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

OBS	Sce 1	Sce 2	Sce 3	Sce 4	PA 1	PA 2	PA 3	Dist 1	Dist 2	Dist 3	Cum 1	Cum 2	Cum 3	Phyt 1	Phyt 2	Phyt 3	Og	PeM 3	PeM 2	PeM 1	Tbe 2	Tbe 3	Tbe 1	Tbo 2	Tbo 1	Tbo 3	Tom 1	Ch 1	ChF 1	Hv 2	Hv 1	Hv 3	PtP 1
P50	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P48	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P4	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P28	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P8	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
P38	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
P55	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
P60	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
P46	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P62	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P31	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
P40	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P42	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P33	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P58	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
P10	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P12	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
P64	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
P20	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
P17	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
P35	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
P51	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P43	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P52	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
P53	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
P54	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P30	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
P21	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
P6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
P19	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
P56	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

3) ANALYSE FACTORIELLE PAR CORRESPONDANCE (AFC)

Tableau n° 6 : Coordonnées principales producteurs

Prod (-,+)	F1	F2	Prod (+,+)	F1	F2
P18	-0,014	0,013	P57	0,004	0,011
P20	-0,014	0,013	P58	0,017	0,009
P59	-0,003	0,012	P21	0,012	0,008
P39	-0,006	0,011	P34	0,018	0,007
P41	-0,012	0,009	P32	0,017	0,006
P4	-0,008	0,008	P33	0,012	0,005
P38	-0,009	0,008	P42	0,015	0,005
P49	-0,012	0,008	P30	0,014	0,004
P15	-0,002	0,008	P6	0,017	0,004
P12	-0,016	0,008	P50	0,008	0,004
P7	-0,010	0,007	P48	0,015	0,004
P63	-0,007	0,007	P52	0,011	0,004
P26	-0,013	0,007	P10	0,010	0,002
P8	-0,010	0,006	P23	0,012	0,002
P64	-0,009	0,006	P1	0,001	0,002
P16	-0,006	0,006	P44	0,010	0,001
P60	-0,008	0,004	P9	0,006	0,000
P28	-0,009	0,004			
P47	-0,007	0,002			
P24	-0,009	0,002			
P25	-0,009	0,000			
Prod (-,-)	F1	F2	Prod (+,-)	F1	F2
P37	-0,003	-0,003	P54	0,001	-0,001
P46	-0,003	-0,003	P19	0,013	-0,001
P36	-0,008	-0,003	P56	0,012	-0,002
P45	-0,009	-0,005	P27	0,015	-0,002
P2	-0,007	-0,007	P40	0,010	-0,003
P55	-0,011	-0,008	P5	0,001	-0,004
P17	-0,006	-0,008	P53	0,007	-0,008
P22	-0,004	-0,011	P61	0,007	-0,009
P35	-0,005	-0,011	P3	0,000	-0,010
P62	-0,009	-0,012	P31	0,013	-0,012
P14	-0,006	-0,012	P13	0,000	-0,014
P43	-0,004	-0,013	P29	0,001	-0,022
P51	-0,004	-0,018			
P11	-0,006	-0,024			

Tableau n° 7 : Coordonnées principales des modalités

Mod (-,+)	F1	F2	Mod (+,+)	F1	F2
Dist 1	-0,860	0,841	PA 3	0,768	0,520
Scce 3	-1,095	0,799	Tbo 2	0,283	0,380
Phyt 1	-0,707	0,761	PeM 2	0,706	0,371
Cum 1	-0,914	0,714	Scce 4	1,213	0,322
ChF 1	-0,191	0,679	Cum 3	1,213	0,311
PA 2	-0,729	0,585	PtP 1	0,126	0,221
Tbo 3	-0,927	0,391	Tbe 2	0,049	0,188
Scce 2	-0,764	0,327	Dist 3	1,068	0,099
Og	-0,018	0,047			
Mod (-,-)	F1	F2	Mod (+,-)	F1	F2
Tbe 3	-0,292	-0,005	Phyt 3	0,990	-0,017
Hv 3	-0,846	-0,070	Tom 1	0,101	-0,048
PeM 3	-0,363	-0,138	Hv 2	0,051	-0,089
Scce 1	-0,362	-0,619	Ch 1	0,068	-0,307
Phyt 2	-0,451	-0,717	Tbo 1	0,269	-1,113
Dist 2	-0,433	-0,775	Tbe 1	0,587	-1,475
PA 1	-0,095	-0,839			
Cum 2	-0,286	-0,884			
PeM 1	-0,215	-1,930			
Hv 1	-0,635	-2,842			

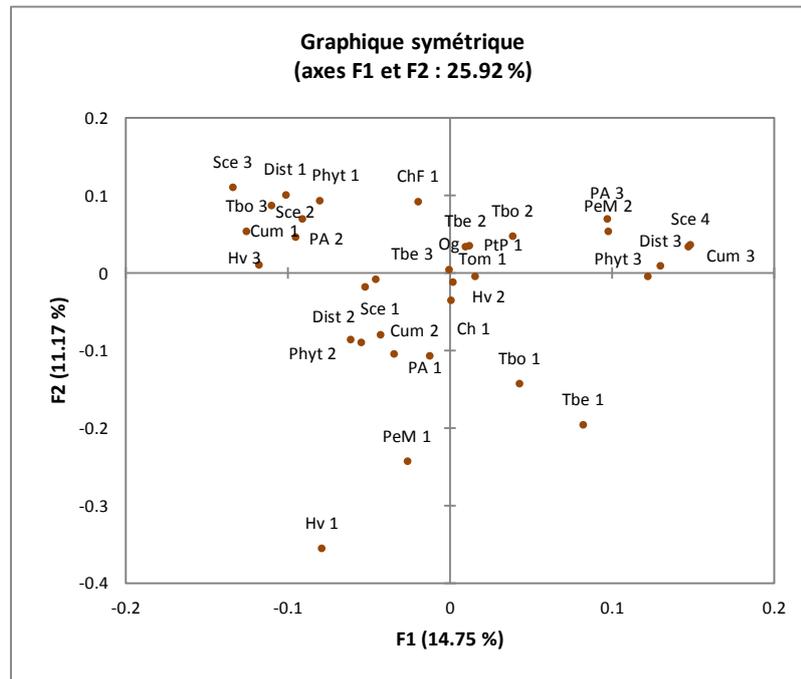


Figure n° 17 : Proximité sur un plan factorielle des modalités

4) CLASSIFICATION ASCENDANTE HIERARCHIQUE

XLSTAT 2015.1.01 - Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) - le 19/09/2015 à 07:30:25

Tableau observations/variables : Classeur = AFD.xlsx / Feuille = Donnée centrée réduite/ Plage = 'Donnée centrée réduite'!\$B:\$P / 64 lignes et 15 colonnes

Libellés des lignes : Classeur = AFD.xlsx / Feuille = Donnée quantitative / Plage = 'Donnée quantitative'!\$A:\$A / 64 lignes et 1 colonne

Regrouper les lignes

Dissimilarité : Distance euclidienne

Méthode d'agrégation : Lien moyen

Centrer : Non

Réduire : Non

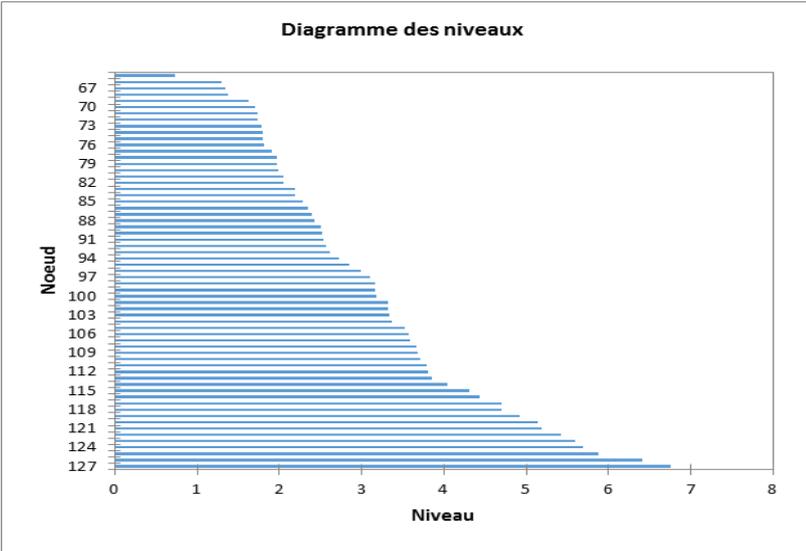


Figure n° 18 : Diagramme de niveau et dendrogrammes de présentation

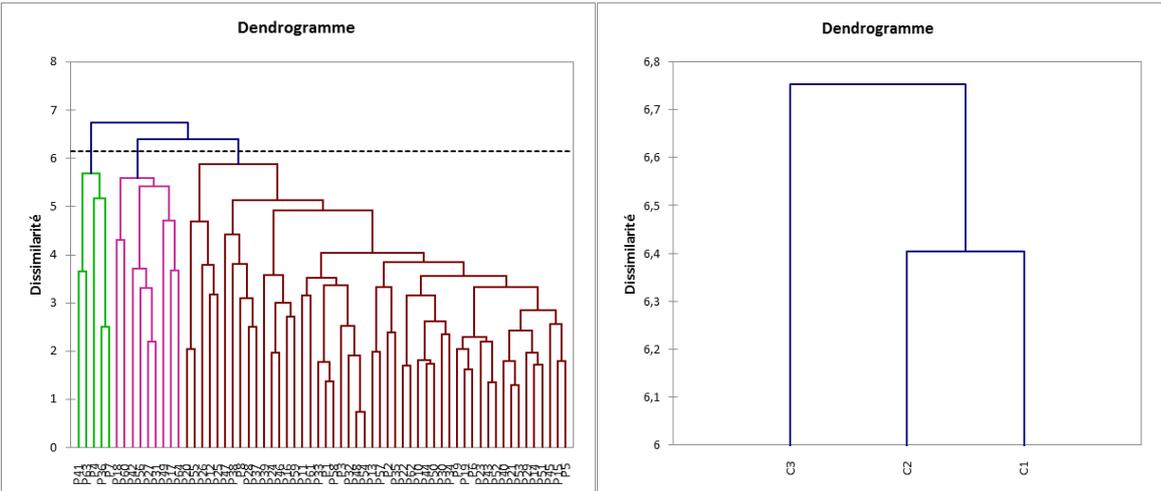


Figure n° 19 : Dendrogramme de classification

Tableau n° 8 : Résultat par objet

Observation	Classe	Observation	Classe	Observation	Classe
P1	1	P31	2	P53	1
P10	1	P32	1	P54	1
P11	1	P33	1	P55	1
P12	1	P34	1	P56	2
P13	1	P35	1	P57	1
P14	1	P36	3	P58	1
P15	1	P37	1	P59	1
P16	1	P38	1	P6	1
P17	2	P39	1	P60	2
P18	2	P4	3	P61	1
P19	1	P40	1	P62	1
P2	1	P41	3	P63	3
P20	1	P42	2	P64	2
P21	1	P43	1	P7	3
P22	1	P44	1	P8	1
P23	1	P45	1	P9	1
P24	1	P46	1		
P25	1	P47	1		
P26	1	P48	1		
P27	2	P49	2		
P28	1	P5	1		
P29	1	P50	1		
P3	1	P51	1		
P30	1	P52	1		

5) CLASSIFICATION K-MEANS

XLSTAT 2015.1.01 - Classification k-means - le 19/09/2015 à 07:32:56

Tableau observations/variables : Classeur = AFD.xlsx / Feuille = Donnée centré réduite / Plage = 'Donnée centré réduite'!\$B:\$P / 64 lignes et 15 colonnes

Libellés des lignes : Classeur = AFD.xlsx / Feuille = Donnée centrée réduite / Plage = 'Donnée centrée réduite'!\$A:\$A / 64 lignes et 1 colonne

Regrouper les lignes

Critère de classification : Trace(W)

Conditions d'arrêt : Itérations = 500 / Convergence = 0.00001

Nombre de Classes : 3

Centrer : Non

Réduire : Non

Partition de départ : Aléatoire

Répétitions : 10

Graine (nombres aléatoires) : 4299856

Tableau n° 9 : Bilan de l'optimisation

Répétition	Itération	Variance intra-Classe initiale	Variance intra-Classe finale	Trace(W)
1	5	15,108	10,584	645,643
2	4	14,773	11,210	683,794
3	4	15,121	11,168	681,241
4	4	15,186	10,832	660,741
5	4	15,149	11,190	682,581
6	3	15,169	10,765	656,649
7	3	15,191	10,584	645,643
8	3	15,244	11,159	680,721
9	3	15,098	10,878	663,539
10	3	14,891	10,625	648,141

Tableau n° 10 : Résultats par objet

Observation	Classe	Distance au barycentre
P1	1	2,640
P10	1	2,381
P11	1	3,191
P12	2	3,601
P13	1	3,198
P14	2	2,230
P15	1	2,105
P16	2	3,481
P17	3	3,718
P18	3	3,798
P19	1	2,715
P2	2	1,744
P20	2	4,120

Observation	Classe	Distance au barycentre
P39	2	3,870
P4	2	4,301
P40	1	2,515
P41	3	4,979
P42	3	3,716
P43	1	2,494
P44	1	1,416
P45	2	2,525
P46	2	3,167
P47	2	5,865
P48	1	2,506
P49	3	3,706
P5	2	2,246

P21	1	1,853	P50	1	2,120
P22	1	2,574	P51	1	2,278
P23	1	2,071	P52	1	1,867
P24	2	2,903	P53	1	2,016
P25	2	3,433	P54	1	2,450
P26	2	3,463	P55	2	4,592
P27	3	2,864	P56	3	4,202
P28	2	3,796	P57	1	2,623
P29	2	2,576	P58	1	2,940
P3	1	2,814	P59	2	2,432
P30	1	2,803	P6	1	2,270
P31	3	4,217	P60	3	3,472
P32	1	1,867	P61	1	2,922
P33	1	3,170	P62	2	2,778
P34	1	2,196	P63	3	4,671
P35	1	2,616	P64	3	3,617
P36	3	4,393	P7	3	3,855
P37	1	3,395	P8	2	3,114
P38	2	3,519	P9	1	2,421

6) ANALYSE FACTORIELLES DISCRIMINANTE

XLSTAT 2015.1.01 - Analyse Factorielle Discriminante (AFD) - le 20/09/2015 à 08:46:57

Y / Qualitatives : Classeur = AFD.xlsx / Feuille = Ajustement AFD_2 / Plage = 'Ajustement AFD_2'!\$L:\$L / 64 lignes et 1 colonne

X / Quantitatives : Classeur = AFD.xlsx / Feuille = Ajustement AFD_2 / Plage = 'Ajustement AFD_2'!\$B:\$K / 64 lignes et 10 colonnes

Libellés des observations : Classeur = AFD.xlsx / Feuille = Ajustement AFD_2 / Plage = 'Ajustement AFD_2'!\$A:\$A / 64 lignes et 1 colonne

Les matrices de covariance intra-Classe sont supposées différentes

Les probabilités a priori ne sont pas prises en compte

Niveau de signification (%) : 5

Tableau n° 11 : Classification issue de l'AFD et moyenne caractéristique (moyenne en valeur réelle)

	1	2	3
Effectifs	29	22	13
%	45,313	34,375	20,313
Sdv PeM	47,241	91,591	65,769
Sdv Tbe	30,862	72,955	41,154
Sdv Tbo	18,621	47,955	38,077
BF	3,034	1,727	17,308
OV	1,931	1,818	14,538
Char	0,310	0,045	1,000
Chrt	0,000	0,000	0,923
Sur	108,966	177,045	163,077
Act	2,000	3,045	2,769
PI	16,207	29,682	27,538
Classification attribuée	PePM	PrePM	SePM

Tableau n° 12 : Test unidimensionnel d'égalité des moyennes des Classes (test de p-value)

Variable	Lambda	F	DDL1	DDL2	p-value
Sdv PeM	0,890	3,772	2	61	0,029
Sdv Tbe	0,832	6,142	2	61	0,004
Sdv Tbo	0,899	3,434	2	61	0,039
BF	0,324	63,588	2	61	< 0.0001
OV	0,449	37,482	2	61	< 0.0001
Char	0,486	32,253	2	61	< 0.0001
Chrt	0,095	291,656	2	61	< 0.0001
Sur	0,532	26,791	2	61	< 0.0001
Act	0,579	22,161	2	61	< 0.0001
PI	0,421	41,908	2	61	< 0.0001

Tableau n° 13 : Classification des producteurs

PePM	PrePM	SePM
P1	P12	P17
P10	P14	P18
P11	P16	P27
P13	P2	P31
P15	P20	P36
P19	P24	P41
P21	P25	P42
P22	P26	P49
P23	P28	P56
P3	P29	P60
P30	P37	P63
P32	P38	P64
P33	P39	P7
P34	P4	
P35	P45	
P40	P46	
P43	P47	
P44	P5	
P48	P55	
P50	P59	
P51	P62	
P52	P8	
P53		
P54		
P57		
P58		
P6		
P61		
P9		

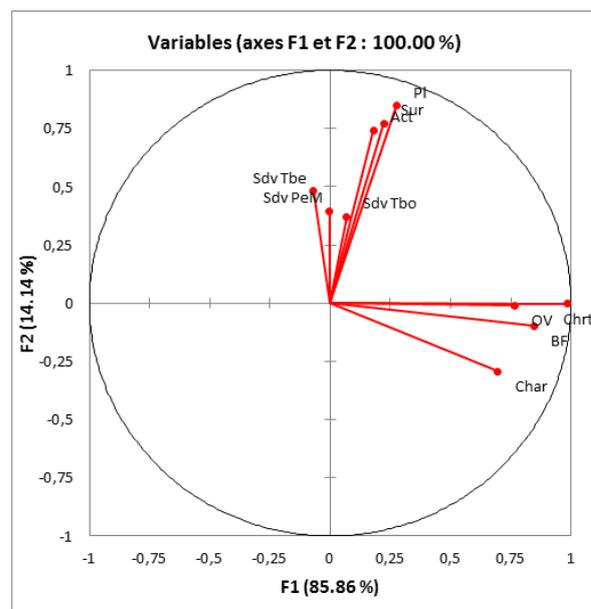


Figure n° 20 : Représentation de la corrélation entre les variables

ANNEXE V : DETAILS DES CALCULS DE PERFORMANCE ECONOMIQUE

1) ESTIMATION DE LA PRODUCTION DEVELOPPEE PAR CLASSE

Tableau n° 14 : Production développée moyenne par Classe

Classe AFD	Unité	PePM	PrePM	SePM
Pdv Og	kg	44,74	75,80	94,04
Pdv PeM	pieds	646,21	1 182,73	849,23
Pdv Tbe	pieds	472,07	1 050,00	743,85
Pdv Tbo	pieds	381,72	645,45	636,15
Pdv Tom	kg	26,64	25,57	39,62
Pdv Ch	pieds	95,69	126,82	73,08
Pdv ChF	pieds	29,83	88,18	90,77
Pdv Hv	kg	5,52	5,91	0,00
Pdv PtP	kap	4,40	5,57	1,54

Tableau n° 15 : Prix unitaire des spéculations au marché local

	Unité	PU en Ariary
Og	kg	1100
PeM	pieds	100
Tbe	pieds	100
Tbo	pieds	100
Tom	kg	1000
Ch	pieds	800
ChF	pieds	800
Hv	kg	600
PtP	kap	1000
MOYENNE /m ²		

2) SURFACE DEVELOPPEE ET RENDEMENT

Tableau n° 16 : Surface développée moyenne par Classe

Classe AFD	PePM	PrePM	SePM
Sdv Og	28,28	46,14	59,23
Sdv PeM	47,24	91,59	65,77
Sdv Tbe	30,86	72,95	41,15
Sdv Tbo	18,62	47,95	38,08
Sdv Tom	15,69	17,05	23,46
Sdv Ch	10,86	12,50	7,69
Sdv ChF	2,93	8,18	8,46
Sdv Hv	7,24	11,36	0,00
Sdv PtP	2,59	2,95	0,77

3) ANALYSE DES QUANTITES DE TRAVAIL DEPLOYE PAR SPECULATION SELON L'ITINERAIRE TECHNIQUE

Tableau n° 17 : Fréquence moyenne de l'arrosage

	Og	PeM	Tbe	Tbo	Tom	Ch	ChF	Hv	PtP
Durée Pepinière ou DP (jr)	45	21	21	21	30	30	40	0	0
Durée Cycle ou DC (jr)	140	45	45	45	60	120	120	42	80
Fréquence arrosage	$\frac{3}{4}DP + \frac{(DC/7)*2}{(DC/7)*2}$	$\frac{3}{4}(DP+DC)$							
Arosage (3/4 du temps)	73,75	49,5	49,5	49,5	67,5	112,5	120	31,5	60

Tableau n° 18 : Fréquence des travaux selon l'itinéraire locale

Opération culturale par cycle	Itinéraire technique	Og	Tbe	Tbo	Tom	Ch	ChF	Hv	PtP	PeM	Hj/m ²
Préparation terrain	Labour	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,02
	Emottage		1	1	1	0		0	1	1	0,02
	Préparation PB et épandage de fumier	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,02
Plantation & entretien	Semi et/ou Repiquage	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,01
	Arrosage	73	49	49	67	112	120	31	60	49	0,01
	Sarclage	2	1	1	4	3	2	1	1	1	0,02
	Binage	2	1	1	5	0	1	1	2	1	0,02
	Buttage	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0,02
	Taillage ou effeuillage	0	0	0	4	0	1	0	1	0	0,01
	Tuteurage	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0,01
	Paillage et de	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,03
Récolte	Récolte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,02

Tableau n° 19 : Quantité de travail unitaire en HJ déployée par itinéraire et par m²

Opération culturale par cycle	Itinéraire technique	MOYENNE (Heure/actif/m ²)	Hj/m ² (1HJ=8H/actif)
Préparation terrain	Labour	0,15	0,02
	Emottage	0,16	0,02
	Préparation PB et épandage de fumier	0,12	0,02
Plantation et entretien	Semi et/ou Repiquage	0,09	0,01
	Arrosage	0,07	0,01
	Sarclage	0,12	0,02
	Binage	0,12	0,02
	Buttage	0,12	0,02
	Taillage ou effeuillage	0,07	0,01
	Tuteurage	0,08	0,01
	Paillage et dépaillage	0,20	0,03
Récolte	Récolte	0,14	0,02

Tableau n° 20 : Quantité de travail total par cycle et par m² (Hj/m²/cycle)

Opération culturale par	Itinéraire technique	Og	PeM	Tbe	Tbo	Tom	Ch	ChF	Hv	PtP
Préparation terrain	Labour	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	Emottage	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
	Préparation PB et epandage de fumier	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Plantation et entretien	Semi et/ou Repiquage	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	Arrosage	0,68	0,46	0,46	0,46	0,62	1,04	1,12	0,29	0,56
	Sarclage	0,03	0,02	0,02	0,02	0,06	0,05	0,03	0,02	0,02
	Binage	0,03	0,02	0,02	0,02	0,08	0,00	0,02	0,02	0,03
	Buttage	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02
	Taillage ou effeuillage	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,01
	Tuteurage	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
Paillage et depaillage	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,00	0,03	0,03	
Récolte	Récolte	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
TOTAL		0,83	0,60	0,60	0,60	0,92	1,19	1,25	0,42	0,75

Tableau n° 21 : Nombre de cycle réalisé en moyenne

CLASSE	PePM	PrePM	SePM
Og	1	1	1
PeM	2,7	2,4	2,4
Tbe	2,2	2,1	2,1
Tbo	2,2	2,2	1,7
Tom	1	1	1
Ch	1	1	1
ChF	1	1	1
Hv	2,2	1,7	2
PtP	1	1	1

Tableau n° 22 : Synthèse des quantités de travail moyenne déployée par Classe en HJ

Classe AFD	PePM	PrePM	SePM
Sdv Og	23,5	38,3	49,2
Sdv PeM	68,9	143,7	106,4
Sdv Tbe	40,8	102,7	47,8

Sdv Tbo	18,4	70,7	47,6
Sdv Tom	14,5	15,7	21,6
Sdv Ch	12,9	14,9	9,1
Sdv ChF	3,6	10,2	10,5
Sdv Hv	5,4	10,2	0
Sdv PtP	1,9	2,2	0,5

4) ESTIMATION DES AMORTISSEMENTS EN EQUIPEMENTS AGRICOLES

Tableau n° 23 : Equipements agricoles

NB	Bêche	Arrosoir	Sacs
Prix local (Ar)	7 000	4 000	1 000
Durée d'annuité (ans)	3	3	3

Tableau n° 24 : Proportion des équipements par superficie de spéculation Classe PePM

	Surface	Bêche	Arrosoir	Sacs
Og	28,27	0,34	0,34	0,51
PeM	47,24	0,57	0,57	0,86
Tbe	30,86	0,37	0,37	0,56
Tbo	18,62	0,22	0,22	0,33
Tom	15,68	0,19	0,19	0,28
Ch	10,86	0,13	0,13	0,19
ChF	2,93	0,03	0,03	0,05
Hv	7,24	0,08	0,08	0,13
PtP	2,58	0,03	0,03	0,04

Tableau n° 25 : Amortissement des spéculations Classe PePM

Annuité sur 3 ans	Bêche	Arrosoir	Sacs	SOMME
Og	803,08	458,90	172,09	1 434,07
PeM	1 341,73	766,70	287,51	2 395,94
Tbe	876,53	500,87	187,83	1 565,23
Tbo	528,86	302,20	113,33	944,39
Tom	445,61	254,63	95,49	795,73
Ch	308,50	176,29	66,11	550,89
ChF	83,25	47,57	17,84	148,65
Hv	205,67	117,52	44,07	367,26
PtP	73,45	41,97	15,74	131,16

Tableau n° 26 : Proportion des équipements par superficie de spéculation Classe PrePM

	Surface	Bêche	Arrosoir	Sacs
Og	46,13	0,29	0,29	0,44
PeM	91,59	0,58	0,58	0,88
Tbe	72,95	0,46	0,46	0,70
Tbo	47,95	0,30	0,30	0,46
Tom	17,04	0,10	0,10	0,16
Ch	12,51	0,08	0,08	0,12
ChF	8,18	0,05	0,05	0,07
Hv	11,36	0,07	0,07	0,10
PtP	2,95	0,01	0,01	0,02

Tableau n° 27 : Amortissement des spéculations Classe PrePM

Annuité	Bêche	Arrosoir	Sacs	SOMME
Og	693,00	396,00	148,50	1 237,50
PeM	1 375,76	786,15	294,81	2 456,72
Tbe	1 095,83	626,19	234,82	1 956,84
Tbo	720,31	411,61	154,35	1 286,27
Tom	256,04	146,31	54,86	457,21
Ch	187,76	107,29	40,23	335,28
ChF	122,90	70,23	26,34	219,46
Hv	170,69	97,54	36,58	304,80
PtP	44,38	25,36	9,51	79,25

Tableau n° 28 : Proportion des équipements par superficie de spéculation Classe SePM

Surf Total = 98,64	Surface	Bêche	Arrosoir	Sacs
Og	59,23	0,48	0,48	0,72
PeM	65,76	0,53	0,53	0,80
Tbe	41,15	0,33	0,33	0,50
Tbo	38,07	0,31	0,31	0,46
Tom	23,46	0,19	0,19	0,28
Ch	7,69	0,06	0,06	0,09
ChF	8,46	0,06	0,06	0,10
Hv	0,00	0,00	0,00	0,00
PtP	0,76	0,00	0,00	0,00

Tableau n° 29 : Amortissement des équipements par spéculation Classe SePM

Annuité	Bêche	Arrosoir	Sacs	SOMME
Og	1 129,98	645,70	242,14	2 017,82
PeM	1 254,72	716,98	268,87	2 240,57
Tbe	785,12	448,64	168,24	1 401,99
Tbo	726,42	415,09	155,66	1 297,17
Tom	447,59	255,77	95,91	799,27
Ch	146,75	83,86	31,45	262,05
ChF	161,43	92,24	34,59	288,26
Hv	0,00	0,00	0,00	0,00
PtP	14,68	8,39	3,14	26,21

5) ANALYSE DE LA PERFORMANCE ECONOMIQUE PAR SPECULATION

Tableau n° 30 : Analyse économique des revenus des spéculations par Classe

Og

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	1 100,00	1 100,00	1 100,00
Production développée	44,74	75,80	94,04
Produit Brut Déveoppé (Ar)	49 215,52	83 375,00	103 442,31
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	49 215,52	83 375,00	103 442,31
(-) Amortissements économiques	1434,06	1 237,50	2 017,82
Valeur Ajoutée Nette	47 781,45	82 137,50	101 424,49
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	47 781,45	82 137,50	101 424,49
Surface maraîchère(en m ²)	25,89	51,25	54,17
Revenu par m ² (Ar)	1 845,35	1 602,68	1 872,45
Force de travail familial (HJ)	21,53	42,61	45,04
RJT (Ar/HJ)	2 219,12	1 927,30	2 251,71

PeM

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	100,00	100,00	100,00
Production développée	1 578,28	3 107,27	2 301,54
Produit Brut Déveoppé (Ar)	157 827,59	310 727,27	230 153,85
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	157 827,59	310 727,27	230 153,85
(-) Amortissements économiques	2 395,94	2 456,72	2 240,57
Valeur Ajoutée Nette	155 431,64	308 270,55	227 913,28
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	155 431,64	308 270,55	227 913,28
Surface maraîchère(en m ²)	48,93	83,96	71,25
Revenu par m ² (Ar)	3 176,71	3 671,71	3 198,78
Force de travail familial (HJ)	71,37	131,74	115,33
RJT (Ar/HJ)	2 177,66	2 339,91	1 976,14

Tbe

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	100,00	100,00	100,00
Production développée	1 046,55	2 476,82	1 448,46
Produit Brut Déveoppé (Ar)	104 655,17	247 681,82	144 846,15
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	104 655,17	247 681,82	144 846,15
(-) Amortissements économiques	1 565,23	1 956,84	1 401,99
Valeur Ajoutée Nette	103 089,94	245 724,98	143 444,16
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	103 089,94	245 724,98	143 444,16
Surface maraîchère(en m ²)	31,96	66,88	44,58
Revenu par m ² (Ar)	3 225,16	3 674,39	3 217,44
Force de travail familial (HJ)	42,32	94,22	51,85
RJT (Ar/HJ)	2 435,69	2 607,99	2 766,38

Tbo

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	100,00	100,00	100,00
Production développée	634,48	1 594,09	1 333,08
Produit Brut Déveoppé (Ar)	63 448,28	159 409,09	133 307,69
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	63 448,28	159 409,09	133 307,69
(-) Amortissements économiques	944,39	1 286,27	1 297,17
Valeur Ajoutée Nette	62 503,89	158 122,82	132 010,52
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	62 503,89	158 122,82	132 010,52
Surface maraîchère(en m ²)	18,39	45,00	41,25
Revenu par m ² (Ar)	3 398,27	3 513,84	3 200,26
Force de travail familial (HJ)	18,86	64,14	51,63
RJT (Ar/HJ)	3 313,27	2 464,95	2 556,92

Tom

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	1 000,00	1 000,00	1 000,00
Production développée	26,64	25,57	39,62
Produit Brut Déveoppé (Ar)	26 637,93	25 568,18	39 615,38
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	26 637,93	25 568,18	39 615,38
(-) Amortissements économiques	795,73	457,21	799,27
Valeur Ajoutée Nette	25 842,20	25 110,98	38 816,12
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	25 842,20	25 110,98	38 816,12
Surface maraîchère(en m ²)	16,25	17,08	22,50
Revenu par m ² (Ar)	1 590,29	1 469,91	1 725,16
Force de travail familial (HJ)	15,02	15,79	20,80
RJT (Ar/HJ)	1 720,13	1 589,92	1 866,01

Ch

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	800,00	800,00	800,00
Production développée	95,69	126,82	73,08
Produit Brut Déveoppé (Ar)	76 551,72	101 454,55	58 461,54
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	76 551,72	101 454,55	58 461,54
(-) Amortissements économiques	550,89	335,28	262,05
Valeur Ajoutée Nette	76 000,83	101 119,26	58 199,48
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	76 000,83	101 119,26	58 199,48
Surface maraîchère(en m ²)	11,25	12,29	6,67
Revenu par m ² (Ar)	6 755,63	8 226,65	8 729,92
Force de travail familial (HJ)	13,42	14,66	7,95
RJT (Ar/HJ)	5 662,97	6 896,06	7 317,94

ChF

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	800,00	800,00	800,00
Production développée	29,83	88,18	90,77
Produit Brut Déveoppé (Ar)	23 862,07	70 545,45	72 615,38
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	23 862,07	70 545,45	72 615,38
(-) Amortissements économiques	148,65	219,46	288,26
Valeur Ajoutée Nette	23 713,42	70 326,00	72 327,12
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	23 713,42	70 326,00	72 327,12
Surface maraîchère(en m ²)	3,04	7,50	9,17
Revenu par m ² (Ar)	7 811,48	9 376,80	7 890,23
Force de travail familial (HJ)	3,79	9,38	11,47
RJT (Ar/HJ)	6 240,38	7 490,88	6 303,30

Hv

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	600,00	600,00	600,00
Production développée	9,83	12,73	0,00
Produit Brut Déveoppé (Ar)	5 896,55	7 636,36	0,00
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	5 896,55	7 636,36	0,00
(-) Amortissements économiques	367,26	304,80	0,00
Valeur Ajoutée Nette	5 529,29	7 331,56	0,00
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	5 529,29	7 331,56	0,00
Surface maraîchère(en m ²)	6,07	12,08	0,00
Revenu par m ² (Ar)	910,71	606,75	0,00
Force de travail familial (HJ)	4,41	10,77	0,00
RJT (Ar/HJ)	1 253,69	680,30	0,00

Ptp

	PePM	PrePM	SePM
Prix unitaire spéculation (Ar)	1 000,00	1 000,00	1 000,00
Production développée	4,40	5,57	1,54
Produit Brut Déveoppé (Ar)	4 396,55	5 568,18	1 538,46
(-) Consommation Intermédiaire	0,00	0,00	0,00
Valeur Ajoutée Brute (Ar)	4 396,55	5 568,18	1 538,46
(-) Amortissements économiques	131,16	79,25	26,21
Valeur Ajoutée Nette	4 265,39	5 488,93	1 512,26
(-) Salaires versés à la main d'œuvre extérieure			
(-) Intérêts des emprunts	0,00	0,00	0,00
(-) Impôts et taxes foncières	0,00	0,00	0,00
Subventions			
Revenu agricole	4 265,39	5 488,93	1 512,26
Surface maraîchère(en m ²)	2,68	2,71	0,83
Revenu par m ² (Ar)	1 592,41	2 026,68	1 814,71
Force de travail familial (HJ)	2,01	2,03	0,63
RJT (Ar/HJ)	2 121,40	2 699,94	2 417,54

ANNEXE VI : DETAILS DES CALCULS DE LA DYNAMIQUE DE SURFACE

1) SURFACE DEVELOPPEE PAR CULTURE EN M²

Les 9 spéculations maraîchères sont condensées en 5 gammes dont :

- Légumineuse (Lég) : Petit pois et Haricot Vert
- Légume fleur (LgfL) : Chou, Chou-fleur
- Légume fruit (LgfR) : Tomate
- Légume feuille (LgF) : Pe-tsay Maitso, Tissam Bemole, Tissam Betaho
- Légume Bulbe (LgB) : Oignon

Le tableau suivant donne les détails des Surfaces développées (Sdv) par gamme et la dernière colonne indique la surface développée de l'ensemble, L'unité est le m²,

Classe AFD	OBS	Sdv Og	Sdv PeM	Sdv Tbe	Sdv Tbo	Sdv Tom	Sdv Ch	Sdv ChF	Sdv Hv	Sdv PFP	Sdv
PrePM	P24	20	60	60	75	0	25	35	0	0	275
PrePM	P25	0	150	150	100	0	30	0	30	30	490
PrePM	P26	55	90	120	150	30	0	0	0	0	445
PrePM	P28	100	0	0	0	45	35	0	0	0	180
PrePM	P29	50	40	35	0	0	30	0	0	0	155
PrePM	P37	115	0	0	0	45	0	0	0	0	160
PrePM	P38	115	0	0	100	0	0	0	0	0	215
PrePM	P39	0	140	120	120	0	0	40	0	0	420
PrePM	P4	0	180	180	0	35	35	0	0	0	430
PrePM	P45	90	120	120	0	0	20	0	0	0	350
PrePM	P46	0	80	60	70	0	0	40	0	0	250
PrePM	P47	150	0	0	0	100	0	0	0	0	250
PrePM	P5	70	100	60	0	0	0	0	0	0	230
PrePM	P55	0	120	60	60	0	30	0	80	0	350
PrePM	P59	0	80	120	0	20	0	20	0	20	260
PrePM	P62	0	150	90	105	30	0	0	0	0	375
PrePM	P8	75	120	0	0	50	0	0	0	15	260
SePM	P17	120	0	0	0	35	20	0	0	0	175
SePM	P18	150	0	0	90	0	0	0	0	0	240
SePM	P27	40	60	35	0	30	0	0	0	0	165
SePM	P31	20	40	20	10	20	0	0	0	0	110
SePM	P36	0	165	120	60	70	0	0	0	0	415
SePM	P41	0	270	120	0	0	0	35	0	0	425
SePM	P42	70	0	0	40	0	0	0	0	0	110
SePM	P49	45	0	0	90	25	50	0	0	10	220
SePM	P56	50	0	0	0	0	30	0	0	0	80
SePM	P60	45	60	40	105	0	0	30	0	0	280
SePM	P63	70	140	100	0	0	0	45	0	0	355
SePM	P64	100	0	0	0	80	0	0	0	0	180
SePM	P7	60	120	100	100	45	0	0	0	0	425

2) MATRICE DE CORRELATION ENTRE LES VARIABLES

La corrélation entre les différentes surfaces développées par spéculation est calculée à travers la matrice de similarité/dissimilarité appelée aussi matrice de proximité, La matrice qui en ressort contient encore des valeurs négatives, Pour obtenir une matrice à valeur positive sans modifier sa propriété, chaque rangée est retranchée par la valeur minimum de la colonne correspondante, Les détails de calcul sont les suivantes :

XLSTAT 2015,1,01 - Matrices de similarité/dissimilarité (corrélation,,) - le 24/09/2015 à 17:35:27

Données : Classeur = markov,xlsx / Feuille = Surface développée / Plage = 'Surface développée'!\$C:\$K / 64 lignes et 9 colonnes

Libellés des lignes : Classeur = markov,xlsx / Feuille = Surface développée / Plage = 'Surface développée'!\$B:\$B / 64 lignes et 1 colonne

Similarité : Coefficient de corrélation de Pearson

Tableau n° 32 : Matrice de proximité

	Sdv Og	Sdv PeM	Sdv Tbe	Sdv Tbo	Sdv Tom	Sdv Ch	Sdv ChF	Sdv Hv	Sdv PtP
Sdv Og	1	-0,480	-0,461	-0,159	0,283	-0,159	-0,170	-0,190	-0,121
Sdv PeM	-0,480	1	0,824	0,184	-0,237	-0,075	0,281	0,136	-0,049
Sdv Tbe	-0,461	0,824	1	0,329	-0,229	-0,104	0,301	0,123	-0,012
Sdv Tbo	-0,159	0,184	0,329	1	-0,154	-0,099	0,069	0,293	0,021
Sdv Tom	0,283	-0,237	-0,229	-0,154	1	-0,080	-0,343	-0,216	0,091
Sdv Ch	-0,159	-0,075	-0,104	-0,099	-0,080	1	-0,253	0,065	0,307
Sdv ChF	-0,170	0,281	0,301	0,069	-0,343	-0,253	1	-0,164	-0,093
Sdv Hv	-0,190	0,136	0,123	0,293	-0,216	0,065	-0,164	1	-0,027
Sdv PtP	-0,121	-0,049	-0,012	0,021	0,091	0,307	-0,093	-0,027	1

Tableau n° 33 : Matrice de proximité à valeur positive

Colonne1	Sdv Og	Sdv PeM	Sdv Tbe	Sdv Tbo	Sdv Tom	Sdv Ch	Sdv ChF	Sdv Hv	Sdv PtP
Sdv Og	1,480	0,000	0,000	0,000	0,626	0,094	0,173	0,025	0,000
Sdv PeM	0,000	1,480	1,285	0,343	0,106	0,178	0,624	0,351	0,072
Sdv Tbe	0,019	1,303	1,461	0,487	0,114	0,148	0,644	0,338	0,109
Sdv Tbo	0,321	0,664	0,790	1,159	0,189	0,154	0,412	0,509	0,142
Sdv Tom	0,763	0,243	0,232	0,005	1,343	0,173	0,000	0,000	0,211
Sdv Ch	0,320	0,405	0,357	0,060	0,263	1,253	0,090	0,281	0,428
Sdv ChF	0,310	0,761	0,762	0,227	0,000	0,000	1,343	0,052	0,027
Sdv Hv	0,290	0,615	0,584	0,452	0,127	0,318	0,179	1,216	0,093
Sdv PtP	0,359	0,431	0,449	0,180	0,434	0,560	0,250	0,188	1,121

3) ANALYSE MARKOVIENNE DE L'EVOLUTION DES SURFACES

En divisant respectivement chaque élément de la matrice de proximité (matrice de corrélation) obtenue précédemment par la somme de sa ligne, on en dégage une matrice à distribution de probabilité sans affecter la propriété de l'ensemble, La matrice obtenue ainsi, constitue une matrice de transition par nature, En effet, la distribution qui a permis d'obtenir cette matrice est totalement aléatoire, Il s'agit des distributions des surfaces allouées à chaque spéculation selon les décisions des producteurs,

Tableau n° 34 : Matrice stochastique ou matrice de transition

M, CORREL	Og	PeM	Tbe	Tbo	Tom	Ch	ChF	Hv	PtP
Og	0,62	0,00	0,00	0,00	0,26	0,04	0,07	0,01	0,00
PeM	0,00	0,33	0,29	0,08	0,02	0,04	0,14	0,08	0,02
Tbe	0,00	0,28	0,32	0,11	0,02	0,03	0,14	0,07	0,02
Tbo	0,07	0,15	0,18	0,27	0,04	0,04	0,09	0,12	0,03
Tom	0,26	0,08	0,08	0,00	0,45	0,06	0,00	0,00	0,07
Ch	0,09	0,12	0,10	0,02	0,08	0,36	0,03	0,08	0,12
ChF	0,09	0,22	0,22	0,07	0,00	0,00	0,39	0,01	0,01
Hv	0,07	0,16	0,15	0,12	0,03	0,08	0,05	0,31	0,02
PtP	0,09	0,11	0,11	0,05	0,11	0,14	0,06	0,05	0,28

La moyenne de chaque Classe en superficie développée constitue l'état initial de la distribution, Afin d'obtenir une matrice à distribution de probabilité, on lui applique également la même procédure qu'à la matrice de proximité, On obtient :

Tableau n° 35 : Proportion initiale d'attribution des superficies par spéculation

Classe AFD	Sdv Og	Sdv PeM	Sdv Tbe	Sdv Tbo	Sdv Tom	Sdv Ch	Sdv ChF	Sdv Hv	Sdv PtP
PePM	0,17	0,29	0,19	0,11	0,10	0,07	0,02	0,04	0,02
PrePM	0,15	0,29	0,23	0,15	0,05	0,04	0,03	0,04	0,01
SePM	0,24	0,27	0,17	0,16	0,10	0,03	0,03	0,00	0,00

En procédant au croisement de chaque moyenne, qui est la proportion de surface pour la première année de culture, à la matrice de transition, on obtient un nouvel état qui constitue, selon la théorie markovienne, l'état de distribution de l'allocation des surfaces pour la deuxième année, On applique la même procédure à ce nouvel état pour obtenir la distribution de la troisième année, Et ainsi de suite, jusqu'à ce que la distribution soit stabilisée, On obtient à la fin une projection ou simulation de la proportion des surfaces allouées à chaque spéculation maraîchère sur les années à venir.

Tableau n° 36 : Chaîne de Markov Classe PePM

Année	Og	PeM	Tbe	Tbo	Tom	Ch	ChF	Hv	PtP
1	0,172	0,288	0,188	0,113	0,095	0,066	0,018	0,044	0,016
2	0,152	0,194	0,190	0,081	0,113	0,064	0,101	0,072	0,033
3	0,153	0,184	0,183	0,074	0,114	0,063	0,119	0,071	0,038
4	0,155	0,183	0,181	0,072	0,115	0,063	0,123	0,069	0,039
5	0,157	0,182	0,180	0,072	0,116	0,062	0,123	0,068	0,039
6	0,158	0,181	0,180	0,071	0,116	0,062	0,124	0,068	0,039
7	0,159	0,181	0,180	0,071	0,117	0,062	0,124	0,068	0,039
8	0,159	0,181	0,179	0,071	0,117	0,062	0,123	0,067	0,039
9	0,160	0,180	0,179	0,071	0,118	0,062	0,123	0,067	0,039
10	0,160	0,180	0,179	0,071	0,118	0,062	0,123	0,067	0,039

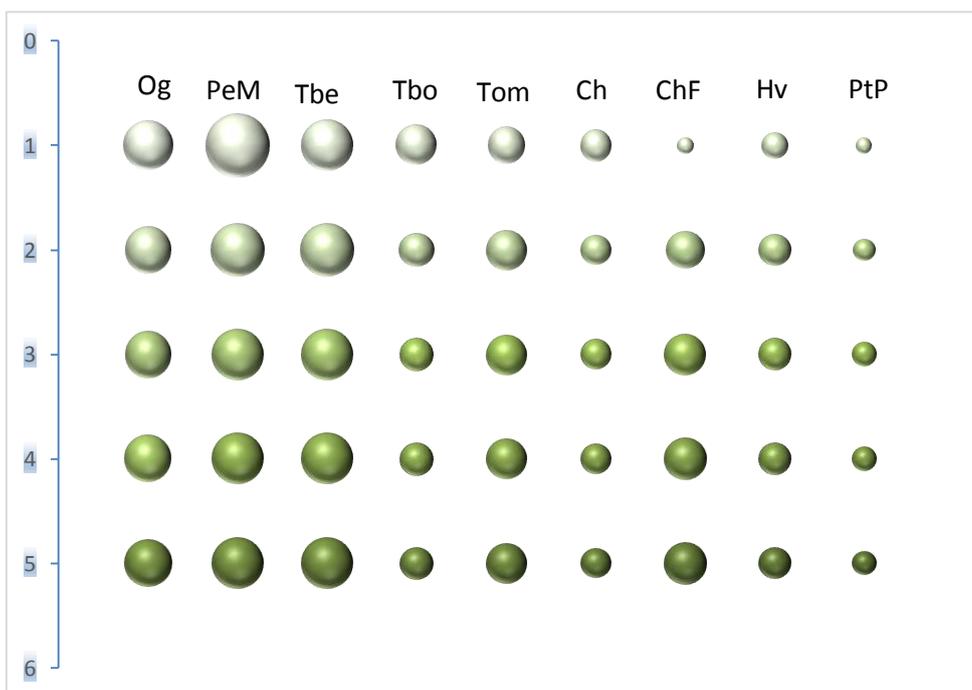


Figure n° 21 : Représentation chaîne de Markov Classe PePM

Tableau n° 37 : Chaîne de Markov Classe PrePM

Année	Og	PeM	Tbe	Tbo	Tom	Ch	ChF	Hv	PtP
1	0,149	0,295	0,235	0,154	0,055	0,040	0,026	0,037	0,010
2	0,128	0,210	0,208	0,096	0,088	0,053	0,113	0,076	0,028
3	0,133	0,197	0,196	0,082	0,097	0,058	0,127	0,076	0,035
4	0,139	0,192	0,190	0,078	0,102	0,060	0,128	0,073	0,037
5	0,145	0,189	0,187	0,075	0,106	0,061	0,128	0,071	0,038
6	0,149	0,186	0,185	0,074	0,109	0,061	0,127	0,070	0,039
7	0,152	0,185	0,183	0,073	0,112	0,062	0,126	0,069	0,039
8	0,154	0,184	0,182	0,072	0,113	0,062	0,125	0,069	0,039
9	0,156	0,183	0,181	0,072	0,115	0,062	0,125	0,068	0,039
10	0,157	0,182	0,181	0,072	0,116	0,062	0,124	0,068	0,039

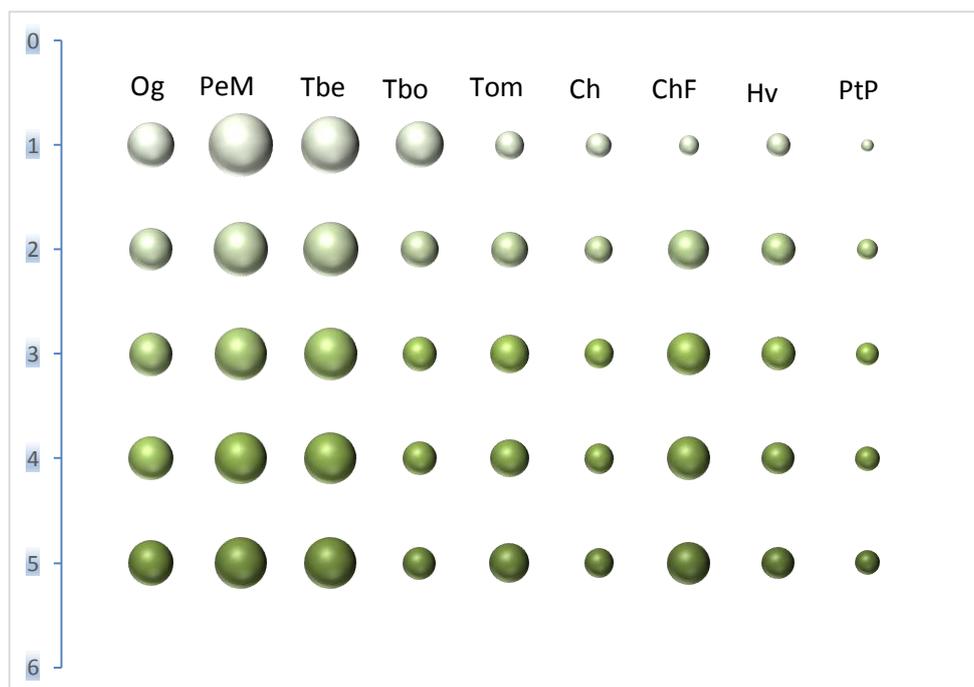


Figure n° 22 : Représentation chaîne de Markov Classe PrePM

Tableau n° 38 : Chaîne de Markov Classe SePM

Année	Og	PeM	Tbe	Tbo	Tom	Ch	ChF	Hv	PtP
1	0,242	0,269	0,168	0,156	0,096	0,031	0,035	0,000	0,003
2	0,193	0,180	0,178	0,083	0,127	0,049	0,108	0,058	0,025
3	0,179	0,175	0,174	0,071	0,128	0,057	0,119	0,064	0,034
4	0,173	0,175	0,174	0,069	0,126	0,060	0,121	0,065	0,038
5	0,170	0,176	0,175	0,069	0,125	0,062	0,121	0,065	0,039
6	0,167	0,177	0,175	0,069	0,123	0,062	0,122	0,066	0,039
7	0,166	0,178	0,176	0,069	0,122	0,062	0,122	0,066	0,039
8	0,165	0,178	0,177	0,069	0,121	0,062	0,122	0,066	0,039
9	0,164	0,178	0,177	0,070	0,121	0,062	0,122	0,066	0,039
10	0,163	0,179	0,177	0,070	0,120	0,062	0,122	0,067	0,039

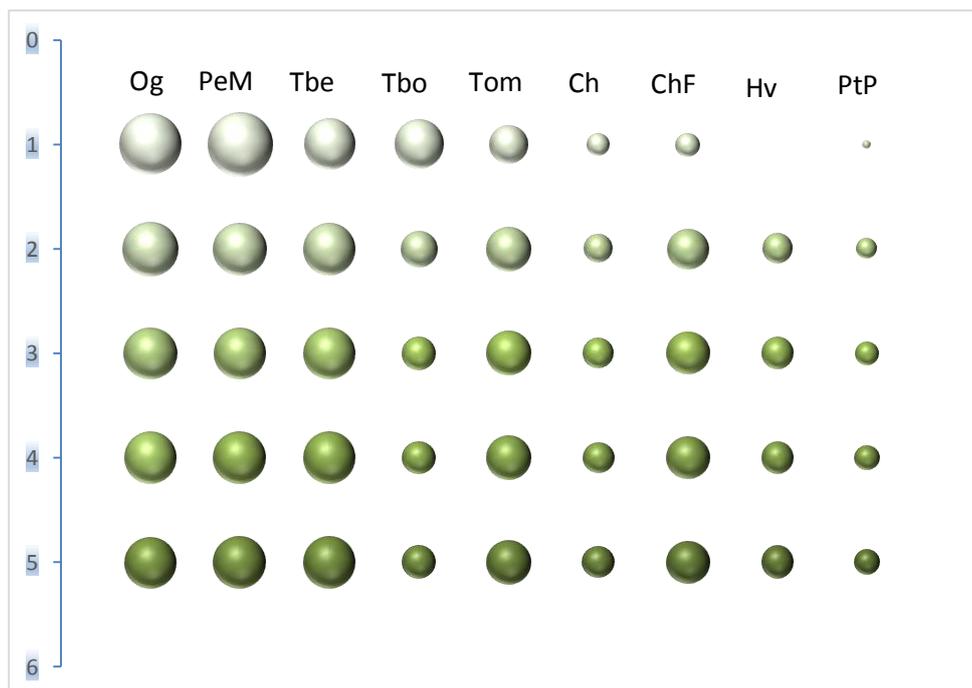


Figure n° 23 : Représentation Chaîne de Markov Classe SePM

ANNEXE VII: SYNTHESES DES QUESTIONNAIRES

1) IDENTITE

- Nom, Prénom, Village,
- Nombre de personnes dans la famille, nombre d'actifs
- Pluriactivité, autres sources de revenus

2) CARACTERISATION DES TECHNIQUES D'EXPLOITATION

- Native ou migrant
- Agriculture (tendance technique au niveau de la zone) :
 - Année de commencement de l'exploitation
 - Origine de la technique (De génération en génération, issue d'une formation quelconque ou des techniciens, issue des contacts avec d'autres exploitants)
 - Technique d'amendement et fertilisation :
 - Type d'engrais et effet attendu,
 - Dosage et fréquence
 - Technique de gestion de parcelle
 - Choix d'emplacement de la parcelle
 - Type de culture par parcelle, raison ou objectif visé
 - Ordre d'alternance et durée de l'occupation de chaque culture
 - Technique d'amendement et de fertilisation spécifique à la parcelle
 - Technique culturale
 - Itinéraire technique par culture :
 - Préparation du sol
 - Préparation des semences
 - Mise à terre des semences
 - Entretien : sarclage,
 - Récolte
 - Lutte antiparasite :
 - Type d'agent phytopathogène, ou de maladie
 - Technique de lutte, types d'insecticides et effet attendu
 - Mode d'utilisation : dosage, fréquence
 - Gestion des influences climatiques
 - Gestion de l'eau (fréquence d'arrosage)
 - Technique de vente et de négociation commerciale
 - Choix de la période de mise en vente
 - Types de clients choisis
 - Techniques de vente et de fixation du prix

- Technique de transaction

3) CARACTERISATIONS MATERIELS D'EXPLOITATION ET LEURS PRODUCTIVITES

Agriculture

- Terroir
 - Type de terroir
 - Mode de faire valoir (aspect foncier)
 - Possibilité d'extension (effet de voisinage)
- Préparation et entretien du sol
 - Matériaux
 - Capacités de travail par parcelle (quantité du travail, durée, nombre de matériel utilisé, force de travail engagé)
 - Durabilité estimée de chaque matériel
- Semis et épandage
 - Matériaux
 - Capacités de travail par parcelle (quantité du travail, durée, nombre de matériel utilisé, force de travail engagé)
 - Durabilité estimée de chaque matériel
- Récolte et mise en vente
 - Matériaux
 - Capacités de travail par parcelle ou par produit (quantité du travail, durée, nombre de matériel utilisé, force de travail engagé)
 - Durabilité estimée de chaque matériel

4) CARACTERISATION DU MILIEU

- Marché
 - Produits existants sur le marché
 - Prix unitaire
 - Eloignement par rapport aux villages
 - Jour du marché
- Zone
- Position topographique
 - Terre haute
 - Terre moyenne
 - Terre basse

ANNEXE VIII: CONTRAT DE PROJET

FOTADREVO, le 26 OCTOBRE 2012

La liste définitive des sites concernant les mini-projets dans le "SMALL GRANT SHEET" sont :

- 1. Culture Maraîchère :
 - BEBAKAKA
 - BEAPEMBA
- 2. Culture fourragère :
 - ANALANAMPÉLA
- 3. Construction de puits :
 - ANDOHARANOMAMASOA
 - FOTADREVO CENTRE
 - ANARABEMOKA
- 4. Réhabilitation d'une Ecole Primaire Publique :
 - BEVARO
- 5. Retenue d'eau :
 - AMPARIHIBE (ANDONAKY)
 - AKOPIA.

Fotadrevo le 26. octobre 2012



E 1^{er} ADJOINT AU MAIRE

Sandimana

SANDIMANA

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	ii
RESUME.....	iii
ABSTRACT.....	iii
SOMMAIRE.....	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	v
LISTE DES GRAPHES, FIGURES, SCHEMAS.....	v
LISTE DES ABREVIATIONS.....	vi
INTRODUCTION.....	1
I MATERIELS ET METHODES.....	5
I.1 DELIMITATION DE L'ETUDE.....	5
I.1.1 Délimitation de la zone d'étude.....	5
I.1.2 Choix de la zone d'étude.....	6
I.1.3 Choix du thème.....	6
I.2 CONCEPTS UTILISES.....	7
I.2.1 Typologie.....	7
I.2.2 Système de production maraîchère.....	7
I.2.3 Performance relative.....	8
I.3 DEMARCHES DE VERIFICATION DES HYPOTHESES.....	10
I.3.1 Démarches communes aux vérifications des hypothèses.....	10
I.3.1.1 Phase préparatoire.....	10
a) Etude bibliographique et webographique.....	10
b) Elaboration du questionnaire et des formulaires.....	10
I.3.1.2 Phase formelle.....	11
a) Recueil des données.....	11
b) Taille des individus enquêtés.....	11
I.3.2 Démarches spécifiques de vérification des hypothèses.....	12
I.3.2.1 Démarche de vérification de la première hypothèse.....	12
a) Caractérisation globale de la diversité du maraîchage.....	12
□ Traitements des données et variables d'étude.....	12
□ Procédés d'analyse.....	14

b)	Caractérisation typologique des exploitants maraîchers	14
□	Variables d'étude	14
□	Traitements des données et Procédés d'analyse	15
I.3.2.2	Démarche de vérification de la seconde hypothèse	18
a)	Traitement des données et variables d'étude	18
b)	Procédés d'analyses	21
I.3.2.3	Démarche de vérification de la TROISIEME hypothèse	22
a)	Traitements des données et variables d'études	23
b)	Procédé d'analyse	24
I.4	LIMITES DE L'ETUDE	25
I.5	SYNTHESE MATERIEL & METHODE	26
II	RESULTATS	27
II.1	DIVERSITE ET TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS MARAICHERE	27
II.1.1	Caractérisation globale de la diversité du maraîchage par AFC	27
II.1.2	Caractérisation typologique des exploitants maraîchers	29
II.1.2.1	Résultats de la classification ascendante hiérarchique	29
II.1.2.2	Répartition par nuées dynamiques	29
II.1.2.3	Classification par analyse factorielle discriminante ou AFD	30
II.2	EFFICACITE ET EFFICIENCE ENTRE SPECULATIONS	33
II.2.1	Efficacité relative	33
II.2.1.1	Revenus maraîchers dégagés	33
II.2.1.2	Efficacité relative de chaque spéculation	33
II.2.2	Efficiences	35
II.2.2.1	Productivité maraîchère par unité de surface exploitée	35
II.2.2.2	Analyse de la productivité maraîchère par unité de travail déployé	36
II.2.2.3	Efficiences relatives des spéculations	37
II.3	TENDANCE DE COMPORTEMENT ET PERFORMANCE ASSOCIEE	38
II.3.1	Tendance de développement des surfaces par types d'exploitation	38
II.3.1.1	Classe PrePM	39
II.3.1.2	Classe SePM	39
II.3.1.3	Classe PePM	39

II.3.2	Performance des spéculations	40
II.3.2.1	Pertinence.....	40
II.3.2.2	Performance entre spéculations	41
III	DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	42
III.1	DISCUSSIONS	42
III.1.1	Analyse de la diversité des exploitations maraîchères dans la zone d'étude	42
III.1.1.1	Exploitations maraîchères diversifiées par l'accessibilité en eau de culture	42
III.1.1.2	Exploitations maraîchères dépendant de la gestion du terroir	42
III.1.1.3	Exploitations maraîchères de tailles modestes.....	44
III.1.2	Analyse de l'efficacité et de l'efficience entre spéculation.....	44
III.1.2.1	Efficacité en revenus convergeant vers les légumes feuilles	44
III.1.2.2	Efficience orientée vers les légumes fleurs.....	45
III.1.3	Analyse de la performance entre les spéculations	45
III.1.3.1	Premier ordre de performance associée aux légumes feuilles	45
III.1.3.2	Second ordre de performance associée aux légumes fleurs.....	46
III.1.3.3	Performances des autres spéculations plus ou moins appréciables	46
III.2	RECOMMANDATIONS	47
III.2.1	Recommandations sur les pratiques et techniques culturales.....	47
III.2.1.1	Principes de succession culturale tenant compte des familles botaniques	47
III.2.1.2	Principes de succession culturale tenant compte des éléments nutritifs	47
III.2.1.3	Principes d'association culturale considérant la nature des relations.....	48
III.2.1.4	Utilisation des paillages	48
III.2.2	Recommandations sur le développement du projet	49
III.2.2.1	Extension du projet en ciblant les producteurs et les spéculations.....	49
III.2.2.2	Mise en place des contrats de production	49
III.2.2.3	Articulation des secteurs agricoles à d'autres secteurs	49
	CONCLUSION	50
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	51
	ANNEXES	i
	LISTE DES ANNEXES	i
	LISTES DES TABLEAUX EN ANNEXE.....	ii
	LISTES DES FIGURES EN ANNEXES	iii
	ANNEXE I: Le SMALL GRANTS SHEETS	iv
	ANNEXE II : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE	v

ANNEXE III : LES SPECULATIONS MARAICHERES ETUDIEES DANS LA ZONE x	
ANNEXE IV: CARACTERISATION DE LA DIVERSITE ET TYPOLOGIE.....	xi
ANNEXE V : DETAILS DES CALCULS DE PERFORMANCE ECONOMIQUE	xxiii
ANNEXE VI : DETAILS DES CALCULS DE LA DYNAMIQUE DE SURFACE ...	xxxiv
ANNEXE VII: SYNTHESSES DES QUESTIONNAIRES	xlii
ANNEXE VIII: CONTRAT DE PROJET	xliv
TABLE DES MATIERES.....	xlvi

