

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Matériels utilisés

1.1.1. Etape bibliographique

1.1.2. Elaboration du questionnaire

1.1.3. Echantillonnage aléatoire

1.2. Méthodes utilisée

1.2.1. Démarche 1 : Positionnement de l'apport énergétique du riz par rapport aux autres spéculations selon la matrice BCG

1.2.2. Démarche 2 : Typologie et traitement de données selon la théorie des graphes

1.2.3. Démarche 3 : Tableau et Graphe de la satisfaction d'énergie au sein chaque type d'exploitation et dans l'ensemble du district

1.3. Chronogramme du travail

1.4. Limite du travail

2. RESULTATS

2.1. Comparaison des potentialités énergétiques de chaque spéculation au sein du district selon la méthode BCG

2.2. Caractérisation des ménages enquêtés selon la connexité du riz avec les autres sources d'énergie

2.2.1. Typologie de l'ensemble des enquêtés

2.2.2. Connexité du riz et des autres spéculations sources de calories dans chaque groupe

2.2.3. Tendances et évolution par système de connexité au niveau des sous-groupes existant dans les ménages enquêtés.

2.3. Présentation du niveau d'apport énergétiques dans chaque SG et au niveau du district

3. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

3.1. Discussions par rapport à la première hypothèse

3.2. Discussions par rapport à la deuxième hypothèse

3.3. Discussions par rapport à la troisième hypothèse

3.4. Recommandations par une analyse FFOM :

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des enquêtés dans le district	4
Tableau 2 : Liste des spéculations consommées dans les exploitations agricoles	7
Tableau 3 : Typologie de la consommation	9
Tableau 4 : Présentation de la consommation de produits	10
Tableau 5 : Tableau de l'obtention du taux de croissance : Matrice M_2	11
Tableau 6 : Calcul du niveau de satisfaction.....	13
Tableau 7 : Tableau de la présentation du niveau de satisfaction en énergie.....	13
Tableau 8 : Chronogramme.....	14
Tableau 9 : Caractéristique de la typologie.....	18
Tableau 10 : Importance relative de la consommation du riz dans les exploitations agricoles enquêtées	20
Tableau 11 : Evolution des calories au sein du SG4-3)	36
Tableau 12 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 1 au cours de 2008 à 2016.....	38
Tableau 13 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 2 au cours de 2008 à 2016.....	39
Tableau 14 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 3 au cours de 2008 à 2016.....	40
Tableau 15 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 4 au cours de 2008 à 2016.....	41
Tableau 16 : Analyse FFOM.....	48

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Résumé de la démarche 1 : positionnement de l'apport calorifique des spéculations selon la méthode BCG.....	4
Figure 2 : Matrice Boston Consulting Group.....	6
Figure 3 : Résumé de l'application de la théorie des graphes.....	8
Figure 4 : Matrice BCG.....	15
Figure 5 : Typologie de l'ensemble.....	17
Figure 6 : Système de consommation au niveau du groupe 1.....	19
Figure 7 : Connexité du système de spéculations consommées par le groupe 2.....	21
Figure 8 : Connexité du système de spéculations consommées par le groupe 3.....	21
Figure 9 : Connexité possible du système productrice d'énergie dans le groupe 4.....	23
Figure 10 : Connexité du SG1-1.....	24
Figure 11 : Evolution des spéculations dans le SG1-1.....	24
Figure 12 : Evolution du taux d'affectation des ressources entre le riz de bas fonds, l'arachide et le riz tanety.....	24
Figure 13: Connexité dans le SG1-2.....	25
Figure 14 : Evolution des sources d'énergie dans le SG1-2.....	25
Figure 15 : Evolution du taux d'affectation au sein du SG1-2.....	25
Figure 16 : Connexité dans le SG2-1.....	26
Figure 17 : Evolution de la connexité des spéculations sources d'énergie du SG2-1.....	26
Figure 18 : Evolution du taux d'affectation au sein du SG2-1.....	26
Figure 19 : Les spéculations connexes du Sous-groupe 2-2.....	27
Figure 20 : Evolution de la connexité des spéculations sources d'énergie du SG2-2.....	27
Figure 21 : Evolution du taux d'affectation des ressources au sein du SG2-2.....	27
Figure 22: Connexité dans le SG2-3.....	28
Figure 23 : Evolution de la connexité des spéculations sources d'énergie du SG2-3.....	28
Figure 24 : Evolution des proportions d'affectation des ressources dans le SG2-3.....	28
Figure 25 : Spéculations connexes du SG 2-4.....	29
Figure 26 : Evolution des spéculations connexes du SG2-4.....	29
Figure 27 : Evolution du taux d'affectation des ressources dans le SG2-4.....	29

Figure 28 : Connexité des spéculations du SG 2-5	30
Figure 29 : Evolution des spéculations connexes du SG2-4	30
Figure 30: Evolution du taux d'affectation des ressources au niveau des spéculations du SG2-5	30
Figure 31 : Connexité des spéculations dans le SG3-1	31
Figure 32 : Evolution de la connexité dans le SG3-1.....	31
Figure 33 : Evolution du taux d'affectation des ressources du SG3-1	31
Figure 34 : Connexité des spéculations du SG3-2	32
Figure 35 : Evolution de la connexité dans le SG3-2.....	32
Figure 36 : Evolution du taux d'affectation des ressources au niveau des spéculations du SG3-2	32
Figure 37: Connexité des spéculations dans le SG4-1	33
Figure 38 : Evolution de la connexité dans le SG4-1.....	33
Figure 39 : Evolution des proportions d'affectation des ressources siégeant dans le SG4-1... 33	
Figure 40 : Connexité des spéculations du SG4-2	34
Figure 41: Evolution des itérations du SG4-2.....	34
Figure 42 : Evolution de l'affectation des ressources au sein du SG4-2	34
Figure 43 : Connexité dans SG 4-4	35
Figure 44 : Evolution des itérations dans SG 4-4.....	35
Figure 45 : Evolution des proportions d'affectation des ressources dans le SG4-4	35
Figure 46 : Connexité des activités en relation avec le riz dans le SG4-3	36
Figure 47 : Connexité entre spéculation dans le SG 4-5	37
Figure 48 : Evolution des itérations entre le riz asara et le maïs dans le SG4-5	37
Figure 49 : Evolution des proportions entre le riz asara et le maïs dans le SG4-5	37
Figure 50 : Bilan d'énergie dans une exploitation agricole standard au sein du district.....	42
Figure 51 : Evolution de la surface en hectares de la culture du maïs au sein d'Ambatoboeni...	43
Figure 52 : Evolution de feux de brousse de 2001 à 2004 dans le Faritany de Mahajanga.....	44

LISTE DES ACRONYMES

- **AFD** : Analyse Factorielle Discriminante
- **MAEP** : Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
- **PAM** : Programme Alimentaire Mondial
- **CITE** : Centre d'Information Technique et Economique
- **PRD** : Plan Régional de Développement
- **PCD** : Plan Communale de Développement
- **INSTAT** : Institut National de la STATistique
- **FFOM** : Force-Faiblesse/Opportunité-Menace
- **Kcal** : Kilocalorie
- **N°** : Numéro
- **SG** : Sous-Groupe
- **ha** : hectare
- **Cf** : Confronté
- **Spéc** : Spéculation
- **SC** : Système de Culture
- **FID** : Fonds d'Intervention pour le Développement
- **PNUD** : Programme des Nations Unies pour le Développement

INTRODUCTION

Malgré des ressources agricoles colossales¹, Madagascar figure depuis son indépendance jusqu'à aujourd'hui, parmi les pays pauvres. Cette pauvreté est palpable par l'insatisfaction des besoins alimentaires de la population, le riz qui est l'aliment principal de la nation ne suffit pas, Madagascar doit encore importer 10% des besoins de sa population chaque année². De ce fait, une situation où les personnes n'ont pas un accès sûr à des denrées alimentaires c'est-à-dire une insécurité alimentaire³ sévit donc à Madagascar, et elle se caractérise par une insuffisance d'ordre quantitatif. Récemment ciblée par la crise alimentaire mondiale, la situation alimentaire malgache perdure.

Par ailleurs, dans le but de minimiser les dépenses en mains d'œuvre extérieures et d'augmenter la productivité, chaque paysan malgache essaie de maximiser le travail fourni aux champs ; ainsi, outre une dépense d'énergie considérable, la consommation assez élevée d'une quantité d'aliments énergétiques est nécessaire. Or, au Nord Ouest de Madagascar, la situation est toute autre : 24% des exploitations agricoles sont touchés par l'insécurité alimentaire⁴, et Ambatoboeni qui est l'un des principaux districts de cette zone, n'en est pas exclus. Proche du deuxième grenier à riz de Madagascar, et ayant un ratio de pauvreté entre 40% à 60 % en milieu urbain et 60% à 75 % en milieu rural⁵, l'étude de cette face de la pauvreté alimentaire à Ambatoboeni s'explique. Et comme le riz est la base de l'alimentation malgache, l'étude est axée sur son approfondissement sans pour autant minimiser les autres spéculations.

De par cette présence d'insécurité alimentaire dans le Nord Ouest malgache, une problématique se pose : Quelle est la contribution du riz dans la réduction de l'insécurité alimentaire au niveau du district d'Ambatoboeni ?

De cette problématique découlent les questions suivantes : (i) Quelle est la place du riz dans la satisfaction des besoins énergétiques des paysans du district ? (ii) Comment évoluera l'apport en

¹ : PAM, « Analyse de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité, Collecte et analyse de informations secondaires » Décembre 2005

² : PAM, « Madagascar – Situation de la sécurité alimentaire en milieu urbain: analyse des besoins Antananarivo, Antsiranana, Fianarantsoa, Mahajanga, Toamasina, Toliara », Novembre 2008

³ : *mediawikifrc.cetmef.equipement.gouv.fr (2001)*

⁴ : PAM “Madagascar: Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis (CFSVA)”, September 2005

⁵ : Mistiaen et al. ; 2002

énergie accordé par le riz et les autres denrées alimentaires qui composent l'alimentation de la population ? (iii) Les besoins énergétiques de la population d'Ambatoboeni sont et seront-ils satisfaits par les produits cultivés?

L'objectif global de l'étude est d'identifier la place du riz dans la réduction de l'insécurité alimentaire au niveau du district d'Ambatoboeni.

Trois objectifs spécifiques suivants explicitent au mieux l'objectif général cité ci-dessus, à savoir :

- Positionner l'apport énergétique du riz par rapport aux autres denrées alimentaires ;
- Déterminer l'importance de la relation du riz avec les autres cultures dans la satisfaction des besoins énergétiques des exploitants agricoles :
 - Déterminer l'interdépendance existant entre le riz et les autres denrées ;
 - Etablir les catégories connexes avec le riz ;
 - Déterminer l'évolution de ces catégories ainsi que leur stade limite ;
- Comparer le bilan d'énergie entre chaque type d'exploitation en interrelation avec le riz par rapport aux besoins normaux de chaque groupe, et établir la satisfaction d'énergie dans le district.

Les hypothèses suivantes sont à vérifier lors de cette étude :

- La production rizicole est la principale source d'énergie de la population ;
- L'évolution des apports énergétiques dans l'alimentation de la localité est fonction des spéculations connexes ;
- L'ensemble du district arrive à satisfaire les besoins en énergie de la population, malgré l'existence des exploitants en déficit calorique.

De ces objectifs découlent les résultats attendus suivants :

- La position de l'apport énergétique du riz par rapport aux autres spéculations sera effectuée ;
- L'importance de la relation du riz avec les autres cultures dans la satisfaction des besoins d'énergie des exploitants agricoles sera illustrée ;
- Le bilan d'énergie entre chaque groupe et au niveau de l'ensemble du district sera établi.

Le plan de l'étude se divise en trois parties : des matériels et méthodes pour réussir à présenter des résultats qui peuvent confirmer ou infirmer les hypothèses émises, puis les résultats de la démonstration, et enfin les discussions et recommandations qui peuvent découler de l'ensemble du travail.

1. MATERIELS ET METHODES

Afin d'aboutir concrètement aux résultats spécifiés ci-dessus, les matériels et méthodes suivantes ont été élaborées et accomplies :

1.1. Matériels utilisés

Cette phase est divisée en ces trois étapes : l'Etape bibliographique, l'Elaboration du questionnaire et l'Echantillonnage aléatoire.

1.1.1. Etape bibliographique

Comme toute recherche, elle commence par la Bibliographie. Elle se divise en deux parties :

- La bibliographie pré enquête : elle est effectuée avant la descente sur terrain ; elle se caractérise par un rassemblement des informations capitales qui permet d'appréhender la situation des spéculations agricoles au sein de la zone par la lecture des PRD.
- La bibliographie post enquête : cette étape est accomplie après l'enquête ; elle est axée sur les ouvrages du PAM concernant la situation de la sécurité alimentaire à Madagascar et les mémoires de fin d'étude basés sur une analyse prospective. Et la réalité contradictoire, la problématique et les hypothèses de travail se sont concrétisées.

1.1.2. Elaboration du questionnaire

Le choix de l'outil pour la récolte d'information s'est opté par l'utilisation d'un questionnaire. Ce questionnaire a été élaboré pour être simple, direct, mais qui recueille des informations considérables. Il se compose de variables quantitatives et qualitatives comme étant : la taille de l'exploitation agricole, les spéculations exploitées, les quantités consommées... (Cf. Annexe 2)

1.1.3. Echantillonnage aléatoire

Cet échantillonnage a été accompli lors du voyage Grand Nord au mois de Novembre 2008. L'enquête a été effectuée par les 17 élèves de la cinquième Année Agro Management. Le choix des exploitations agricoles s'est fait au hasard par la méthode de sondage en grappes à 2 degrés pour obtenir une typologie bien représentative de chaque

groupe. Au total, 197 exploitations agricoles ont été effectués au niveau des quatre communes suivantes : Ambatoambarimay, Ankijabe, Andranofasika et Ambatoboeni. L'inaccessibilité des 6 autres communes a restreint l'enquête à ces dernières, ce qui omet les potentialités et l'existence des autres types d'exploitation dans les autres communes. Néanmoins, les informations issues de l'enquête ont été exploitées afin de permettre la caractérisation du district.

Le tableau suivant donne la répartition des enquêtes effectuées :

Tableau 1 : Répartition des enquêtés dans le district (*Source* : Auteur)

DISTRICT	COMMUNE	Nombre d'exploitations enquêtées	Pourcentage (%)
AMBATOBOENI	Andranofasika	69	35
	Ankijabe	41	21
	Ambatoboeni	55	28
	Ambatoambarimay	32	16
TOTAL	197	100%	

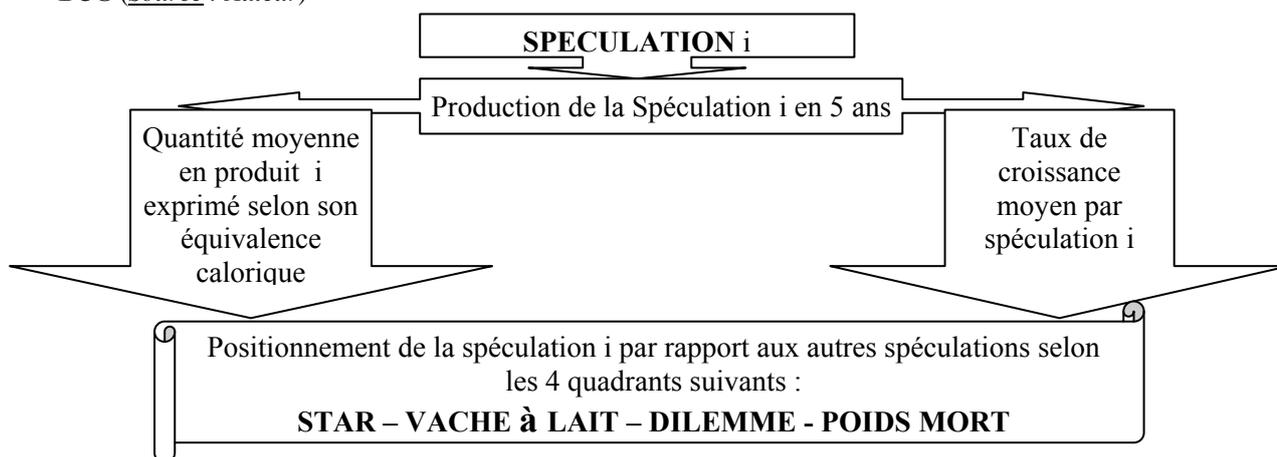
1.2. Méthodes utilisées

De l'enquête ont été rassemblées des informations concernant 197 exploitations agricoles. Ensuite, le rassemblement des données a nécessité un masque de saisie adéquat, et le choix s'est opté sur un tableau dans une feuille SPSS11.01 qui peut faciliter leur exploitation.

1.2.1. Démarche 1 : Positionnement de l'apport énergétique du riz par rapport aux autres spéculations selon la matrice BCG

La matrice BCG est un outil développé au cours des années 70 par le cabinet Boston consulting Group pour évaluer les activités d'une entreprise. Par extension, son utilisation a permis de comparer l'apport énergétique de chaque spéculation dans le district.

Figure 1 : Résumé de la démarche 1 : positionnement de l'apport calorifique des spéculations selon la méthode BCG (*Source* : Auteur)



1.2.1.1. Le principe de la matrice BCG

Le principe se base sur la croissance et le niveau d'énergie de chaque produit issu des données de la Statistique Agricole du MAEP. Deux axes perpendiculaires positionnent chaque spéculation selon son apport en énergie et sa croissance :

- L'axe horizontal, qui représente les calories apportées par chaque spéculation ;
- L'axe vertical, qui constitue le taux de croissance de chaque spéculation.

1.2.1.2. Formule de la croissance

Le taux de croissance⁶ T_c se présente comme suit :

$$T_c = -1 + e^x$$

- e : exponentielle
- X : est appelé **Coefficient directeur** dont la valeur est exprimée par la formule suivante :

$$X = \frac{\sum_i^n [(LnP_i - moyLnP) (T_i - moyT)]}{[\sum_i^n [T_i - \Sigma moyT]^2]}$$

- Où :

- ✓ T_c : Taux de croissance
- ✓ Ln : logarithme népérien
- ✓ Moy : moyenne
- ✓ P_i : production de l'année i
- ✓ P : production de l'année i à n
- ✓ T_i : Année i
- ✓ T : Année i à année n

1.2.1.3. Formule de la production moyenne exprimée en calories de chaque spéculation

L'énergie moyenne E_a de chaque spéculation se présente comme suit :

$$E_a = \sum_i^n (P_{ai} / N) (e_a)$$

- ✓ E_a : Energie moyenne fournie par la spéculation a en Kcal
- ✓ P_{ia} : Production de la spéculation a pendant l'année i
- ✓ N : Nombre d'année
- ✓ e_a : Nombre de calorie par Kg obtenu en consommant de la spéculation a

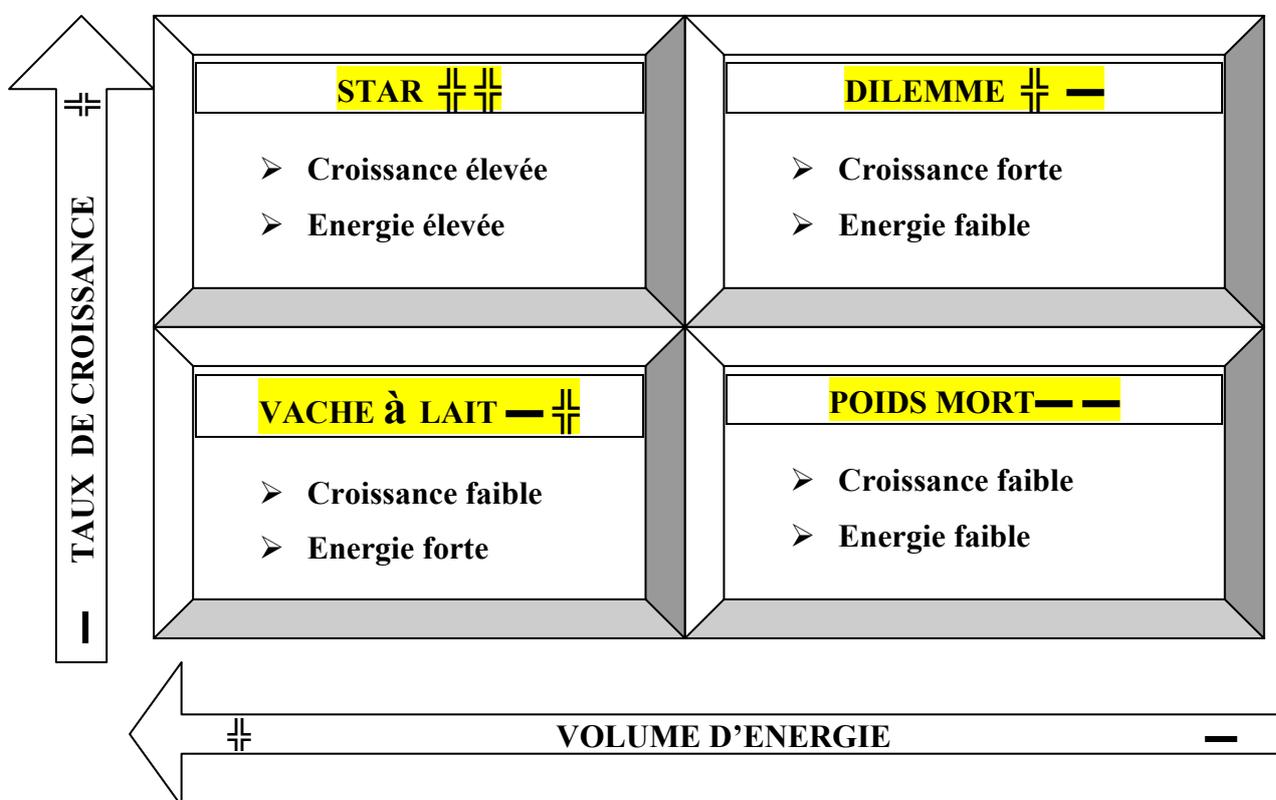
⁶ : ANDRIAMARONIAINA Minohasina Clairia, « Analyse prospective et stratégique de la culture d'oignon dans les régions de Sofia et de Diana » et RANDRIANTSALAMA Annie, « Analyse prospective de la spéculation canne à sucre dans les régions SOFIA et DIANA »..

Pour permettre une lecture plus efficace de la matrice BCG, Ea est mis sous forme de Logarithme tel que Ln Ea.

1.2.1.4. Présentation de la matrice

Le positionnement du riz se fait à partir du croisement entre le taux de croissance moyen et la moyenne de production en calorie, ce qui caractérise les spéculations en quatre quadrants : Star, Vache à lait, Dilemme, Poids mort. La matrice du Boston consulting group se présente comme suit :

Figure 2 : Matrice Boston Consulting Group



Source : Auteur

L'ampleur de chaque spéculation dans la satisfaction des besoins énergétiques de la population est déterminée à la suite du rapport entre l'énergie fournie par chaque spéculation et l'énergie totale fournie par la zone d'étude. Un cercle va représenter l'importance de chaque spéculation, et son calcul se présente comme suit :

$$\text{RAYON} = \frac{1}{2} [\text{RACINE } (E_i / E)]$$

Où :

- E_i : Energie moyenne fournie par spéculation i
- E : Energie totale de l'ensemble des spéculations

1.2.2. Démarche 2 : Typologie et traitement de données selon la théorie des graphes

Cette démarche se divise en deux parties : la typologie et l'application de la théorie des graphes.

1.2.2.1. Elaboration de la typologie

1.2.2.1.1. *La méthode des Nuées Dynamiques*

Cette méthode consiste à partitionner en classe, les individus sur la base de leur description par un ensemble de variables quantitatives. Pour ce faire, l'ensemble de la population enquêtée est divisé en quatre afin d'aboutir à une partition de 25% par classe. Les variables utilisées sont : la répartition des exploitants agricoles selon leur âge et leur sexe, les systèmes de culture selon leur surface, l'apport calorique de chaque spéculations, et les équipements utilisés.

1.2.2.1.2. *L'Analyse factorielle Discriminante ou AFD*

L'AFD est une méthode qui consiste à affiner la classification obtenue par l'utilisation en XLSTAT de la Nuée Dynamique. Elle donne des précisions complémentaires aux résultats obtenus. Elle reclasse les individus décrits par la nuée dynamique.

1.2.2.1.3. *Calcul du pourcentage de la typologie selon les spéculations*

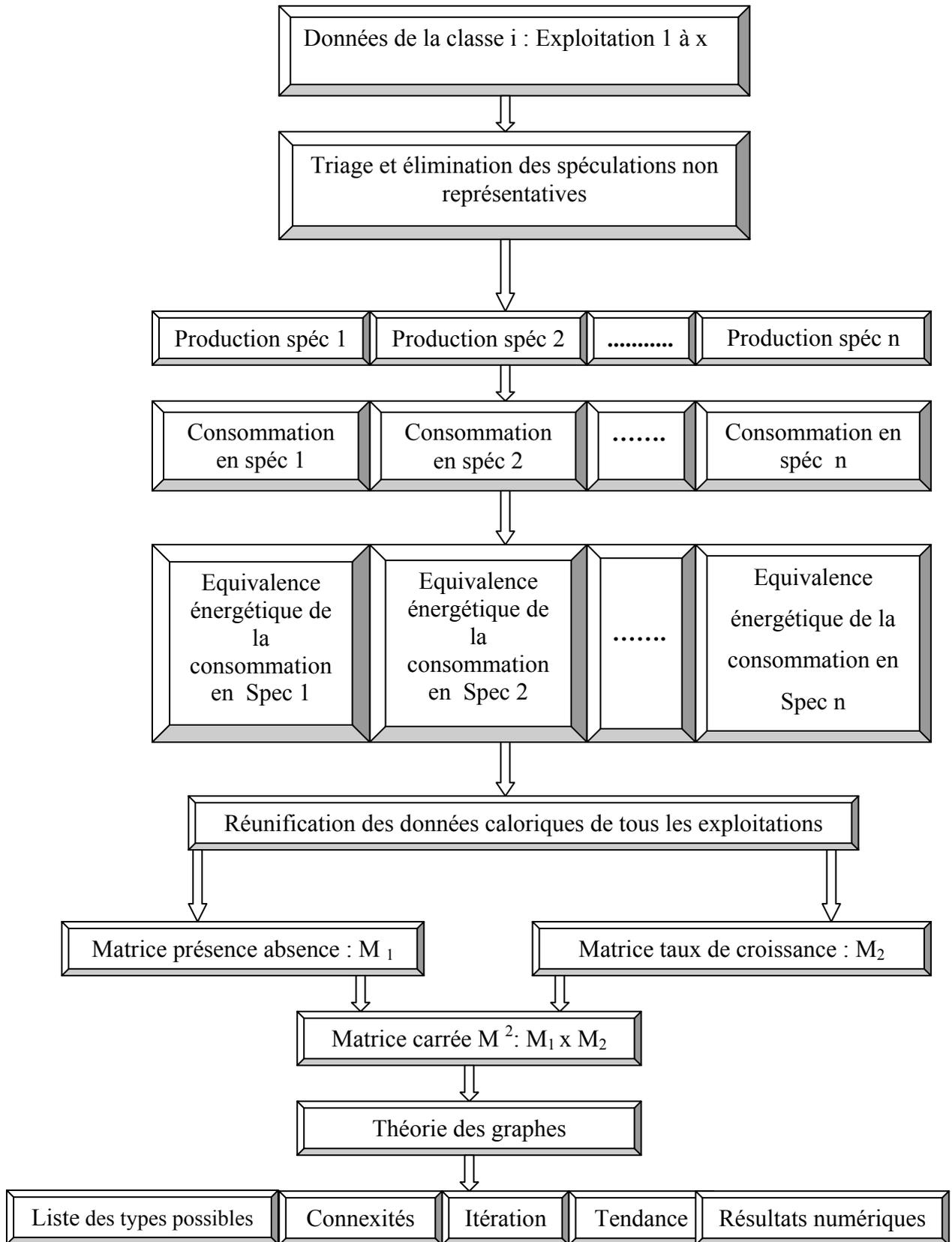
Après une partition des enquêtés en quatre groupes, l'élaboration de la typologie se base sur l'origine des produits consommés dans l'exploitation. L'origine des spéculations est caractérisée par les activités suivantes :

Tableau 2 : Liste des spéculations consommées dans les exploitations agricoles (*Source* : Auteur)

Numéro de la spéculation	Spéculations
a	Riz asara
b	Riz jeby
c	Riz de Bas fonds
d	Riz tanety
e	Arachide
f	Maïs
g	Manioc
h	Lojy
i	Haricot

Le résumé du travail se présente de cette façon :

Figure 3 : Résumé de l'application de la théorie des graphes (*Source : Auteur*)



Source : Auteur

Le calcul du pourcentage de la typologie se fait comme suit :

Tableau 3 : Typologie de la consommation

Matrice présence absence	Spéculations consommées par les exploitants agricoles										Type d'aliments consommés	a + b	a + d	.....	b + c + f	a + c + d + i
	N° des enquêtées	a	b	c	d	e	f	g	h	i						
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	a + b	VRAI	FAUX	.....	FAUX	FAUX
2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	a + d	FAUX	VRAI	.....	FAUX	FAUX
⋮																
n-1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	b + c + f	FAUX	FAUX	.....	VRAI	FAUX
n	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	a + c + d + i	FAUX	FAUX	.....	FAUX	VRAI
												Nb vrai	Nb vrai	Nb vrai	Nb vrai	Nb vrai
SOMME DES TESTS												Nombre de VRAI				
POURCENTAGE DE LA POPULATION ETUDIEE												%				

Source : Auteur

Cette action s'applique à chaque groupe classé par la Nuée Dynamique et l'AFD.

1.2.2.2. La théorie des graphes

Le traitement des données par la théorie des graphes a été possible par le logiciel Markov version 11.7. Ce logiciel permet de représenter les corrélations entre les différentes spéculations dans l'alimentation de la population ; de ce fait, les connexités du riz avec les autres spéculations peuvent être mises en évidence.

Ces liens de dépendance sont représentés sous forme de graphes, dont les sommets sont les spéculations consommées, et les corrélations significatives sont représentées par des arcs.

L'application du logiciel s'effectue sur les données de chaque groupe obtenu par l'AFD. Et le choix de ces variables se caractérise par les spéculations consommées et qui sont fournies par chaque exploitation.

1.2.2.2.1. Transformation des produits consommés en valeurs énergétiques

Cette transformation consiste à avoir le nombre de calories que peut fournir l'exploitation agricole donnée. Cette démarche commence par l'évaluation de la quantité consommée par produit ; après, il faut multiplier cette quantité par le nombre unitaire de calories que peut fournir ce produit.

C'est ainsi que la formule suivante exprime la quantité consommée :

$$QC_i = QP_i - QNC_i$$

- QC_i : Quantités Consommées en spéculation i (Kg)
- QP_i : Quantités produites en spéculation i (Kg)
- QNC_i : Quantités non consommées en spéculation i (Kg)

La formule suivante traduit les calories fournies par chaque spéculation :

$$CA_i = (QC_i)(PU_i)$$

- CA_i : Calories fournies par la spéculation i (Kcal)
- QC_i : Quantité Consommée en spéculation i (Kg)
- PU_i : Calories fournies par 1 Kg de la spéculation i (Kcal)

1.2.2.2.2. Présentation de la consommation des produits

Le tableau suivant exprime la présentation des produits consommés :

Tableau 4 : Présentation de la consommation de produits

N°	Spéculation A	Spéculation A		Spéculation N	Spéculation N
001	CA_{A11}	CA_{A21}	.....	CA_{N11}	CA_{N21}
002	CA_{A12}	CA_{A21}	.....	CA_{N12}	CA_{N22}
.
.	.	.			.
.	.	.			.
X	CA_{A1x}	CA_{A2x}	.....	CA_{N1x}	CA_{N2x}

Source : Auteur

Où CA_{ijk} : est le nombre de calories consommé pour la spéculation i, pendant l'année j, dans l'exploitation k.

1.2.2.2.3. *Elaboration de la matrice présence- absence M_1*

Cette matrice est primordiale pour la théorie des graphes: c'est la matrice de départ. Elle consiste à éliminer les spéculations non représentatives avec un seuil de 2.5%. Le travail est effectué dans une feuille EXCEL. Pour établir cette matrice, il faut traduire la conversion des réponses « OUI » et « NON » de la question : « L'exploitant agricole consomme t-il telle ou telle spéculation ? » par les valeurs : « 1 » et « 0 ». L'obtention de la Matrice Présence - Absence se concrétise après cette démarche.

1.2.2.2.4. *Matrice du taux de croissance M_2*

L'élaboration de cette matrice s'est déroulée comme suit :

- Le choix concernant la quantité de produit consommée s'explique par le fait que : cela facilite l'obtention de l'énergie de chaque exploitation par année. Et cette quantité est donc exprimée en calorie.
- Après, il faut calculer **le taux de croissance**. Tout d'abord, il faut chercher le maximum dans les colonnes à étudier. Puis, pour chaque année, il faut effectuer la somme un à un avec le maximum pendant ces deux années afin de créer deux nouvelles rubriques: « année 1 et année 2 » où sont stipulées ces sommes. Enfin, il faut effectuer le rapport entre année 2 et année 1 pour obtenir le taux de croissance.

Le tableau suivant explicite au mieux l'obtention de la matrice M_2 :

Tableau 5 : Tableau de l'obtention du taux de croissance : Matrice M_2

N°	2007	2008	Année 1	Année 2	Taux de croissance
001	C_{A11}	C_{A21}	$C_{A11} + \max(C_{A11}; C_{A21})$	$C_{A21} + \max(C_{A11}; C_{A21})$	$\frac{C_{A21} + \max(C_{A11}; C_{A21})}{C_{A11} + \max(C_{A11}; C_{A21})}$
002	C_{A12}	C_{A21}	$C_{A12} + \max(C_{A12}; C_{A21})$	$C_{A21} + \max(C_{A12}; C_{A21})$	$\frac{C_{A21} + \max(C_{A12}; C_{A21})}{C_{A12} + \max(C_{A12}; C_{A21})}$
:	:	:			
x	C_{A1x}	C_{A2x}	$C_{A1x} + \max(C_{A1x}; C_{A2x})$	$C_{A2x} + \max(C_{A1x}; C_{A2x})$	$\frac{C_{A2x} + \max(C_{A1x}; C_{A2x})}{C_{A1x} + \max(C_{A1x}; C_{A2x})}$

Source : Auteur

Où C_{Ajk} : est le nombre de calorie obtenu après consommation du produit A pendant l'année j dans l'exploitation k.

La matrice du taux de croissance est déterminée après avoir accompli cette démarche pour toutes les spéculations consommées au niveau de chaque exploitation agricole.

1.2.2.2.5. La matrice carrée M^2

Cette nouvelle matrice est obtenue après le produit entre la matrice de croissance M_2 et la matrice de présence absence M_1 . Cette matrice carrée est la base du traitement Markovien. Mais il faut que les intitulés des deux matrices soient identiques.

1.2.2.2.6. L'Arbre de connexité

Cet arbre permet de catégoriser le type de consommation possible dans la zone étudiée. Pendant le traitement, une liste de types possibles apparaît après un choix du riz comme tête de chaîne. Pour ce faire, il faut :

- Considérer tous les chemins possibles
- Comparer avec la Matrice présence absence, les résultats obtenus de la connexité afin de voir dans l'ensemble, les interrelations du riz avec les autres spéculations au sein des exploitations agricoles constituant chaque groupe.

1.2.2.2.7. Détermination de l'évolution des types de consommation jusqu'à leur stade de stabilité

Cette étape permet de mettre en évidence les évolutions et stades limites de chaque type de consommation. L'évolution des calories se calcule comme suit :

$$CA_n = CA_{n-1} + (C_n - C_{n-1}) CA_{n-1}$$

- CA_n : Nombre total de calories obtenues à l'année n
- CA_{n-1} : Nombre total de calories obtenues à l'année n-1
- C_n : Croissance de l'année n
- C_{n-1} : Croissance de l'année n-1

1.2.3. Démarche 3 : Tableau et Graphe de la satisfaction d'énergie au sein chaque type d'exploitation et dans l'ensemble du district

Cette étape se caractérise par la comparaison entre les besoins énergétiques et l'évolution de l'apport calorique. Cette démarche se caractérise en deux temps : la caractérisation énergétique de chaque sous-groupe et la caractérisation du district.

1.2.3.1. Caractérisation en énergie de chaque sous-groupe

Le calcul des besoins de chaque sous-groupe se base sur l'exploitation agricole qui a un besoin énergétique annuel le plus proche de la moyenne de l'ensemble de ce sous-groupe. L'utilisation du logiciel « NUT. VAL.2006 » permet de connaître les besoins normaux par tranche d'âge (Cf. Annexe 3). Le tableau de présentation du niveau de satisfaction de chaque sous-groupe se traduit comme suit :

Tableau 6 : Calcul du niveau de satisfaction (*Source : Auteur*)

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Excédent en énergie	X ₁ Kcal	X ₂ Kcal	X ₃ Kcal	X ₄ Kcal	X ₅ Kcal	X ₆ Kcal	X ₇ Kcal	X ₈ Kcal	X ₉ Kcal
Déficit en énergie	Y ₁ Kcal	Y ₂ Kcal	Y ₃ Kcal	Y ₄ Kcal	Y ₅ Kcal	Y ₆ Kcal	Y ₇ Kcal	Y ₈ Kcal	Y ₉ Kcal

Tableau 7 : Tableau de la présentation du niveau de satisfaction en énergie (*Source : Auteur*)

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Satisfaction du SG_n (Si + : « Satisfaisant » / Si - : « non satisfaisant »)	+ ou -	+ ou -	+ ou -	+ ou -	+ ou -	+ ou -	+ ou -	+ ou -	+ ou -

1.2.3.2. Caractérisation du district

La caractérisation du district consiste à évaluer la moyenne entre les excédents et les déficits entre chaque SG au cours des neuf années de prévision. Puis, les résultats obtenus sont présentés sous forme d'histogramme.

L'histogramme se caractérise comme suit :

- L'axe des abscisses traduit les 9 années étudiées ;
- L'axe des ordonnées représente les évolutions positives ou négatives des calories au cours des 9 années.

1.2.4. L'analyse FFOM : Forces et Faiblesses/Opportunités et Menaces

Elle se caractérise par la valorisation de la bibliographie et des entretiens auprès des personnes ressources. Le travail se divise en deux parties :

- **Les Forces et les Faiblesses** : axées sur les Politiques de développement, les accès aux semences, aux ressources naturelles et aux crédits, le stockage des produits.

- **Les Opportunités et Menaces** : axées sur les organismes de développement, le transport et le stockage.

1.3. Chronogramme du travail

Le travail se résume chronologiquement comme suit :

Tableau 8 : Chronogramme

ANNEE	2009												2010			
	OCTOBRE				NOVEMBRE				DECEMBRE				JANVIER			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Bibliographie	■															
Protocole de recherche	■															
Traitement des données	■															
Résultat 1					■											
Résultat 2						■	■									
Résultat 3									■	■	■	■				
Rédaction									■	■	■	■				
1 ^{ière} correction													■	■	■	■
2 ^{ième} correction															■	■
Présentation																■

Source : Auteur

1.4. Limites du travail

Sur le plan recherche bibliographique et d'informations, l'inexistence de données statistiques assez récentes limite le champ d'analyse. Le service de la statistique Agricole et l'INSTAT utilisent des estimations pour visualiser la quantité des produits.

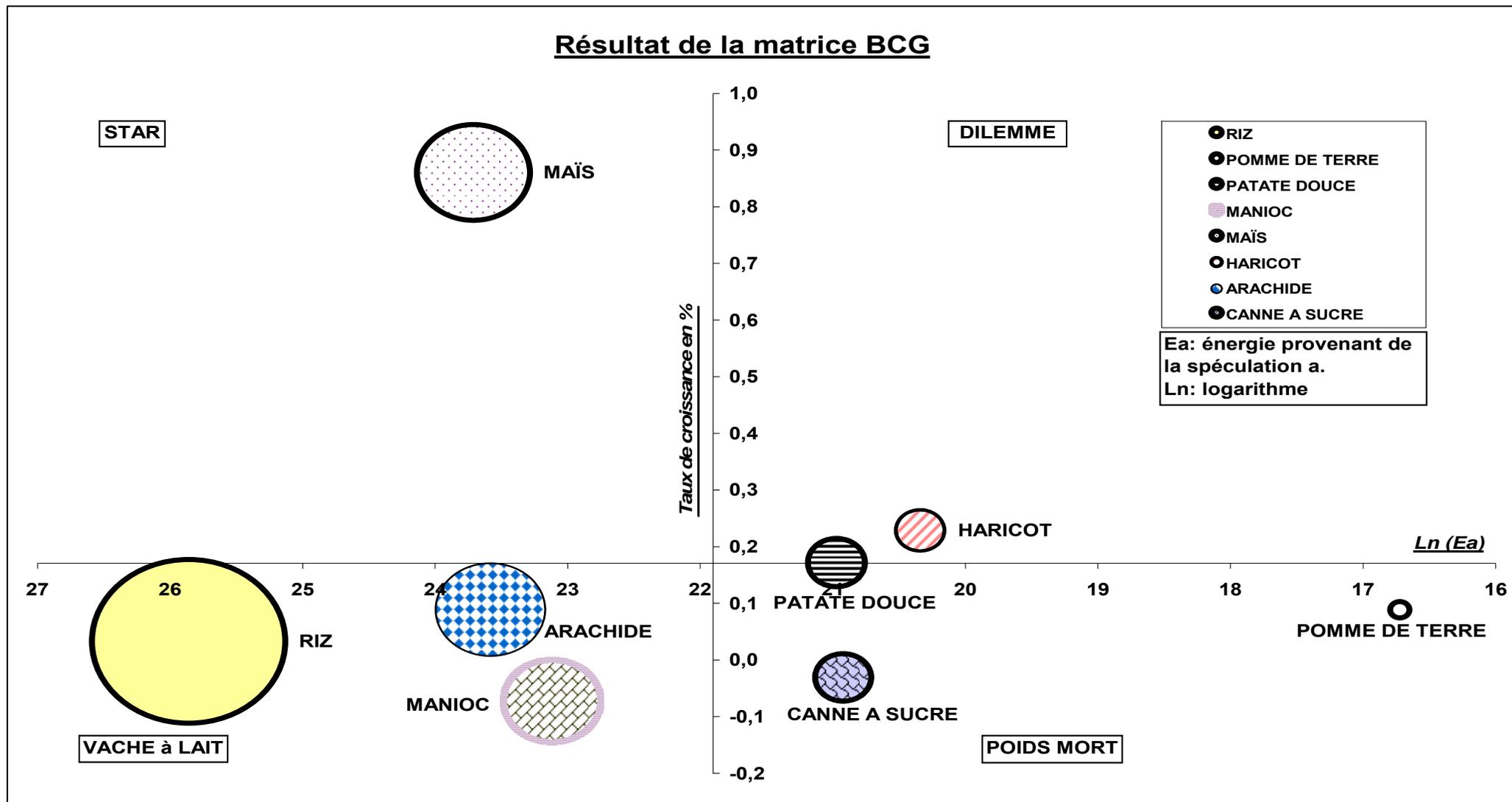
Pendant la descente, l'enquête n'a été effectuée que sur 4 communes sur 10 car beaucoup de zone n'était pas accessible. Les voies de communication ne sont praticables qu'en pirogue ou en charrette uniquement.

Les données statistiques utilisées pour le BCG sont des données globales, et la disposition d'information sur la quantité réellement consommée d'une telle ou telle spéculation n'est pas effective, ce qui entraîne des lésions dans la matrice. En plus, l'estimation de la circulation des spéculations qui entrent et qui sortent du district est assez difficile.

L'outil Markov n'est pas une précision parfaite mais une vision future et il ne prend pas en compte l'évolution des paramètres qui entoure l'exploitation comme l'augmentation de la population, mais fige ces paramètres au moment de l'enquête.

La cinquième limite de l'étude se caractérise par le fait que : c'est uniquement une étude de l'insécurité alimentaire, alors l'aspect qualitatif de l'alimentation a été négligé du fait de l'ampleur assez élevé du problème.

Figure 4 : Matrice BCG (Source : Auteur)



2. RESULTATS

Cette deuxième partie se divise en trois étapes bien distinctes qui se caractérisent comme suit : comparaison des potentialités énergétiques de chaque spéculations, caractérisation des exploitations agricoles enquêtées, présentation du niveau de satisfaction de chaque sous groupe et dans le district.

2.1. Comparaison des potentialités énergétiques de chaque spéculations au sein du district selon la méthode BCG

La figure 4 met en évidence la position de l'apport énergétique du riz par rapport aux autres denrées alimentaires. Les données concernant la production dans le district d'Ambatoboeni ont été recueillies à partir de la base de données de la Statistique Agricole du MAEP. Les calculs pour le riz et des autres spéculations sont présentés dans l'*Annexe 4*.

C'est par le biais de ces données que l'élaboration de la matrice BCG s'est concrétisée, et cette matrice montre que :

- Seul le maïs se situe en catégorie STAR ;
- Le riz, l'arachide et le manioc sont les spéculations qui se présentent en Vache à lait ;
- En Dilemme, c'est uniquement le Haricot qui s'y présente ;
- Les autres spéculations telles que la Pomme de terre, la canne à sucre, et la patate douce se trouvent en Poids Mort.

Etant la seule spéculations en catégorie Star, le maïs devance toutes les autres spéculations. C'est lui qui est le plus promoteur dans l'alimentation de la population locale, compte tenu de son immense apport en énergie et de sa croissance élevée.

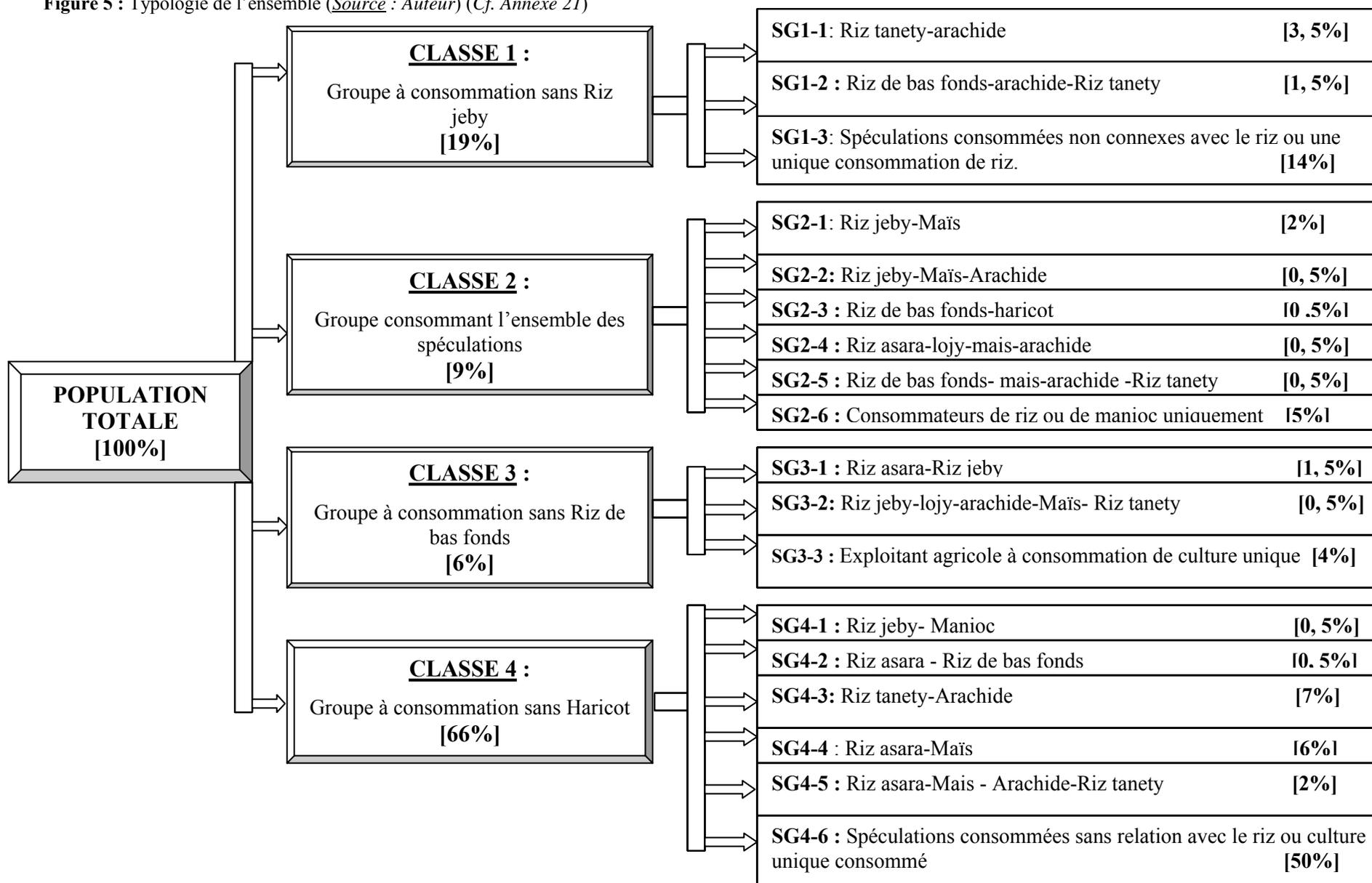
Etant en Vache à lait, les calories du riz sont les plus élevées, la taille de sa représentation peut en témoigner. C'est donc le riz qui est la principale source d'énergie de la population du district. Néanmoins, l'énergie procurée par le riz présente une faible croissance, ce qui laisse à désirer pour l'avenir de la riziculture dans la zone.

Le manioc et l'arachide se situent aussi en Vache à lait, mais leurs tailles sont assez petites par rapport au riz. Ils constituent les substituts du riz et du maïs, s'il y a une lacune d'énergie au sein de la population. Malgré une croissance faible, les calories fournies par les deux spéculations sont assez élevées.

Le Haricot est en Dilemme sur le niveau de production calorifique, il a un taux de croissance assez considérable mais de l'énergie encore assez faible.

Par rapport à ces spéculations citées ci-dessus, les autres spéculations sont en Poids mort, leurs apports énergétiques sont très faibles et en plus, leurs croissances laissent à désirer.

Figure 5 : Typologie de l'ensemble (Source : Auteur) (Cf. Annexe 21)



2.2. Caractérisation des exploitations agricoles enquêtées selon la connexité du riz avec les autres sources d'énergie

Les données utilisées pour le traitement Markovien ont été obtenues par les collectes effectuées dans les communes suivantes : Ambatoambarimay, Ankijabe, Andranofasika et Ambatoboeni. Il est à rappeler que les étapes d'analyse se basent sur l'apport calorifique des différentes spéculations qu'offre chaque exploitation. Et l'ensemble de la population est divisé en quatre classes selon l'AFD.

2.2.1. Typologie de l'ensemble des enquêtées

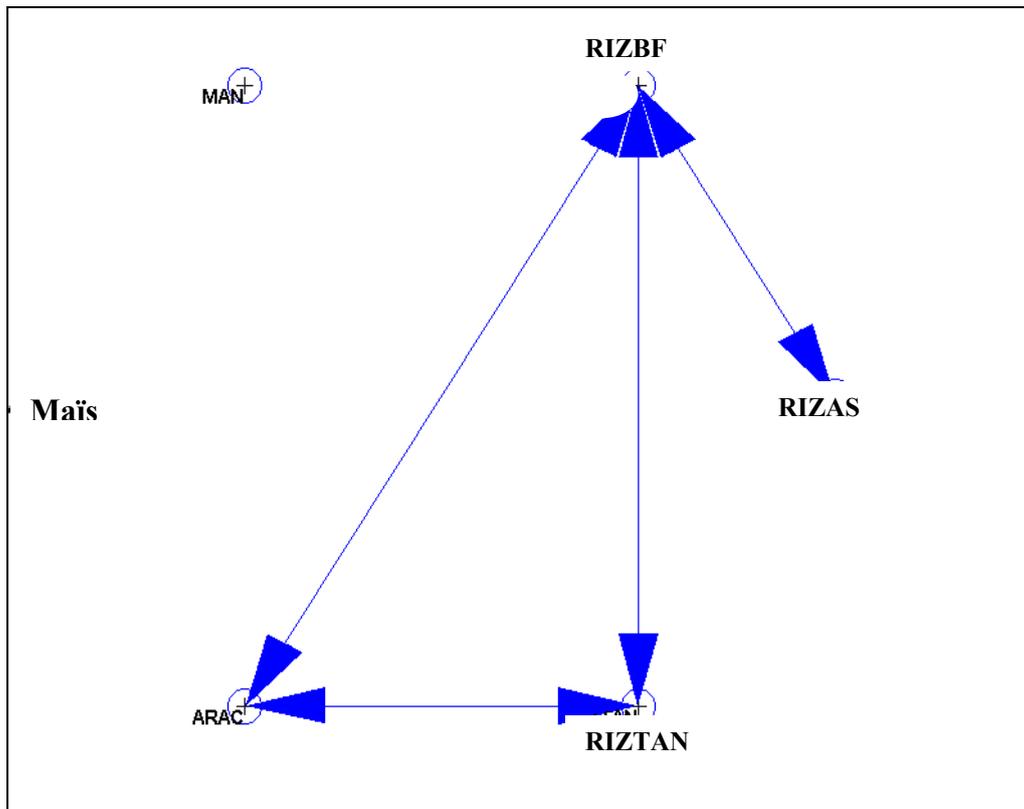
Le tableau 9 et la figure 5 explicitent au mieux l'obtention de la typologie :

Tableau 9 : Caractéristique de la typologie (*Source* : Auteur)

	Taille des exploitations agricoles	Actifs	Superficie totale (Ha)	Energies produites (Kcal)	Spéculations concernées
SG1-1	5	3	1,75	2 886 000	Riz de bas fonds – Arachide - Riz tanety
SG1-2	13	6	6	14 338 000	Riz tanety - Arachide
SG1-3	NE	NE	NE	NE	Unique spéculation : Riz ou Manioc
SG2-1	6	6	6,5	3 677 000	Riz jeby – Mais – Arachide – Riz tanety
SG2-2	8	2	6	1 922 500	Riz jeby - Mais
SG2-3	10	6	3,8	4 052 000	Riz de bas fonds - Haricot
SG2-4	6	4	10	5 877 500	Riz asara – Lojy – Mais - Arachide
SG2-5	5	3	7	12 760 000	Riz de bas fonds – Maïs – Arachide - Riz tanety
SG2-6	NE	NE	NE	NE	Spéculation unique: Riz ou Manioc
SG3-1	17	7	5	4 020 000	Riz asara - Riz jeby
SG3-2	5	3	12	23 060 000	Riz jeby – Lojy – Mais – Arachide - Riz tanety
SG3-3	NE	NE	NE	NE	Seul et unique spéculation
SG4-1	5	2	1	433 000	Riz jeby - Manioc
SG4-2	3	2	0,5	5 025 000	Riz asara - Riz de bas fonds
SG4-3	9	4	4	4 567 000	Riz tanety - Arachide
SG4-4	4	2	1,1	4 375 000	Riz asara - Maïs
SG4-5	7	4	1	6 162 500	Riz asara – Maïs - Riz tanety – Arachide
SG4-6	NE	NE	NE	NE	Spéculations sans relation avec le riz

Avec NE : Non étudié

Figure 6 : Système de consommation au niveau du groupe 1 (*Source* : Auteur)



LEGENDES de la figure 6:

- RIZAS : Riziculture en asara
- RIZTAN : Riziculture sur tanety
- ARAC : Culture d'arachide
- MAÏS : Culture de maïs
- MAN : Culture de manioc
- RIZBF : Riziculture sur bas fonds

2.2.2. Connexité du riz et des autres spéculations sources de calories dans chaque groupe

Le tableau N°10 montre que 91% de l'ensemble consomme de sa production en riz pour satisfaire les besoins en énergie de chacun. Chaque groupe issu de l'AFD est significatif car chacun se situe à une proportion de présence supérieure à 5%. La consommation en riz est supérieure à 88% dans chaque groupe.

Tableau 10 : Importance relative de la consommation du riz dans les exploitations agricoles enquêtées

	Effectif total	Effectif des exploitant agricoles consommateurs de riz	Proportion des exploitant agricoles consommateurs de riz (%)	Observation	Présence significative
Exploitant agricoles enquêtés	197	179	91%	Supérieur à 5%	oui
CLASSE 1	38	38	100%	Supérieur à 5%	oui
CLASSE 2	18	16	89%	Supérieur à 5%	oui
CLASSE 3	12	11	92%	Supérieur à 5%	oui
CLASSE 4	129	114	88%	Supérieur à 5%	oui

Source : Auteur

2.2.2.1. Connexité du riz avec les activités productrices d'énergie du Groupe1

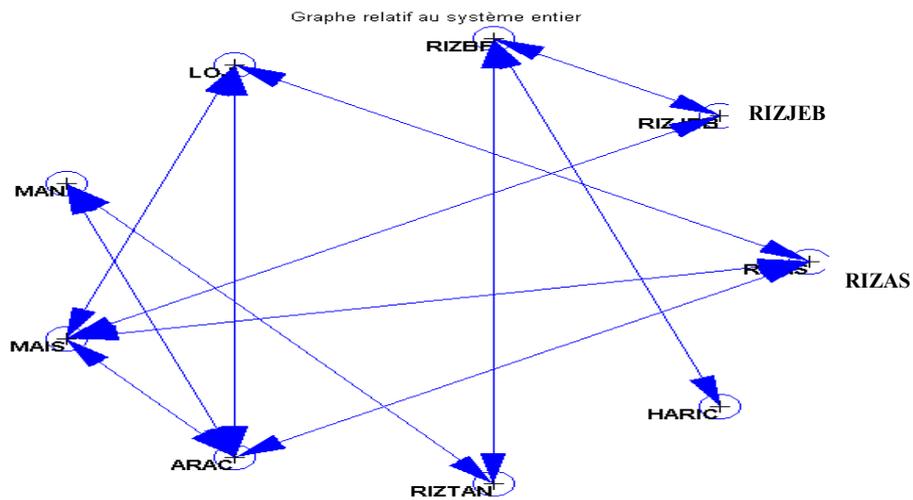
La figure N°6 ci-contre illustre l'ensemble de la connexité⁷ entre les spéculations dans la consommation du groupe 1. Ces activités se caractérisent par les cultures de riz asara, riz de bas fonds, riz tanety, maïs, manioc et arachide. Entre sources d'énergie, il y a une interrelation. Par exemple, le riz de bas fonds, l'arachide, et le riz tanety forment un circuit fermé⁸. Par ailleurs, le maïs et le manioc sont des spéculations indépendantes⁹ dans le système des activités sources en calories du groupe.

⁷ : C'est l'illustration sous forme de flèches des interrelations possibles existant au niveau d'un groupe constitué de plusieurs spéculations selon leurs taux de croissance.

⁸ : Un circuit fermé est un système constitué par un ensemble de spéculations en interrelation et qui se termine par le sommet de départ. Ce système forme une boucle d'activités qui est indépendante des autres systèmes.

⁹ : Une spéculation indépendante ou spéculation isolée est une activité qui évolue seul sans l'influence de l'ensemble du système

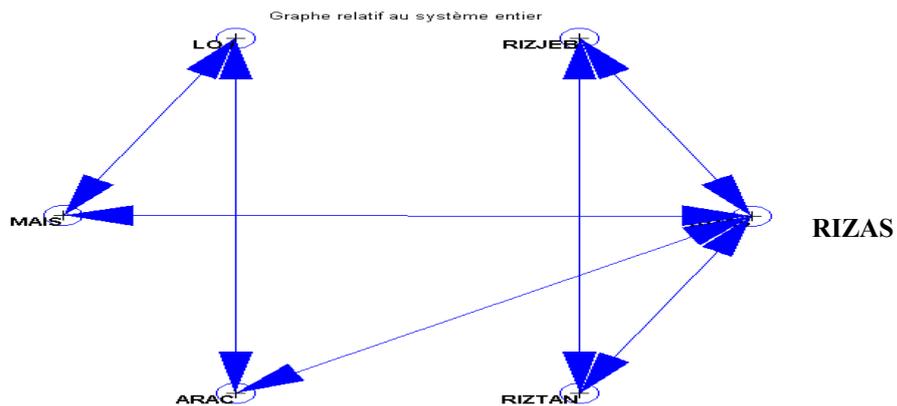
Figure 7 : Connexité du système de spéculations consommées par le groupe 2 (*Source : Auteur*)



LEGENDES DE LA FIGURE 7 :

- RIZAS : Riziculture en asara
- RIZTAN : Riziculture sur tanety
- ARAC : Culture d'arachide
- MAÏS : Culture de maïs
- MAN : Culture de manioc
- RIZBF : Riziculture sur bas fonds
- RIZJEB : Riziculture en jebj
- HARIC : Culture de haricot
- LOJ : Culture en lojy

Figure 8 : Connexité du système de spéculations consommées par le groupe 3 (*Source : Auteur*)



LEGENDES DE LA FIGURE 8 :

- RIZAS : Riziculture en asara
- RIZTAN : Riziculture sur tanety
- RIZJEB : Riziculture en jebj
- ARAC : Culture d'arachide
- MAÏS : Culture de maïs
- LOJ : Culture en lojy

2.2.2.2. Connexité du riz et des autres activités sources de calories du groupe 2

D'après la figure N° 7, aucune spéculation n'est isolée, chacune de ces spéculations présentent des liens avec les autres. L'ensemble des sources de calories se compose des activités suivantes : Riziculture en asara, Riziculture sur tanety, Culture d'arachide, Culture de maïs, Culture de manioc, Riziculture sur bas fonds, Riziculture en jeby, Culture de haricot, Culture en lojy.

Il est à constater que chaque type de riz est en relation avec les autres cultures vivrières, par exemple, le riz jeby et le maïs ou le Riz de bas fonds et le haricot qui forment un circuit fermé.

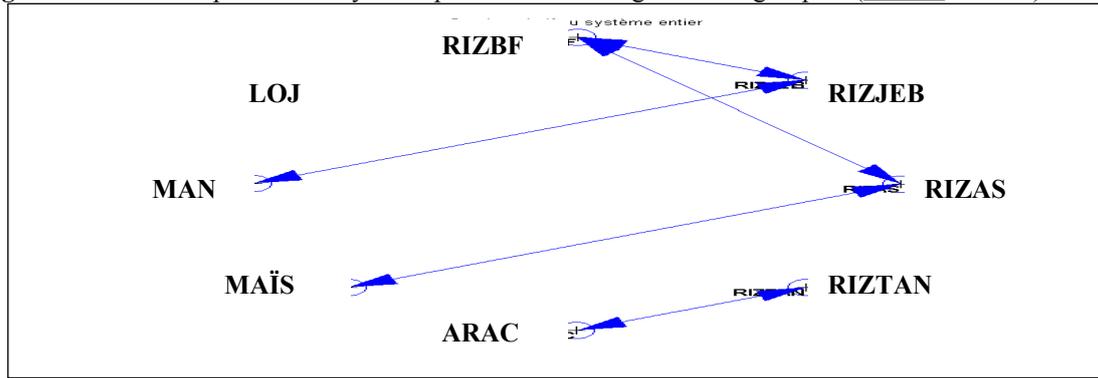
2.2.2.3. Caractéristiques des connexités du riz et des autres activités sources d'énergie du groupe 3

La figure N° 8 reflète le système de consommation du groupe 3 ; elle démontre les liens inter spéculations. Ces spéculations se composent des activités suivantes : riziculture en asara, riziculture sur tanety, riziculture en jeby, culture d'arachide, culture de lojy et culture de maïs. Selon le modèle de Markov, une forte affinité se présente entre chaque type de riz ; par exemple, le riz asara et le riz jeby forment un circuit fermé. Entre le riz asara et le riz tanety, un autre circuit se présente.

2.2.2.4. Caractéristiques des connexités du riz et des autres activités productrices d'énergie au sein du groupe 4

La figure N° 9 démontre les interrelations entre les spéculations consommées par le groupe 4. Ces différentes spéculations se composent de la culture d'arachide, la riziculture en asara, riziculture en bas fonds, riziculture sur tanety, riziculture en jeby, la culture de maïs, la culture en lojy, et la culture de manioc. Entre activité, il existe des liens, et ces liens influencent l'évolution de chacun. Par exemple, le riz tanety et l'arachide forment un circuit fermé. L'activité lojy présente un sommet isolé c'est-à-dire une spéculation indépendante de l'ensemble du groupe.

Figure 9 : Connexité possible du système productrice d'énergie dans le groupe 4 (*Source* : Auteur)



LEGENDES DE LA FIGURE 9:

- RIZAS : Riziculture en asara
- RIZTAN : Riziculture sur tanety
- ARAC : Culture d'arachide
- MAÏS : Culture de maïs
- MAN : Culture de manioc
- RIZBF : Riziculture sur bas fonds
- RIZJEB : Riziculture en jebby
- LOJ : Culture en lojy

2.2.3. Tendances et évolution par système de connexité au niveau des sous-groupes existant dans les exploitations agricoles enquêtés.

Les figures 6-7-8-9 présentent les connexités qui peuvent exister au sein de chaque groupe ; mais il est à noter que certaines de ces connexités peuvent ne pas présenter de cas concret lors de l'enquête. Pour ce faire, l'axe de l'étude s'oriente sur les types élaborés par la typologie en figure 5.

La suite de l'étude va se présenter selon chaque sous-ensemble au sein de chaque groupe et son axe se situe sur l'action du riz.

2.2.3.1. Situation du SG1-1 : Riz de Bas fonds-arachide-Riz tanety

D'après la figure N°10, ces trois spéculations s'approvisionnent entre elles, en prenant comme tête de chaîne¹⁰ le Riz tanety ou le Riz de bas-fonds. Ce qui permet de dire que ces trois spéculations évoluent ensemble, en vue de satisfaire les besoins de la exploitant agricole. Ce système est saturé¹¹ en trois itérations à un taux de saturation¹² de 99.6% (Cf. Figure N°11 et *Annexe 6*). La figure N° 12

¹⁰ : C'est la spéculation dont les relations dans l'ensemble du système seront mises en exergue

¹¹ : Un système est saturé quand l'ensemble des proportions entre chaque spéculation formant le système n'évolue plus

¹² : Taux de saturation est le Taux de croissance maximale que peut atteindre un système donnée

démontre qu'à ce stade de stabilité, les proportions d'affectation de ressources¹³ sur la production de calorie en riz de bas fonds, d'arachide et de riz tanety, s'élèvent respectivement à 54,6%, 22,7% et 22,7%. En plus, il est à remarquer que c'est le riz de bas fonds qui a la plus grande connexité avec les deux autres spéculations, et le niveau de relation de deux autres est à peu près équivalent ; d'où la probabilité d'affectation du riz de bas fonds va diminuer contrairement aux deux autres jusqu'à la stabilité, malgré une augmentation de l'ensemble L'approvisionnement entre les trois spéculations au sein de SG1-1 entraîne une influence directe sur la production de calorie. Sur 9 ans, les calories évoluent de 2 886 000 Kcal à 7 094 673 Kcal jusqu'en 2016(Cf. *Annexe 6*).

Figure 10 : Connexité du SG1-1 (*Source : Auteur*)

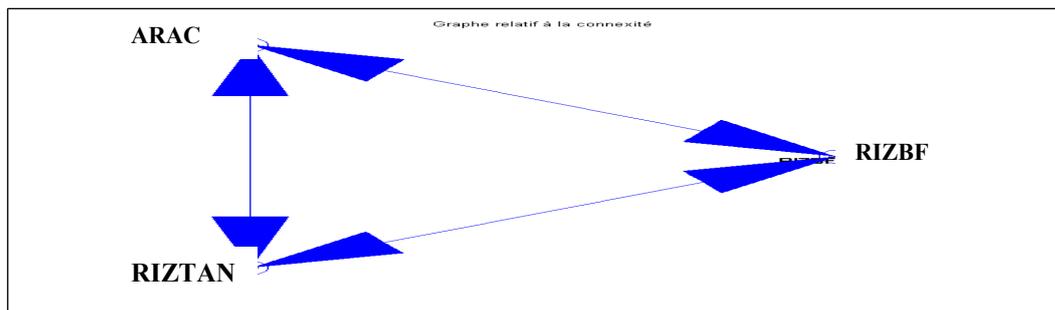


Figure 11 : Evolution des spéculations dans le SG1-1 (*Source : Auteur*)

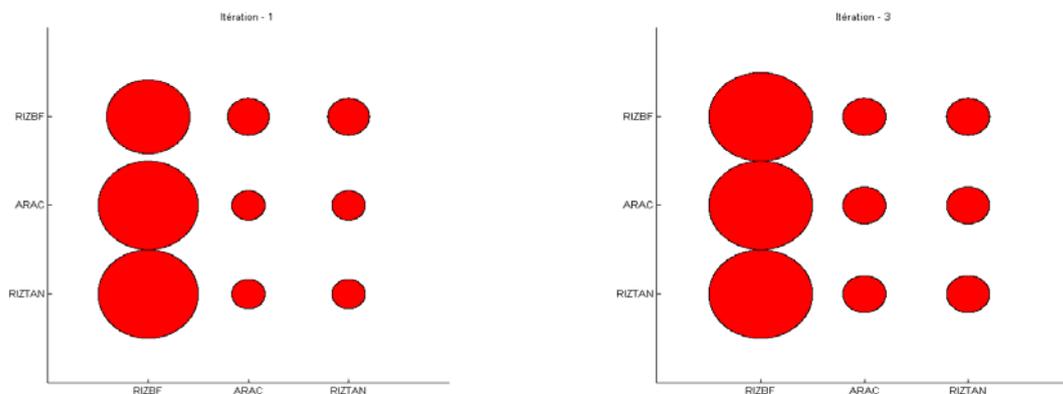
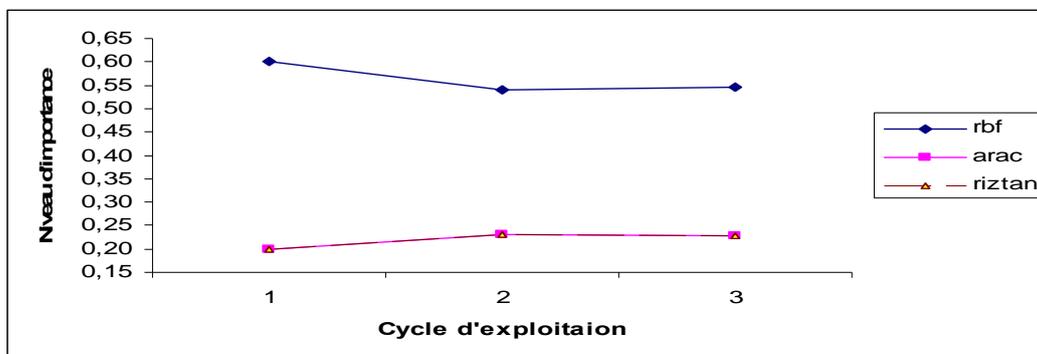


Figure 12 : Evolution du taux d'affectation des ressources entre le riz de bas fonds, l'arachide et le riz tanety (*Source : Auteur*)



¹³ : Proportion d'affectation des ressources se caractérise par le pourcentage de chaque spéculation constituant le système à son stade de stabilité

2.2.3.2. Situation du Sous-groupe SG1-2 : Riz Tanety-arachide

Ce second SG présente un inter approvisionnement entre deux spéculations selon la figure 13; ce système évolue en 2 itérations au taux de saturation de 99,6% (Cf. Figure 14 et Annexe 7). A ce taux de stabilité, les proportions respectives de la répartition des ressources s'élèvent à 50% chacune (Cf. Figure 15). L'interdépendance des deux spéculations évolue uniquement sur 2 ans et l'évolution de l'énergie se développe de 13 628 000 Kcal à 32 362 738 Kcal (Annexe 7).

Figure 13: Connexité dans le SG1-2 (*Source : Auteur*)

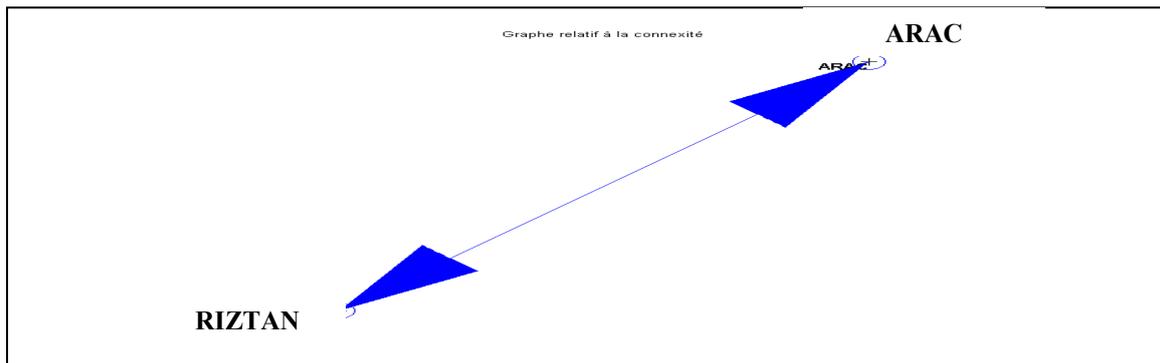


Figure 14 : Evolution des sources d'énergie dans le SG1-2 (*Source : Auteur, Markov 11.7*)

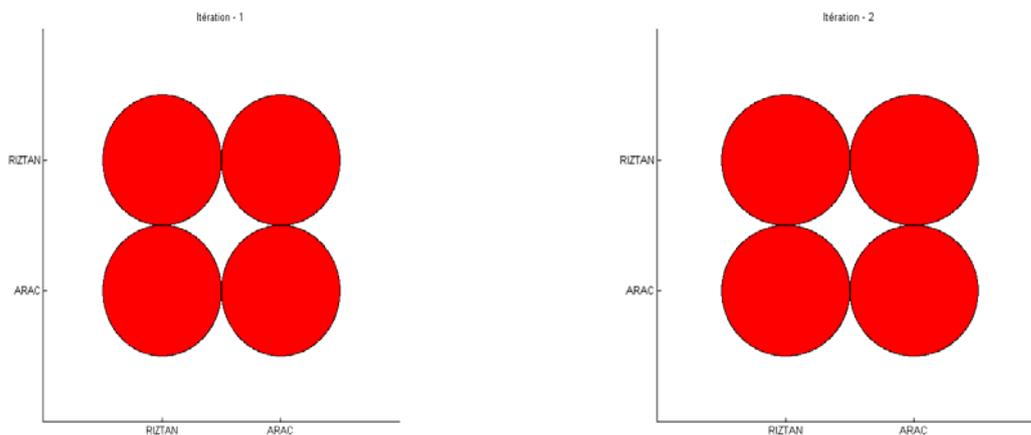
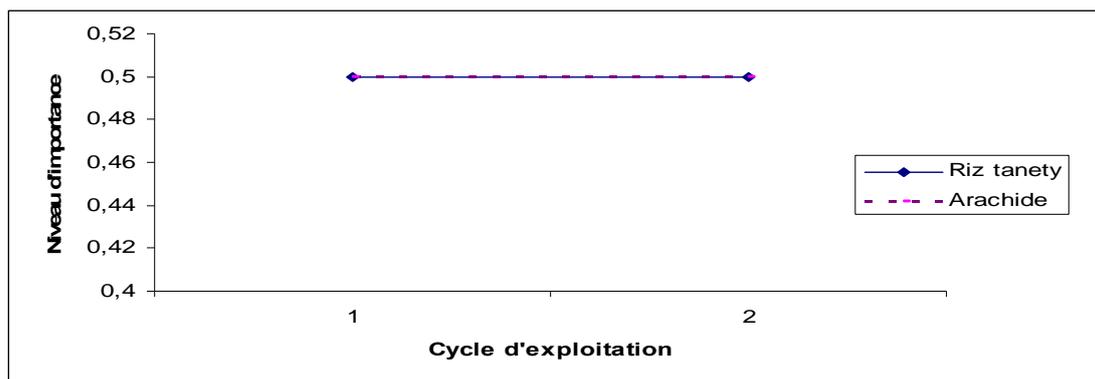


Figure 15 : Evolution du taux d'affectation au sein du SG1-2 (*Source : Auteur*)



2.2.3.3. Situation des spéculations dans le SG2-1

Les trois spéculations qui caractérisent ce SG s’approvisionnent, chaque spéculation est assurée par les deux autres (Cf. Figure 16). Sur 5 itérations, la tendance vers la limite de stabilité de cet ensemble atteint son optimum au taux de saturation de 99% où les probabilités d’affectation des ressources entre le riz jebly, maïs, arachide sont respectivement de : 12%, 42%, 46%(Cf. Figure 17 et 18). La relation du riz jebly avec l’ensemble de la connexité est la moins importante, mais il augmente de 10% à 12% dans le cycle. Cette augmentation vient de l’arachide qui diminue de 48% à 46%, et le maïs se stabilise déjà à 42% dès la première année. L’Annexe 8 montre que l’énergie évolue de 3 677 000Kcal à 8 209 090 Kcal.

Figure 17 : Connexité dans le SG 2-1 (Source : Auteur)

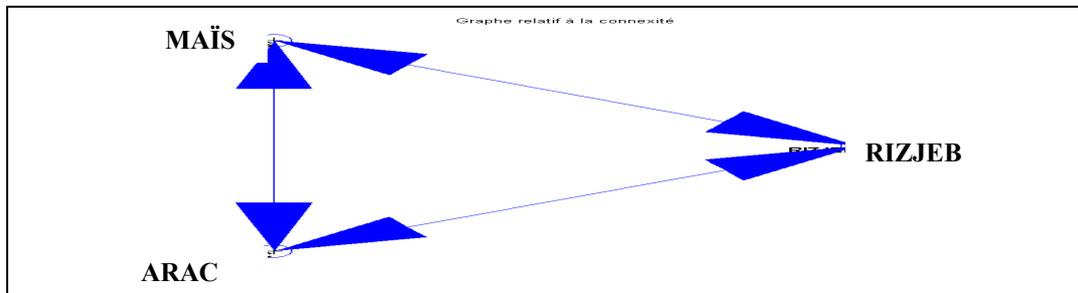


Figure 18 : Evolution de la connexité des spéculations sources d’énergie du SG2-1 (Source : Auteur)

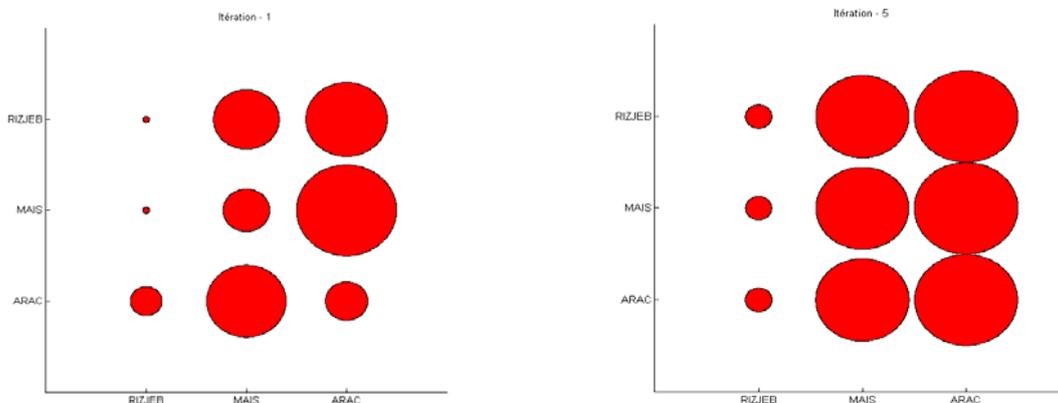
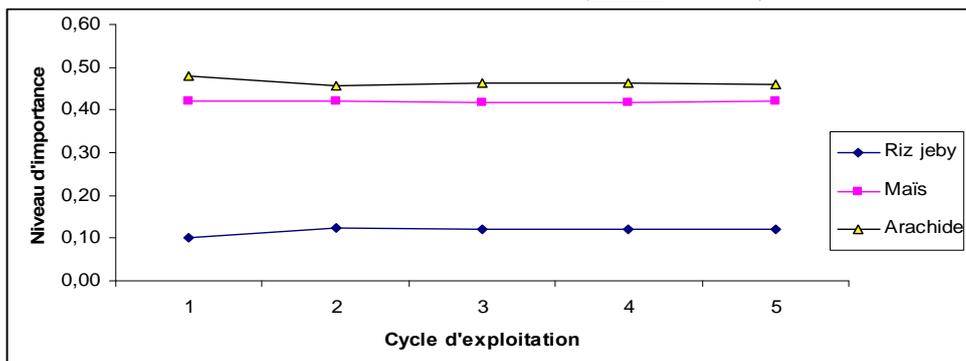


Figure 19 : Evolution du taux d’affectation au sein du SG2-1 (Source : Auteur)



2.2.3.4. Situation des spéculations dans le SG2-2

Le riz jebly et le maïs sont les deux spéculations en connexité, les ressources du maïs accentuent celles de la culture de Riz jebly et vice versa (Cf. Figure 19). Sur 3 itérations, l'ensemble évolue et atteint un taux de saturation de 99% ; et à ce stade, les probabilités d'affectation de ressources entre le Riz jebly et le maïs s'élèvent à 12% et 88% (Cf. Figure 20 et 21). Dans cet ensemble, c'est le maïs qui tient une place importante. L'énergie de ce SG2-2 évolue de 1 922 500 Kcal en 2008 à 4 153 310 Kcal en 2016 (Cf. Annexe 9).

Figure 20 : Les spéculations connexes du Sous-groupe 2-2 (*Source : Auteur*)

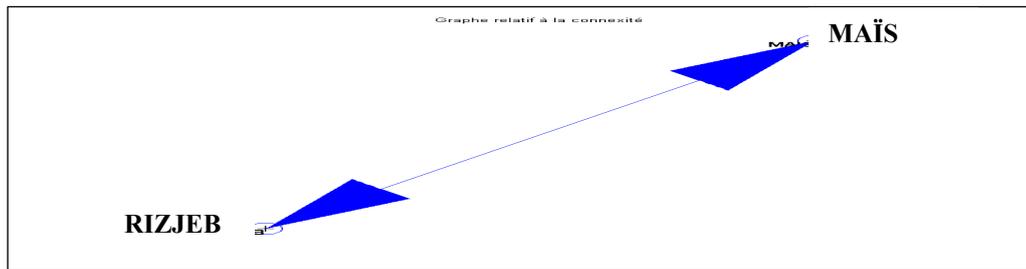


Figure 21 : Evolution de la connexité des spéculations sources d'énergie du SG2-2 (*Source : Auteur*)

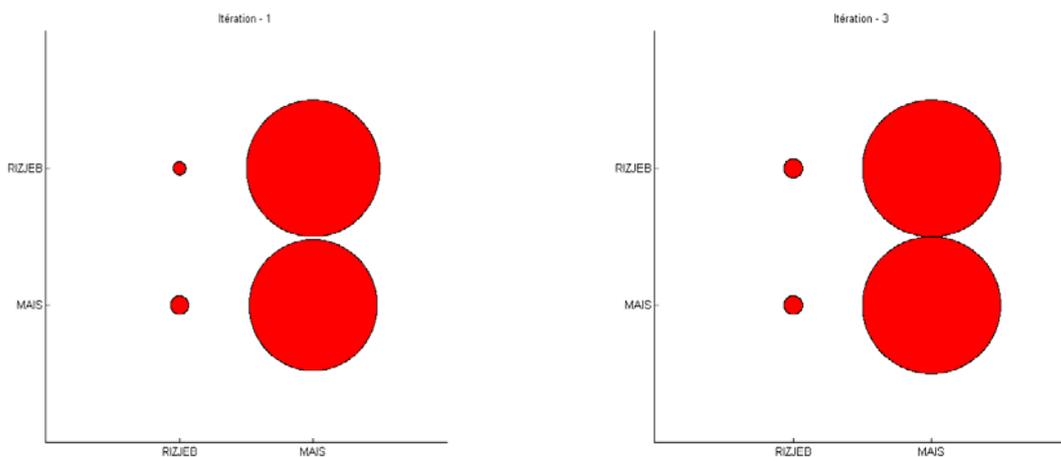
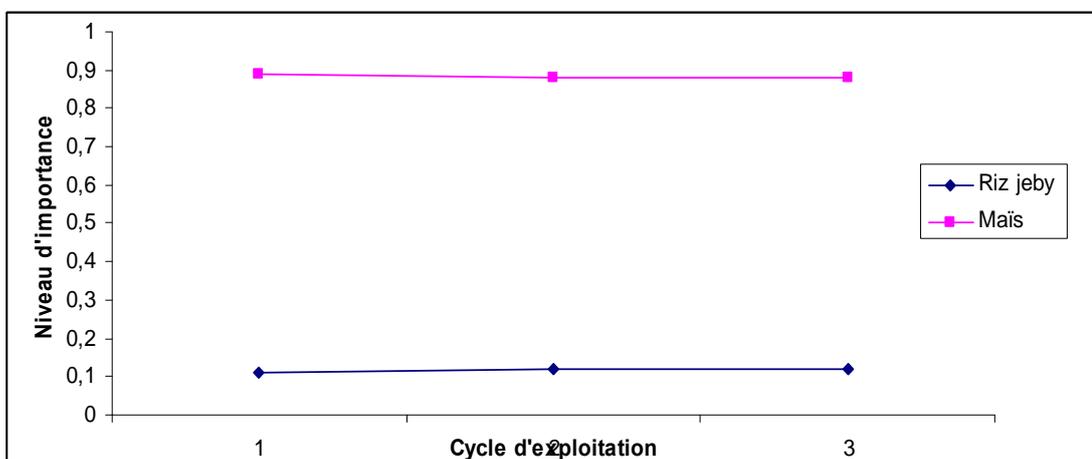


Figure 22 : Evolution du taux d'affectation des ressources au sein du SG2-2 (*Source : Auteur*)



2.2.3.5. Situation des spéculations dans le SG2-3

Ce troisième SG se caractérise par un approvisionnement du riz par le Haricot car la flèche va du Haricot vers le Riz de bas fonds (Cf. Figure 22). L'énergie apportée par le Haricot accentue celle du riz provenant de la culture de Riz de bas fonds. Ce système évolue et se stabilise en 3 itérations (Cf. Figure 23). Le haricot va disparaître dans cet ensemble car au stade de saturation de 99%, les proportions du système sont de 1% pour le haricot et 99% pour le Riz jebly (Cf. Figure 24 et *Annexe 10*). Dans ce système composé de binôme, c'est le riz de bas fonds qui a le plus d'importance. Dans le SG2-3, l'énergie varie de 4 052 000 Kcal à 9 826 554 Kcal (Cf. *Annexe 10*)

Figure 23 : Connexité dans le SG2-3 (*Source : Auteur*)

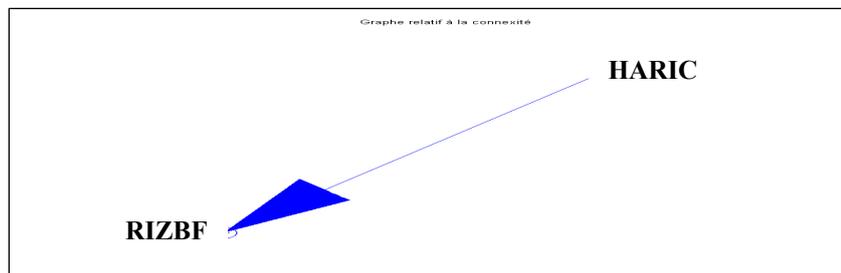


Figure 24 : Evolution de la connexité des spéculations sources d'énergie du SG2-3 (*Source : Auteur*)

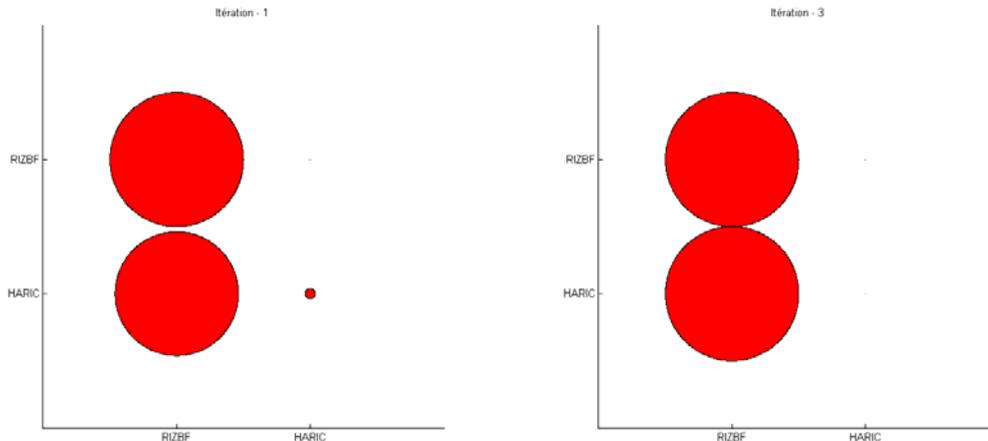
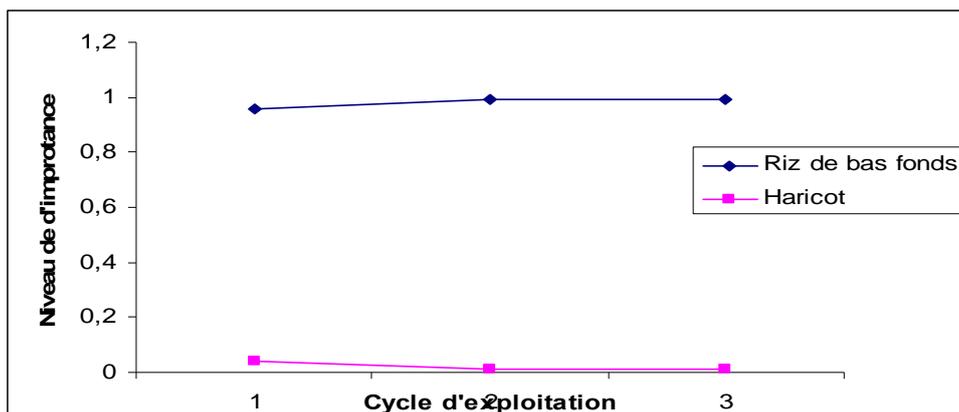


Figure 25 : Evolution des proportions d'affectation des ressources dans le SG2-3 (*Source : Auteur*)



2.2.3.6. Situation des activités dans le SG2-4

Il est à remarquer que chaque spéculation approvisionne les trois autres qui constituent le système selon que les flèches vont dans les deux sens (Cf. Figure 26). L'ensemble se subventionne en calorie (Cf. Figure 20). Il est à remarqué que le système se stabilise après 4 itérations avec un taux de saturation de 99%. Au bout de ces 4 itérations, les répartitions des ressources de l'ensemble « Riz asara-lojy-mais-arachide » se présente respectivement ci-après : 18%, 17%, 32%, 33% (Cf. Figure 27 et 28). L'arachide et le maïs ont le plus de connectivité dans le système par rapport au riz asara et lojy qui ont à peu près le même niveau de connectivité. Les calories évoluent de 5 877 500 Kcal à 14 208 270 Kcal entre 2008 à 2016 (Cf. Annexe 11).

Figure 26 : Spéculations connexes du SG 2-4 (Source : Auteur)

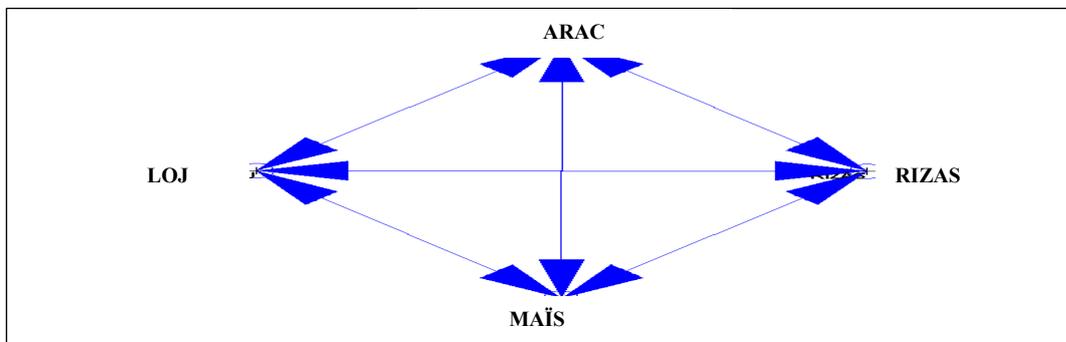


Figure 27 : Evolution des spéculations connexes du SG2-4 (Source : Auteur)

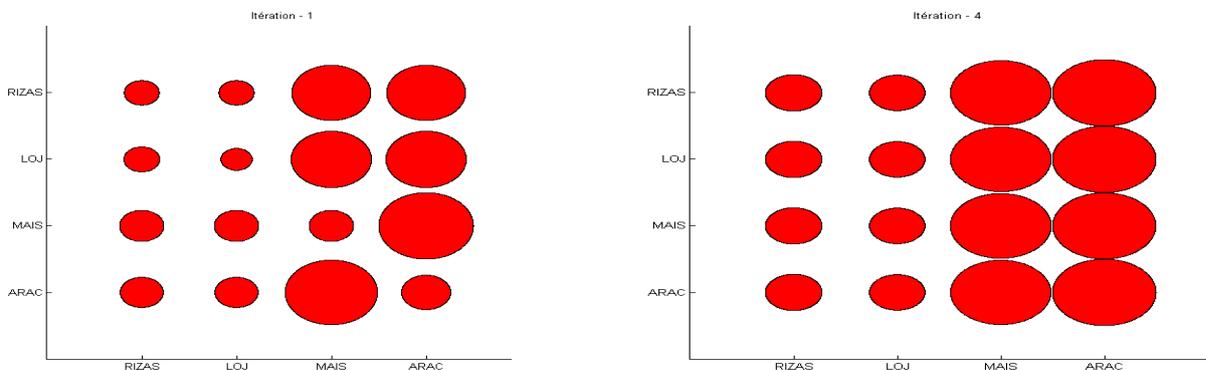
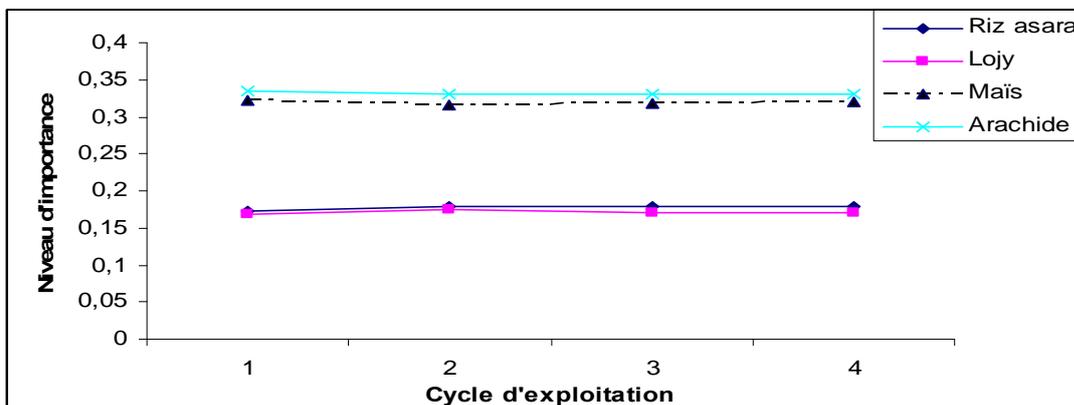


Figure 28 : Evolution du taux d'affectation des ressources dans le SG2-4 (Source : Auteur)



2.2.3.7. Situation des spéculations dans le SG2-5

Malgré que ce SG présente la consommation de maïs et d'arachide, ce sont uniquement le riz de bas fonds et le riz tanety qui sont connexes selon influence du riz, et l'étude se base sur la connexité entre ces deux spéculations rizicoles. Il est à remarquer que le riz de bas fonds et le riz tanety s'approvisionnent (Cf. Figure 29). Sur 3 itérations, le système répartit ses ressources selon 76% pour le riz de bas fonds et 24% pour le riz tanety au taux de stabilité de 99,5 % (Cf. Figure 30 et Figure 31). L'Annexe 12 reflète l'évolution de l'énergie du SG2-5 qui se maintient entre 12 760 000 Kcal à 14 179 784 Kcal.

Figure 29 : Connexité des spéculations du SG 2-5 (Source : Auteur)

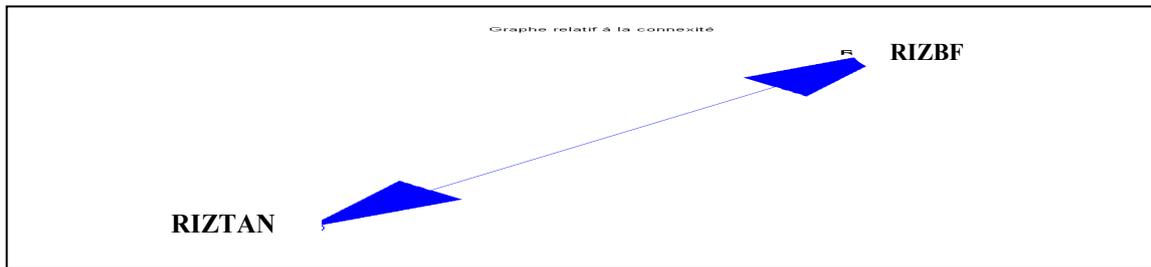


Figure 30 : Evolution des spéculations connexes du SG2-4 (Source : Auteur)

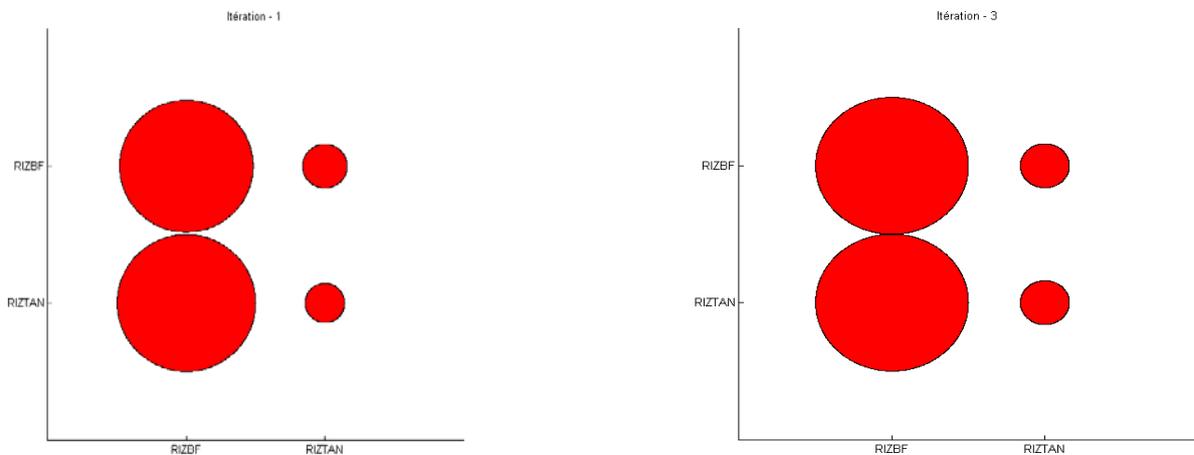
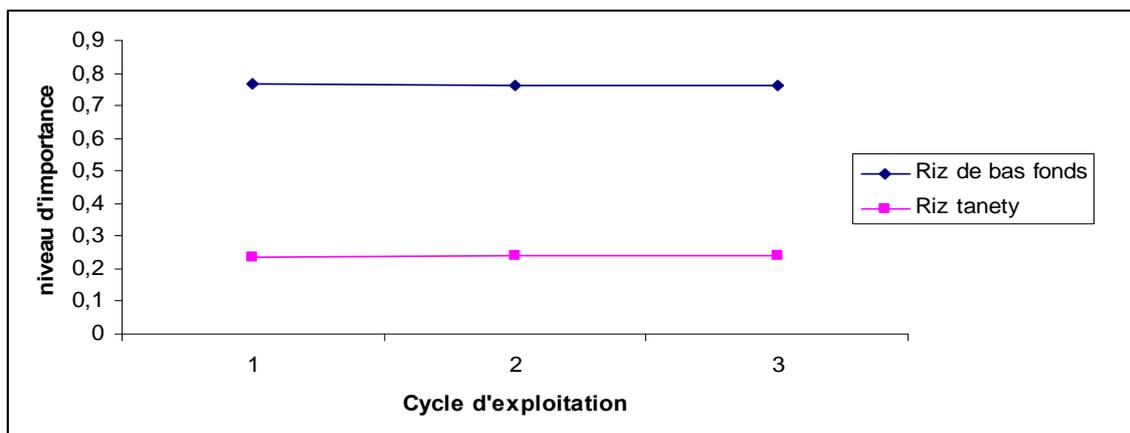


Figure 31 : Evolution du taux d'affectation des ressources au niveau des spéculations du SG2-5 (Source : Auteur)



2.2.3.8. Situation des activités dans le SG3-1

La figure N°32 montre que le Riz asara et le Riz jebby s’approvisionnement. L’énergie fournie par ces deux spéculations évolue ensemble. Que ce soit le Riz asara ou le riz jebby comme tête de chaîne, le système évolue et se stabilise en 3 itérations, et les proportions d’affectation des ressources s’élèvent à 81% pour le riz asara et 19% pour le riz jebby (Cf. Figure 33 et 34). Et au stade limite, le taux de stabilité basé sur le riz asara s’élève à 99,5% et l’autre s’élève à 99,8% (Cf. *Annexe 13*). L’évolution des calories est établie au cours de 9 années dans l’Annexe 13.

Figure 32 : Connexité des spéculations dans le SG3-1 (*Source : Auteur*)

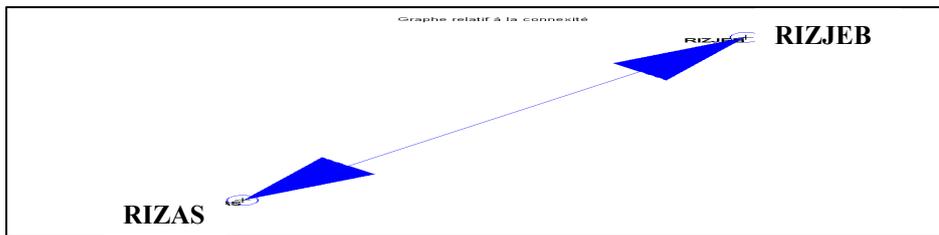


Figure 33 : Evolution de la connexité dans le SG3-1 (*Source : Auteur*)

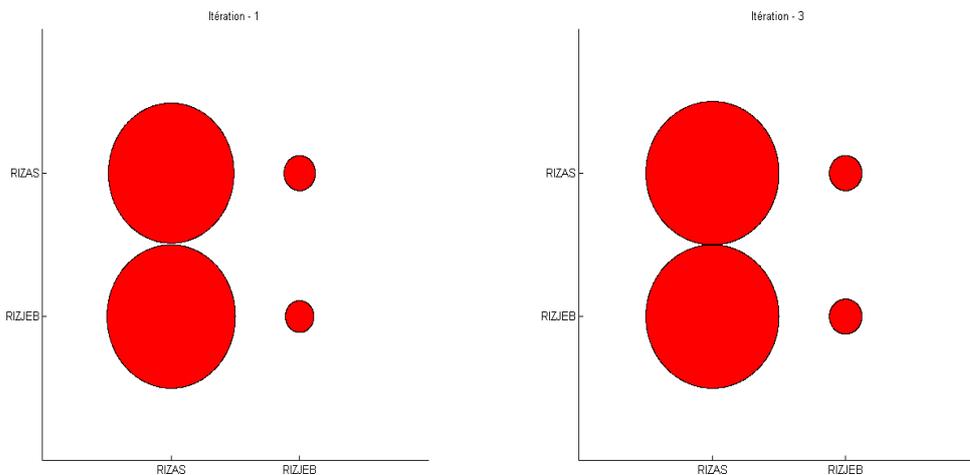
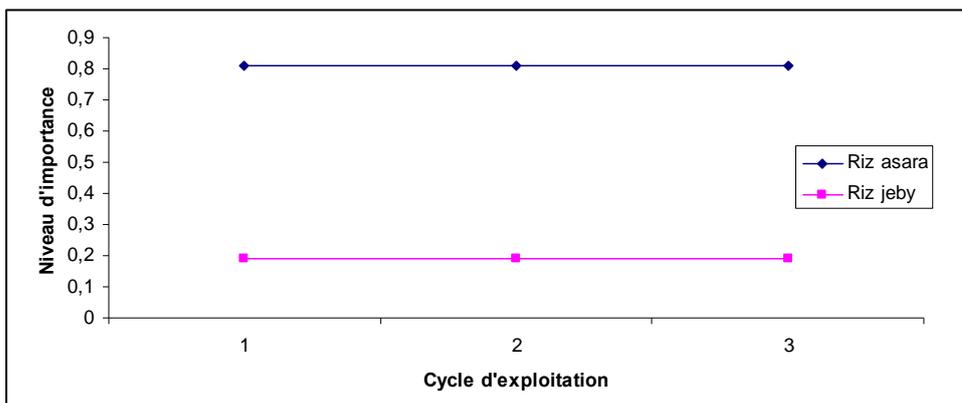


Figure 34 : Evolution du taux d’affectation des ressources du SG3-1 (*Source : Auteur*)



2.2.3.9. Situation des activités sources d'énergie dans le SG3-2

Ce SG présente la relation suivante : le Riz jebly et le riz tanety qui démontrent que l'énergie fournie par l'un est accentuée par l'autre et vice versa (Cf. Figure 35). En influençant l'un comme l'autre, les ressources de l'un assurent celles de l'autre, et inversement. Les autres spéculations n'ont pas de connexité avec le riz, ce permet de dire que le riz n'influence pas l'apport d'énergie provenant du lojy, maïs et arachide. Evoluant en 5 itérations, l'ensemble se stabilise à un taux de 99,6 % où les proportions d'affectation s'élèvent à 50% entre le riz jebly et le riz tanety (Cf. Figure 35 et 36). L'Annexe 14 présente l'évolution des calories dans l'ensemble du SG3-2 qui va de 23 060 000 Kcal à 29 046 922,94 Kcal.

Figure 35 : Connexité des spéculations du SG3-2 (Source : Auteur)

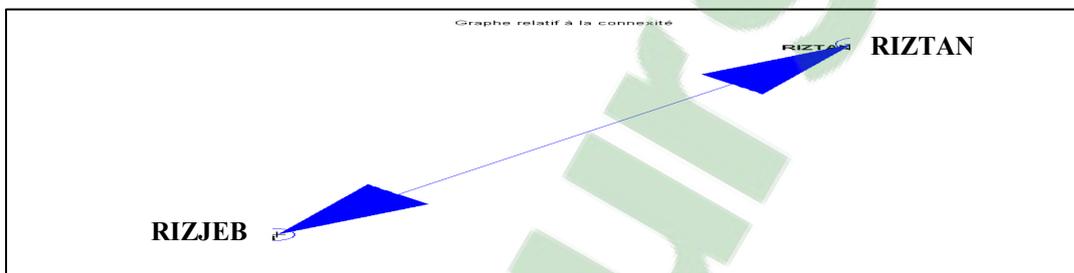


Figure 36 : Evolution de la connexité dans le SG3-2 (Source : Auteur)

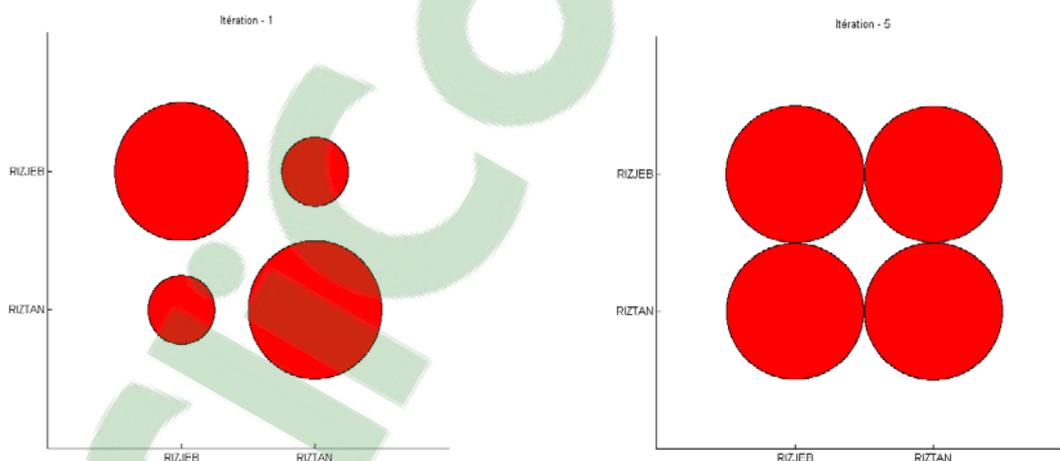
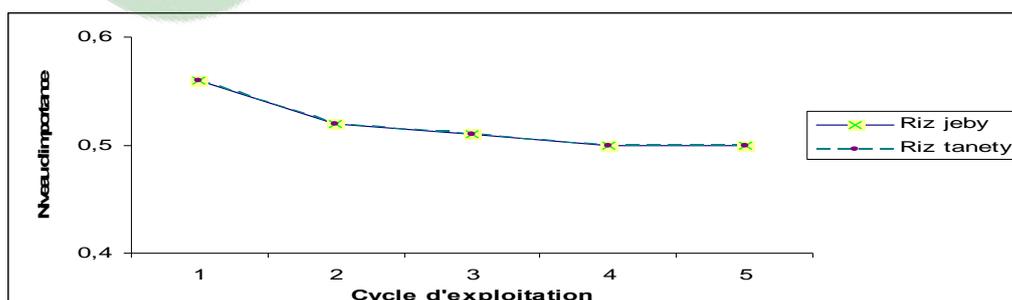


Figure 37 : Evolution du taux d'affectation des ressources au niveau des spéculations du SG3-2 (Source : Auteur)



2.2.3.10. Situation des spéculations dans le SG4-1

La figure 38 montre que le manioc approvisionne le riz jebby car la flèche va du manioc vers le riz jebby. Les ressources fournies par le manioc sont aspirées par le riz jebby, leurs calories obtenues vont évoluer de façon inversement proportionnelle. Le système évolue et se stabilise à la 7^{ème} itération, le taux de stabilité se caractérise respectivement par 99,5 % et les probabilités d'affectation de ressources entre le riz jebby et le manioc s'élève à 99% pour l'un et 1% à l'autre (Cf. Figure 39 et 40). L'Annexe 15 illustre l'évolution en 9 années des calories dans le SG4-1.

Figure 38 : Connexité des spéculations dans le SG4-1 (*Source : Auteur*)

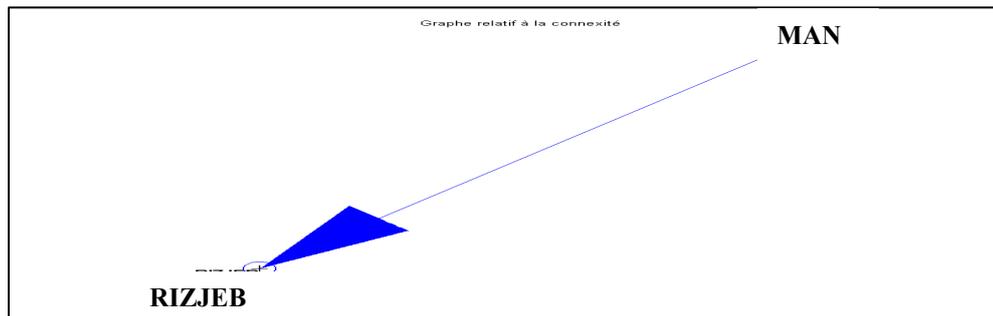


Figure 39 : Evolution de la connexité dans le SG4-1 (*Source : Auteur*)

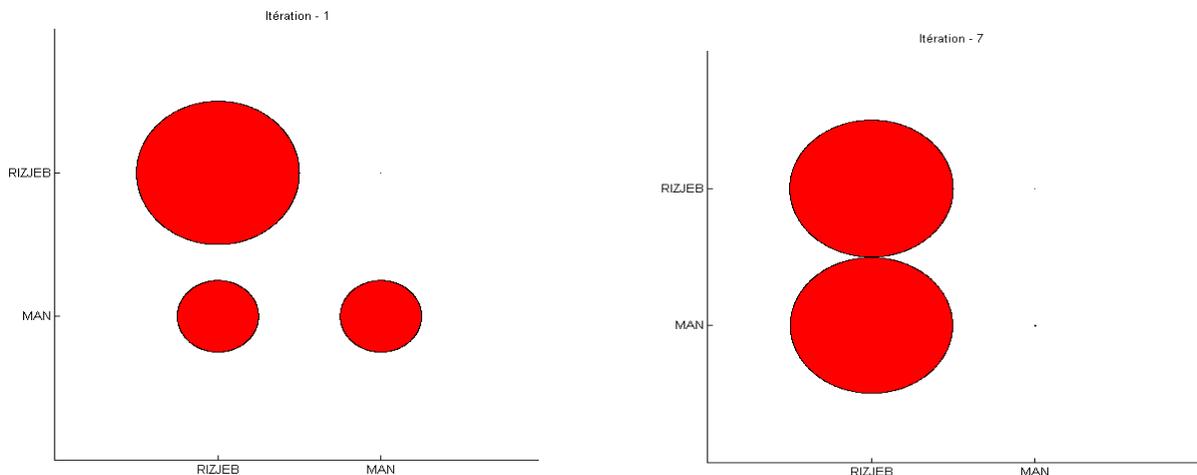
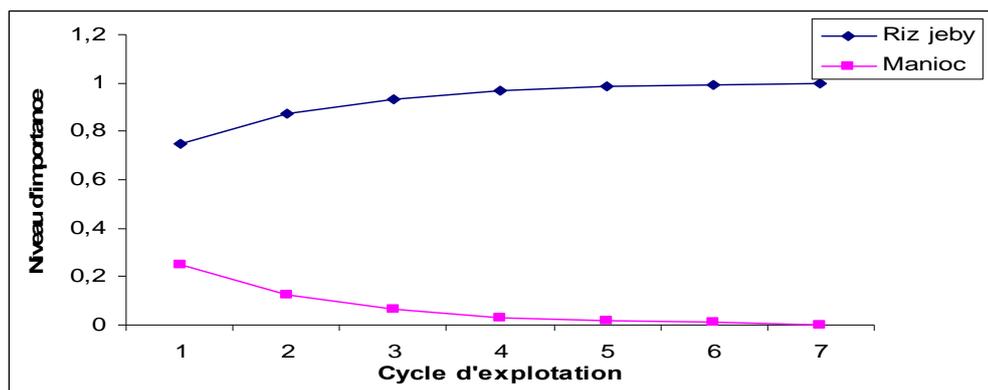


Figure 40 : Evolution des proportions d'affectation des ressources siégeant dans le SG4-1 (*Source : Auteur*)



2.2.3.11. Situation des activités dans le SG4-2

Le Riz asara et le Riz de bas fonds s'assurent l'un l'autre selon que les flèches vont dans les deux sens (Figure 30). Les calories de l'un augmentent avec celles de l'autre et inversement. Ce groupe évolue pendant 2 itérations que ce soit une tête de chaîne de riz asara ou de riz de bas fonds. Avec un taux de stabilité de 99,6%, les proportions d'affectation entre les deux spéculations s'élèvent 50% chacun (Cf. Figure 31 et *Annexe 16*). L'Annexe 16 montre les calories du SG4-2 au fil de 9 années, et cela varie de 5 025 000 Kcal à 11 932 988 Kcal.

Figure 41 : Connexité des spéculations du SG4-2 (*Source : Auteur*)

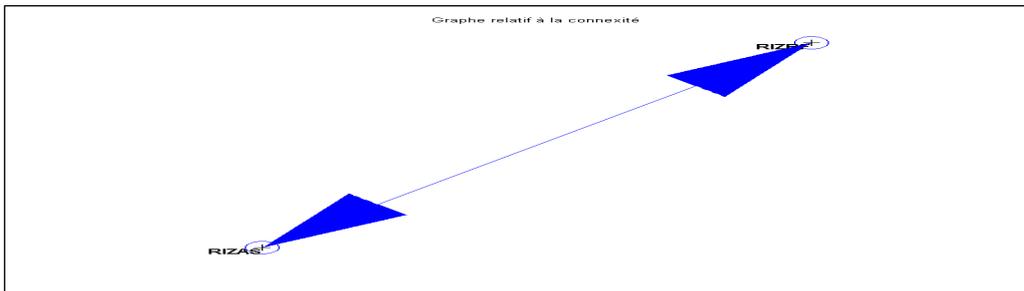


Figure 42: Evolution des itérations du SG4-2 (*Source : Auteur*)

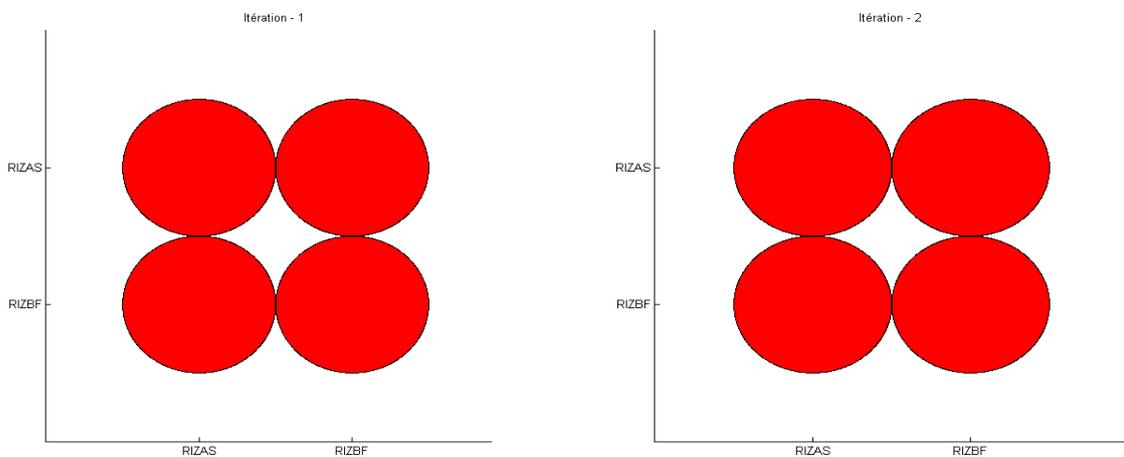


Figure 43 : Evolution de l'affectation des ressources au sein du SG4-2 (*Source : Auteur*)

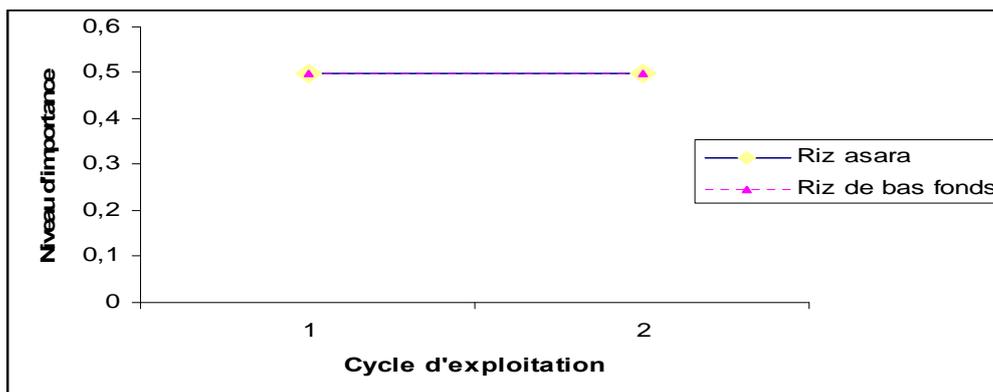


Figure 44 : Connexité dans le SG 4-4 (*Source : Auteur*)

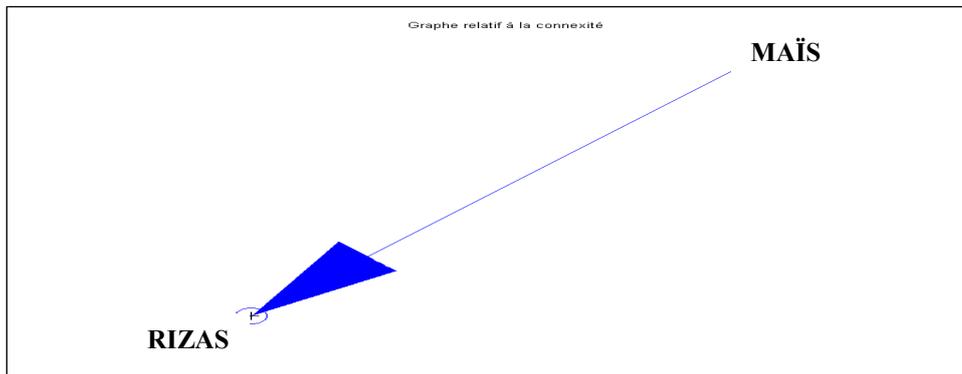


Figure 45 : Evolution des itérations dans le SG 4-4 (*Source : Auteur*)

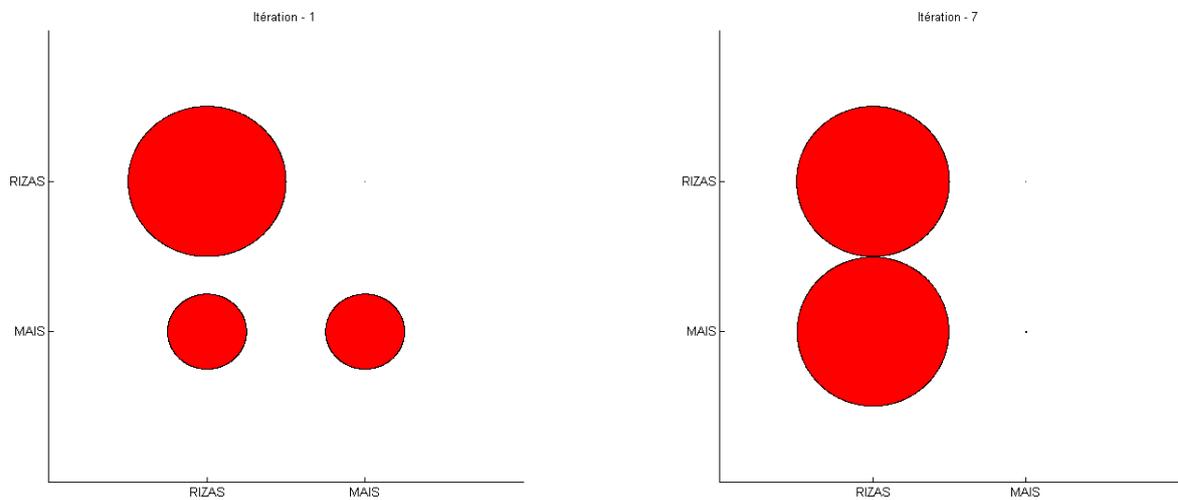
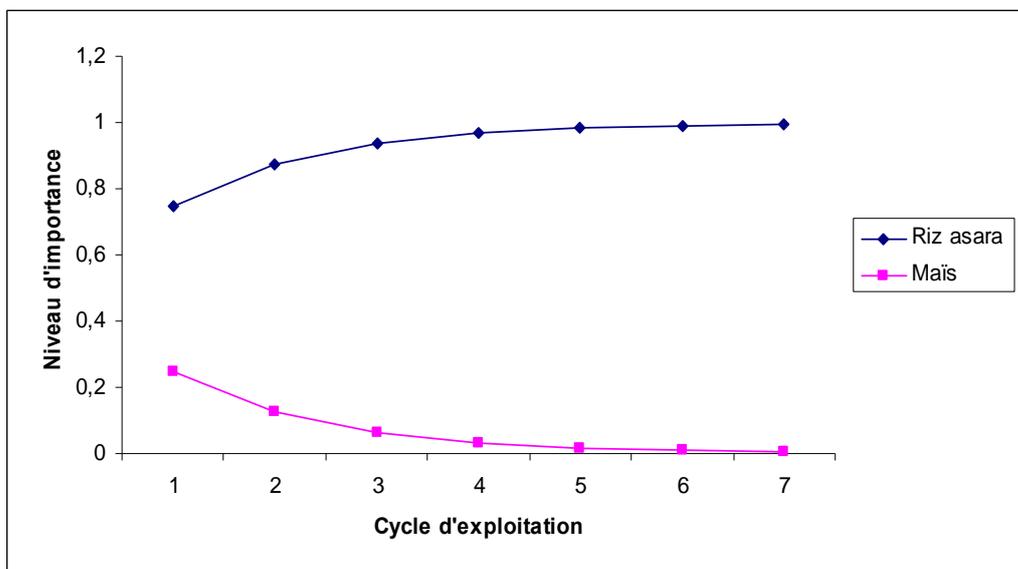


Figure 46 : Evolution des proportions d'affectation des ressources dans le SG4-4 (*Source : Auteur*)



2.2.3.12. Situation des activités du SG4-3

Cet ensemble est caractérisé par des exploitations où le Riz tanety et l'Arachide ont une connexité ; mais leur évolution a déjà atteint leur stade de limite. Cette connexité n'évolue plus depuis la deuxième année.

Figure 47 : Connexité des activités en relation avec le riz dans le SG4-3 (Source : Auteur)

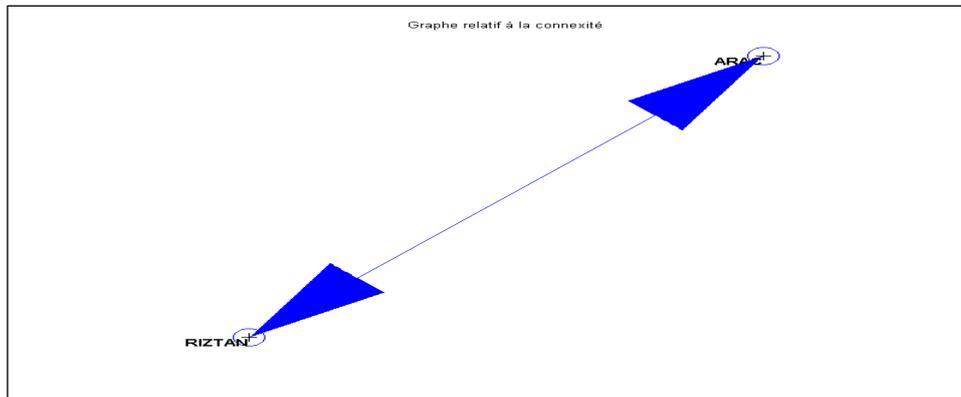


Tableau 11 : Evolution des calories au sein du SG4-3 (Source : Auteur)

ANNEE	ENERGIE (Kcal)
2008	4 567 000
2009	4 567 000
2010	4 567 000
2011	4 567 000
2012	4 567 000
2013	4 567 000
2014	4 567 000
2015	4 567 000
2016	4 567 000

2.2.3.13. Situation des spéculations du SG4-4

Cet ensemble se compose d'activités dont uniquement le Riz asara et le Maïs sont les spéculations qui sont sources d'énergie du groupe. D'après la figure 44, le maïs approvisionne l'apport énergétique du Riz asara selon que la flèche va du maïs au riz asara. Au stade limite, cet ensemble évolue en 7 itérations, où le taux de stabilité est de 99,5% et que les proportions d'affectation entre le riz asara et maïs s'élèvent respectivement à 99% et 1% (Cf. Figure 45-46 et Annexe 17).

L'évolution des calories est illustrée dans l'Annexe 17 et cela va de 4 375 000 à 10 550 908 Kcal.

2.2.3.14. Situation des activités du SG4-5

Ce sous-groupe présente deux types de connexité entre activités : le Manioc approvisionne les apports du Riz asara selon que la flèche va du Manioc vers le Riz asara ; et en deuxième partie, le Riz sur tanety et l'Arachide s'approvisionnent ensemble (Cf. Figure 48). Tout comme celui du sous-groupe précédent, l'énergie du maïs accentue celle du Riz asara jusqu'à son atténuation. Quant au Riz tanety et l'arachide, malgré leur connexité, il n'y a plus d'évolution car ils ont déjà atteint leur stabilité. Selon la figure 49 et 50, la relation du Riz asara et le maïs se stabilisent en 7 itérations, et le taux de stabilité s'élève à 99,5%. Les proportions d'affectation entre le riz asara et maïs s'élèvent respectivement à 99% et 1% (Cf. Figure 50). L'Annexe 18 présente les prévisions de l'énergie dans le SG4-5.

Figure 48 : Connexité entre spéculation dans le SG 4-5 (*Source : Auteur*)

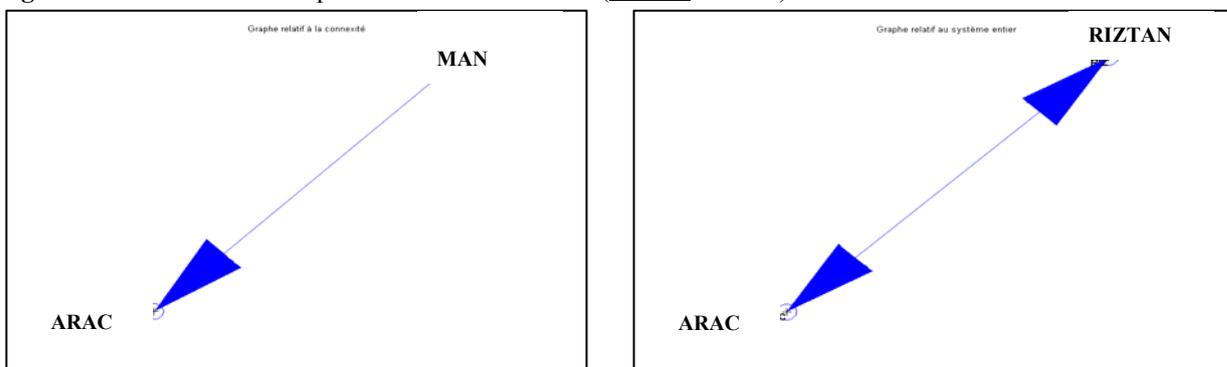


Figure 49 : Evolution des itérations entre le riz asara et le maïs dans le SG4-5 (*Source : Auteur*)

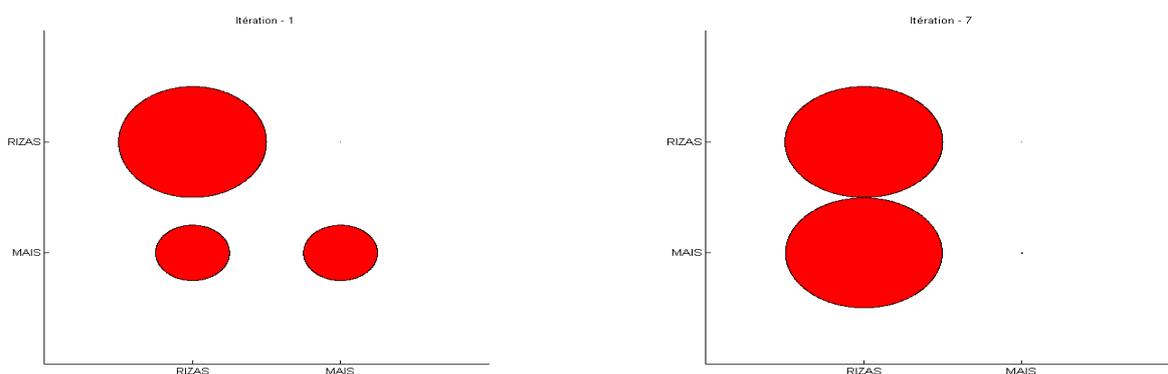
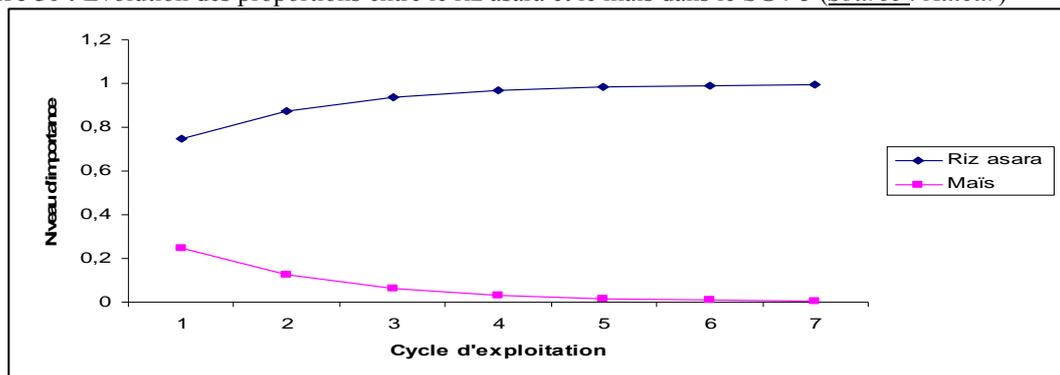


Figure 50 : Evolution des proportions entre le riz asara et le maïs dans le SG4-5 (*Source : Auteur*)



2.3. Présentation du niveau d'apport énergétiques dans chaque SG et au niveau du district

La satisfaction des besoins d'énergie de chaque groupe se présente ci après :

2.3.1. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins énergétiques dans le groupe 1

Le groupe 1 présente un niveau d'apport d'énergie suivant :

Tableau 12 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 1 au cours de 2008 à 2016 (*Source* : Auteur) (+: « Satisfaisant » ; - : « Non satisfaisant »)

	Tête de chaîne	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GRUPE 1										
SG1-1	Riz de bas fonds	-	-	+	+	+	+	+	+	+
SG1-2	Riz tanety	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.3.1.1. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins dans le SG1-1

Le riz est d'une importance capitale dans la satisfaction des besoins caloriques. Après les deux ans qui se sont écoulés, chaque exploitation agricole arrive à satisfaire amplement leurs besoins de 2010 à 2016 car l'énergie évolue vers des calories supérieures à 4 193 850 Kcal (*Cf. Tableau 12 et Annexe 19*).

2.3.1.2. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG1-2

Ce groupe satisfait amplement ses besoins en énergie dès la première jusqu'à la neuvième avec un besoin moyen de 10 001 000 Kcal. En privilégiant le Riz tanety, l'énergie fournie par les spéculations qui constituent la source d'énergie du groupe ne cesse d'augmenter et arrive à presque tripler en 2016 (*Cf. Tableau 12 et Annexe 19*).

2.3.2. Caractérisation du niveau de satisfaction des calories dans le groupe 2

Le groupe 2 présente un niveau d'apport d'énergie suivant :

Tableau 13 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 2 au cours de 2008 à 2016 (*Source* : *Auteur*) (+ : « Satisfaisant » ; - : « Non satisfaisant »)

	Tête de chaîne	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GROUPE 2										
SG2-1	Riz jeby	-	+	+	+	+	+	+	+	+
SG2-2	Riz jeby	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SG2-3	Riz de bas fonds	-	-	-	+	+	+	+	+	+
SG2-4	Riz asara	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SG2-5	Riz de bas fonds	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Riz tanety	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.3.2.1. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-1

Le tableau 27 démontre que c'est à la première année uniquement que l'exploitation de ce sous-groupe n'arrive pas à satisfaire les besoins de sa population. Les autres années explicitent une capacité à réussir à dépasser le besoin normal du groupe qui s'élève à 5 091 750 Kcal (*Cf. Tableau 13 et Annexe 19*).

2.3.2.2. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-2

Malgré une augmentation au fil des années, cet ensemble est caractérisé par une satisfaction calorique négative. Ce sous-groupe manifeste un besoin d'énergie équivalent à 7 281 750 Kcal, alors que le maximum atteint par la consommation des spéculations est de 4 147 504 Kcal (*Cf. Tableau 13 et Annexe 19*).

2.3.2.3. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-3

Ce troisième SG du groupe 2 est ici explicité par le fait que : malgré une augmentation incessante de l'énergie obtenue pendant neuf ans, ce n'est qu'en

quatrième année que l'on voit une satisfaction véritable des besoins énergétiques qui s'élèvent à 8 387 700 Kcal (Cf. *Tableau 13 et Annexe 19*).

2.3.2.4. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-4

Ce sous-groupe est un ensemble qui réussit à satisfaire ces besoins dès la première année. C'est à la sixième année que l'effort d'augmentation commence à se stabiliser. Les ressources de l'exploitation arrivent à atteindre et à dépasser largement 5 007 800 Kcal qui caractérisent les besoins (Cf. *Tableau 13 et Annexe 19*).

2.3.2.5. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-5

Ce sous-groupe arrive à satisfaire largement les besoins de 4 124 500 Kcal. Que ce soit en privilégiant, le riz tanety ou le riz de bas fonds, les résultats sont à peu près les mêmes (Cf. *Tableau 13 et Annexe 19*).

2.3.3. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie dans le groupe 3

Le groupe 3 présente un niveau d'apport d'énergie suivant :

Tableau 14 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 3 au cours de 2008 à 2016 (*Source* : Auteur) (+ : « Satisfaisant » ; - : « Non satisfaisant »)

	Tête de chaîne	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GROUPE 3										
SG3-1	Riz asara	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Riz jeby	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SG3-2	Riz jeby	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Riz tanety	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.3.3.1. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG3-1

Selon le tableau 27, ce sous-groupe présente un niveau de satisfaction négative car au fil des années, l'énergie fournie n'arrive pas à atteindre les 14 110 900 Kcal. (Cf. *Tableau 14 et Annexe 19*).

2.3.3.2. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG3-2

L'exploitation agricole de ce groupe fournit un niveau d'énergie qui dépasse largement les besoins de base au fil des neuf années qui s'élèvent à 4 124 500 Kcal (Cf. Tableau 14 et Annexe 19).

2.3.4. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie dans le groupe 4

Le groupe 4 présente un niveau d'apport d'énergie suivant :

Tableau 15 : Présentation du niveau d'apport d'énergie dans le groupe 4 au cours de 2008 à 2016 (*Source* : Auteur) (+ : « Satisfaisant » ; - : « Non satisfaisant »)

	Tête de chaîne	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GROUPE 4										
SG4-1	Riz jeby	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SG4-2	Riz jeby ou Riz asara	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SG4-3	Riz tanety	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SG4-4	Riz asara	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SG4-5	Riz asara	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Riz tanety	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2.3.4.1. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-1

Par le biais du tableau 15, il est à remarquer que par un choix comme tête de chaîne : Riz jeby, l'énergie fournie par l'exploitation n'arrive pas à satisfaire les besoins qui s'élèvent à 4 047 850 Kcal. Ce groupe peut donc souffrir de malnutrition (Cf. Tableau 15 et Annexe 19).

2.3.4.2. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-2

De 2008 à 2016, ce SG arrive à satisfaire et à dépasser le besoin normal du groupe qui se situe à 2 434 550 Kcal (Cf. Tableau 15 et Annexe 19).

2.3.4.3. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-3

Ce groupe représente une population qui peut souffrir de malnutrition car les besoins de 7 497 100 Kcal ne sont pas satisfaits jusqu'au neuvième année. Ceci est dû au fait que l'ensemble n'évolue plus mais a déjà atteint son stade de stabilité (Cf. Tableau 15 et Annexe 19).

2.3.4.4. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-4

Depuis la première année jusqu'à la dernière, la satisfaction d'énergie de ce SG est toujours supérieure au besoin normal de l'ensemble. C'est l'un des groupes qui ne souffre pas de manque d'énergie (Cf. Tableau 15 et Annexe 19).

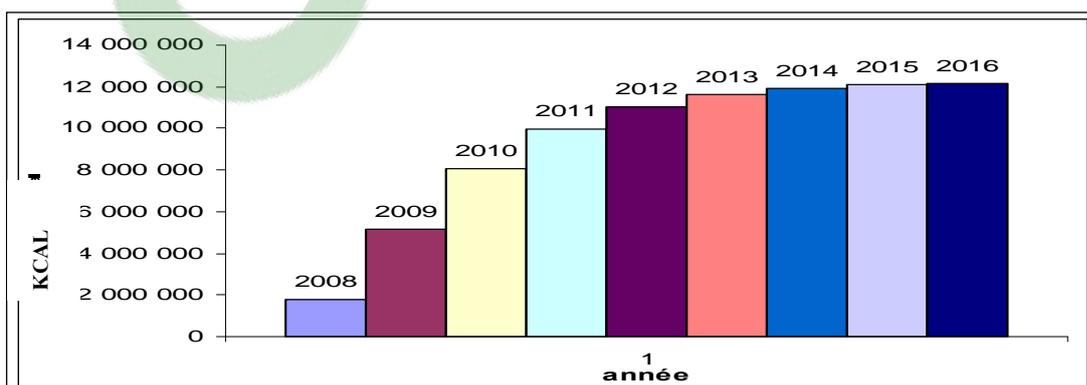
2.3.4.5. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-5

Ce groupe présente un niveau de satisfaction énergétique élevé, il se situe à un seuil largement supérieur à 5 814 450 Kcal. En plus, l'évolution de l'énergie réussit à atteindre le double de l'année initiale (Cf. Tableau 15 et Annexe 19).

2.3.5. Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie dans le district

D'après la figure 51 ci-dessus, l'ensemble du district arrive à satisfaire les besoins au fil des 9 années car aucune année n'est inférieure à 0, elle représente la moyenne des excédents et des déficits que reflète chaque SG. Par une vision globale, chaque exploitation agricole à Ambatoboeni présente un excédent de calorie qui évolue de 1 769 439 Kcal à 12 158 749 Kcal entre 2008 à 2016 (Cf. Annexe 20).

Figure 51 : Bilan d'énergie dans une exploitation agricole standard au sein du district (Source : Auteur)



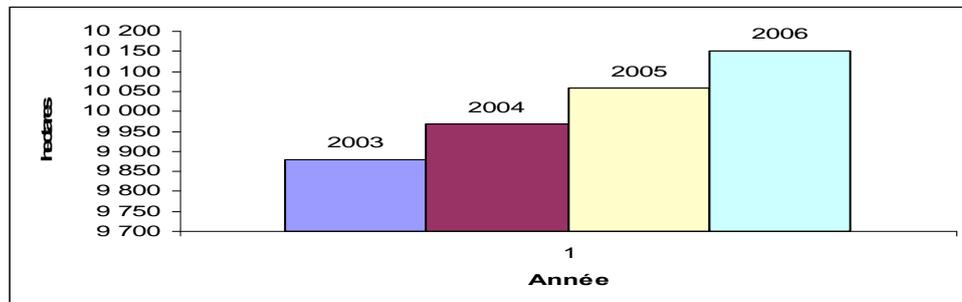
3. DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS

3.1. Discussions par rapport à la première hypothèse

La construction de cette matrice s'est basée sur des données qui ne présentent pas de mise à jour. Le plus récent des recensements s'est déroulé il y a 5 ans, en 2005, ce qui diminue la pertinence du travail. En plus de cela, l'action s'est accomplie uniquement pour caractériser le district, ce qui génère la difficulté à palper les potentialités par Fokontany.

Vu la matrice BCG, le maïs se situe en Star. Illustrée par la figure 52, la surface du maïs augmente chaque année, ce qui explique sa forte croissance et sa production élevée.

Figure 52 : Evolution de la surface en hectares de la culture du maïs au sein d'Ambatoboeni
[Source : Auteur/Service des Statistiques Agricoles]



Etant en vache à lait, le riz est la principale source d'énergie de la population, ce qui répond à la première hypothèse. Cela est dû au fait que les surfaces cultivables dans le district sont dominées par la riziculture pendant les deux principales saisons de culture : en Jeby ou en saison sèche et en Asara ou en saison de pluie. Pour 21 290 Ha de surface pour les cultures vivrières, 19 020 Ha sont occupés par le riz et le reste est destiné pour les autres denrées alimentaires et autres cultures¹⁴. Le riz présente un taux de croissance faible, cette spéculation est en train de se stabiliser alors que le nombre de population ne cesse d'augmenter chaque année. La population augmente de 2.5% par ans¹⁵ ; ce qui nécessite une augmentation de la production afin de combler le manque d'énergie au niveau des exploitants agricoles. Les autres denrées tel que le manioc renforcent les apports du riz en cas de déficit.

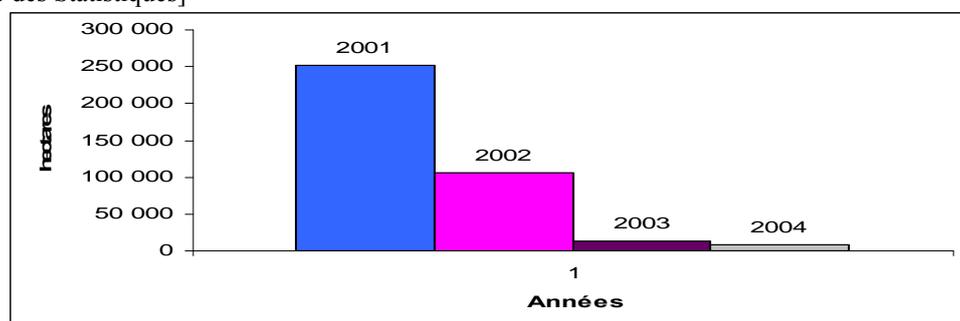
Par ailleurs, le phénomène d'érosion s'accroît au fil du temps, ce qui entraîne une diminution de la surface cultivable. La destruction des forêts est l'une des causes principale qui entraîne ce phénomène car un grand nombre d'hectares de forêt a déjà

¹⁴ : MAEP ; 2003

¹⁵ : EPM ; 2005

été brûlée par les mains de l'Homme. Ceci dit, c'est la recherche de nouvelles terres qui pousse certains paysans à agir ainsi. La figure 53 illustre cette quantité brûlée.

Figure 53 : Evolution de feux de brousse de 2001 à 2004 dans le Faritany de Mahajanga [Source : Auteur/ Service des Statistiques]



C'est en 2001 qu'il y a eu le plus de destruction forestière, et cet acte se répercute sur les surfaces cultivables de l'ensemble car l'érosion s'amplifie pour réduire ces dernières.

En dilemme, se présente aussi la spéculation Haricot, il s'accompagne dans les mets des paysans.

3.2. Discussions par rapport à la deuxième hypothèse

D'après les enquêtes et le traitement de données effectué, la population est divisée en quatre groupes dont le quatrième est le plus dominant. Dans ces groupes, le type de population qui a une consommation unique en riz ou des spéculations non connexes avec ce dernier se manifeste : SG1-3, SG2-6, SG3-3, SG4-6.

Néanmoins, il existe des sous-groupes dont l'apport calorique dépend entre autre de l'interrelation entre le riz et les spéculations, ce qui confirme la deuxième hypothèse :

- Pour le groupe 1, le maïs et le manioc sont des spéculations isolées dans la consommation, ces dernières sont donc applicables à un développement par une approche filière dans l'ensemble.
- Dans le groupe 2, aucune spéculation n'est isolée, chaque activité à son propre influence sur l'évolution de l'énergie. Le riz influence beaucoup de spéculations sur sa consommation, telles que le maïs, l'arachide et lojy (SG 2-1 ,2-2,2-4). En jeby, c'est l'arachide ou maïs ou lojy, ou les trois à la fois qui aident le groupe à satisfaire ses besoins. En asara, c'est le riz qui joue aussi le rôle principal de source d'énergie (SG2-5), mais le haricot va devenir insignifiant pour donner place au riz de bas fonds.

- Dans le groupe 3, Le riz asara et le riz jeby forme un système bien défini, le développement de l'un dépend de l'autre (SG3-1 ; SG3-2). Ce groupe présente une consommation de riz tout au long de l'année, que ce soit en asara ou en jeby.
- Dans le Groupe 4, la spéculation lojy est mise à part de la consommation de la population, car elle est plus destinée à la vente qu'à la consommation [Enquête Grand Nord 2008]. En asara, le riz de bas fonds et le riz asara se maintiennent mutuellement. Le maïs va devenir insignifiant et faire place au riz afin d'augmenter sa production (SG4-3 ; SG4-4 ; SG4-5). En jeby, le riz prend la place dans la satisfaction alimentaire du groupe et le manioc devient insignifiant progressivement, donc les ressources du manioc sont utilisées pour accentuer celui du riz en jeby (SG1-4).

3.3. Discussions par rapport à la troisième hypothèse

Les explications suivantes explicitent la confirmation ou l'infirmité de la troisième hypothèse :

3.3.1. Satisfaction des besoins en énergie dans le groupe 1

Le SG1-1 se caractérise par le riz et l'arachide comme source d'énergie en provenance de leur exploitation. Dès lors qu'il y a influence des deux types de riz, c'est en 2010 que l'exploitation agricole arrive à subvenir à ces besoins primaires, ce qui symbolise encore la difficulté de ces paysans à atteindre l'autosuffisance car : chaque individu doit avoir en moyenne 1900 Kcal / jour¹⁶. Le riz joue donc une influence colossale dans le développement calorique de cet ensemble.

Le SG1-2 manifeste déjà une satisfaction très élevée ; et en influençant le riz tanety, il surpasse de presque trois fois ces besoins. Le rendement en riz tanety est assez faible par rapport aux riz effectués sur baiboho ou sur les bas fonds, mais son influence a des répercussions sur l'arachide qui est source d'huile végétale pour la population. L'action de développement de ce groupe peut être plus axé à l'alimentation de qualité.

3.3.2. Satisfaction des besoins en énergie dans le groupe 2

Dans le SG2-1, l'action du riz jeby provoque chez ce groupe un développement bien élevé de leur apport calorique, mais pour qu'il y a réellement satisfaction de

¹⁶ : RERAT Alain ; 1994

l'énergie, ce sous-groupe doit augmenter en même temps la production et la consommation de chacune de ces spéculations.

L'exploitation de SG2-1 n'arrive pas à satisfaire les besoins de sa population, malgré l'influence du riz jeby. Ce SG vit donc dans une extrême pauvreté car sa population ne présente qu'une satisfaction d'énergétique en dessous de la valeur seuil. L'action de sécurisation alimentaire doit donc se concentrer sur ce type de groupe. Les subventions octroyer par l'Etat telles que les engrais, doivent être prises en charge pour être données aux plus démunis car le district d'Ambatoboeni n'utilise ni du fumier ni des engrais chimiques dans ses activités agricoles [Enquête grand Nord 2008].

L'ensemble du SG2-3 est constitué par l'atténuation progressive du haricot pour accentuer le riz de bas fonds. Afin d'atteindre l'autosuffisance alimentaire, les ressources inhérentes au haricot doivent être mises en exergue pour être affectées à celui du riz de bas fonds.

Le SG2-4 arrive à satisfaire ses besoins énergétiques dès la première année ; néanmoins, il faut constater que si les membres de l'exploitation agricole augmentent, l'énergie fournie sera insuffisante. Pour permettre une augmentation des calories de ce groupe, il faut axer sur l'ensemble des spéculations : Riz asara-lojy-maïs-arachide.

Le SG2-5 présente un niveau de satisfaction largement élevé par rapport aux besoins. En plus, en influençant l'ensemble « riz de bas fonds-riz tanety », la production calorique ne peut qu'augmenter. Cette augmentation peut être utilisée comme unité monétaire pour acheter des aliments de qualité tels que le lait ou le fromage.

3.3.3. Situation des besoins en énergie dans le groupe 3

Le SG3-1 est celui qui n'arrive pas à satisfaire ses besoins, malgré l'influence du riz asara ou du riz jeby qui s'approvisionnent. De ce fait, ce groupe a besoin de cultiver d'autres types de spéculations telles que le manioc et le maïs qui sont les deuxièmes spéculations sources de calories après le riz¹⁷.

Le SG3-2 présente l'interrelation entre le riz jeby et le riz tanety, qui évoluent de la même façon, l'apport énergétique de cet ensemble dépasse largement le niveau des besoins, ce qui facilite la mise en place d'une nourriture de qualité dans ce SG.

¹⁷ : MAEP; 2005

3.3.4. Situation des besoins en énergie du groupe 4

Le SG4-1 n'arrive pas à satisfaire ses besoins même si le riz jeby est influencé. Cet ensemble figure parmi les groupes de personnes pauvres car leurs besoins primaires ne sont pas satisfaits. Cette population a besoin d'élargir soit ses terrains de culture, soit ils doivent faire d'autres spéculations telles que le maïs qui est en parfaite expansion dans le district.

L'ensemble du SG4-2 arrive à satisfaire largement les besoins normaux chaque année, ce qui permet à la population de s'orienter le plus vers la consommation d'aliments de qualité.

Le SG4-3 n'évolue plus malgré une connexité entre le riz tanety et l'arachide ; et de par la prévision, ce type d'exploitation agricole est en dessous du niveau normal requis d'énergie. Une augmentation de la production est nécessaire dans ce SG.

Le SG4-4 se compose d'une satisfaction positive des besoins énergétiques dès la première année, mais pour que ce dernier garde cette augmentation qui se présente au sein des membres de l'exploitation, il faut maintenir les ressources destinées au riz asara et au maïs. Ce groupe peut se focaliser sur la qualité de son alimentation dès la première année.

Tout comme le SG précédent, le SG4-5 dépasse largement le niveau de satisfaction normale ; de ce fait, il peut s'orienter vers la satisfaction qualitative de son alimentation.

3.3.5. Situation des besoins en énergie dans le district

Les prévisions d'énergie d'une exploitation agricole standard du district montrent que dès 2008 et ce jusqu'à 2016, l'ensemble présente des excédents en calories, d'où les exploitants agricoles arrivent quantitativement à satisfaire ses besoins. Mais, la difficulté de cette satisfaction se base sur le fait que presque la moitié du chiffre d'affaire des exploitants agricoles du Nord ouest malgache est caractérisée par des dépenses extra alimentaires qui s'estiment à 43%¹⁸.

¹⁸ : PAM ; 2005

Tableau 16 : Analyse FFOM (Source : Auteur)

	FORCES	FAIBLESSES
Politique de développement	Le riz est la base de l'alimentation de la population	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Politique de financement : Le pays malgache est maintenant en situation de crise due à une instabilité politique. ➤ Politique beaucoup plus axée sur le développement du riz pourtant d'autres denrées sont en expansion telles que le maïs
Accès aux Ressources Naturelles	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le sol est adéquat pour le riz car la majorité des surfaces se caractérise par la riziculture ➤ Le Betsiboka apporte les alluvions nécessaires aux riz en Jeby 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La majorité des terres cultivables est destinée à la riziculture ➤ Difficulté de culture par les inondations ➤ Diminution des terrains de culture due à l'érosion surtout sur les bas-fonds. ➤ Niveau de métayage assez élevé : 30% dans la région Boeny.
Accès aux semences	Existence de variétés améliorées surtout au niveau des communes près de la route nationale.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les semences améliorées sont plus chères ➤ Les semences viennent de l'ancienne récolte et qui peut présenter des défauts de dégénérescence.
Production	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Excédent de riz en 1999 : 16 015 tonnes de riz blanc [MAEP ; 2003] ➤ Besoins d'engrais faible ➤ Projet National Maïs a touché Ambatoboeni [MAEP ; 2003] 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Difficulté de production ➤ Accès aux financements difficiles ➤ Difficulté de l'acquisition de matériels d'irrigation ➤ 43% du chiffre d'affaire obtenues par les exploitants sont destinée à la nourriture [PAM ; 2005]
Stockage	Séchage rapide à cause du climat à température très élevé	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 20 à 40% produits avant récolte détruite ➤ Difficulté de stockage : 10 à 20% des produits détruits après récolte dans les pays en développement [RERAT Alain ; 1996]
Exportation		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Difficulté de circulation en saison de pluie ➤ Stockage dérisoire
Accès aux crédits	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Financement entre exploitant agricoles ➤ Plusieurs entreprise de crédit : FID... 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Difficulté d'emprunt auprès bailleurs ➤ Activités agricoles autofinancées
	OPPORTUNITES	MENACES
Politique	Présence d'organisme international tel que le PNUD, PAM	Insécurité qui menace les pays du Sud
Production	Approvisionnement en riz effectué par Marovoay en cas de pénurie	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Les aléas climatiques détruisent les récoltes : les Cyclone... ➤ Niveau d'instruction assez bas en milieu rural
Marché Transport Stockage		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Qualité des denrées alimentaires non entretenue et non garantie ➤ Les routes impraticables pendant 6 mois [MAEP ; 2003]

3.4. Recommandations par une analyse FFOM : (Forces et Faiblesses/Opportunités et Menaces)

Par rapport à la première hypothèse, le maïs tient une possibilité de développement colossal dans le district ; de ce fait, les projets de promotion de cette spéculacion doivent être mis en place afin d'aider les exploitants qui n'arrivent pas à satisfaire leurs besoins alimentaires. Le PNM ou Projet National Maïs qui s'est caractérisé dans le district doit être mis en avant. Ayant un taux de croissance faible mais une production élevée, le riz nécessite une amélioration de la récolte et l'accentuation du riz pluvial dans l'exploitation des paysans est une solution adéquate pour les exploitants agricoles qui n'ont pas de bas fonds.

Par rapport à la deuxième hypothèse, l'exploitation d'un paysan malgache est fonction des systèmes de spéculacions et la considération de ces systèmes est nécessaire pour permettre un développement de la production. De ces faits, la réussite des projets axés sur l'alimentation nécessite une approche systémique de l'ensemble des spéculacions.

Par rapport à la troisième hypothèse, l'axe de recommandation se divise en deux : les groupes d'exploitation agricole qui ne réussissent pas à satisfaire ses besoins doivent s'axer sur la sécurisation alimentaire et ceux qui les dépassent largement s'orientent plus sur la sécurisation nutritionnelle.

Sur le plan : accès aux ressources, la facilitation d'obtention de titre foncier doit être mis en place par l'Etat selon une politique bien déterminée. Pour cela, il faut permettre une effectivité de la décentralisation.

Sur le plan circulation des produits, le transport est difficile ; aussi, une politique nationale de réhabilitation des routes doit être une priorité de l'Etat. Au niveau de la localité, la solution peut se baser sur un stockage adéquat des produits à l'abri de l'humidité et des microbes. La mise en place d'un grenier communal pour les denrées alimentaires est judicieuse pour les paysans.

CONCLUSION

Depuis l'indépendance jusqu'à nos jours, le riz est resté l'aliment de base des malgaches. Mais au fil des années, l'autosuffisance ne s'est pas encore manifestée, et l'adoption de nouveaux styles de riziculture tels que le SRI ou Système de Riziculture Intensif s'est faite. Malgré ces interventions, les efforts effectués n'ont pas encore abouti car l'exploitation agricole d'un malgache ne se base pas sur une filière mais selon un système bien défini. Ainsi, avons-nous orienté notre étude de la carence en énergie au sein d'une zone telle que le district d'Ambatoboeni sur l'influence des spéculations localement cultivées. L'utilisation de la matrice BCG et du logiciel Markov qui montre les connexités entre spéculation est donc requise pour ce travail, et comme c'est le riz qui est la base de l'alimentation malgache, c'est donc son influence qui a été mis en exergue.

La majorité de la population malgache consomme uniquement du riz, ce qui confirme la première hypothèse ; néanmoins, il existe des exploitations où le riz est absent. Cette denrée tient pourtant une place importante dans l'approvisionnement énergétique de chaque exploitation agricole, ses liens avec les autres spéculations influencent l'évolution calorique des exploitants, ce qui confirme la deuxième hypothèse. De plus, le district affiche des excédents d'énergie, ce qui caractérise des individus ou des groupes de personne ayant satisfaits leurs besoins en énergie. Pourtant, seules les exploitations en corrélation avec le Riz Jeby n'arrivent pas à satisfaire les besoins de la population même en arrivant à leurs stades limites en 2016. La troisième hypothèse est donc aussi confirmée.

L'objectif du travail a été de déterminer l'influence du riz dans la réduction de la carence énergétique de la population du district, et cela a permis de dire que le riz à encore sa place dans l'alimentation au sein de la population des communes enquêtées.

Au terme de ce mémoire, les hypothèses évoquées ont été analysées et vérifiées à travers les résultats obtenus. Cette étude a donc permis de déterminer l'influence du riz dans la réduction de l'insécurité alimentaire au sein des communes enquêtées du district, et cela confirme que le riz tient encore une place prépondérante dans l'alimentation de la zone.

BIBLIOGRAPHIE

I. Ouvrages

1. ANDRIAMARONIAINA Minohasina Clairia, « Analyse prospective et stratégique de la culture d'oignon dans les régions de Sofia et de Diana », Mémoire de fin d'étude, Décembre 2007, 50p.
2. Denis REQUIER-DESJARDIN, « L'alimentation en Afrique, Manger ce qu'on peut produire », février 1989, 155p
3. MAEP, « Monographie de la Région de MAHAJANGA », Juin 2003, 122p.
4. MAEP, « PRD de la Région BOENY, Monographie analytique », mars 2005, 92p.
5. MISTIAEN ET AL. , Cartographie de la pauvreté, 2002
6. PADR, « Système d'information rural et de sécurité alimentaire », novembre 2008, 24p.
7. PAM, « Analyse de la sécurité alimentaire et de la vulnérabilité, Collecte et analyse de informations secondaires » Décembre 2005, 33p.
8. PAM, « Food, consumption Analysis », janvier 2008, 24p.
9. PAM "Madagascar: Comprehensive Food Security and Vulnerability Analysis (CFSVA)", September 2005, 119p.
10. PAM, « Madagascar : Profile des marché pour les évaluations d'urgence de la sécurité alimentaire », janvier 2006, 119p.
11. PAM, « Madagascar – Situation de la sécurité alimentaire en milieu urbain: analyse des besoins Antananarivo, Antsiranana, Fianarantsoa, Mahajanga, Toamasina, Toliara » Novembre 2008, 63p.
12. PAM, « Rapport sur l'analyse des marché et la faisabilité d'une intervention basée sur le transfert d'espèce », 54p.
13. RANDRIANTSALAMA Annie, « Analyse prospective de la spéculation canne à sucre dans les régions SOFIA et DIANA », mémoire de fin d'étude, Décembre 2007, 46p.

14. RAVOKATRA Mamiarintsoa Haritiana, « Elaboration de réseaux d'approvisionnement en riz dans les régions SOFIA et DIANA », Décembre 2007, 50p.
15. RERAT Alain, « Production alimentaire mondiale et environnement », 1994, 94 p.
16. SAMAD HOUSSEIN Mamodjée, « Analyse de la filière tomate en vue d'amélioration de la commercialisation, Cas de la zone d'Ambatondrazaka, REGION ALAOTRA MANGORO. » Mémoire de fin d'étude, Département Agro management, Septembre 2007, 50p.

II. Webiographie

- <http://www.cite.mg/malagasie>
- <http://www.maep.gov.mg>
- mediawikifrc.cetmef.equipement.gouv.fr

III. Outils de travail

- Logiciel Markov Version 1.1 édité par Sylvain RAMANANARIVO et Julliard RAHELIHARIZARA ;
- Logiciel Nutval 2006 appliqué par le programme Alimentaire Mondial et destiné à calculer les besoins énergétiques par tranche d'âge.
- Tableur SPSS version 11.0

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : PROTOCOLE DE RECHERCHE.....	1
ANNEXE 2 : LES VARIABLES UTILISES DANS LE QUESTIONNAIRE	3
ANNEXE 3 : BESOIN PAR TRANCHE D'ÂGE OBTENU DU LOGICIEL NUT VAL 2006	4
ANNEXE 4 : MATRICE BOSTON CONSULTING GROUP DU DISTRICT D'AMBATOBOENI	5
ANNEXE 5 : LES SYSTEMES DE CULTURE RENCONTRES	7
ANNEXE 6 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG 1-1	8
ANNEXE 7 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG1-2	10
ANNEXE 8 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG2-1	12
ANNEXE 9 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG2-2	15
ANNEXE 10 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG2-3	17
ANNEXE 11 : TENDANCE ET EVOLUTION DANS LE SG2-4.....	19
ANNEXE 12 : TENDANCE ET EVOLUTION DANS LE SG2-5.....	21
ANNEXE 13 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG3-1.....	23
ANNEXE 14 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG3-2.....	27
ANNEXE 15 : EVOLUTION ET TENDANCE DES SPECULATIONS DANS LE SG4-1	31
ANNEXE 16 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG4-2.....	35
ANNEXE 17 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG4-4.....	37
ANNEXE 18 : TENDANCE ET L'EVOLUTION DU SG4-5.....	40
ANNEXE 19 : TABLEAU DES EXCEDENTS OU DEFICITS DANS CHAQUE GROUPE AU COURS DE 2008 à 2016	43
ANNEXE 20 : MOYENNE DES EXCEDENTS ET DEFICITS D'ENERGIE DANS LE DISTRICT	44
ANNEXE 21 : ELABORATION DE LA TYPOLOGIE SELON LA NUEE DYNAMIQUE ET L'AFD	45

ANNEXE 1 : PROTOCOLE DE RECHERCHE

Malgré des ressources agricoles colossales [PAM ; 2005], Madagascar figure depuis son indépendance jusqu'à aujourd'hui, parmi les pays pauvres. Cette pauvreté est palpable par l'insatisfaction des besoins alimentaires de la population, le riz qui est l'aliment principal de la nation ne suffit pas, le pays malgache doit encore importer 10% des besoins de sa population chaque année [PAM ; 2008]. De ce fait, une situation où les personnes n'ont pas un accès sûr à des denrées alimentaires c'est-à-dire une insécurité alimentaire¹ sévit donc à Madagascar, et elle se caractérise soit par une insuffisance d'ordre qualitatif, soit à la fois d'ordre quantitatif et qualitatif. Récemment ciblée par la crise alimentaire mondiale, la situation alimentaire malgache continue encore à battre de l'aile.

Par ailleurs, dans le but de minimiser les dépenses en main d'œuvre extérieure et d'augmenter la productivité, chaque paysan malgache essaie de maximiser le travail fourni aux champs ; ainsi, outre une dépense d'énergie considérable, la consommation assez élevée d'une quantité d'aliments énergétiques est nécessaire. Or, au Nord Ouest malgache, la situation est toute autre : 24% des ménages sont touchés par l'insécurité alimentaire [PAM ; 2006], et Ambatoboeni qui est l'un des principaux districts n'en est pas exclus. Proche du deuxième grenier à riz de Madagascar, et ayant un ratio de pauvreté entre 40% à 60 % en milieu urbain et 60% à 75 % en milieu rural [Mistiaen et al. ; 2002], l'étude de cette face de la pauvreté alimentaire à Ambatoboeni s'explique. Et comme le riz est le fondement de l'alimentation malgache, l'étude est axée sur son approfondissement sans pour autant minimiser les autres spéculations.

De par cette présence d'insécurité alimentaire dans le Nord Ouest malgache, une problématique se pose : Quelle est la contribution du riz dans la réduction de l'insécurité alimentaire au niveau du district d'Ambatoboeni ?

De cette problématique découlent les questions suivantes : (i) Quelle est la place du riz dans la satisfaction des besoins calorifiques des paysans du district ? (ii) Comment évoluera l'apport énergétique accordé par le riz et les autres denrées alimentaires qui composent l'alimentation de la population ? (iii) Les besoins énergétiques de la population d'Ambatoboeni sont et seront-ils satisfaits par les produits cultivés?

L'objectif global de l'étude est d'identifier la place du riz dans la réduction de l'insécurité alimentaire au niveau du district d'Ambatoboeni.

Trois objectifs spécifiques suivants explicitent au mieux l'objectif général cité ci-dessus, à savoir :

- Positionner l'apport calorifique du riz par rapport aux autres denrées alimentaires ;
- Déterminer l'importance de la relation du riz avec les autres cultures dans la satisfaction des besoins énergétiques des exploitants agricoles :
 - Déterminer l'interdépendance existant entre le riz et les autres denrées ;
 - Etablir les catégories connexes avec le riz ;
 - Déterminer l'évolution de ces catégories ainsi que leur stade limite ;
- Comparer le niveau de satisfaction énergétique entre chaque type d'exploitation en interrelation avec le riz par rapport aux besoins normaux de chaque groupe, et établir la satisfaction d'énergie dans le district.

Les hypothèses suivantes sont à vérifier lors de cette étude. Ces hypothèses se présentent comme suit :

- La production rizicole est la principale source d'énergie de la population ;
- L'évolution des apports caloriques dans l'alimentation de la localité est fonction des spéculations connexes ;
- L'ensemble du district arrive à satisfaire les besoins en calorie de la population, malgré l'existence des exploitants en déficit d'énergie.

De ces objectifs découlent les résultats suivants :

- La position de l'apport énergétique du riz par rapport aux autres spéculations sera effectuée ;
- L'importance de la relation du riz avec les autres cultures dans la satisfaction des besoins d'énergie des exploitants agricoles sera illustrée ;
- Le niveau de satisfaction des besoins calorifiques entre chaque groupe et au niveau de l'ensemble du district sera établi.

ANNEXE 2 : LES VARIABLES UTILISES DANS LE QUESTIONNAIRE

Le tableau suivant montre ces variables :

Tableau 1 : Les variables

1) Caractéristique de la famille	Familles enquêtées
Moenfmas< 15 (=individu masculin moins de 15 ans)	
Momas 15-20 (=individu masculin entre 15 et 20 ans)	
Momas 20-60 (=individu masculin entre 20 et 60 ans)	
Momas >60 (=individu masculin supérieur à 60 ans)	
Moenffem<15 (=individu féminin moins de 15 ans)	
Moenffem15-20 (= individu féminin entre 15 et 20 ans)	
Moenffem 20-60 (=Individu féminin entre 20 et 60 ans)	
Moenffem>60 (=Individu féminin supérieur à 60ans)	
Taille de la famille	
Nombre des actifs	
2) Spéculation 1 à n	
Surface cultivée année 1	
Surface cultivée année 2	
Surface non cultivée année 1	
Surface non cultivée année 2	
Etage écologique des surfaces (Baiboho, Bas fonds, Tanety)	
Droit de propriété (métayage ou fermage ou propriétaire)	
Production année 1/Spéculation	
Production année 2/Spéculation	
Production consommée année 1/Spéculation	
Production consommée année 2/Spéculation	
3) Elevage	
Nombre d'animaux élevés en année1	
Nombre d'animaux élevés en année2	
4) Matériels	
Nombre de charrette	
Nombre de bêche	
Nombre de charrue	
Nombre de herse	

ANNEXE 3 : BESOIN PAR TRANCHE D'ÂGE OBTENU DU LOGICIEL NUT VAL 2006

D'après ce logiciel que le PAM utilise, les calories par tranche d'âge se présente comme suit :

Tableau 2 : Besoin par tâche d'âge (*Source* : *Auteur*)

AGE	BESOINS (Kcal)
0-4ANS	1290
10-14 ANS	2210
15-19 ANS	2420
20-59 ANS	2230
60 ANS ET +	1890

ANNEXE 4 : MATRICE BOSTON CONSULTING GROUP DU DISTRICT D'AMBATOBOENI

Les apports caloriques de chaque spéculation se présentent comme suit :

Tableau 3 : Apport énergétiques par spéculation (*Source* : Auteur, tables des calorie.com)

Pour 100g	Riz	Maïs	Haricot	PDT	Brède	Arachide	PD	Manioc	igname	Canne à sucre
Protide (g)	7	10	22	1,7	4	23	1,6	1,2	1,9	0
Lipide (g)	0,5	4,8	1,5	0,1	0,2	45	0,2	0,2	0,2	0
Glucide (g)	80	72	57	18	6	20	28	35	27	14
Kcal	335	355	320	75	40	570	110	140	110	56

Tableau 4 : Les données utilisées (production en tonnes)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
RIZ	49 100	47 200	47 500	47 300	47 200	44 650	60 905	61 900
POMME DE TERRE	15	20	15	20	40	40	22	23
PATATE DOUCE	760	755	770	830	830	715	2 330	2 352
MANIOC	8 150	8 370	9025	9140	9200	8850	5 193	4 675
MAÏS	290	250	420	425	420	405	21 140	21 330
HARICOT	110	120	125	130	130	125	480	485
ARACHIDE	2 630	2 480	2 510	2 525	2 535	2 540	4 616	4 657
CANNE A SUCRE	2 500	2 320	2 170	2 250	2 100	2 100	2 100	1 890

Source : Auteur, Statistique Agricoles

Tableau 5 : Calcul de la matrice BCG (*Source* : Auteur)

	Y = Croissance	X = Calorie obtenu par produit	Ln X	TAILLE	BCG
RIZ	0,03	169 909 948 125,00	25,86	0,44	Vache à Lait
POMME DE TERRE	0,09	18 281 250,00	16,72	0,005	Poids Mort
PATATE DOUCE	0,17	1 284 525 000,00	20,97	0,04	Poids Mort
MANIOC	-0,07	10 955 525 000,00	23,12	0,11	Vache à Lait
MAÏS	0,86	19 826 750 000,00	23,71	0,15	Star
HARICOT	0,23	682 000 000,00	20,34	0,03	Dilemme
ARACHIDE	0,09	17 451 058 006,21	23,58	0,14	Vache à Lait
CANNE A SUCRE	-0,03	1 220 100 000,00	20,92	0,04	Poids Mort
SOMME		221 348 187 381,21	175,23		
Moyenne	0,17	27 668 523 422,65	21,90		

Le positionnement de chaque spéculation est déduit de ce tableau. Les données utilisées pour réussir à créer la matrice se base sur les recensements effectués de 1997 à 2004. La catégorisation se fait par la présentation de 4 quadrants :

- STAR : indique un fort taux de croissance et de volume d'énergie élevé ;
- DILEMME : traduit un fort taux de croissance et de volume d'énergie faible ;
- VACHE à LAIT : caractérise une faible taux de croissance et de volume d'énergie élevé ;
- POIDS MORT : explique un faible taux de croissance et de volume d'énergie faible.

ANNEXE 5 : LES SYSTEMES DE CULTURE RENCONTRES

Les systèmes de cultures qui se caractérisent les ménages enquêtés se présentent comme suit :

Tableau 6 : Tableau des systèmes de cultures (*Source : Auteur*)

SC1	Arachide
SC2	Maïs
SC3	Lojy
SC4	arachide -lojy
SC5	arachide-maïs
SC6	arachide-maïs -lojy
SC7	maïs-lojy
SC8	riz asara riz jeby
SC9	riz asara
SC10	riz jeby
SC11	riz tanety
SC12	manioc
SC13	riz de bas fonds

Ces systèmes se caractérisent comme de la manière ci-après :

- SC 1 : caractérise une monoculture d'arachide sur une même surface pendant toute l'année
- SC 2 : explique une monoculture de Maïs sur une même surface pendant toute l'année
- SC3 : caractérise une monoculture en Lojy sur une même surface durant 1 ans
- SC4 : Association sur une même surface : Arachide et Lojy
- SC5 : Association sur une même surface : l'Arachide et de Maïs
- SC6 : Association sur une même surface : l'Arachide et de Maïs et Lojy
- SC7 : Association sur une même surface : Maïs et Lojy
- SC8 : Succession sur une même surface : Riz asara et Riz jeby
- SC9 : Manifeste une monoculture en Riz asara sur une même surface
- SC10 : Monoculture en Riz jeby sur une même surface
- SC11 : Monoculture de Riz tanety sur une même surface
- SC12 : Monoculture de Manioc sur une même surface
- SC13 : Monoculture de Riz de bas fonds sur une même surface

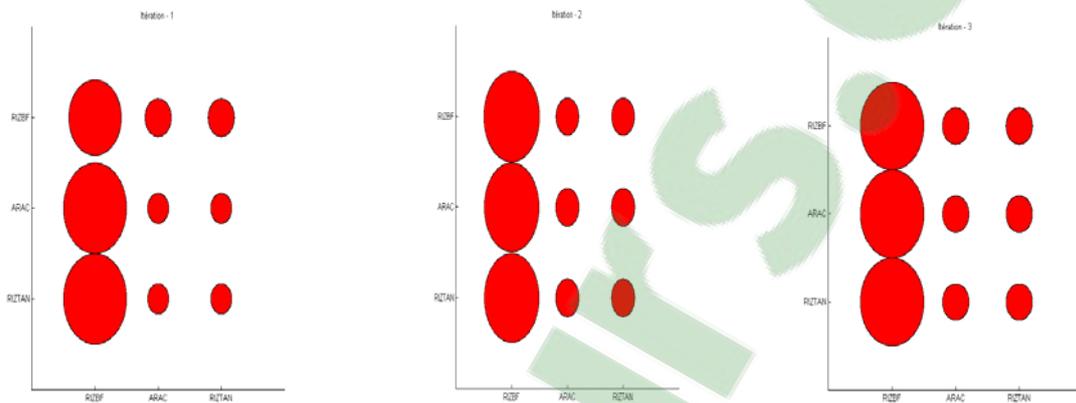
La saison de culture de la zone se présente en deux phases principales

- En Asara : Saison de pluie : De novembre à mars
- En jeby : Saison sèche : Mars à Septembre

ANNEXE 6 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG 1-1

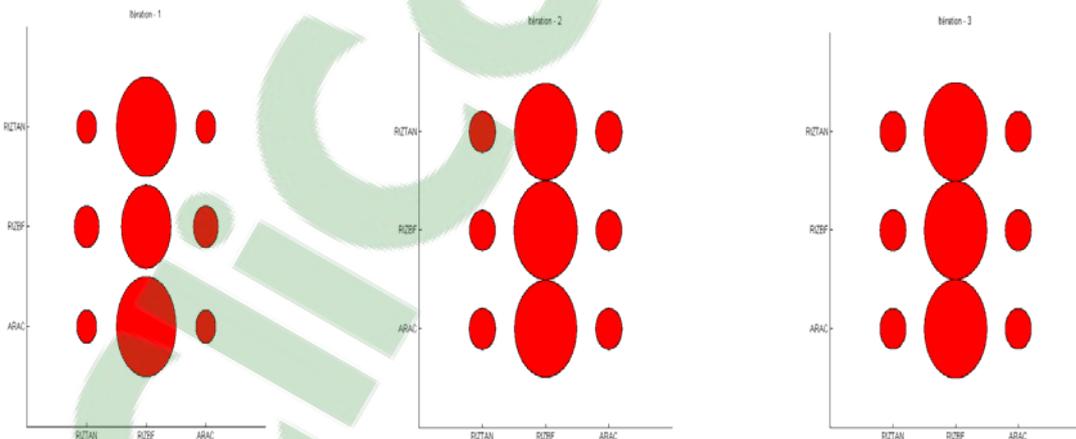
Ce premier sous-groupe présente les évolutions suivantes en influençant le riz de bas-fonds :

Figure 1 : Evolution du SG1-1 en influençant le riz de bas fonds



Source : Auteur, Markov 11.7

Figure 2 : Evolution du SG1-1 en influençant le riz tanety



Source : Auteur, Markov 11.7

Tableau 7 : Evolution des proportions d'affectation des ressources en connexité avec le riz de bas fonds-arachide-riz tanety (Unité en %)

		Riz de bas fonds	Arachide	Riz tanety
Itération 1	Riz de bas fonds	50	25	25
	Arachide	60	20	20
	Riz tanety	60	20	20
Itération 2	Riz de bas fonds	55	22,5	22,5
	Arachide	54	23	23
	Riz tanety	54	23	23
Itération 3	Riz de bas fonds	54,5	22,75	22,75
	Arachide	54,6	22,7	22,7
	Riz tanety	54,6	22,7	22,7

Source : Auteur, Markov 11.7

Figure 3 : Tendence du SG1-1 (*Source :* Auteur)

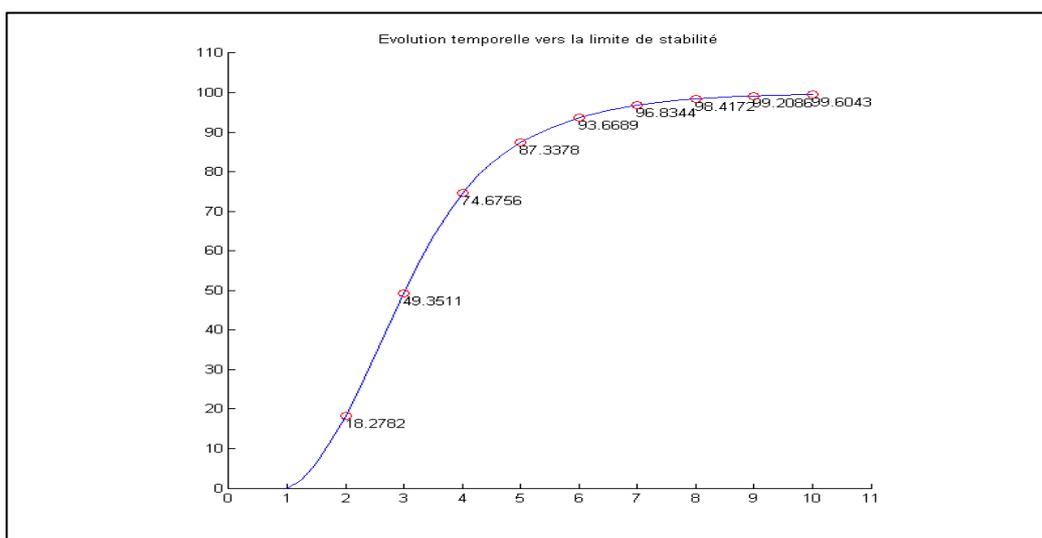


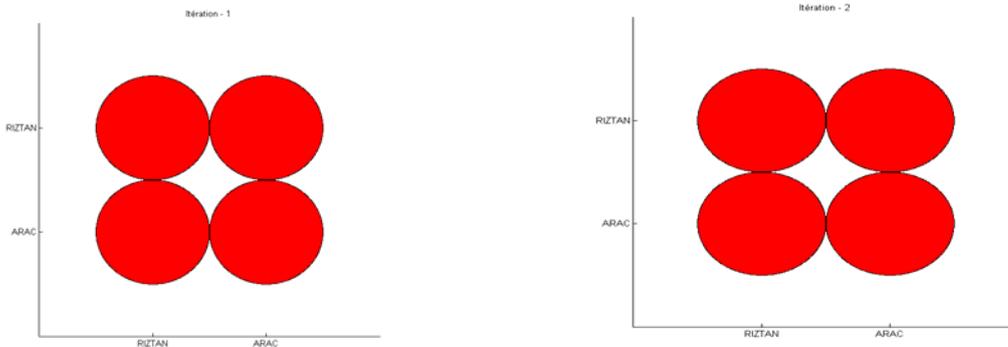
Tableau 8 : L'évolution calorifique du SG1-1 (*Source :* Auteur)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE (%)	CALORIES (Kcal)
2008	0	2 886 000
2009	18,27	3 413 272,20
2010	49,35	4 474 117,20
2011	74,67	5 606 963,67
2012	87,33	6 316 805,28
2013	93,66	6 716 659,05
2014	96,83	6 929 577,14
2015	98,41	7 039 064,46
2016	99,20	7 094 673,07

ANNEXE 7 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG1-2

Ce second SG du groupe 1 présente les évolutions suivantes :

Figure 4 : Evolution du SG1-2 (*Source : Auteur*)



En influençant le riz tanety, le système présente deux itérations avant d'atteindre la stabilité. Ces deux itérations se caractérisent par deux années de culture.

Tableau 9 : Evolution des proportions d'affectation des ressources en connexité avec le riz tanety-archide (Unité en %)

		Riz tanety	Arachide
Itération 1	Riz tanety	50	50
	Arachide	50	50
Itération 2	Riz tanety	50	50
	Arachide	50	50

Figure 5 : Tendence du SG1-2 (*Source : Auteur*)

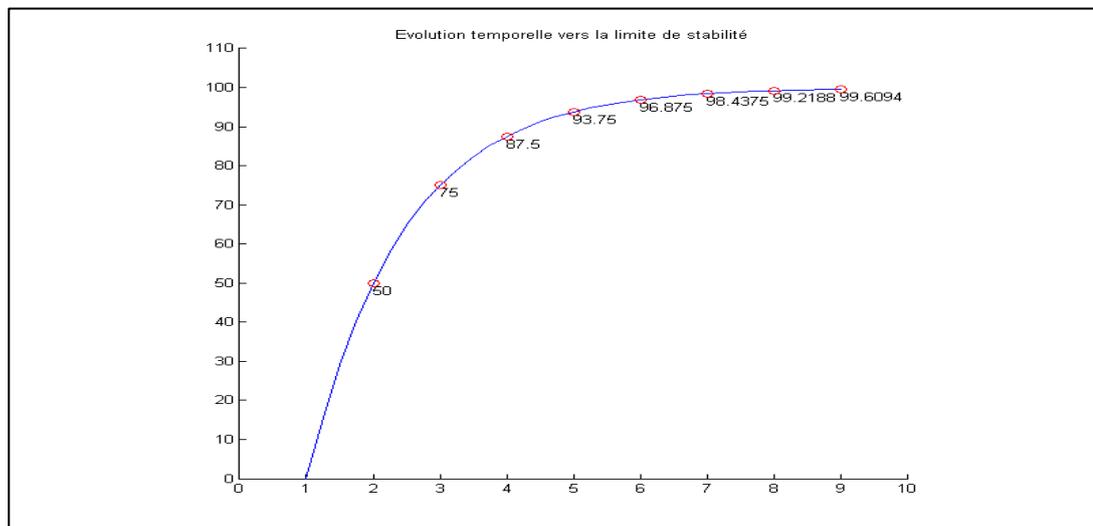


Tableau 10 : Evolution de l'énergie de SG1-2 (*Source* : *Auteur*)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE	CALORIE (Kcal)
2008	0	13 628 000
2009	50	20 442 000
2010	75	25 552 500
2011	87,5	28 746 562,50
2012	93,75	30 543 222,66
2013	96,87	31 496 171,20
2014	98,43	31 987 511,47
2015	99,21	32 237 014,06
2016	99,60	32 362 738,42

ANNEXE 8 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG2-1

Ce sous-groupe SG 2-1 est composé des évolutions ci-après :

Figure 6 : Evolution des itérations du SG2-1 par influence du Riz jebby

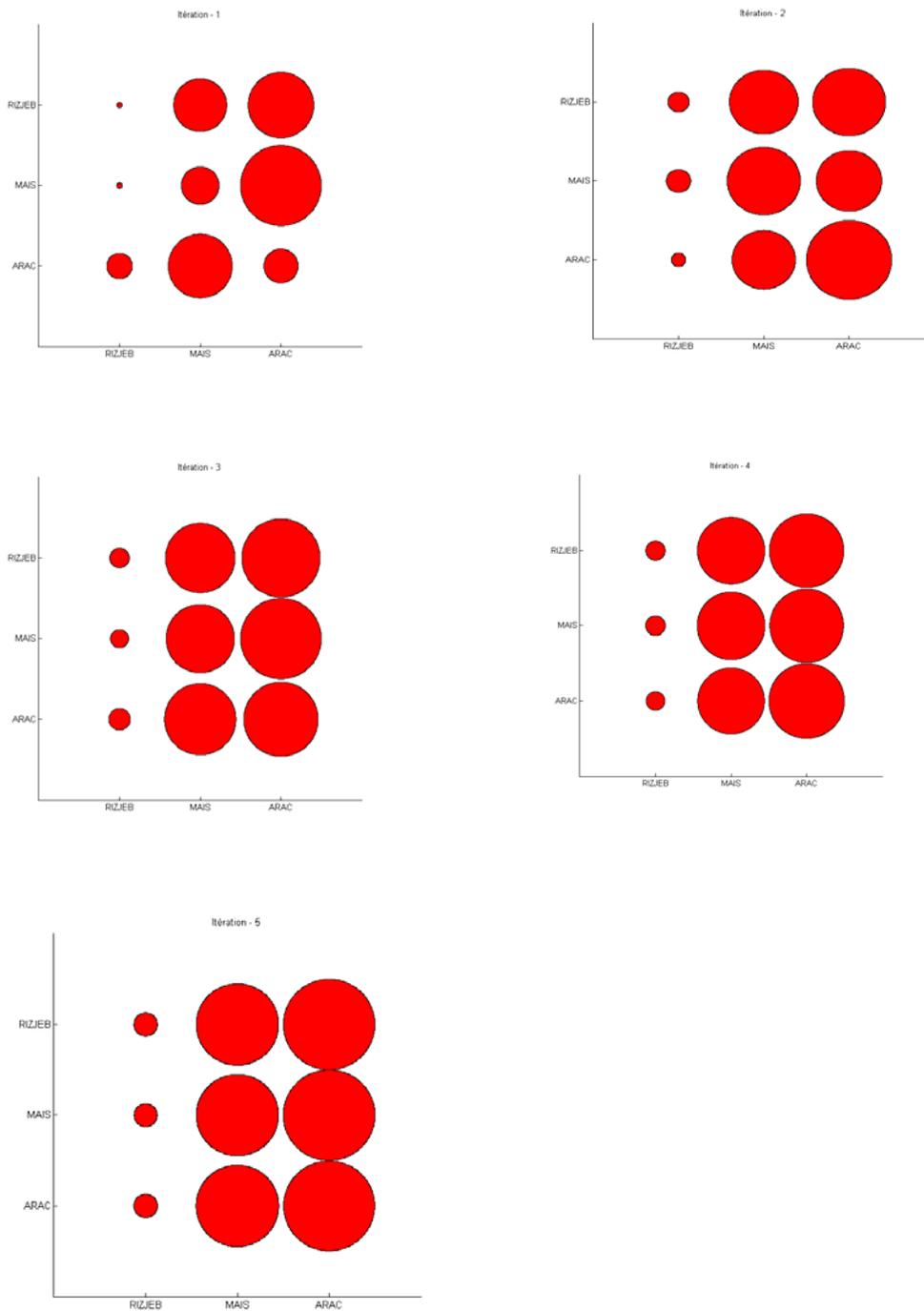


Tableau 11 : Evolution des proportions d'affectation pour les sources d'énergie du SG2-1 (Unité en %)

		Riz jebly	Maïs	Arachide
Itération 1	Riz jebly	4	43	53
	Maïs	4	31	65
	Arachide	21	52	27
		Riz jebly	Maïs	Arachide
Itération 2	Riz jebly	13	42	45
	Maïs	15	45	40
	Arachide	9	39	52
		Riz jebly	Maïs	Arachide
Itération 3	Riz jebly	12	41	47
	Maïs	11	41	48
	Arachide	13	43	44
		Riz jebly	Maïs	Arachide
Itération 4	Riz jebly	12	42	46
	Maïs	12	42	46
	Arachide	12	41	47
		Riz jebly	Maïs	Arachide
Itération 5	Riz jebly	12	42	46
	Maïs	12	42	46
	Arachide	12	42	46

Source : Auteur

Figure 7 : Tendance du SG2-1 (*Source : Auteur*)

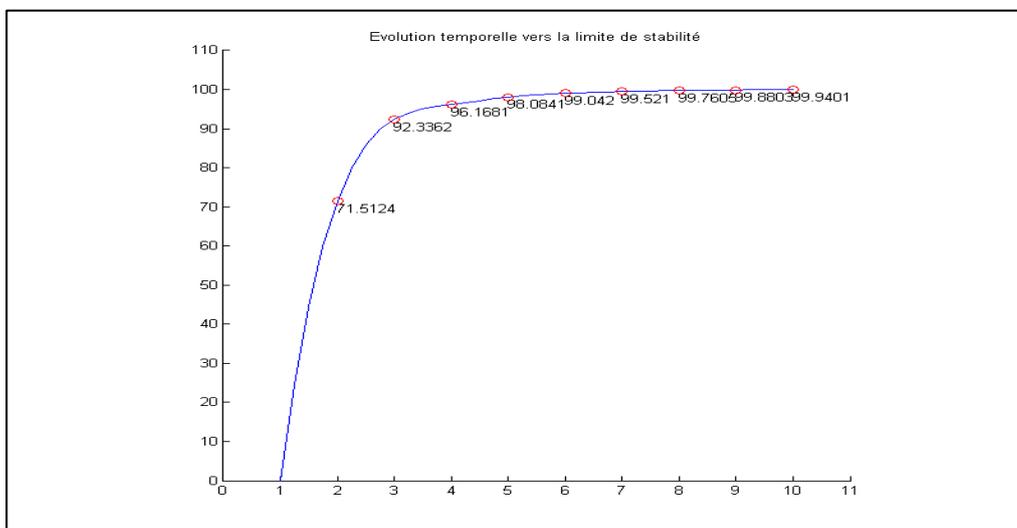


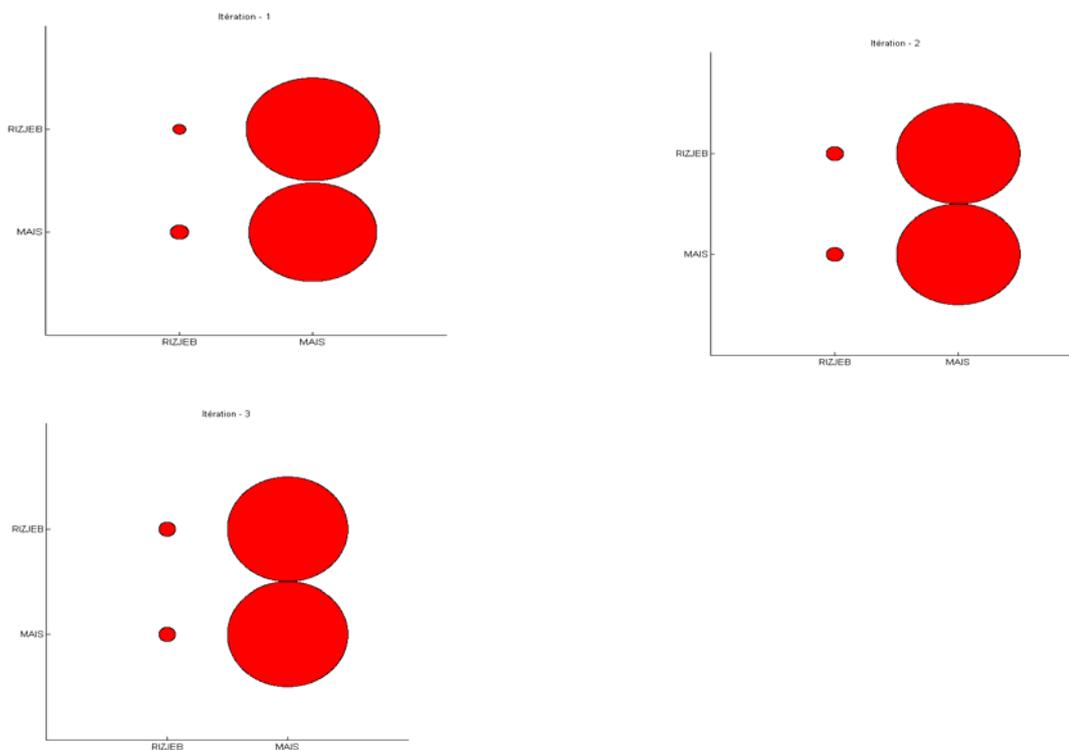
Tableau 12 : Prévision des calories dans le SG2-1 (*Source* : Auteur)

ANNEE	TAUX CROISSANCE	CALORIE (Kcal)
2008	0	3 677 000
2009	71,51	6 306 422,70
2010	92,33	7 619 419,91
2011	96,16	7 911 243,69
2012	98,08	8 063 139,57
2013	99,04	8 140 545,71
2014	99,52	8 179 620,33
2015	99,76	8 199 251,42
2016	99,88	8 209 090,52

ANNEXE 9 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG2-2

Cet ensemble se caractérise de la manière suivante :

Figure 8 : Evolution des itérations du SG2-2



Source : Auteur

Tableau 13 : Evolution des proportions d'affectation des ressources au sein des activités du SG2-2 (Unité en %)

		Riz jebby	Maïs
Itération 1	Riz jebby	10	90
	Maïs	12	88
		Riz jebby	Maïs
Itération 2	Riz jebby	12	88
	Maïs	12	88
		Riz jebby	Maïs
Itération 3	Riz jebby	12	88
	Maïs	12	88

Source : Auteur

Figure 9 : Tendence au niveau du SG 2-2 (*Source : Auteur*)

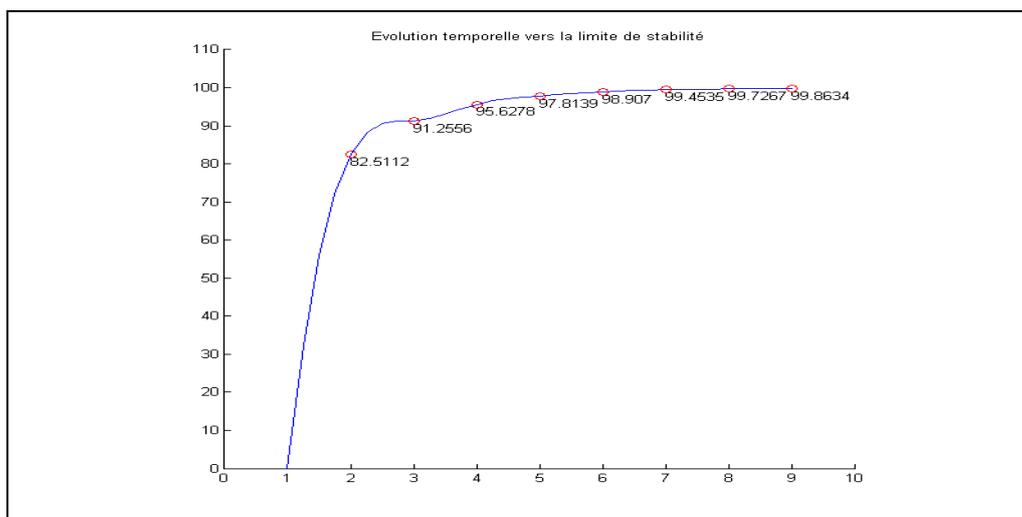


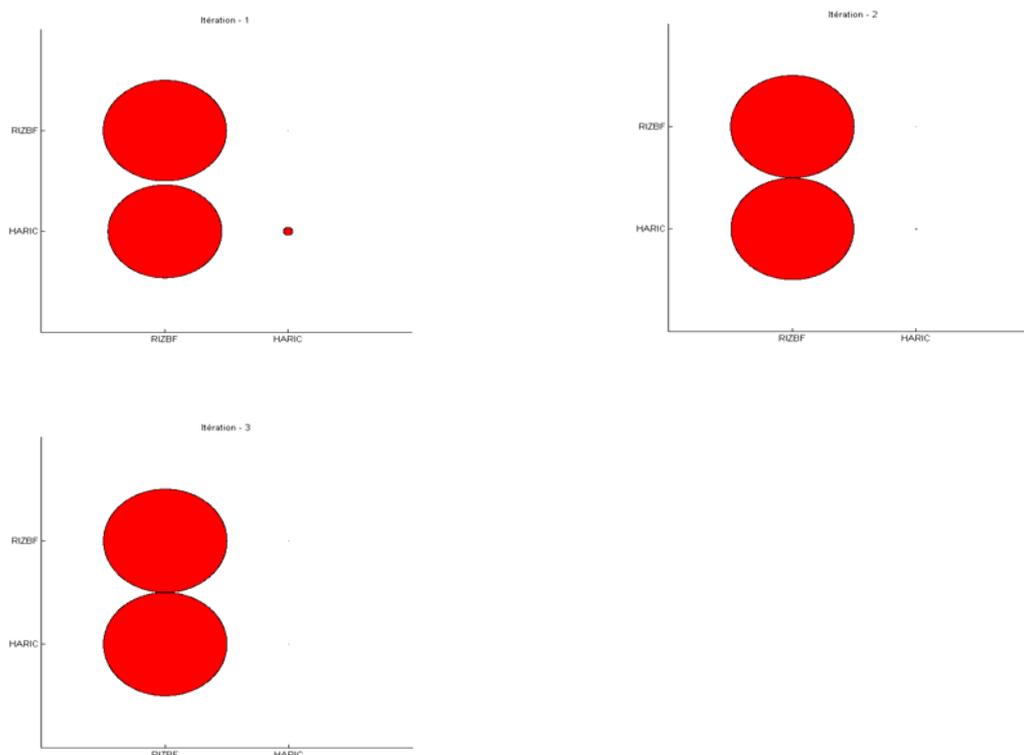
Tableau 14 : Evolution des calories dans le SG2-2 (*Source : Auteur*)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE	CALORIE (Kcal)
2008	0	1 922 500
2009	82,51	3 508 754,75
2010	91,25	3 815 419,92
2011	95,63	3 982 535,31
2012	97,81	4 069 354,58
2013	98,90	4 113 710,54
2014	99,45	4 136 335,95
2015	99,72	4 147 504,06
2016	99,86	4 153 310,56

ANNEXE 10 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SOUS-GROUPE SG2-3

Ce sous-groupe présente les évolutions suivantes :

Figure 10 : Evolution des itérations du SG2-3

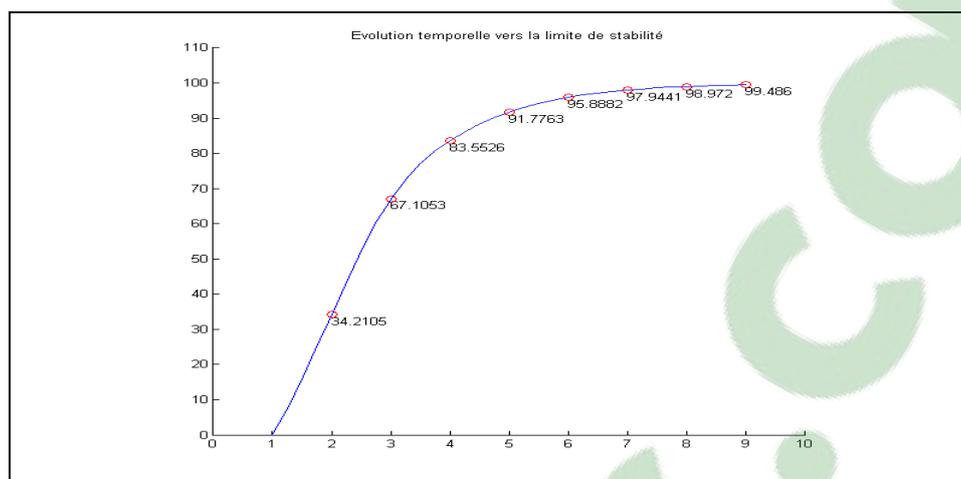


Source : Auteur

Tableau 15 : Evolution des proportions d'affectation des ressources au sein de SG2-3 (*Source* : Auteur)

		Riz de bas fonds	Haricot
Itération 1	Riz de bas fonds	100	0
	Haricot	92	8
		Riz de bas fonds	Haricot
Itération 2	Riz de bas fonds	100	0
	Haricot	99	1
		Riz de bas fonds	Haricot
Itération 3	Riz de bas fonds	100	0
	Haricot	99	1

Figure 11 : Tendence du SG 2-3



Source : Auteur

Tableau 16 : Evolution de l'énergie au sein du SG2-3 (Source : Auteur)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE	CALORIE (Kcal)
2008	0	4 052 000
2009	34,21	5 438 189,20
2010	67,10	7 226 809,63
2011	83,55	8 415 619,81
2012	91,77	9 107 383,76
2013	95,88	9 481 697,23
2014	97,94	9 677 020,20
2015	98,97	9 776 693,50
2016	99,48	9 826 554,64

ANNEXE 11 : TENDANCE ET EVOLUTION DANS LE SG2-4

Figure 12 : Evolution des itérations du SG2-4 (Source : Auteur)

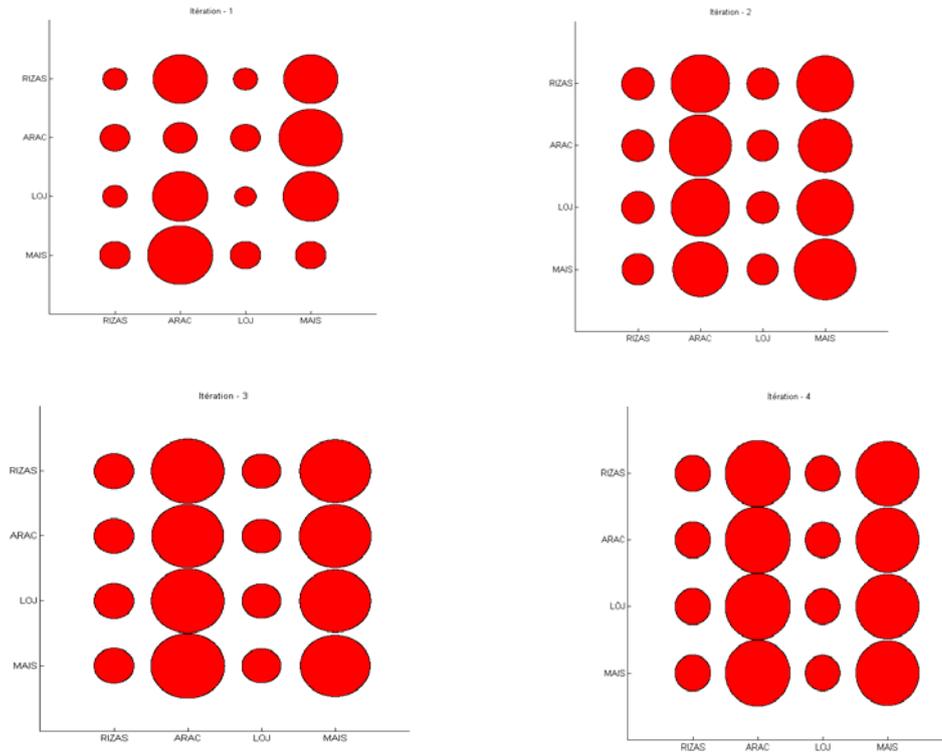


Tableau 17 : Evolution des proportions d'affectation des ressources inter spéculations dans le SG2-4 4 (Unité en %) (Source : Auteur)

		Riz asara	Lojy	Maïs	Arachide
Itération 1	Riz asara	15	15	35	35
	Lojy	16	14	35	35
	Maïs	19	19	19	42
	Arachide	19	19	40	22
		Riz asara	Lojy	Maïs	Arachide
Itération 2	Riz asara	18	18	31	33
	Lojy	18	18	31	33
	Maïs	18	17	34	31
	Arachide	18	17	30	35
		Riz asara	Lojy	Maïs	Arachide
Itération 3	Riz asara	18	17	32	33
	Lojy	18	17	32	33
	Maïs	18	17	31	33
	Arachide	18	17	32	33
		Riz asara	Lojy	Maïs	Arachide
Itération 3	Riz asara	18	17	32	33
	Lojy	18	17	32	33
	Maïs	18	17	32	33
	Arachide	18	17	32	33

Figure 13 : Tendence du SG 2-4 (*Source : Auteur*)

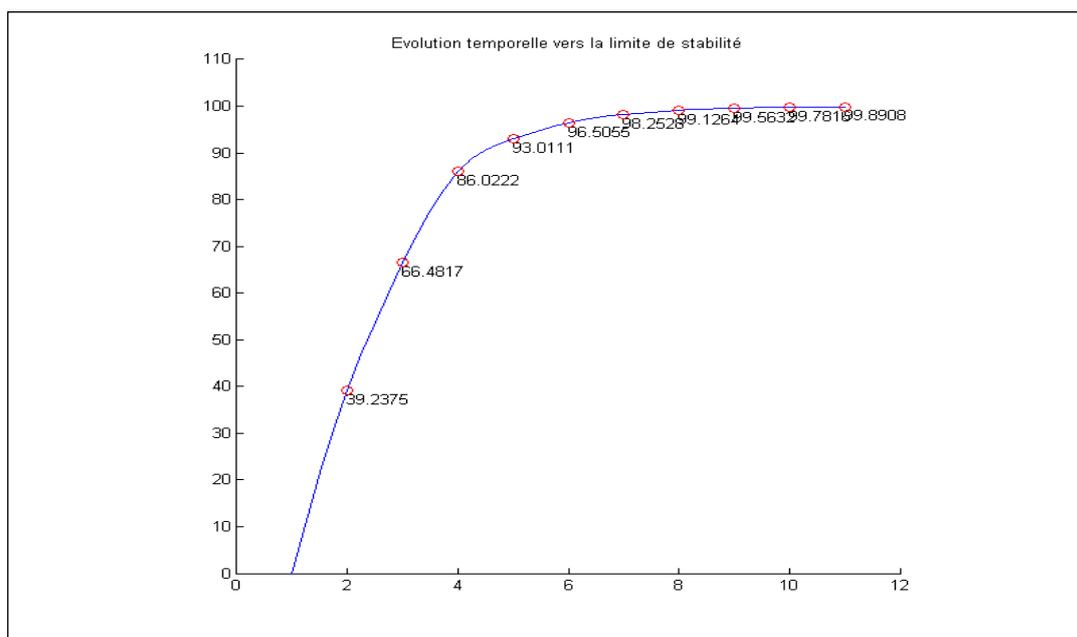
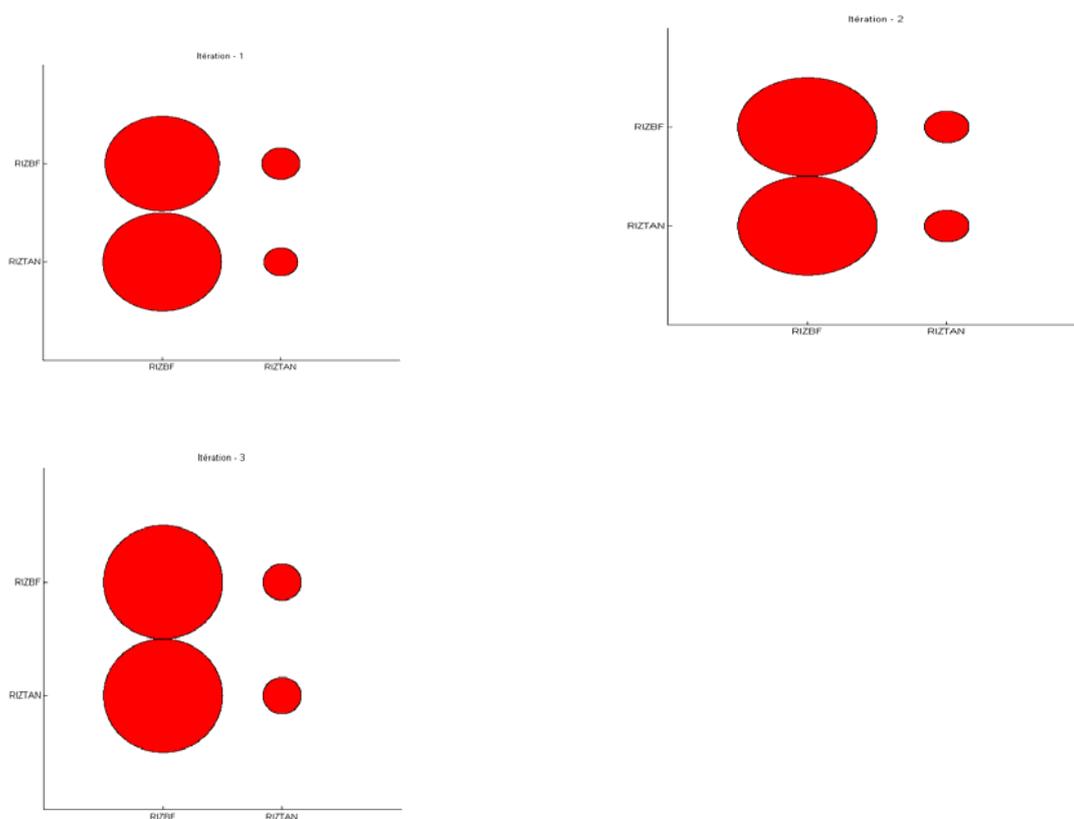


Tableau 18 : Evolution des calories dans le SG2-4 (*Source : Auteur*)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE	ENERGIE (Kcal)
2008	0	5 877 500
2009	39,23	8 183 243,25
2010	66,48	10 413 177,04
2011	86,02	12 447 911,83
2012	93,01	13 318 020,87
2013	96,50	13 782 819,79
2014	98,25	14 024 019,14
2015	99,12	14 146 028,11
2016	99,56	14 208 270,63

ANNEXE 12 : TENDANCE ET EVOLUTION DANS LE SG2-5

Figure 14 : Evolution des itérations du SG2-5



Source : Auteur

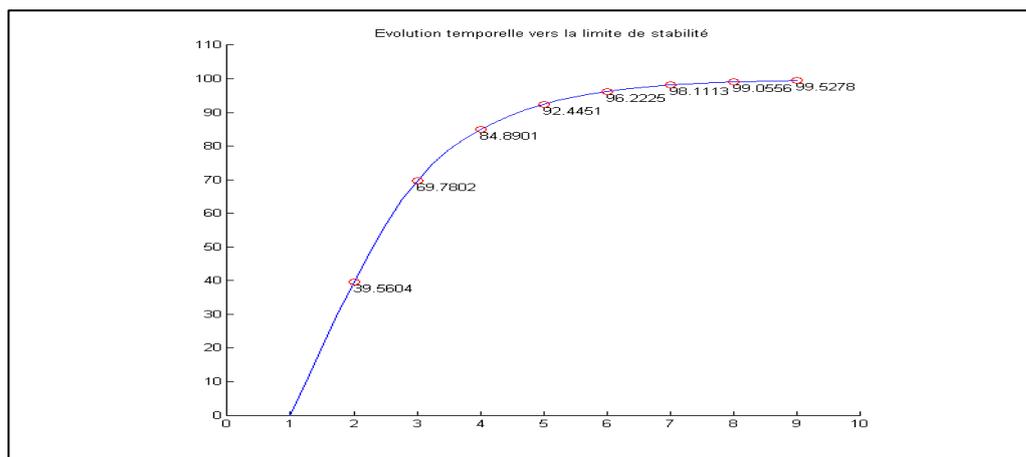
Ce système se caractérise par une évolution en trois itérations, c'est-à-dire qu'au-delà de la troisième itérations ou de la troisième année, le système se stabilise.

Tableau 19 : Evolution des proportions d'affectation des ressources inter spéculations dans le SG2-5

		Riz de bas fonds	Riz tanety
Itération 1	Riz de bas fonds	75	25
	Riz tanety	78	22
		Riz de bas fonds	Riz tanety
Itération 2	Riz de bas fonds	76	24
	Riz tanety	76	24
		Riz de bas fonds	Riz tanety
Itération 3	Riz de bas fonds	76	24
	Riz tanety	76	24

Source : Auteur

Figure 15 : Tendence de l'évolution dans le SG2-5



Source : Auteur

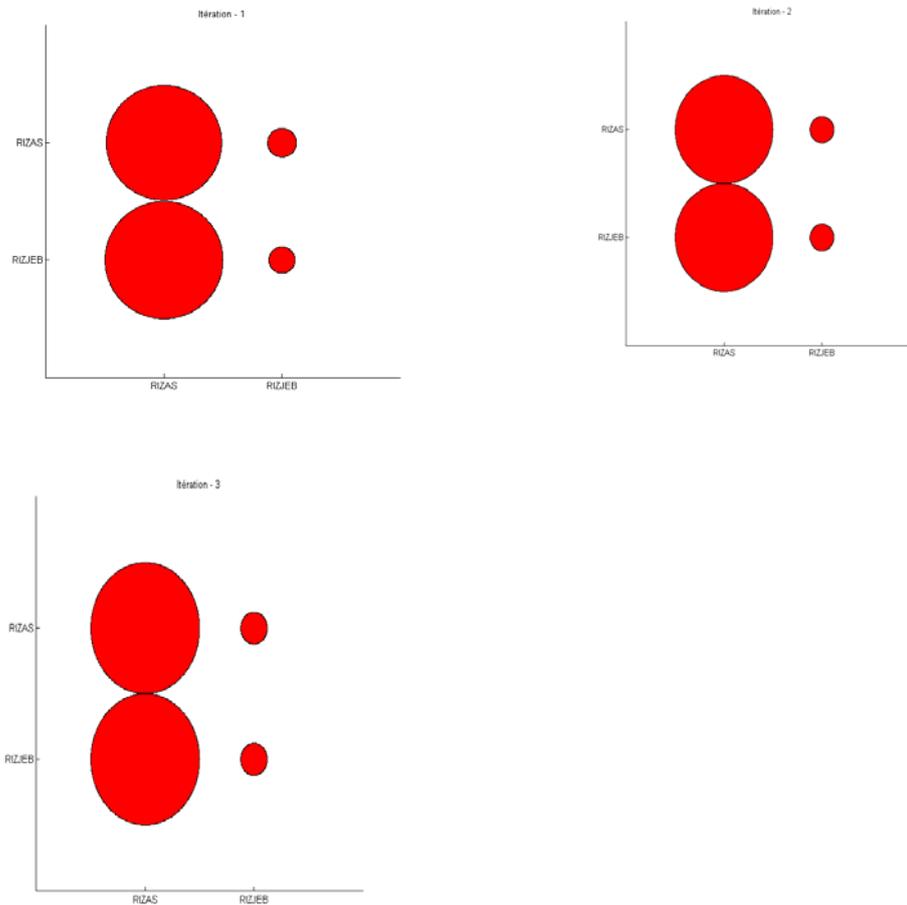
Tableau 20 : Evolution des énergies au sein du SG2-5 (*Source : Auteur*)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE %	ENERGIE fournie par influence du rizbf avec riztan (Kcal)	Energie des autres spéculations (Kcal)	ENERGIE TOTALE (Kcal)
2008	0	1 005 000	11 755 000	12 760 000
2009	39,56	1 402 578	11 755 000	13 157 578
2010	69,78	1 826 437,07	11 755 000	13 581 437,07
2011	84,89	2 102 411,71	11 755 000	13 857 411,71
2012	92,44	2 261 143,80	11 755 000	14 016 143,80
2013	96,22	2 346 615,03	11 755 000	14 101 615,03
2014	98,11	2 390 966,06	11 755 000	14 145 966,06
2015	99,05	2 413 441,14	11 755 000	14 168 441,14
2016	99,52	2 424 784,31	11 755 000	14 179 784,31

ANNEXE 13 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG3-1

Ce SG présente l'évolution suivante :

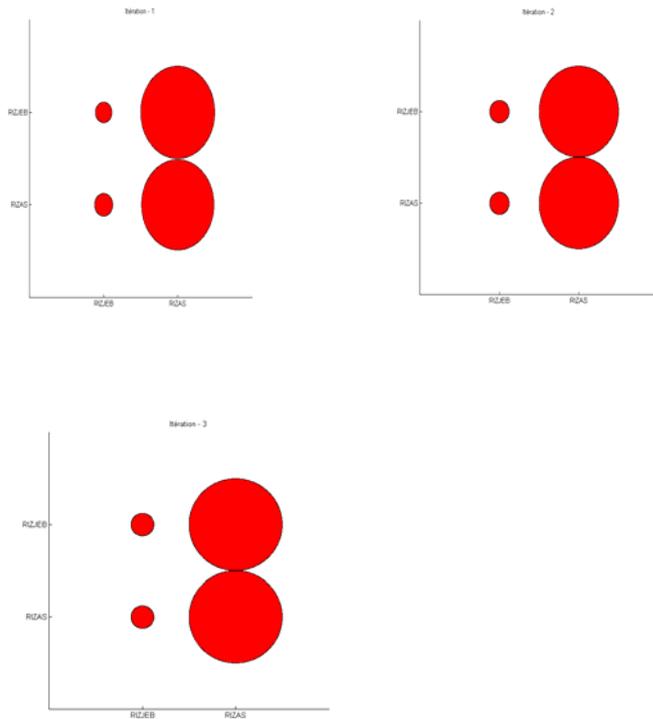
Figure 16 : Evolution des itérations du SG 3-1 en influençant le riz asara



Source : Auteur

Ce SG évolue en trois temps ; à la troisième itération, l'ensemble se stabilise et n'évolue plus.

Figure 17 : Evolution des itérations des itérations du SG3-1 en privilégiant le Riz jebly



Source : Auteur

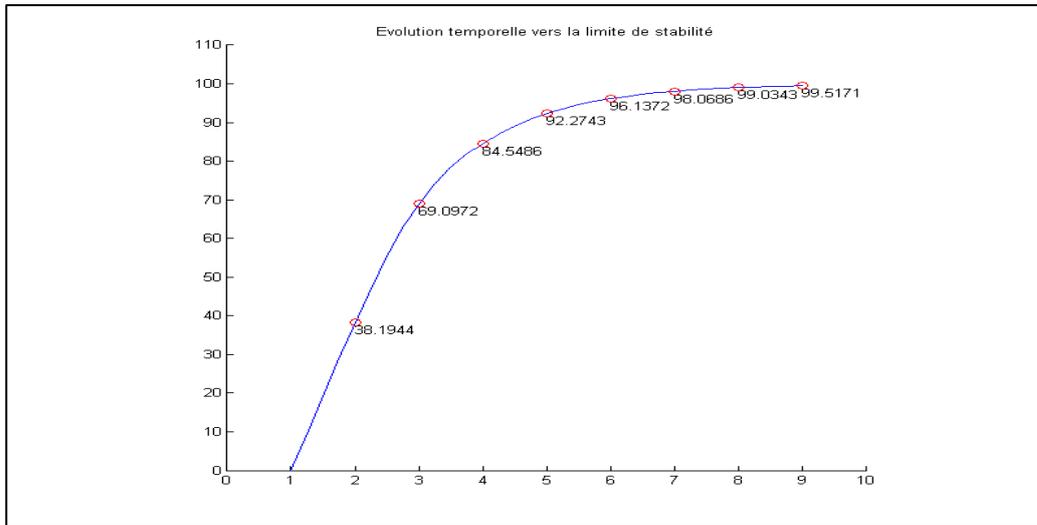
Tout comme l'influence du Riz Asara, l'ensemble évolue et se stabilise à la troisième itérations.

Tableau 21 : Evolution des proportions d'affectation des ressources inter spéculations du SG3-1 en influençant le riz asara ou le riz jebly (unité en %)

		Riz asara	Riz jebly
Itération 1	Riz asara	80	20
	Riz jebly	82	18
		Riz asara	Riz jebly
Itération 2	Riz asara	81	19
	Riz jebly	81	19
		Riz asara	Riz jebly
Itération 3	Riz asara	81	19
	Riz jebly	81	19

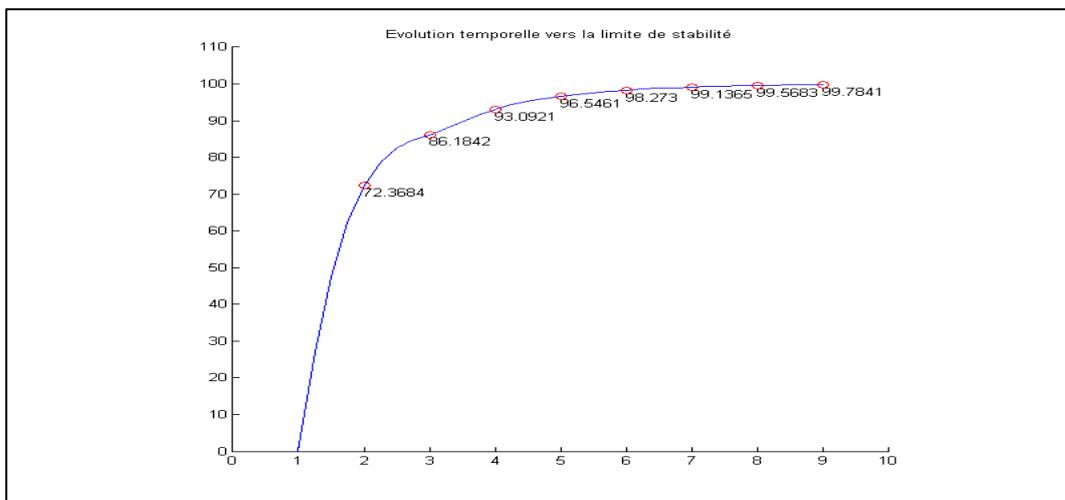
Source : Auteur

Figure 18 : Tendence du SG 3-1 en influençant le riz asara



Source : Auteur

Figure 19 : Tendence du SG 3-1 en influençant le riz jebby



Source : Auteur

Tableau 22 : Evolution des énergies au sein du SG3-1 en influençant le Riz asara

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE	ENERGIE (Kcal)
2008	0	3 350 000
2009	38,19	4 629 365
2010	69,09	6 059 838,79
2011	84,54	6 996 083,88
2012	92,27	7 536 881,16
2013	96,13	7 827 804,77
2014	98,06	7 978 881,41
2015	99,03	8 056 276,56
2016	99,51	8 094 946,68

Source : Auteur

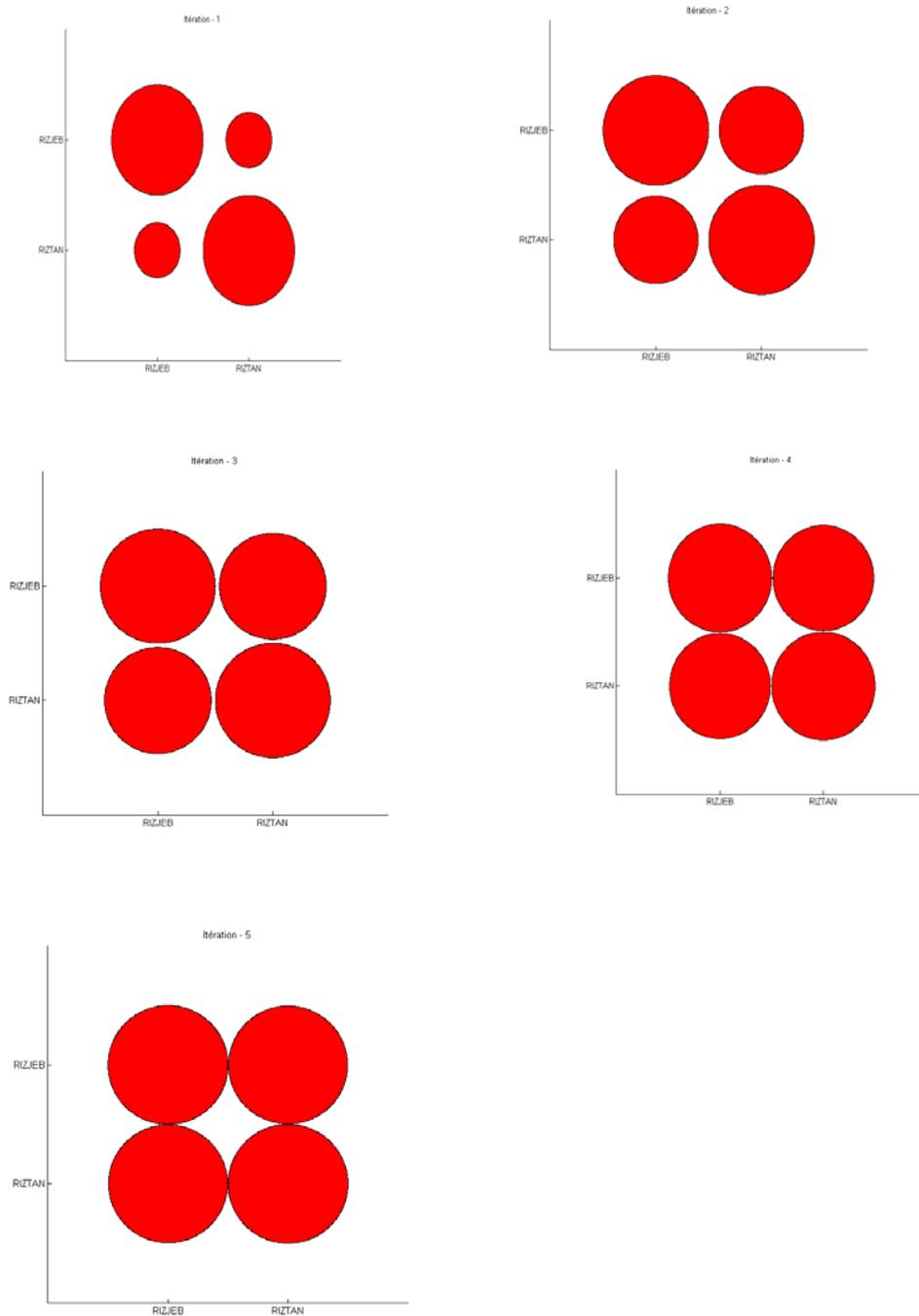
Tableau 23 : Evolution des énergies au sein du SG3-1 en influençant le riz jeby

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE	ENERGIE (kcal)
2008	0	3 350 000
2009	72,36	5 774 060
2010	86,18	6 572 035,09
2011	93,09	7 026 162,72
2012	96,54	7 268 565,33
2013	98,27	7 394 311,51
2014	99,13	7 457 902,59
2015	99,56	7 489 971,57
2016	99,78	7 506 449,51

Source : Auteur

ANNEXE 14 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG3-2

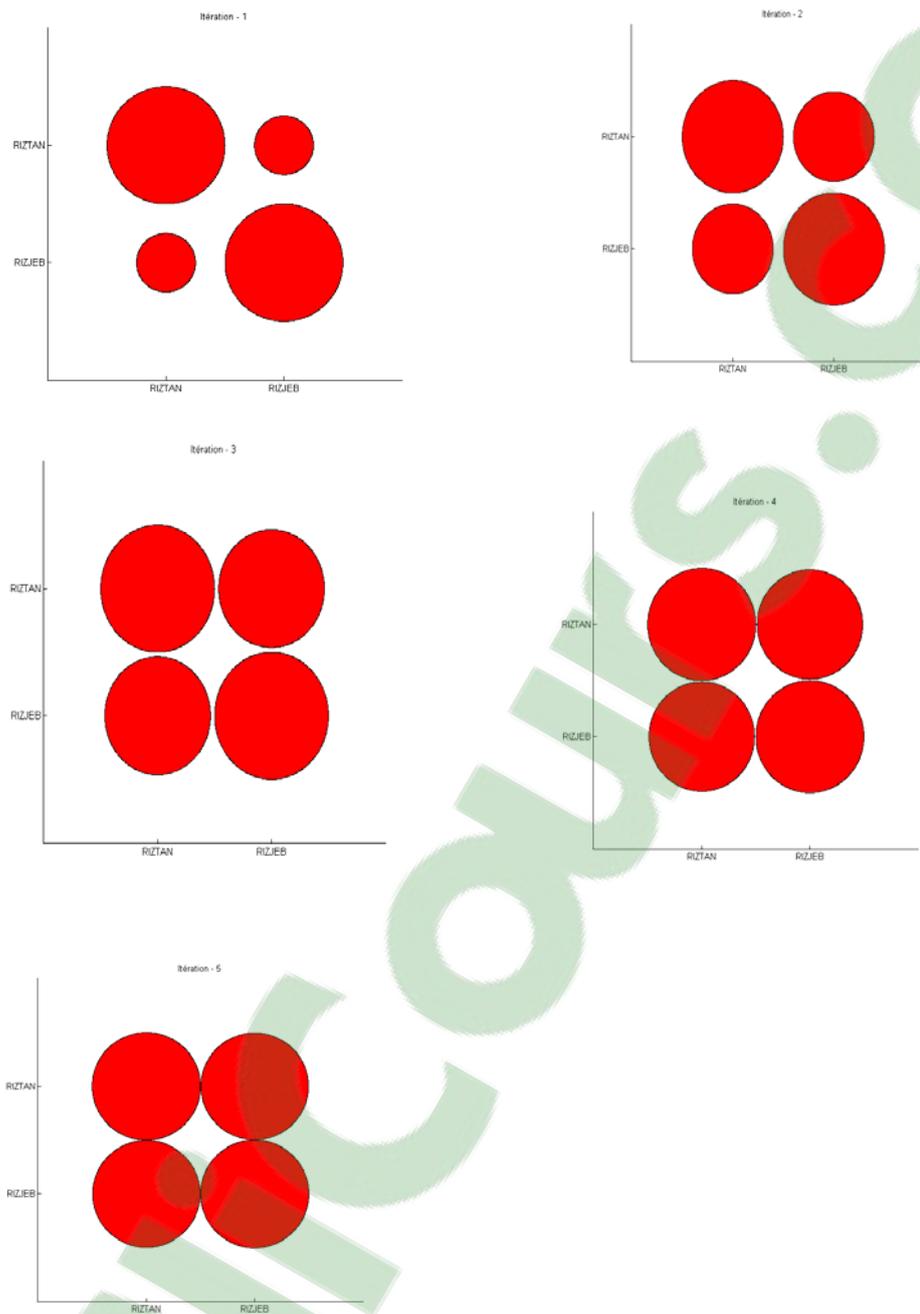
Figure 20 : Evolution du SG3-2 en influençant le riz jeby



Source : Auteur

Cet ensemble se caractérise par une évolution en cinq itérations ou en cinq ans. Au-delà de ces cinq années le groupe n'évolue plus.

Figure 21 : Evolution du SG 3-2 en influençant le riz tanety



Source : Auteur

Tout comme l'influence du riz jebly, le riz tanety présente également une évolution au bout de cinq itérations ; au-delà, le système se stabilise et n'évolue plus.

Tableau 24 : Evolution des proportions d'affectation des ressources inter spéculations du SG3-2 en influençant le riz jebly ou le riz tanety (Unité en %)

		Riz jebly	Riz tanety
Itération 1	Riz jebly	67	33
	Riz tanety	33	67
		Riz jebly	Riz tanety
Itération 2	Riz jebly	56	44
	Riz tanety	44	56
		Riz jebly	Riz tanety
Itération 3	Riz jebly	52	48
	Riz tanety	48	52
		Riz jebly	Riz tanety
Itération 4	Riz jebly	51	49
	Riz tanety	49	51
		Riz jebly	Riz tanety
Itération 5	Riz jebly	50	50
	Riz tanety	50	50

Source : Auteur

Figure 22 : Tendence du SG 3-2 en influençant le riz jebly ou le riz tanety (*Source : Auteur*)

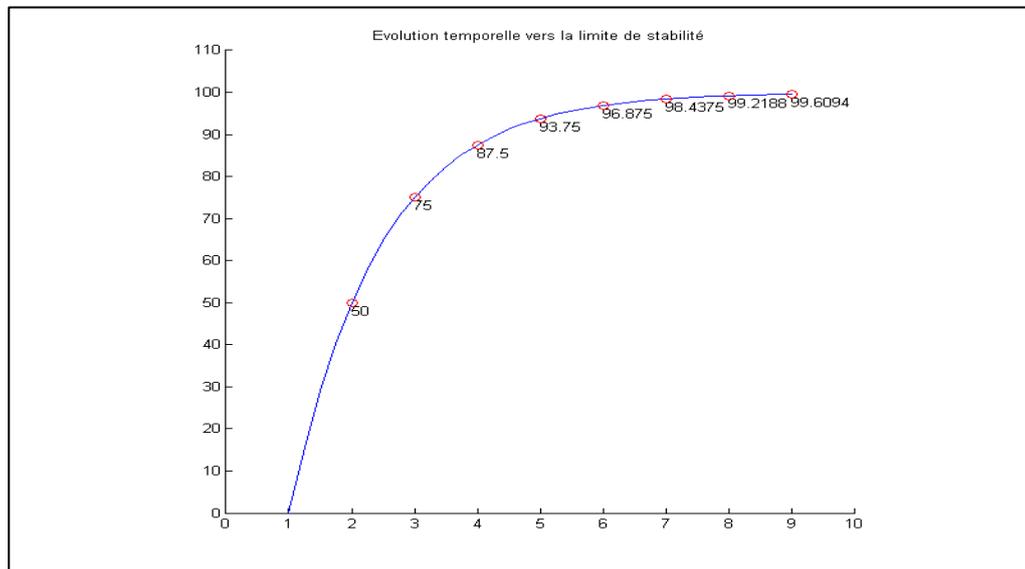


Tableau 25 : Prévision des calories fournies par le système de consommation dans le SG3-2 (*Source* : Auteur)

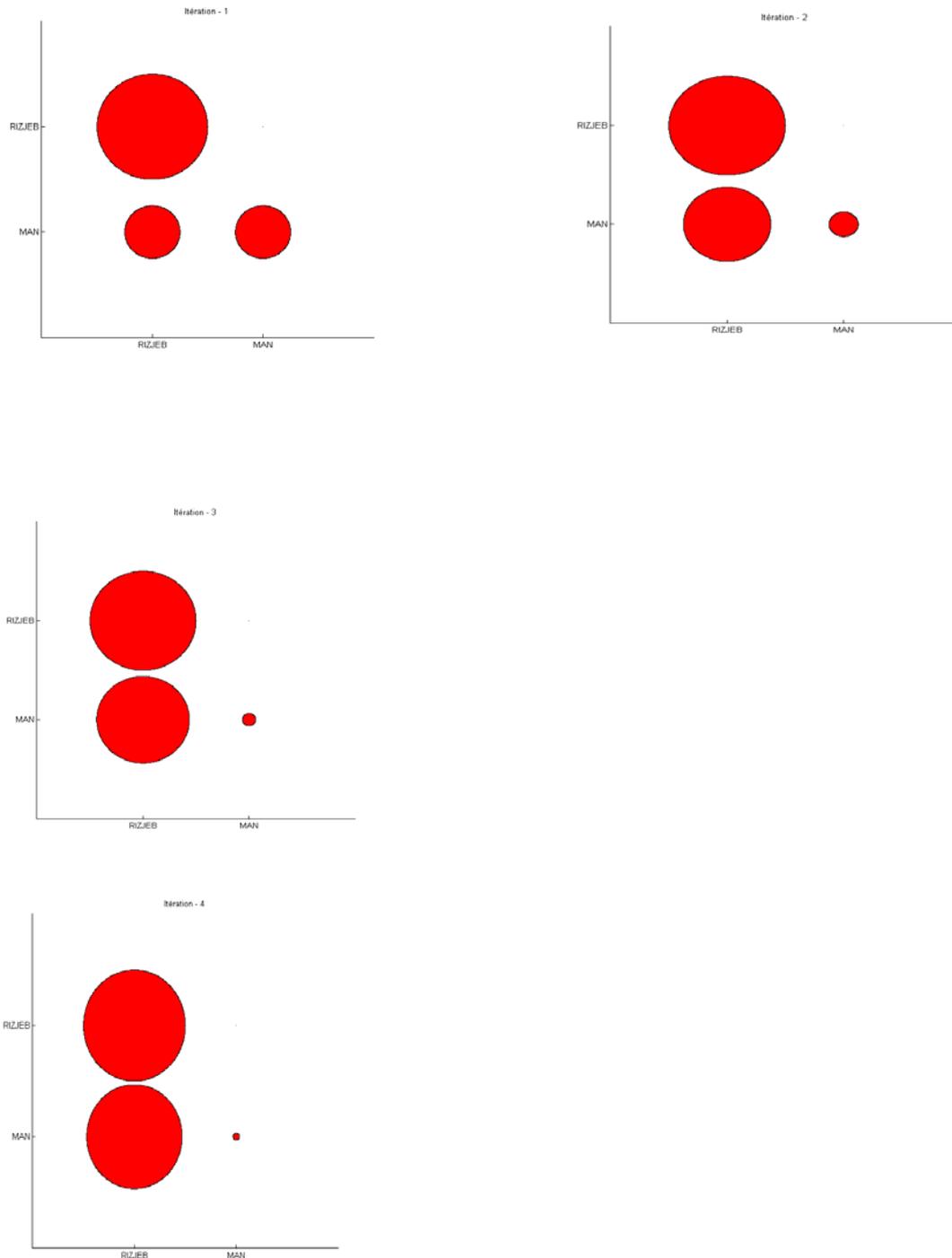
ANNEE	TAUX DE CROISSANCE %	ENERGIE influenc�e (Kcal)	Energie des autres spéculations (Kcal)	ENERGIE TOTAL (Kcal)
2008	0	4 355 000	18 705 000	23 060 000
2009	50	6 532 500	18 705 000	25 237 500
2010	75	8 165 625	18 705 000	26 870 625
2011	87,5	9 186 328,125	18 705 000	27 891 328,13
2012	93,75	9 760 473,633	18 705 000	28 465 473,63
2013	96,87	10 065 000,41	18 705 000	28 770 000,41
2014	98,43	10 222 014,42	18 705 000	28 927 014,42
2015	99,21	10 301 746,13	18 705 000	29 006 746,13
2016	99,6	10 341 922,94	18 705 000	29 046 922,94

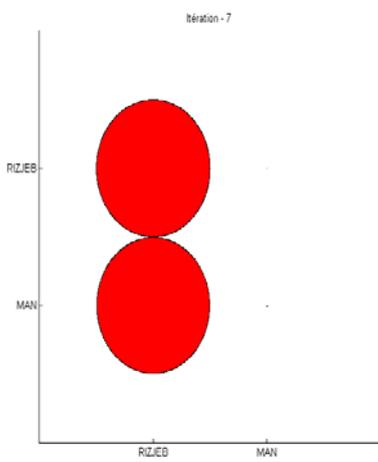
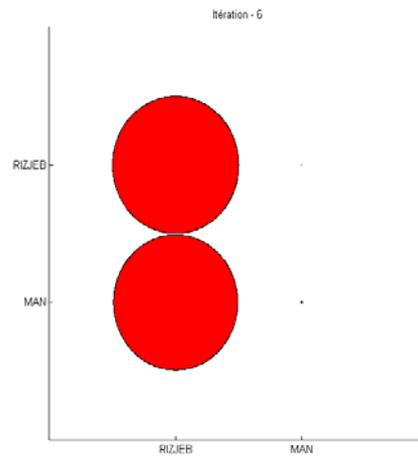
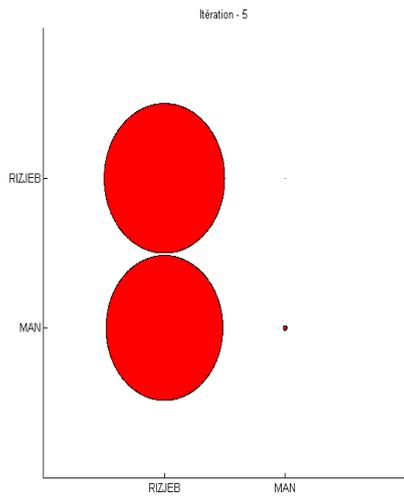
Clicours.COM

ANNEXE 15 : EVOLUTION ET TENDANCE DES SPECULATIONS DANS LE SG4-1

Ce sous-groupe présente l'évolution ci –après :

Figure 23 : Evolution des itérations de SG4-1





Source : Auteur

Tableau 26 : Evolution des itérations et des proportions d'affectation dans le SG4-1 (Unité en %).

		Riz jebly	Manioc
Itération 1	Riz jebly	100	0
	Manioc	50	50
		Riz jebly	Manioc
Itération 2	Riz jebly	100	0
	Manioc	75	25
		Riz jebly	Manioc
Itération 3	Riz jebly	100	0
	Manioc	87	13
		Riz jebly	Manioc
Itération 4	Riz jebly	1	0
	Manioc	94	6
		Riz jebly	Manioc
Itération 5	Riz jebly	100	0
	Manioc	97	3
		Riz jebly	Manioc
Itération 6	Riz jebly	100	0
	Manioc	98	2
		Riz jebly	Manioc
Itération 7	Riz jebly	100	0
	Manioc	99	1

Source : Auteur

Figure 24 : Tendence au niveau du SG 4-1 (*Source* : Auteur)

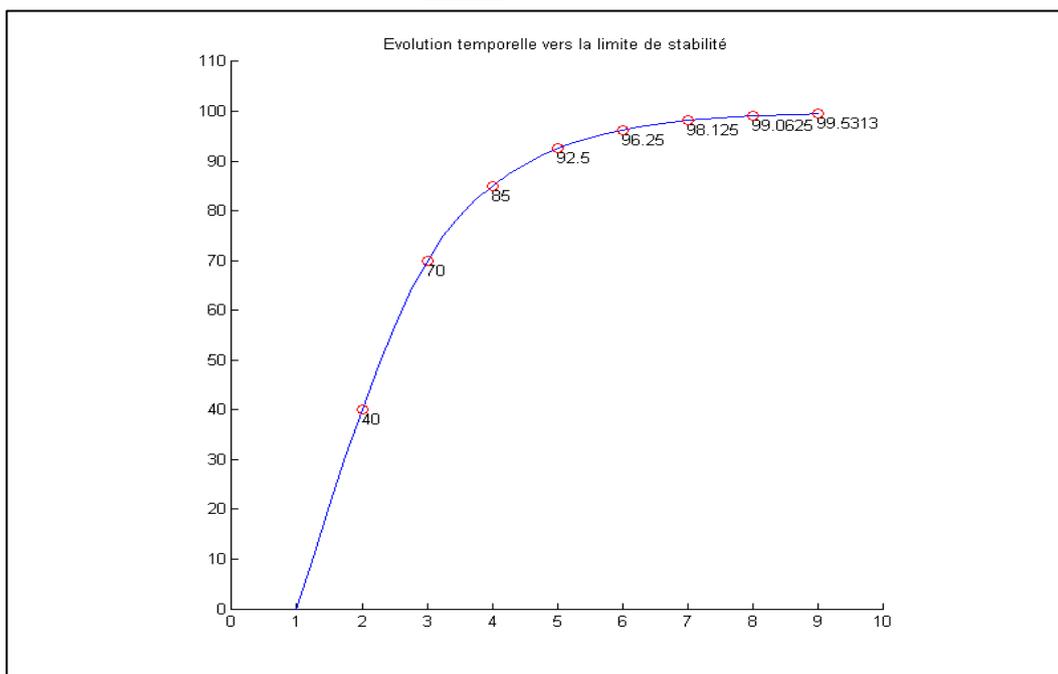
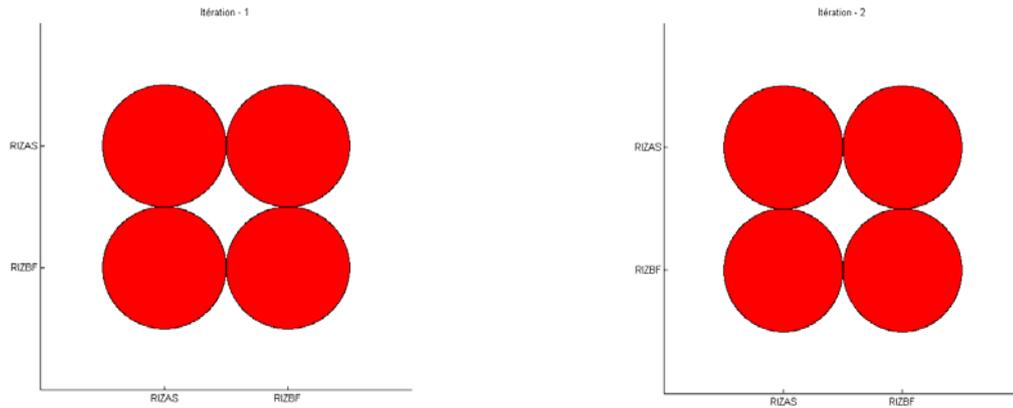


Tableau 27 : Evolution de l'énergie au sein du SG4-1 (*Source* : *Auteur*)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE (%)	ENERGIE (Kcal)
2008	0	433 000
2009	40,00	606 200
2010	70,00	788 060
2011	85,00	906 269
2012	92,50	974 239,18
2013	96,25	1 010 773,14
2014	98,12	1 029 674,60
2015	99,06	1 039 353,54
2016	99,53	1 044 238,50

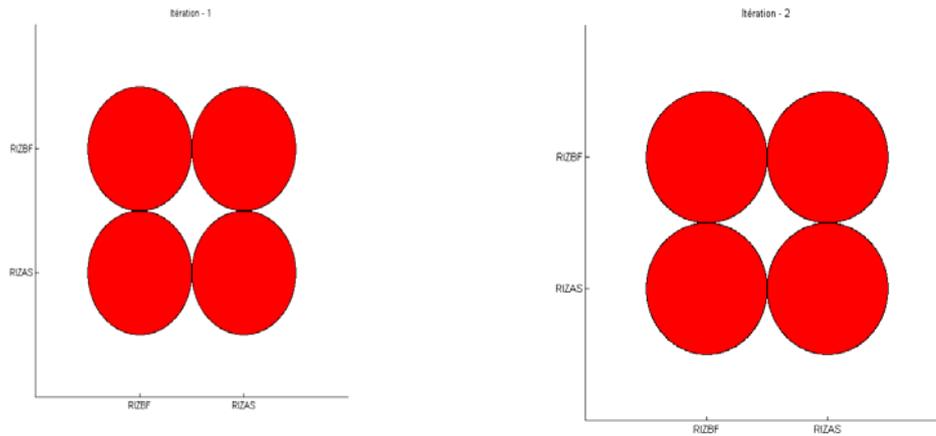
ANNEXE 16 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG4-2

Figure 25 : Evolution des itérations du SG4-2 en influençant le Riz asara



Source : Auteur

Figure 26 : Evolution des itérations du SG 4-2 en influençant le Riz de bas fonds



Source : Auteur

Tableau 28 : Evolution des affectations dans le SG4-2 (unité en %)

		Riz asara	Riz de bas fonds
Itération 1	Riz asara	50	50
	Riz de bas fonds	50	50
		Riz asara	Riz de bas fonds
Itération 2	Riz asara	50	50
	Riz de bas fonds	50	50

Source : Auteur

Figure 27 : Tendence du SG4-2 en influençant le riz de bas fonds ou le riz asara (*Source : Auteur*)

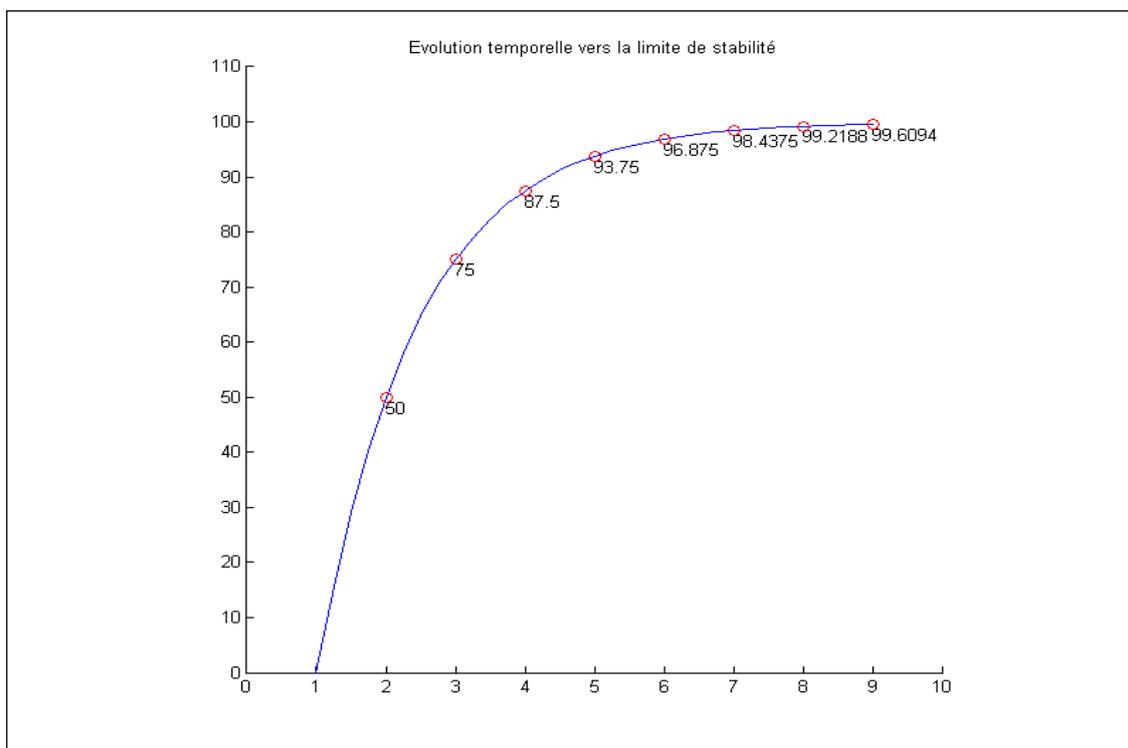


Tableau 29 : Evolution des calories dans le SG4-2 (*Source : Auteur*)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE (%)	ENERGIE (Kcal)
2008	0	5 025 000
2009	50	7 537 500
2010	75	9 421 875
2011	87,5	10 599 609,38
2012	93,75	11 262 084,96
2013	96,87	11 613 462,01
2014	98,43	11 794 632,02
2015	99,21	11 886 630,15
2016	99,6	11 932 988,01

ANNEXE 17 : TENDANCE ET EVOLUTION DU SG4-4

Cet ensemble se compose d'exploitation dont seule le Riz asara et le Maïs sont les spéculations qui sont source de satisfaction calorifique du groupe. Leur connexité se présente comme suit :

Figure 28 : Evolution des itérations dans le SG4-4 (*Source* : Auteur)

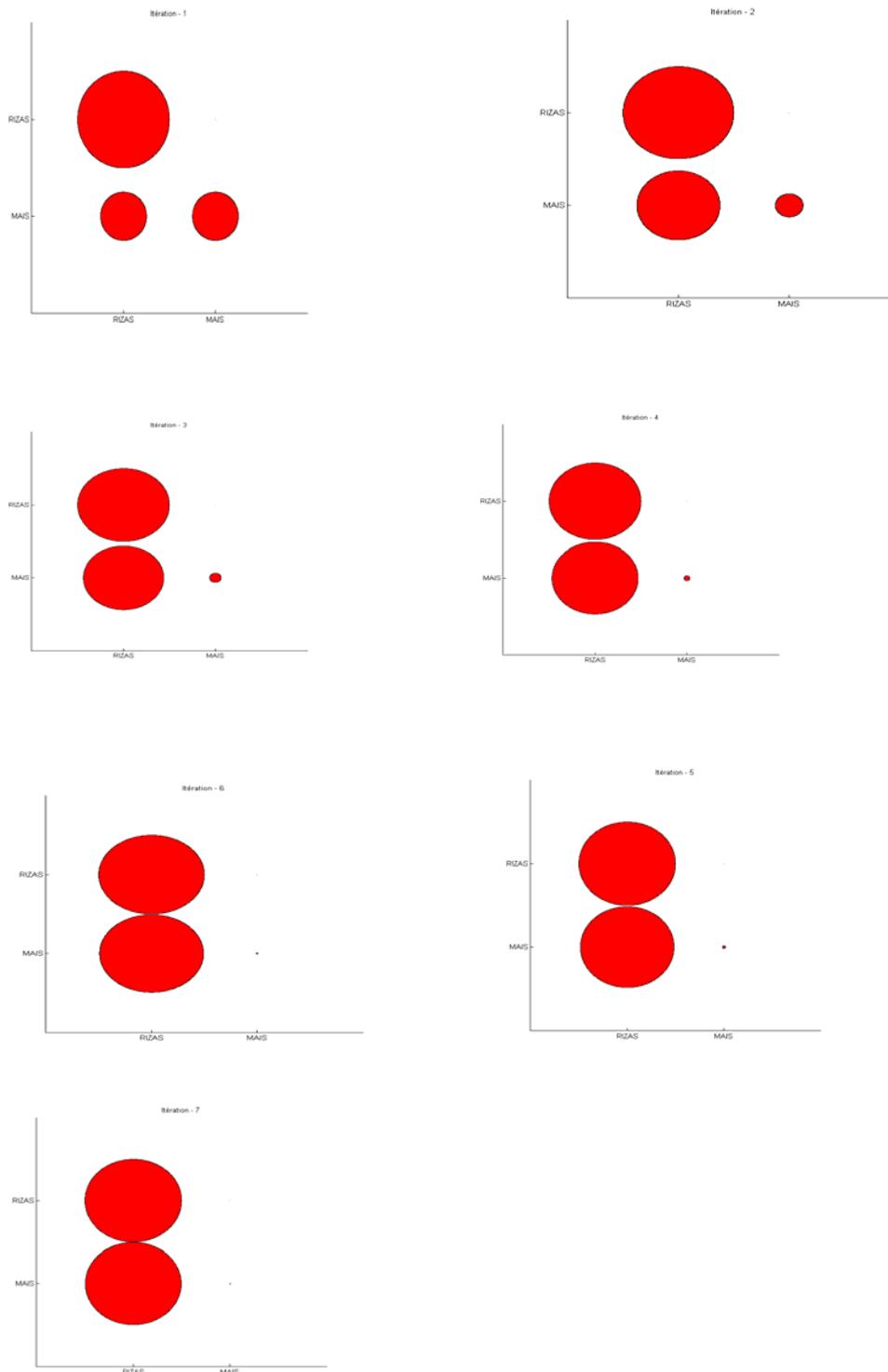


Tableau 30 : Evolution des taux d'affectation des ressources dans le SG4-4

		Riz asara	Maïs
Itération 1	Riz asara	100	0
	Maïs	50	50
		Riz asara	Maïs
Itération 2	Riz asara	100	0
	Maïs	75	25
		Riz asara	Maïs
Itération 3	Riz asara	100	0
	Maïs	87,5	12,5
		Riz asara	Maïs
Itération 4	Riz asara	1	0
	Maïs	0,94	0,06
		Riz asara	Maïs
Itération 5	Riz asara	100	0
	Maïs	97	3
		Riz asara	Maïs
Itération 6	Riz asara	100	0
	Maïs	98,4	1,6
		Riz asara	Maïs
Itération 7	Riz asara	1	0
	Maïs	99	1

Source : Auteur

Figure 29 : Tendence et évolution calorifique du SG 4-4 en influençant le riz asara (*Source* : Auteur)

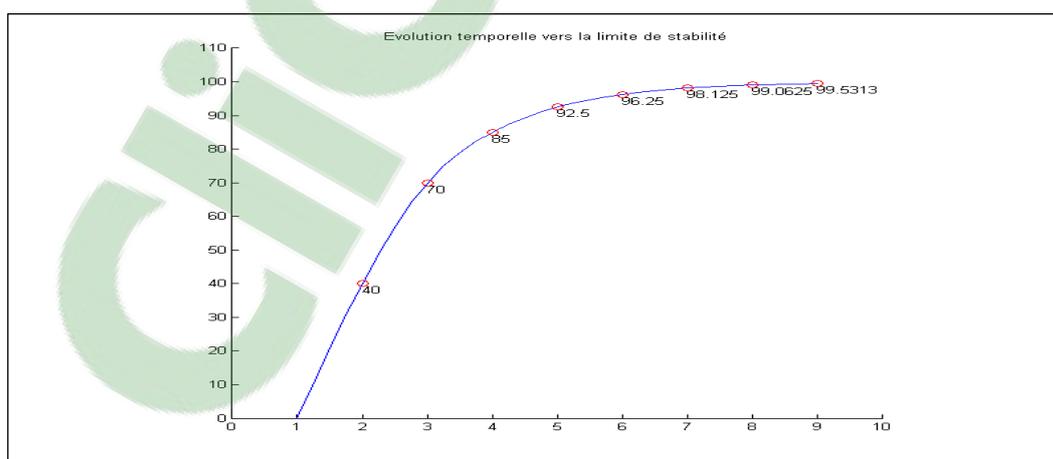
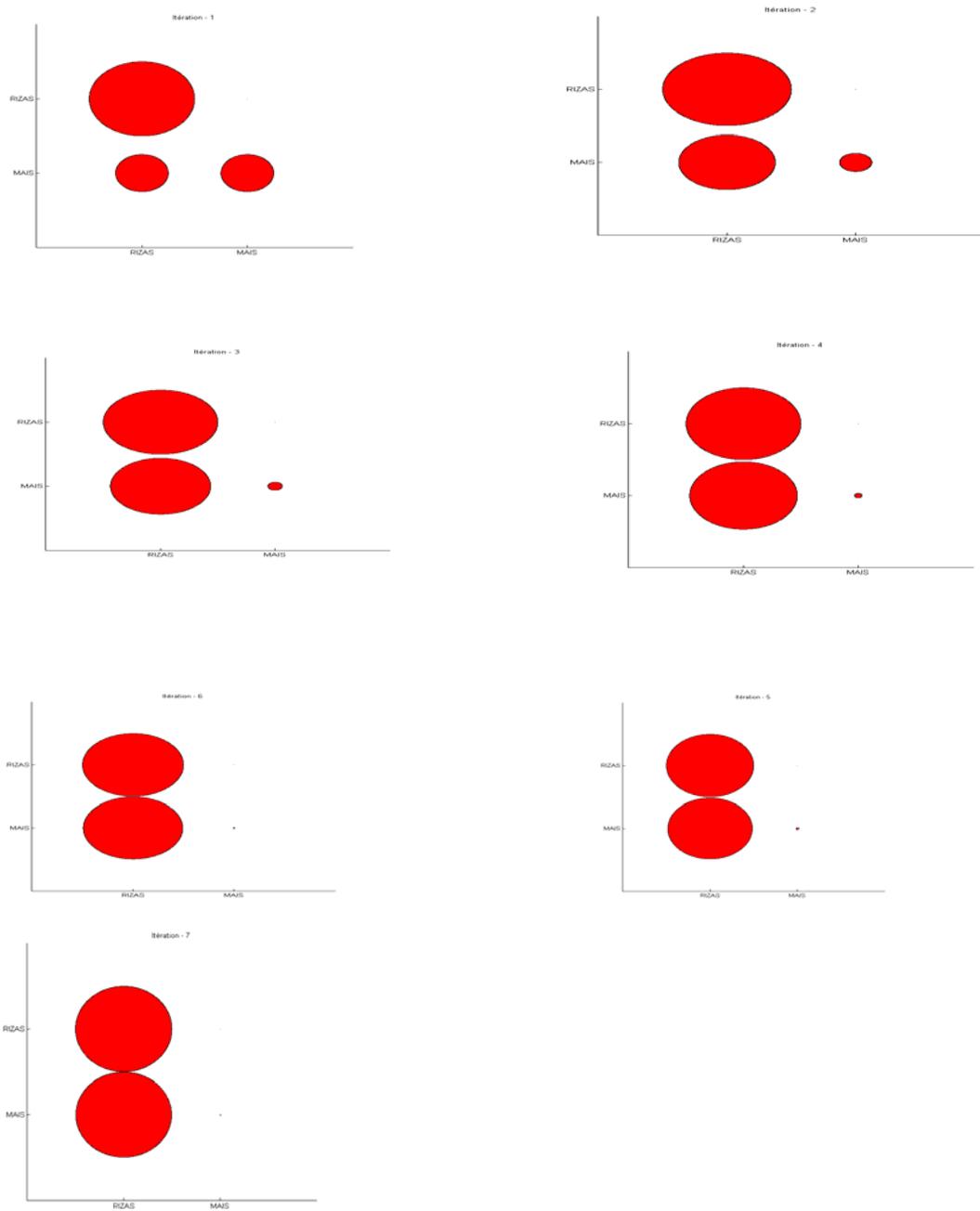


Tableau 31 : Evolution de l'énergie dans le SG4-4 (*Source* : *Auteur*)

ANNEE	TAUX DE CROISSANCE en %	ENERGIE (Kcal)
2008	0	4 375 000
2009	40,00	6 125 000
2010	70,00	7 962 500
2011	85,00	9 156 875
2012	92,50	9 843 640,63
2013	96,25	10 212 777,15
2014	98,12	10 403 756,08
2015	99,06	10 501 551,39
2016	99,53	10 550 908,68

ANNEXE 18 : TENDANCE ET L'EVOLUTION DU SG4-5

Figure 30 : Evolution des itérations dans SG4-5



Source : Auteur

Tableau 32 : évolution des proportions d'affectation des ressources dans le SG4-5

		Riz asara	Maïs
Itération 1	Riz asara	100	0
	Maïs	50	50
		Riz asara	Maïs
Itération 2	Riz asara	100	0
	Maïs	75	25
		Riz asara	Maïs
Itération 3	Riz asara	100	0
	Maïs	87,5	12,5
		Riz asara	Maïs
Itération 4	Riz asara	1	0
	Maïs	0,94	0,06
		Riz asara	Maïs
Itération 5	Riz asara	100	0
	Maïs	97	3
		Riz asara	Maïs
Itération 6	Riz asara	100	0
	Maïs	98,4	1,6
		Riz asara	Maïs
Itération 7	Riz asara	1	0
	Maïs	99	1

Source : Auteur

Figure 31 : Tendence et évolution calorifique du SG 4-5 en influençant le riz asara (*Source* : Auteur)

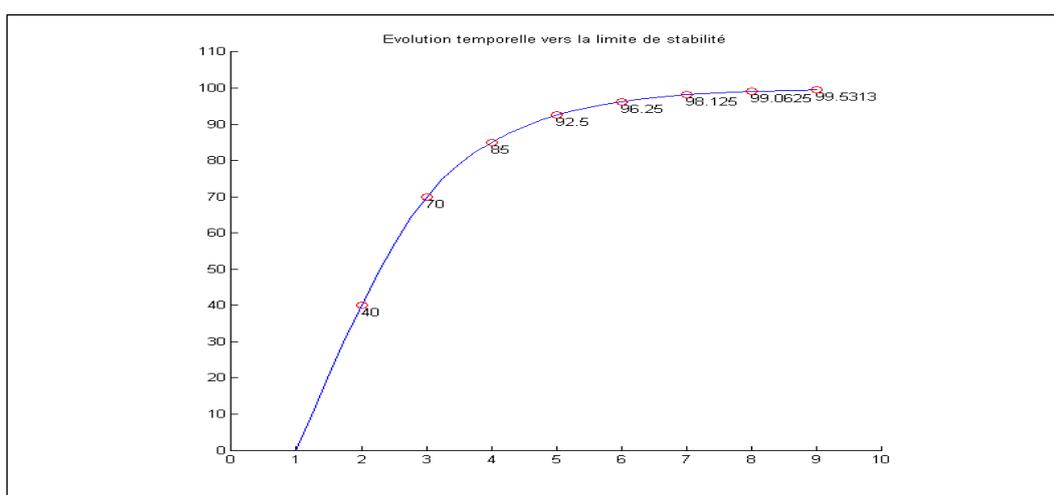


Tableau 33 : Evolution des calories du SG4-5

ANNEE	Taux de croissance %	Energie fournie par le riz - maïs	Energie fournie par les autres spéculations	ENERGIE TOTALE
2008	0	5 131 500	2 280 000	7 411 500
2009	40	7 184 100	2 280 000	9 464 100
2010	70	9 339 330	2 280 000	11 619 330
2011	85	10 740 229,50	2 280 000	13 020 229,50
2012	92,5	11 545 746,71	2 280 000	13 825 746,71
2013	96,25	11 978 712,21	2 280 000	14 258 712,21
2014	98,12	12 202 714,13	2 280 000	14 482 714,13
2015	99,06	12 317 419,65	2 280 000	14 597 419,65
2016	99,53	12 375 311,52	2 280 000	14 655 311,52

Source : Auteur

**ANNEXE 19 : TABLEAU DES EXCEDENTS OU DEFICITS DANS CHAQUE GROUPE AU
COURS DE 2008 à 2016 (*Source : Auteur*)**

		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GROUPE 1										
SG1-1		-1 307 850	-780 577,80	280 267,20	1 413 113,67	2 122 955,28	2 522 809,05	2 735 727,14	2 845 214,46	2 900 823,07
SG1-2		4 337 000	11 151 000,00	16 261 500	19 455 562,50	21 252 222,66	22 205 171,20	22 696 511,47	22 946 014,06	23 071 738,42
GROUPE 2										
SG2-1		-1 414 750,00	1 214 672,70	2 527 669,91	2 819 493,69	2 971 389,57	3 048 795,71	3 087 870,33	3 107 501,42	3 117 340,52
SG2-2		-5 359 250,00	-3 772 995,25	-3 466 330,08	-3 299 214,69	-3 212 395,42	-3 168 039,46	-3 145 414,05	-3 134 245,94	-3 128 439,44
SG2-3		-4 335 700,00	-2 949 510,80	-1 160 890,37	27 919,81	719 683,76	1 093 997,23	1 289 320,20	1 388 993,50	1 438 854,64
SG2-4		869 700,00	3 175 443,25	5 405 377,04	7 440 111,83	8 310 220,87	8 775 019,79	9 016 219,14	9 138 228,11	9 200 470,63
SG2-5	RIZ BF	8 635 500,00	9 033 078,00	9 456 937,07	9 732 911,71	9 891 643,80	9 977 115,03	10 021 466,06	10 043 941,14	10 055 284,31
	RIZ TAN	8 635 500,00	9 318 096,00	9 588 786,40	9 745 840,97	9 830 666,14	9 874 669,46	9 897 111,16	9 908 444,21	9 914 139,07
GROUPE 3										
SG3-1	RIZ AS	-10 760 900,00	-9 481 535,00	-8 051 061,22	-7 114 816,12	-6 574 018,84	-6 283 095,23	-6 132 018,59	-6 054 623,44	-6 015 953,32
	RIZ JEZ	-10 760 900,00	-8 336 840,00	-7 538 864,91	-7 084 737,28	-6 842 334,67	-6 716 588,49	-6 652 997,41	-6 620 928,43	-6 604 450,49
SG3-2	RIZ JEB	18 935 500,00	21 113 000,00	22 746 125,00	23 766 828,13	24 340 973,63	24 645 500,41	24 802 514,42	24 882 246,13	24 922 422,94
	RIZ TAN	18 935 500,00	21 113 000,00	22 746 125,00	23 766 828,13	24 340 973,63	24 645 500,41	24 802 514,42	24 882 246,13	24 922 422,94
GROUPE 4										
SG4-1		-3 614 850,00	-3 441 650,00	-3 259 790,00	-3 141 581,00	-3 073 610,83	-3 037 076,86	-3 018 175,40	-3 008 496,46	-3 003 611,50
SG4-2		2 590 450,00	5 102 950,00	6 987 325,00	8 165 059,38	8 827 534,96	9 178 912,01	9 360 082,02	9 452 080,15	9 498 438,01
SG4-3		-2 930 100,00	-2 930 100,00	-2 930 100,00	-2 930 100,00	-2 930 100,00	-2 930 100,00	-2 930 100,00	-2 930 100,00	-2 930 100,00
SG4-4		1 064 450,00	2 814 450,00	4 651 950,00	5 846 325,00	6 533 090,63	6 902 227,15	7 093 206,08	7 191 001,39	7 240 358,68
SG4-5	RIZ AS	1 597 050,00	3 649 650,00	5 804 880,00	7 205 779,50	8 011 296,71	8 444 262,21	8 668 264,13	8 782 969,65	8 840 861,52
	RIZ TAN	1 597 050,00	1 597 050,00	1 597 050,00	1 597 050,00	1 597 050,00	1 597 050,00	1 597 050,00	1 597 050,00	1 597 050,00

ANNEXE 20 : MOYENNE DES EXCEDENTS ET DEFICITS D'ENERGIE DANS LE DISTRICT

Tableau 34 : Représentation des déficits ou excédents d'énergie dans le district

Année	Excédent ou déficit en Kcal
2 008	1 769 439,58
2 009	5 187 316,17
2 010	8 080 759,47
2 011	9 980 393,47
2 012	11 055 279,25
2 013	11 631 421,72
2 014	11 929 802,87
2 015	12 081 957,79
2 016	12 158 749,06

Source : Auteur

S'il s'agit de valeur positive, ce sont des excédents et le contraire caractérise les déficits.

ANNEXE 21 : ELABORATION DE LA TYPOLOGIE SELON LA NUEE DYNAMIQUE ET L'AFD

Tableau 35 : liste des variables utilisés

Abbréviation	Détails des variables
Moenfmas<15	individu masculin moins de 15 ans
Momas 15-20	individu masculin entre 15 et 20 ans
Momas 20-60	individu masculin entre 20 et 60 ans
Momas >60	individu masculin supérieur à 60 ans
Moenffem<15	individu féminin moins de 15 ans
Moenffem15-20	individu féminin entre 15 et 20 ans
Moenffem 20-60	individu féminin entre 20 et 60 ans
Moenffem>60	individu féminin supérieur à 60ans
taille expl	taille de la famille
nb actif	nombre des actifs
SC1	Surface d'Arachide
SC2	Surface de Maïs
SC3	Surface en Lojy
SC4	Surface utilisé pour l'association d'arachide -lojy
SC5	Surface utilisée pour l'association d'arachide-mais
SC6	Surface utilisée pour l'association d'arachide-maïs -lojy
SC7	Surface utilisée pour l'associaiton de maïs-lojy
SC8	Surface utilisée pour la succession de riz asara riz jeby
SC9	Surface en riz asara
SC10	Surface en riz jeby
SC11	Surface en riz tanety
SC12	Surface en manioc
SC13	Surface en riz de bas fonds
Total baiboho	Total baiboho
Total bas fond	Total bas fond
Total tanety	Total tanety
RIZ AS	Calorie consommée par le riz asara
RIZ JEB	Calorie consommée par le riz jeby
RIZ BF	Calorie consommée par le riz de bas fonds
LOJ	Calorie consommée par la culture de lojy
MAN	Calorie consommée par le manioc
MAIS	Calorie consommée par le maïs
ARAC	Calorie consommée par l'arachide
RIZ TAN	Calorie consommée par le riz tanety
HARIC	Calorie consommée par le haricot
nbboeufs	Nombre de bœufs
nbporcs	Nombre de porcs
nbpoulets	Nombre de poulets
nbcanards	Nombre de canard
nboies	Nombre d'oies
nbcharrette	Nombre de charrette
nbbeche	Nombre de bêche
nbcharrue	Nombre de charrue
nbherse	Nombre de herse

Tableau 36 : Composition des classes par la nuée dynamique

Classe	1	2	3	4
Inertie intra-classes	3,220	3,220	3,030	2,848
Distance minimale au barycentre	0,009	0,009	0,000	0,009
Distance moyenne au barycentre	0,220	0,220	0,215	0,211
Distance maximale au barycentre	0,431	0,431	0,422	0,413
Effectif	50	50	49	48
Individu selon le classement	148	98	49	1
	149	99	50	2
	150	100	51	3
	151	101	52	4
	152	102	53	5
	153	103	54	6
	154	104	55	7
	155	105	56	8
	156	106	57	9
	157	107	58	10
	158	108	59	11
	159	109	60	12
	160	110	61	13
	161	111	62	14
	162	112	63	15
	163	113	64	16
	164	114	65	17
	165	115	66	18
	166	116	67	19
	167	117	68	20
	168	118	69	21
	169	119	70	22
	170	120	71	23
	171	121	72	24
	172	122	73	25
	173	123	74	26
	174	124	75	27
	175	125	76	28
	176	126	77	29
	177	127	78	30
	178	128	79	31
	179	129	80	32
	180	130	81	33
	181	131	82	34
	182	132	83	35
	183	133	84	36
	184	134	85	37
	185	135	86	38
	186	136	87	39
	187	137	88	40
	188	138	89	41
	189	139	90	42
	190	140	91	43
	191	141	92	44

192	142	93	45
193	143	94	46
194	144	95	47
195	145	96	48
196	146	97	
197	147		

Source : Auteur

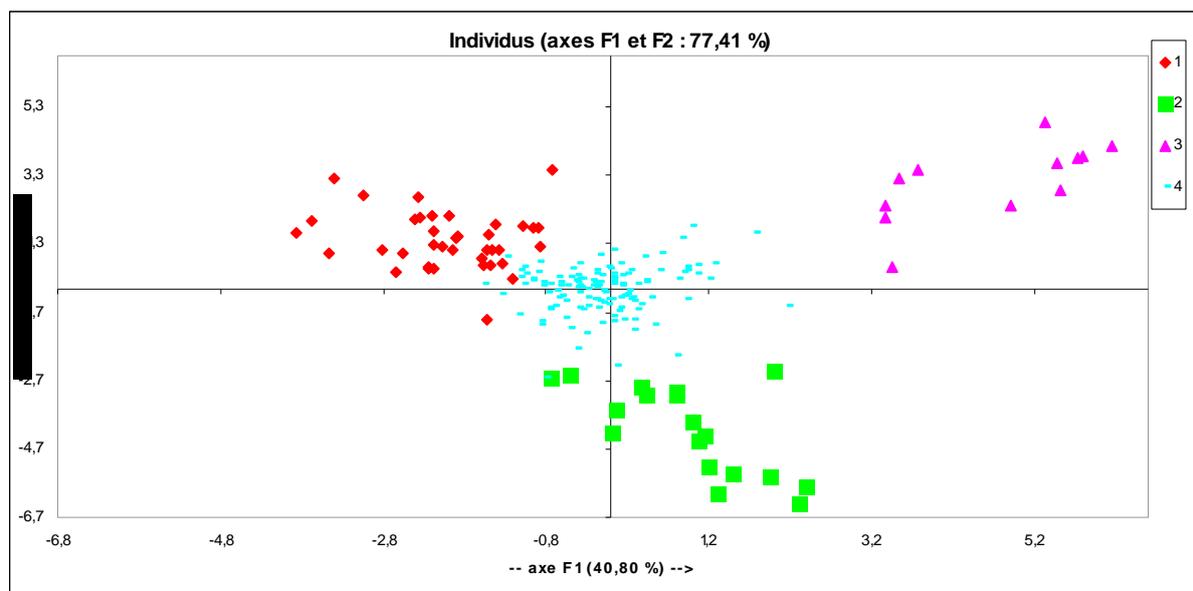
Tableau 37 : Matrice de confusion venant de l'AFD

	vers 1	vers 2	vers 3	vers 4	Somme
de 1	38 19,29%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	38 19,29%
de 2	0 0,00%	18 9,14%	0 0,00%	0 0,00%	18 9,14%
de 3	0 0,00%	0 0,00%	12 6,09%	0 0,00%	12 6,09%
de 4	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	129 65,48%	129 65,48%
Somme	38 19,29%	18 9,14%	12 6,09%	129 65,48%	197 100,00%

Taux d'erreur apparent (taux de resubstitution sur les données d'apprentissage) : 0,00 %

Source : Auteur

Figure 32 : Classification des populations en 4 groupes illustrée par l'AFD



Source : Auteur

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
1. MATERIELS ET METHODES.....	3
1.1. Matériels utilisés	3
1.1.1. Etape bibliographique	3
1.1.2. Elaboration du questionnaire.....	3
1.1.3. Echantillonnage aléatoire	3
1.2. Méthodes utilisées	4
1.2.1. Démarche 1 : Positionnement de l'apport énergétique du riz par rapport aux autres spéculations selon la matrice BCG	4
1.2.1.1. Le principe de la matrice BCG.....	5
1.2.1.2. Formule de la croissance	5
1.2.1.3. Formule de la production moyenne exprimée en calories de chaque spéculation	5
1.2.1.4. Présentation de la matrice	6
1.2.2. Démarche 2 : Typologie et traitement de données selon la théorie des graphes..	7
1.2.2.1. Elaboration de la typologie	7
1.2.2.1.1. La méthode des Nuées Dynamiques	7
1.2.2.1.2. L'Analyse factorielle Discriminante ou AFD	7
1.2.2.1.3. Calcul du pourcentage de la typologie selon les spéculations	7
1.2.2.2. La théorie des graphes.....	9
1.2.2.2.1. Transformation des produits consommés en valeurs énergétiques	10
1.2.2.2.2. Présentation de la consommation des produits	10
1.2.2.2.3. Elaboration de la matrice présence- absence M_1	11
1.2.2.2.4. Matrice du taux de croissance M_2	11
1.2.2.2.5. La matrice carrée M^2	12
1.2.2.2.6. L'Arbre de connexité	12
1.2.2.2.7. Détermination de l'évolution des types de consommation jusqu'à leur stade de stabilité	12
1.2.3. Démarche 3 : Tableau et Graphe de la satisfaction d'énergie au sein chaque type d'exploitation et dans l'ensemble du district.....	12
1.2.3.1. Caractérisation en énergie de chaque sous-groupe	13

1.2.3.2.	Caractérisation du district.....	13
1.2.4.	L'analyse FFOM : Forces et Faiblesses/Opportunités et Menaces	13
1.3.	Chronogramme du travail.....	14
1.4.	Limites du travail	14
2.	RESULTATS	16
2.1.	Comparaison des potentialités énergétiques de chaque spéculation au sein du district selon la méthode BCG	16
2.2.	Caractérisation des ménages enquêtés selon la connexité du riz avec les autres sources d'énergie.....	18
2.2.1.	Typologie de l'ensemble des enquêtées	18
2.2.2.	Connexité du riz et des autres spéculations sources de calories dans chaque groupe	20
2.2.2.1.	Connexité du riz avec les activités productrices d'énergie du Groupe 1	20
2.2.2.2.	Connexité du riz et des autres activités sources de calories du groupe 2.....	22
2.2.2.3.	Caractéristiques des connexités du riz et des autres activités sources d'énergie du groupe 3.....	22
2.2.2.4.	Caractéristiques des connexités du riz et des autres activités productrices d'énergie au sein du groupe 4	22
2.2.3.	Tendance et évolution par système de connexité au niveau des sous-groupes existant dans les ménages enquêtés.....	23
2.2.3.1.	Situation du SG1-1 : Riz de Bas fonds-arachide-Riz tanety	23
2.2.3.2.	Situation du Sous-groupe SG1-2 : Riz Tanety-arachide	25
2.2.3.3.	Situation des spéculations dans le SG2-1.....	26
2.2.3.4.	Situation des spéculations dans le SG2-2.....	27
2.2.3.5.	Situation des spéculations dans le SG2-3.....	28
2.2.3.6.	Situation des activités dans le SG2-4	29
2.2.3.7.	Situation des spéculations dans le SG2-5.....	30
2.2.3.8.	Situation des activités dans le SG3-1	31
2.2.3.9.	Situation des activités sources d'énergie dans le SG3-2	32
2.2.3.10.	Situation des spéculations dans le SG4-1.....	33
2.2.3.11.	Situation des activités dans le SG4-2	34
2.2.3.12.	Situation des activités du SG4-3	36

2.2.3.13.	Situation des spéculations du SG4-4.....	36
2.2.3.14.	Situation des activités du SG4-5	37
2.3.	Présentation du niveau d'apport énergétiques dans chaque SG et au niveau du district	38
2.3.1.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins énergétiques dans le groupe 1	38
2.3.1.1.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins dans le SG1-1	38
2.3.1.2.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG1-2	38
2.3.2.	Caractérisation du niveau de satisfaction des calories dans le groupe 2.....	39
2.3.2.1.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-1	39
2.3.2.2.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-2	39
2.3.2.3.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-3	39
2.3.2.4.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-4	40
2.3.2.5.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG2-5	40
2.3.3.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie dans le groupe 3	40
2.3.3.1.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG3-1	40
2.3.3.2.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG3-2	41
2.3.4.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie dans le groupe 4	41
2.3.4.1.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-1	41
2.3.4.2.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-2	41

2.3.4.3.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-3 .	42
	
2.3.4.4.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-4 .	42
	
2.3.4.5.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie du SG4-5 .	42
	
2.3.5.	Caractérisation du niveau de satisfaction des besoins d'énergie dans le district .	42
	
3.	DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS	43
3.1.	Discussions par rapport à la première hypothèse	43
3.2.	Discussions par rapport à la deuxième hypothèse.....	44
3.3.	Discussions par rapport à la troisième hypothèse	45
3.3.1.	Satisfaction des besoins en énergie dans le groupe 1	45
3.3.2.	Satisfaction des besoins en énergie dans le groupe 2.....	46
3.3.3.	Situation des besoins en énergie dans le groupe 3	46
3.3.4.	Situation des besoins en énergie du groupe 4	47
3.3.5.	Situation des besoins en énergie dans le district	47
3.4.	Recommandations par une analyse FFOM :	49
CONCLUSION		50

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE