

2.2.1.2 Deux modèles de sécurité alimentaire

L'AFD donne la fiabilité de la fonction discriminante pour chaque modèle (tableau 8).

Tableau 8 : Valeurs propres

Fonction	Valeur propre	% de la variance	% cumulé	Corrélation canonique
PSA	1,9	100	100	0,8
ERI	3,3	100	100	0,9

Chaque fonction explique respectivement pour les deux échantillons 100% de la variation autrement dit une bonne fiabilité des analyses statistiques. Ces fonctions sont toutes significatives au seuil de 0,001 ; ceci traduit une relation hautement significative et une meilleure fiabilité des analyses statistiques.

L'analyse avec AFD débouche aux affectations des observations dans les deux groupes *i.e.* Subsistance et Production selon leur score respectif (tableau 9).

Tableau 9 : Répartition des PPD en groupe de sécurité alimentaire

	PSA				ERI			
	Groupe 1		Groupe 2		Groupe 1		Groupe 2	
	Subsistance	Productivité	Subsistance	Productivité	Subsistance	Productivité	Subsistance	Productivité
Score SA moyen	1,3	-0,1	-1,4	0,1	1,8	-0,1	-1,4	0,1
Proportion	52%		48%		44%		56%	

Ces résultats dénotent la prévalence des deux groupes dans chacun des échantillons avec des proportions plus ou moins égales (figure 14).

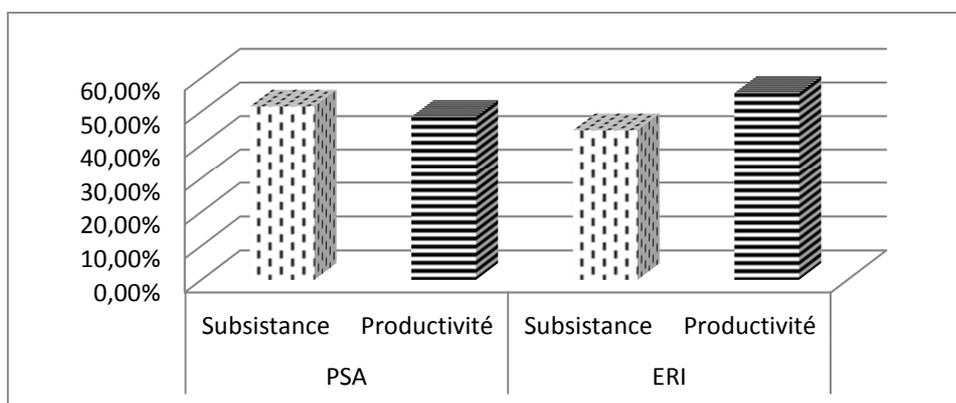


Figure 13 : Répartition des groupes de sécurité alimentaire

Ce graphique confirme la répartition plus ou moins égale des observations dans chaque échantillon et ceci conduit à la question d'égalité des proportions de chaque groupe intra-modèle PSA et ERI.

2.2.1.3 Similarité de la répartition des observations des échantillons

Passer ces proportions au test d'égalité permet de confirmer ou d'infirmer ces différences.

a. Test d'égalité des proportions

Le test binomial a permis de tester l'égalité des proportions intragroupes dont les résultats sont donnés par le tableau 10.

Tableau 10 : Test de proportion des modalités

Modèle et groupe	Modalité	N	Proportion observée.	Test de proportion	Signification bilatérale	
SA PSA	Groupe 1	Subsistance	100	0,52	0,50	0,72
	Groupe 2	Productivité	94	0,48		
	Total		194	1,00		
SA ERI	Groupe 1	Productivité	25	0,56	0,50	0,55
	Groupe 2	Subsistance	20	0,44		
	Total		45	1,00		

Ces résultats démontrent que dans les deux cas, le test de proportion a un niveau de signification supérieur à $\alpha=0,05$; par conséquent l'hypothèse nulle H_0 est à retenir *i.e.* les proportions sont statistiquement identiques.

b. Caractéristiques des modes de sécurité alimentaire

Ces classifications étant, les caractéristiques de chaque groupe peuvent être mises en exergue à travers les variables de la sécurité alimentaire à savoir la capacité en riz, l'autonomie en riz, l'IAS, la diversification ainsi que la surface des cultures vivrières autres que le riz (tableau 11).

Tableau 11 : Vue synoptique des variables de sécurité alimentaire des groupes

	PSA		ERI	
	SUBSISTANCE	PRODUCTIVITE	SUBSISTANCE	PRODUCTIVITE
Capacité en riz en ha	1,2	1,1	0,4	0,7
Autonomie en riz	8,7	4,3	9,0	3,9
IAS	3,3	7,6	3,0	8,1
Taux diversification	0,7	0,7	0,6	0,6
Surface vivrière en ha	0,8	0,6	1,3	1,2

Le mode subsistance est caractérisé par des scores plus élevés en autonomie en riz et une surface vivrière tandis que le mode productivité par une insécurité alimentaire saisonnière plus élevée. La représentation graphique permet une lecture comparative visuelle additionnelle (figure 15).

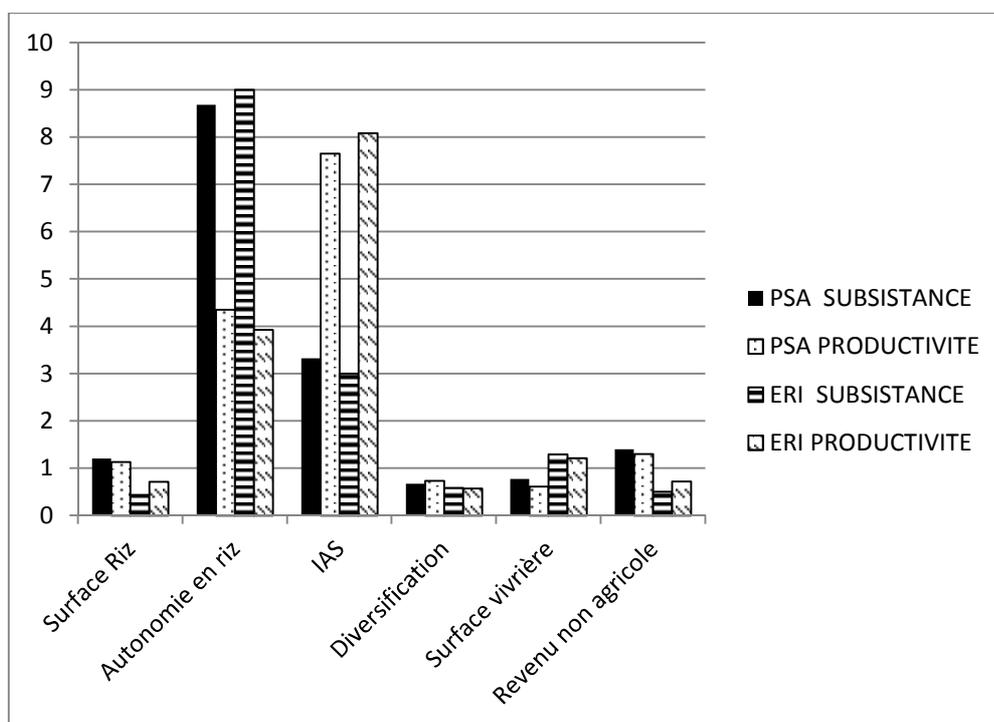


Figure 14 : Graphique synoptique des groupes de sécurité alimentaire

Dans la même perspective, une représentation synoptique intra-modèle des deux modes de sécurité alimentaire met en relief les différences entre les deux modes de sécurité alimentaires (figure 16).

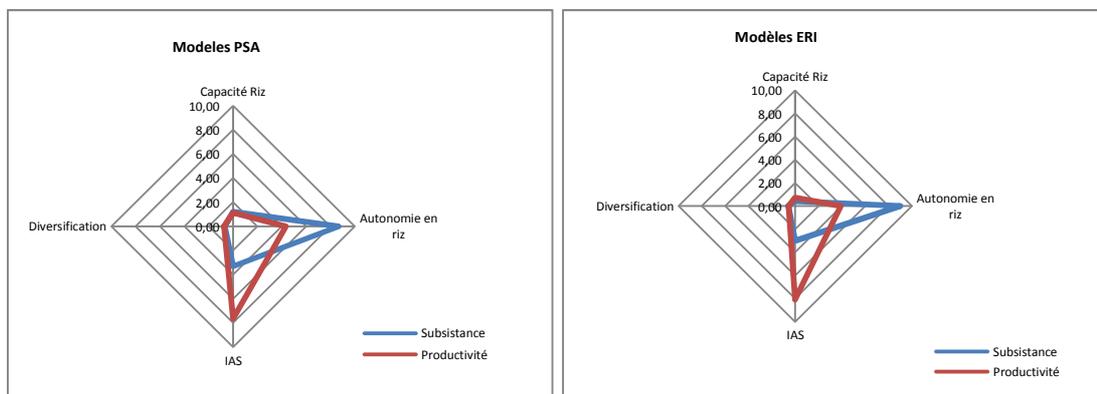


Figure 15 : Graphique synoptique des groupes Subsistance et Productivité

Dans les deux cas (PSA et ERI), les PPD du mode Subsistance ont une meilleure sécurité alimentaire que ceux du mode Productivité. Cette différence s'exprime clairement à travers l'IAS et l'autonomie en riz.

2.2.1.4 Egalité respective des modes PSA et ERI

a) Test d'égalité des échantillons indépendants

Le test d'égalité de moyenne couplé avec le test de Levene et précédé du test de normalité permet de comparer de façon plus approfondie le niveau de sécurité alimentaire des deux échantillons PSA et ERI en matière de sécurité alimentaire. Ce niveau de sécurité alimentaire est défini par le score calculé à partir des équations issues de la modélisation.

b) Test de normalité des deux distributions

La normalité des distributions est reflétée par les histogrammes du test de normalité (figure 17).

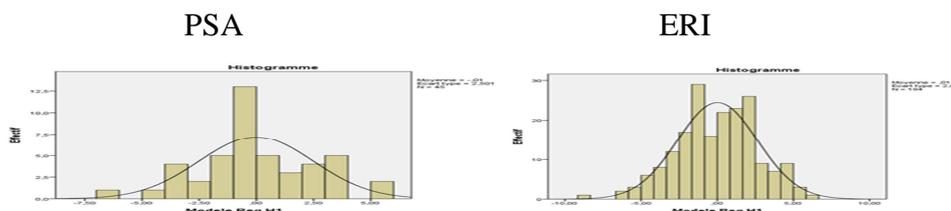


Figure 16 : Graphique du test de normalité

Ces graphiques dénotent la normalité des deux distributions et permet de poursuivre le test d'égalité.

c) Indices de normalité

Les indices d'asymétrie et d'aplatissement (tableau 12) permettent de confirmer ou non la normalité des distributions.

Tableau 12 : Indice de normalité

	PSA	ERI
Asymétrie	-0,17	0,09
Aplatissement	-0,01	-0,11

Tous les indices d'asymétrie et d'aplatissement sont compris entre -2 et +2 ; ce qui fait que les distributions suivent une loi normale à 95% et sont compatibles au test paramétrique du test t-Student.

d) Test t-Student et test de Levene

Le préalable de la normalité étant rempli, les tests t-Student et de Levene sont adéquats pour statuer sur l'égalité des deux distributions (tableau 13).

Tableau 13 : Statistiques des groupes

Variable	Echantillon d'origine	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne
Score SA	PSA	194	0,01	2,64	0,19
	ERI	45	-0,01	2,50	0,37

Les moyennes des scores de la sécurité alimentaire des deux populations ont une différence de 0,02 (tableau 14).

Tableau 14 : Test d'échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test-t pour égalité des moyennes						
		F	Sig.	t	ddl	Sig. bilatérale	Différence moyenne	Différence écart-type	Intervalle de confiance 95% de la différence	
									Inf.	Sup.
Score SA	Hypothèse de variances égales	0,54	0,46	0,06	237	0,96	0,02	0,43	-0,83	0,88
	Hypothèse de variances inégales			0,06	68	0,96	0,02	0,42	-0,81	0,86

Le niveau de signification du test de Levene est égale à $0,46 > \alpha=0,05$ donc l'hypothèse d'égalité de variance est à retenir et il faut lire la première ligne pour le test t. Le test-t à son tour affiche un niveau de signification de $0,06 > \alpha=0,05$ *i.e.* retenir l'hypothèse nulle ; autrement dit les moyennes de l'indice de sécurité alimentaire de PSA et ERI sont statistiquement égales. De ce fait, les modes Subsistances de PSA et ERI sont égaux ; de même pour les modes Productivités de ces deux échantillons.

2.2.1.5 Equations des modèles de sécurité alimentaire des PPD

Les résultats de la classification par AFD permettent de procéder à la modélisation de chaque mode de sécurité alimentaire.

a. Analyse de régression des deux modèles

Chaque échantillon a son modèle à l'issue des traitements statistiques (tableau 15).

Tableau 15 : Récapitulatif des modèles PSA et ERI

Récapitulatif des modèles PSA					
Population	Modèle	R	R-deux	R-deux	Erreur
PSA	Subsistance	1,00	1,00	1,00	0,00
	Productivité	1,00	1,00	1,00	0,00
ERI	Subsistance	1,00	1,00	1,00	0,00
	Productivité	1,00	1,00	1,00	0,00

Ces résultats du tableau 15 mettent en relief que

- 100% de la variable SUBSISTANCE est expliquée par l'autonomie et l'IAS
- de même pour la PRODUCTION avec capacité et diversification.

Par le biais de l'analyse de variance, la signification des modèles est donnée par le tableau 16.

Tableau 16 : Analyse de variance des modèles PSA et ERI

Population	Modèle		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	Sig.
PSA	SUBSISTANCE	Régression	180,82	1,00	180,82	0,000
		Résidu	0,00	98,00	0,00	
		Total	180,82	99,00		
	PRODUCTIVITE	Régression	131,00	2,00	65,50	0,000
		Résidu	0,00	91,00	0,00	
		Total	131,00	93,00		
ERI	SUBSISTANCE	Régression	173,20	1,00	173,20	0,000
		Résidu	0,00	43,00	0,00	
		Total	173,20	44,00		
	PRODUCTIVITE	Régression	52,06	2,00	26,03	0,000
		Résidu	0,00	42,00	0,00	
		Total	52,063	44,00		

Les relations sont toutes significatives au seuil de 0,001 et ceci amène au calcul des coefficients de régression qui permettent de connaître l'importance de chaque variable dans la sécurité alimentaire des exploitations agricoles des échantillons étudiés (tableau 17).

Tableau 17 : Coefficients de régression

Population	Modèle	Coefficients non		Coefficient Bêta	Sig.	
		A	Erreur			
PSA	SUBSISTANCE	Constante	3,5	0,00	0,000	
		IAS	-0,6	0,00	-1,0	0,000
	PRODUCTIVITE	Constante	-4,5	0,00		0,000
		Capacité en riz	0,5	0,00	0,6	0,000
		Diversité	5,7	0,00	0,7	0,000
ERI	SUBSISTANCE	Constante	3,6	0,00	0,000	
		IAS	-0,6	0,00	-1,0	0,000
	PRODUCTIVITE	Constante	-3,2	0,00		0,000
		Capacité en riz	1,0	0,00	0,7	0,000
		Diversité	4,5	0,00	0,8	0,000

Pour le mode Subsistance, l'analyse de régression a exclu la variable Autonomie en riz qui a un coefficient standardisé beta nul au seuil de signification de 0,001. En fait,

l'autonomie en riz a une forte colinéarité ($r = -1$) avec IAS, les deux variables sont inversement proportionnelles ; statistiquement parlant, une d'entre elles suffit pour définir l'équation du mode Subsistance. Par le biais de ces résultats statistiques ressortent les équations respectives des deux modèles pour chaque mode de sécurité alimentaire :

Modèle PSA

⇒ Subsistance = $3,5 - 0,6$ IAS

⇒ Productivité = $-4,5 + 0,5$ Capacité + $5,7$ Diversité

Modèle ERI

➤ Subsistance = $3,6 - 0,6$ IAS

➤ Productivité = $-3,2 + 1,0$ Capacité + $4,5$ Diversité

Ces équations reflètent l'importance de chaque variable sur la sécurité alimentaire.

b. Modélisation en effet combiné de toutes les variables

En considérant que la sécurité alimentaire totale SA est égale à Subsistance (+) Productivité, le traitement par le biais de l'analyse de régression multiple a permis de poursuivre les analyses en profondeur. En premier lieu le récapitulatif du modèle à effet combiné qui confirme une relation parfaite avec un coefficient de corrélation égale à 1,00 (tableau 18).

Tableau 18 : Récapitulatif des modèles à effets combinés

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté
PSA	1,00	1,00	1,00
ERI	1,00	1,00	1,00

En second lieu, les coefficients de régression multiples qui servent pour l'établissement des équations de la modélisation est donnée par le tableau 19.

Tableau 19 : Coefficient de régression multiple

Modèle	Coefficients		non	Coefficients	Sig.
	A	Erreur			
PSA	Constante	-1,0	0,00		0,000
	Capacité en riz	0,5	0,00	0,3	0,000
	IAS	-0,6	0,00	-0,6	0,000
ERI	Diversité	5,7	0,00	0,3	0,000
	Constante	0,4	0,00		0,000
	Capacité en riz	1,0	0,00	0,3	0,000
	IAS	-0,6	0,00	-0,8	0,000
	Diversité	4,5	0,00	0,3	0,000

Les équations des modèles s'écrivent à partir de ces coefficients :

$$\Rightarrow SA_{PSA} = -1,0 + 0,5 \text{ Capacité} - 0,6 \text{ IAS} + 5,7 \text{ Diversité}$$

$$\Rightarrow SA_{ERI} = 0,4 + 1,0 \text{ Capacité Riz} - 0,6 \text{ IAS} + 4,5 \text{ Diversité}$$

Avec ces équations peuvent être calculés les scores de sécurité alimentaire d'une observation quelconque et quelques soit son mode de sécurité alimentaire.

2.2.1.6 Cinq classes d'exploitations en matière de sécurité alimentaire

Ce sont les variables de la sécurité alimentaire et la variable de la surface vivrière qui ont été traitées avec CAH.

a) CAH de la sécurité alimentaire

Les objets centraux de la classification en cinq modalités, selon la variable Score en sécurité alimentaire de chaque observation, sont sortis par CAH (tableau 20) :

Tableau 20 : Les objets centraux

Catégorie	Objet central	Score SA
SA 1	Obs161	-5,3
SA 2	Obs117	-2,3
SA 3	Obs2	-0,1
SA 4	Obs25	2,3
SA 5	Obs99	4,9

Chacune des catégories se caractérise par son score en sécurité alimentaire et sa proportion dans l'échantillon (tableau 21).

Tableau 21 : Tableau synoptique des classes

Niveau SA	SA 1	SA 2	SA 3	SA 4	SA 5
Niveau SA	SA 1	SA 2	SA 3	SA 4	SA 5
Effectif	14	67	73	70	15
Moyenne	-5,3	-2,3	-0,1	2,3	4,9
Minimum	-8,7	-4,0	-1,0	1,1	4,2
Maximum	-4,2	-1,0	1,0	4,0	6,5
Proportion	06%	28%	30%	29%	07%

D'après ces résultats, les classes SA 2, 3 et 4 constituent la tendance centrale des PPD en matière de sécurité alimentaire.

b) CAH de la surface vivrière

En ce qui concerne la classification des observations en fonction de leur surface de cultures vivrières, les objets centraux des classes sont donnés identifiés par le biais de CAH (tableau 22).

Tableau 22 : Tableau des objets centraux des catégories de surface vivrière

Catégorie	Objet central	Score SA
Viv 1	Obs204	180
Viv 2	Obs91	876
Viv 3	Obs78	1 381
Viv 4	Obs38	1 965
Viv 5	Obs92	2 647

Les observations sont classées en cinq groupes qui se distinguent par leur score en sécurité alimentaire. Le tableau synoptique des classes facilite la comparaison interclasse (tableau 23).

Tableau 23 : Tableau synoptique des classes

	Viv 1	Viv 2	Viv 3	Viv 4	Viv 5
N	206	24	6	2	1
Moyenne	176	901	1 420	1 959	2 647
Minimum	0	684	1 210	1 954	2 647
Maximum	622	1.097	1 592	1 965	2 647
Proportion	86,2%	10,1%	2,5%	0,8%	0,4%

Ces résultats font remarquer que la classe vivrière 1 est la plus dominante en englobant 86% des PPD de la population.

2.2.1.7 Deux types d'exploitations agricoles

Les différentes modalités ont été étudiées avec AFC.

a. Profils-lignes

Les associations entre les classes sont données par le tableau 24.

Tableau 24 : Tableau de profil des lignes

Mode SA	SA3	SA4	SA2	SA1	SA5
ProdERI	0,40	0,04	0,44	0,08	0,04
ProdPSA	0,30	0,18	0,40	0,11	0,00
SubERI	0,40	0,55	0,00	0,00	0,05
SubPSA	0,27	0,41	0,18	0,01	0,13
Moyenne	0,34	0,29	0,25	0,05	0,05

Les associations suivantes sont mises en évidence par ces résultats :

- ProdERI avec SA3 et SA2 présentent une bonne association, de même pour ProdPSA et SA2 *i.e.* les classes moyennes en sécurité alimentaire appartiennent au mode Productivité
- Association notable entre SA1 d'un côté et les modes ProdPSA et ProdERI de l'autre côté *i.e.* le niveau de sécurité alimentaire le plus médiocre est constitué principalement par des agriculteurs en mode Productivité
- Association importante entre SubERI et SA4 d'une part et entre SubPSA et SA4 d'autre part ; autrement dit le bon niveau de sécurité alimentaire est principalement composé des PPD en mode Subsistance.
- Association notable entre SubPSA et SA5 : SA5 composé majoritairement par Subsistance PSA ; ce qui insinue que le meilleur niveau de sécurité alimentaire est le mode subsistance.

b. Distance du Khi² des lignes

Le tableau 25 donne les informations sur la proximité entre les classes :

Tableau 25 : Distances du Khi² - lignes

	ProdERI	ProdPSA	SubERI	SubPSA
ProdERI	0,00	0,39	1,30	0,99
ProdPSA	0,39	0,00	1,16	0,91
SubERI	1,30	1,16	0,00	0,58
SubPSA	0,99	0,91	0,58	0,00

Ces résultats dénotent une proximité respective entre les modes Subsistance d'une part et entre les modes Productivité d'autre part pour les deux échantillons *i.e.* il y a une similitude entre les Subsistances et entre les Productivités des deux populations PSA et ERI. Par contre, une opposition flagrante entre mode Subsistance et mode Productivité est mise en exergue. Le graphique asymétrique des lignes visualise ces associations (figure 18).

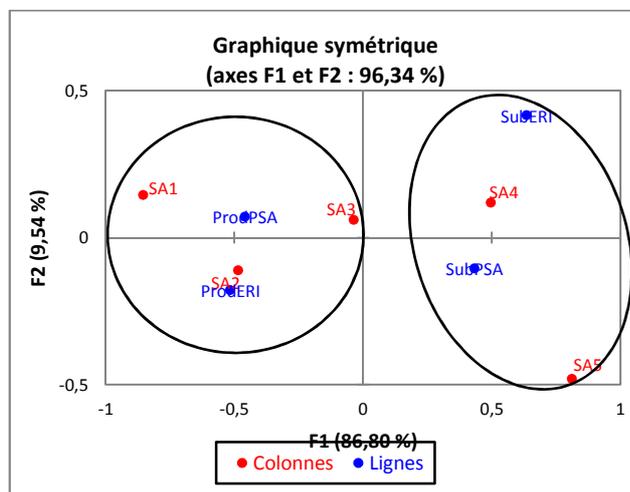


Figure 17 : Graphique symétriques des lignes

Cette représentation graphique indique une association entre le mode Productivité et un bas niveau de sécurité alimentaire d'une part et le mode Subsistance et un bon niveau de sécurité alimentaire d'autre part.

2.2.1.8 Influence de la surface vivrière sur l'autonomie en riz

a. Régression linéaire et modélisation

Le coefficient de corrélation de Pearson entre l'autonomie en riz et la surface vivrière R est égal à 0,25. Ceci explicite une relation positive modérée. Dans ce sens, par la méthode de régression linéaire est sortie l'équation du modèle Autonomie en riz = $5,89 + 0,002 \text{ Vivrière}$ où Vivrière est la surface en ares des cultures vivrières de l'exploitation.

b. Analyse de variance entre autonomie en riz et surface vivrière

La statistique descriptive a permis de calculer la surface vivrière moyenne de chacune des deux modes de sécurité alimentaire (tableau 26).

Tableau 26 : Surface vivrière moyenne des deux modes de sécurité alimentaire

Mode SA	Vivrière (are)
Prod	267,54
Sub	343,64

L'ANOVA confirme cette relation positive entre les deux variables au seuil de 0,05 (tableau 27).

Tableau 27 : Tableau d'analyse du modèle

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	99,28	4	24,82	2,73	0,03
Intra-groupes	2130,46	234	9,10		
Total	2229,74	238			

La représentation graphique de l'ANOVA témoigne de cette corrélation positive entre la durée de l'autonomie en riz et la taille de la surface vivrière des PPD (figure 19).

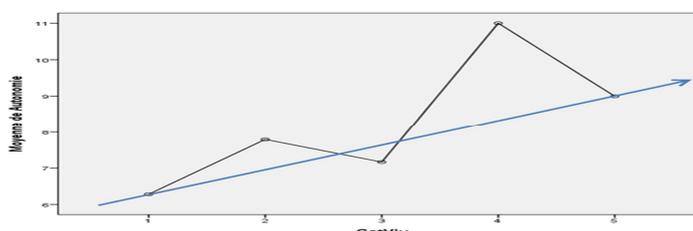


Figure 18 : Diagramme des moyennes

Bref, la taille de la surface vivrière a une influence positive sur la durée de l'autonomie en riz des PPD.

2.2.2 Analyse de la vulnérabilité des PPD

La vulnérabilité est le risque d'être blessé, d'être détruit par un facteur. A travers les travaux de recherche bibliographique, des facteurs de vulnérabilité en sécurité alimentaire de la zone d'étude ont été inventoriés. Ces facteurs sont de différents types avec un degré d'importance proportionnelle ou inversement proportionnelle à la sécurité alimentaire de l'exploitation agricole :

- ⇒ Facteur proportionnel à la sécurité alimentaire :
 - la possibilité de production vivrière
 - la possibilité de revenu non agricole
- ⇒ Facteur inversement proportionnel à la sécurité alimentaire :
 - le changement climatique, les aléas naturels,
 - l'accès aux intrants
 - les problèmes fonciers
 - la dégradation environnementale et des infrastructures hydro-agricoles
 - l'insécurité

- la chute des prix des produits agricoles
- la fluctuation saisonnière des prix des denrées alimentaires
- la disponibilité d'aliments au marché
- la baisse généralisée du pouvoir d'achat

De là découle le score de vulnérabilité de chaque groupe (tableau 28).

Tableau 28 : Analyse de la vulnérabilité en sécurité alimentaire des groupes

Variable	Risque	Importance du risque *		Observations
		Subsistance	Productivité	
Capacité de production en riz	Changement climatique	2	4	La possibilité d'alternative est fonction de la taille d'exploitation
	Accès aux intrants	4	3	Plus on a besoin d'intrants, moins on en serait satisfait
	Insécurité foncière	4	2	L'insécurité foncière est proportionnelle à la superficie
	Dégradation des infrastructures hydro-agricoles	4	2	Plus la superficie est grande, plus le risque est grand
	Dégradation environnementale : fertilité, ensablement	4	2	Plus la superficie est grande, plus le risque est grand
Autonomie en riz	Insécurité sociale	4	3	Les plus grands sont les plus exposés
Autonomie en riz	Chute des prix des produits agricoles	4	2	La chute des prix impacte plus ce qui en produit beaucoup
	Crise économique	2	5	La crise affecte plus ceux qui sont moins autonomes
IAS	Fluctuation saisonnière du prix de riz	1	5	L'inflation est plus sentie par ce qui dépend plus du marché
Diversité alimentaire	Disponibilité des produits de substitution sur le marché	5	1	Plus on produit, moins on dépend du marché
Niveau de risque en sécurité alimentaire		34	29	

* : échelle par ordre d'importance croissante de 1 à 5 sur le groupe

D'un point de vue général, le groupe SUBSISTANCE est plus vulnérable que le groupe PRODUCTIVITE en matière de sécurité alimentaire. Par contre les exploitations agricoles du type Subsistance ont une meilleure sécurité alimentaire que celles du type Productivité.

2.3 Discussions

2.3.1 La différenciation des exploitations en sécurité alimentaire

2.3.1.1 Les modes de sécurité alimentaire

Il y a deux types de mode de sécurité alimentaire au sein des PPD : le mode Productivité et le mode Subsistance. Les agriculteurs du mode Productivité sont des agriculteurs qui ont une bonne capacité de production et un meilleur taux de diversification culturale, ils investissent beaucoup leurs efforts et leurs ressources pour leur *productivité* afin d'assurer leur sécurité alimentaire. Les agriculteurs qui fonctionnent avec le mode Subsistance quant à eux font plus attention à leur autonomie en riz et au changement de régime alimentaire ; ils sont plus sensibles à leur *subsistance* afin d'assurer leur sécurité alimentaire. Autrement dit, le groupe Subsistance est ainsi caractérisé par des PPD qui priorisent l'autosubsistance en préservant leur autonomie en riz et en gérant leur Insécurité Alimentaire Saisonnière. Le groupe Productivité quant à lui regroupe les PPD qui s'investissent davantage sur la productivité *i.e.* la capacité de production rizicole et la diversification culturale pour consolider leur sécurité alimentaire.

Les modes Subsistance et Productivité ont la même proportion de 50-50 dans l'univers d'étude. Ce qui met à égalité les variables en termes d'importance malgré la différence d'ordre d'importance à l'intérieur de chaque échantillon.

Les analyses dénotent certaines différences entre les deux modes en matière de sécurité alimentaire. Les meilleurs niveaux de sécurité alimentaire vont avec le mode Subsistance tandis que le niveau moyen et le niveau moins élevé en sécurité alimentaire sont associés au mode production.

Le tableau synoptique des variables de sécurité alimentaire des groupes permet de conclure sur les différences des deux modes de sécurité alimentaire (tableau 29).

Tableau 29 : Comparaison entre modes de sécurité alimentaire

SUBSISTANCE	PRODUCTIVITE
Meilleure autonomie en riz	Faible autonomie en riz
Perturbation de régime alimentaire moins longue	Perturbation de régime alimentaire plus longue
Surface vivrière plus importante	Surface vivrière moins importante
Diversification culturelle moins importante	Diversification culturelle plus importante

Des différences et des ressemblances entre la population PSA et la population ERI sont mises en exergue si l'on tient compte des données du tableau synoptique des variables de sécurité alimentaire des groupes (Tableau n°11).

Tableau 30 : Comparatif des deux échantillons PSA- ERI :

PSA	ERI
Population rizicole	Population vivrière
Plus de diversification culturelle	Moins de diversification culturelle
Plus de diversification de revenu	Moins de diversification de revenu
Meilleure autonomie pour le mode subsistance	Meilleure autonomie pour le mode subsistance

Les moyennes de l'indice de sécurité alimentaire de PSA et ERI sont statiquement égales. Ce qui implique que la moyenne du niveau de sécurité alimentaire des deux populations est la même 05 après les projets malgré la différence de traitements et d'approches des deux interventions.

IAS a à la fois le plus grand coefficient et le plus grand coefficient standardisé β que la diversité et la capacité en riz. Ceci traduit l'importance de la durée de la période de soudure dans la sécurité alimentaire. De là retentissent deux questions centrales à géométrie variable : « Comment résorber l'Insécurité Alimentaire Saisonnière ? » ou bien « Que faire pour que les agriculteurs aient une autonomie en riz la plus longue possible ? » La première question aborde la sécurité alimentaire par le concept de vulnérabilité tandis que la deuxième traite la sécurité alimentaire par le concept de capacité et de résilience. Ceci permet de conclure que le problème de la sécurité alimentaire se traite mieux par l'approche de la vulnérabilité

résilience (Provitolo & Antipolis, 2009). Le coefficient standardisé β de l'IAS reste toujours le plus grand en termes de valeur absolue pour toutes les variables de la modélisation à effets combinés. Ceci confirme son importance primordiale et par extension celle de l'autonomie en riz dans la sécurisation alimentaire.

2.3.1.2 Le rôle de la production vivrière dans la sécurité alimentaire

Les exploitations agricoles arrivent à avoir un bon niveau de sécurité alimentaire quand elles pratiquent l'économie de subsistance où toutes les productions agricoles notamment vivrières sont destinées à la consommation. Les produits vivriers contribuent de façon significative à la composition de la ration alimentaire journalière. Par contre, une trop grande surface vivrière n'en donne pas l'effet escompté sur la sécurité alimentaire si la surface rizicole est trop petite. Dans cette lancée, les exploitations qui ont une surface vivrière importante parviennent à maintenir un niveau de sécurité alimentaire moyen.

La corrélation positive entre le bon niveau d'autonomie en riz et l'importance de la culture vivrière traduit la contribution de cette dernière dans la sécurité alimentaire des exploitations agricoles.

2.3.2 Le profil de la sécurité alimentaire des PPD

A la lumière des découvertes exposées ci-dessus, les réflexions suivantes jaillissent en matière de sécurité alimentaire, d'approche en développement et surtout en matière de vulnérabilité de la sécurité alimentaire paysanne.

2.3.2.1 Les paramètres déterminants de la sécurité alimentaires

Etant donné que par ordre d'importance décroissante des variables de la sécurité alimentaire, on a IAS (et Autonomie en riz), Diversité culturelle, Capacité de production de riz, de ce fait, l'accessibilité au riz est placée au cœur des analyses et des discussions sur la vulnérabilité en sécurité alimentaire. Une bonne disponibilité en riz n'est pas suffisante pour assurer une amélioration conséquente de la sécurité alimentaire. Autrement dit, l'augmentation de la surface rizicole n'assure pas à elle seule l'amélioration de la sécurité alimentaire d'un ménage agricole. Il faut faire en sorte que la récolte rizicole soit destinée le plus possible à l'autoconsommation du ménage de l'exploitation agricole. Ce qui implique des mesures de mitigation contre la conversion des produits rizicoles en d'autres besoins. En effet, la production agricole constitue une activité génératrice de revenu pour les exploitants (Ranaivoson, 2010) et de qui ces derniers tirent les ressources financières nécessaires à leur subsistance.

Il a été noté que les agriculteurs du mode Subsistance, qui ont une meilleure autonomie en riz et une IAS moins importante, possèdent les plus grandes surfaces agricoles (riz et vivriers). Par contre ils font moins de diversification culturale. Dans cette percée, l'analyse statistique dénote une relation positive intense entre Surface Vivrière et Autonomie en riz avec un coefficient de corrélation de Pearson égale à 0,25 entre ces deux variables contre 0,15 entre la superficie rizicole et la suffisance en riz. Ceci insinue que la production vivrière a plus d'influence que la riziculture sur l'autonomie en riz. La production vivrière constitue ainsi une variable proxy de l'autonomie en riz et de l'IAS. Ceci confirme et reflète le caractère tridimensionnel de la sécurité alimentaire (FISCR, 2005) qui ne peut être de bon niveau que si et seulement si les trois dimensions sont en même temps améliorées.

2.3.2.2 La vivrière comme tampon alimentaire et tampon financier

Les produits vivriers de l'exploitation agricole contribuent à la composition des rations alimentaires journalières du ménage. Plus le ménage dispose d'aliments complémentaires et de substitution, plus le stock en riz est préservé et plus l'autonomie en riz du ménage est prolongée (Andrianaivoarimanga & al., 2016). Et c'est le cas des PPD du mode Subsistance, en contraste avec les PPD du mode Productivité qui produisent moins de vivriers et par conséquent utilisent plus de riz dans leur ration journalière. Plus la proportion de riz dans la ration est importante, plus vite s'épuise le stock en riz ; par conséquent l'autonomie en riz se réduit et la période de soudure s'allonge. Ceci démontre le rôle des cultures vivrières en tant que tampon alimentaire sans substituer la riziculture. Randriamiandrisoa & Ballet (2014) ont constaté le même fonctionnement pour les ménages du sud-est de Madagascar. L'agriculture familiale a la potentialité de lutter contre la famine (Fall, 2014).

Des études précédentes ont constaté que les agriculteurs de la région d'Alaotra Mangoro ont un revenu basé sur les cultures vivrières (Ranaivoson, 2010). Les PPD du groupe Subsistance sont plus investis dans la production de vivriers dont la convertibilité permet un maximum de recette et donne ainsi la possibilité de subvenir aux besoins financiers du ménage sans trop ronger leur réserve en riz et assurer par la suite une bonne autonomie en riz. Par contre, les PPD du groupe Productivité possèdent sensiblement la même capacité en riz, voire plus que le groupe Subsistance de riz ; mais ils font moins de vivriers, 267,54 ares contre 343,64 ares pour les PPD du mode subsistance. La production rizicole du groupe Productivité est ainsi partagée entre leurs besoins financiers et leurs besoins alimentaires. La réserve en riz du ménage est de ce fait cambriolée pour subvenir aux besoins financiers et au détriment de l'autonomie en riz du ménage. Par conséquent s'allonge leur Insécurité Alimentaire Saisonnière. De là peut-on conclure que la production vivrière de l'exploitation

agricole joue un rôle de tampon financier dans l'économie du ménage. La production vivrière offre une alternative à la monétisation de la production rizicole. Ce qui en accord avec le rôle de l'agriculture familiale comme générateur de revenu pour le ruraux (FIDA, 2014)

La production vivrière avec son double rôle tampon, tampon alimentaire et tampon financier, mitige et atténue l'érosion du stock en riz du ménage agricole. Elle contribue significativement à l'amélioration de l'autonomie en riz et à la réduction de l'Insécurité Alimentaire Saisonnière des exploitations agricoles.

2.3.2.3 L'effet des approches sur la durabilité

Avec le même mécanisme, le revenu supplémentaire joue aussi ce rôle de tampon financier ; il permet aux agriculteurs de sauvegarder l'autonomie en riz du ménage. Plus les revenus additionnels sont importants, plus le ménage a une alternative pour préserver son autonomie en riz en vue d'une meilleure sécurité alimentaire. Ce constat est plus flagrant pour la population PSA. Et ceci explique pourquoi les deux échantillons ont un niveau de sécurité alimentaire similaire malgré la différence de niveaux d'interventions. Cette différence d'approche des projets importe en effet moins sur la durabilité des résultats laissés auprès des agriculteurs à l'instar de PSA et d'ERI. Le premier a travaillé davantage en amont la chaîne de production tandis que le second en aval, sur la transformation et la commercialisation en tant qu'activités génératrices de revenu.

2.3.2.4 L'échelle de la sécurité alimentaire des PPD

De tout ce qui précède, l'esquisse de l'échelle de sécurité alimentaire s'élabore (figure 20). D'une part, elle permet de situer une exploitation agricole si l'on connaît son score en sécurité alimentaire. Ce score est calculable moyennant des équations des modèles de sécurité alimentaire. D'autre part, cette échelle instruit sur les interventions à préconiser si l'on veut aider une exploitation agricole à améliorer le niveau de sa sécurité alimentaire. Par exemple, une exploitation agricole de niveau 1 a besoin de migrer vers le mode Subsistance afin de voir son niveau de sécurité alimentaire s'améliorer. Ceci implique des interventions misant sur la promotion d'AGR et/ou de cultures vivrières selon le mécanisme de la sécurité alimentaire exposé précédemment.

Les exploitations qui fonctionnent avec le mode subsistance ont un meilleur niveau de sécurité alimentaire que celles qui tournent avec le mode productivité.

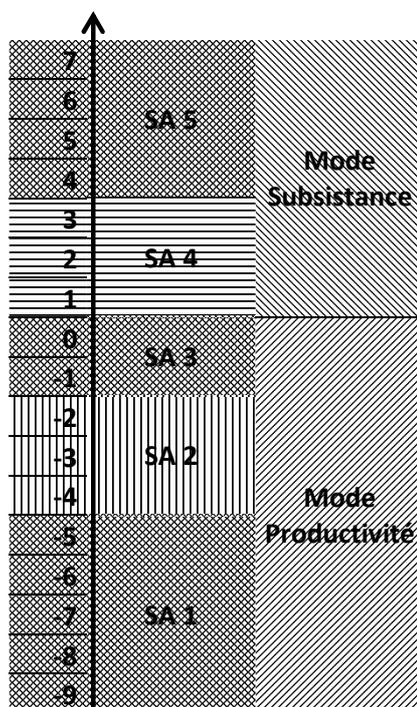


Figure 19 : Echelle de la sécurité alimentaire

Pour promouvoir un développement inclusif, faut-il dès la conception tenir compte de la différence de niveau et de mode sécurité alimentaire des agriculteurs si l'on veut embrasser des impacts plus tangibles et plus sentis parmi les bénéficiaires. En effet, de la pertinence des analyses dépend l'efficacité en matière d'inclusion des bénéficiaires cibles des interventions (FISCR, 2005).

2.3.2.5 La vulnérabilité de la sécurité alimentaire

La sécurité alimentaire des exploitations agricoles est un concept multidimensionnel sur qui un bon nombre de facteurs de vulnérabilité ont des potentialités de nuire. Le risque pour les exploitations agricoles d'être frappées par ces effets déclencheurs d'insécurité alimentaire varie suivant leur mode de sécurité alimentaire. L'analyse de vulnérabilité a permis dans ce sens de constater que les ménages ayant un bon niveau de sécurité alimentaire en sont plus vulnérables. En effet, la sécurité alimentaire dépend beaucoup plus des facteurs de production. Elle réalise sa performance tout en courant le risque d'être perturbée et frappée mais l'effet n'est pas effectif que si la frappe soit réelle. La vulnérabilité est effectivement le risque d'être blessé mais non pas une blessure effective (Thomas, 2008). Ce qui insinue la

nécessité d'un parapluie mettant à l'abri les exploitations contre les effets du changement climatique, la difficulté d'accès aux intrants, l'insécurité foncière, la dégradation des infrastructures hydro-agricoles, la dégradation environnementale, l'insécurité sociale, la dépréciation de produits agricoles, la crise économique, la fluctuation saisonnière du prix de riz ainsi que le manque de disponibilité de produits de substitution sur le marché. Bref, un bon niveau de sécurité alimentaire a une face cachée de forte vulnérabilité. Ceci explique la pauvreté chronique récurrente et sévissante de la population de Moramanga en particulier et de la Grande Ile en général. Les projets de développement arrivent à améliorer la sécurité alimentaire des agriculteurs mais la face cachée de vulnérabilité n'est pas traitée et une fois que ces risques encourus virent en frappes réelles, à l'instar des cataclysmes naturels et des crises socio-politiques répétitives, les acquis en matière de sécurité alimentaire s'écroulent et les exploitations agricoles reviennent à la cage de départ pour recommencer le cercle vicieux de la pauvreté. Ceci explique l'aggravation de la situation alimentaire des ménages ruraux malgré les interventions entreprises jusqu'alors (PAM, 2014).

2.3.2.6 Le mécanisme de la sécurité alimentaire

De tout ce qui précède, le mécanisme de la sécurité alimentaire des PPD est un mécanisme multiparamétrique (figure 21), il est constitué par différentes variables de la sécurité alimentaire.

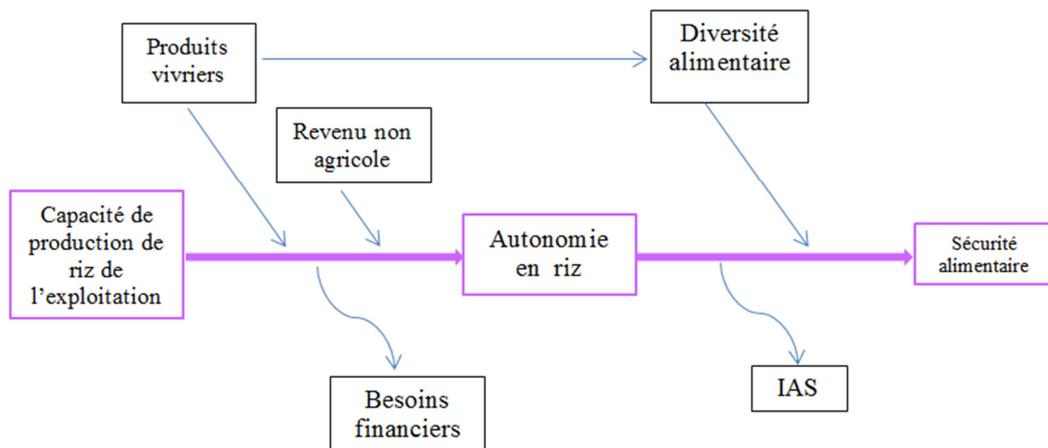


Figure 20 : Mécanisme de la sécurité alimentaire des PPD

Source : auteur

A chaque niveau du mécanisme de sécurité alimentaire risquent de frapper des facteurs déclencheurs de la vulnérabilité des PPD. Ces dits facteurs sont à l'origine (Bellier & al., 2004) de la différenciation des PPD en matière de sécurité alimentaire.