

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE



Union – Discipline – Travail

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Institut National Polytechnique  
Félix Houphouët Boigny



ECOLE SUPERIEURE D'AGRONOMIE (ESA)  
Cycle de Ingénieurs des Techniques Agricoles

UMR Art-Dev et Tetis  
Projet CRP Riz

## MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

Pour l'obtention du **Diplôme d'Ingénieur des Techniques Agricoles (D.I.T.A)**

**Option : Economie et Gestion des Entreprises Agricoles (E.G.E.A)**

Thème :

**ANALYSE DES DETERMINANTS DU CHOIX ET DE L'ADOPTION DE  
VARIÉTÉS AMELIORÉES DE RIZ.  
CAS DES ZONES DE GAGNOA ET DE KORHOGO EN CÔTE D'IVOIRE**

Présenté par :

**M<sup>lle</sup> KOUASSI BEKANTY ANGE CHIMENE DOMINIQUE**

Elève Ingénieur des Techniques Agricoles de la 42<sup>ème</sup> Promotion.

Période de Stage : du 18 Mars au 18 Juillet 2019

Mémoire soutenu devant le jury composé de :

**Dr. EDDI Bertin**, Enseignant-Chercheur au Département Gestion Commerce et Economie Appliquée (GCEA) de l'INPHB (**Président du Jury**)

**Dr. NOUMOUHA Ghislain**, Chercheur au Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Consultant externe (**Assesseur**)

**Dr. ANGBO-KOUAKOU Euphrasie** Enseignante-Chercheuse au Département Gestion Commerce et Economie Appliquée (GCEA) de l'INPHB (**Encadreur Pédagogique et de terrain**)

**Dr. Patricio MENDEZ DEL VILLAR**, Chercheur au Centre de Coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) - UMR TETIS (**Maître de stage**)

*Décembre 2019*



*A Mes parents,*

*Qui ont su placer leur confiance en moi et m'ont soutenue durant ces années d'études. Merci pour vos sacrifices consentis pour ma réussite.*

*A Mes Oncles, KOUAKOU Justin et COFFI Nestor, pour leur soutien et leurs conseils.*

---

## Table des matières

---

|   |             |
|---|-------------|
| <b>Avant-propos</b> .....   | <b>vii</b>  |
| <b>Remerciements</b> .....  | <b>viii</b> |
| <b>Résumé</b> .....   | <b>ix</b>   |
| <b>Abstract</b> .....   | <b>x</b>    |
| <b>Liste des illustrations</b> .....  | <b>xi</b>   |
| <b>Liste des sigles et abréviations</b> .....   | <b>xii</b>  |
| <b>INTRODUCTION</b> .....   | <b>1</b>    |
| <b>CHAPITRE I : REVUE DE LITTERATURE</b> .....  | <b>4</b>    |
| 1.1 <b>SITUATION DU RIZ DANS LE MONDE</b> .....   | <b>4</b>    |
| 1.1.1    Importance économique du riz au niveau international .....                     | <b>4</b>    |
| 1.1.2    La situation rizicole en Afrique de l'Ouest .....                              | <b>5</b>    |
| 1.1.3    L'importance du riz dans l'économie ivoirienne .....                           | <b>6</b>    |
| 1.2 <b>GENERALITES SUR LA FILIERE RIZ EN COTE D'IVOIRE</b> .....                        | <b>7</b>    |
| 1.2.1    Les grandes phases de l'évolution de la filière riz en Côte d'Ivoire .....     | <b>7</b>    |
| 1.2.1.1    De 1960 à 1977 : Politique volontariste et interventionniste de l'Etat ..... | <b>7</b>    |
| 1.2.1.2    De 1978 à 1994 .....   | <b>7</b>    |
| 1.2.1.3    De 1994 à 2008 : Les mesures d'ajustement structurel .....                   | <b>8</b>    |
| 1.2.1.4    Depuis juin 2008 .....   | <b>8</b>    |
| 1.2.2    Typologie des systèmes de production.....                                      | <b>8</b>    |
| 1.2.2.1    La riziculture irriguée.....   | <b>9</b>    |
| 1.2.2.2    La riziculture pluviale stricte .....  | <b>10</b>   |
| 1.2.2.3    La riziculture pluviale de bas-fond .....                                    | <b>10</b>   |
| 1.2.2.4    La riziculture inondée .....   | <b>10</b>   |
| 1.2.3    Les variétés de riz cultivées en Côte d'ivoire .....                           | <b>11</b>   |
| 1.2.4    Superficies et rendements des exploitations rizicoles .....                    | <b>12</b>   |
| 1.2.5    Offre et demande de riz paddy .....  | <b>13</b>   |
| 1.2.5.1    L'offre de riz paddy .....   | <b>13</b>   |
| 1.2.5.2    La demande de riz paddy .....  | <b>15</b>   |
| 1.2.5.3    Les acteurs de la filière riz en Côte d'Ivoire .....                         | <b>15</b>   |

|         |   |           |
|---------|---|-----------|
| 1.2.5.4 | Les producteurs et Organisation de producteurs.....   | 15        |
| 1.2.5.5 | Les transformateurs.....  | 16        |
| 1.2.5.6 | Les commerçants/ collecteurs.....   | 16        |
| 1.2.5.7 | Les importateurs.....   | 16        |
| 1.2.5.8 | La recherche.....   | 16        |
| 1.2.5.9 | Les structures d'encadrement et le cadre institutionnel.....  | 17        |
| 1.3     | DEFINITION DES CONCEPTS RELATIFS A L'ETUDE.....   | 17        |
| 1.3.1   | Filière.....  | 17        |
| 1.3.2   | Chaîne de valeurs.....  | 18        |
| 1.3.3   | Innovation.....   | 18        |
| 1.3.3.1 | Innovation agricole.....  | 19        |
| 1.3.3.2 | Adoption d'une innovation.....  | 19        |
| 1.4     | REVUE EMPIRIQUE DES DETERMINANTS D'ADOPTION D'INNOVATIONS<br>AGRICOLES.....                                 | 20        |
| 1.4.1   | Caractéristiques individuelles de l'agriculteur.....  | 20        |
| 1.4.2   | Facteurs économiques et financiers.....   | 21        |
| 1.4.3   | Information, communication et conseil.....  | 22        |
| 1.4.4   | Les déterminants non observables : rôle des perceptions et des préférences dans<br>le choix d'adoption..... | 23        |
|         | <b>Conclusion partielle.....</b>  | <b>24</b> |
|         | <b>CHAPITRE II : MÉTHODOLOGIE.....</b>  | <b>25</b> |
| 2.1     | ZONE DE L'ETUDE ET POPULATION MERE.....   | 25        |
| 2.1.1   | Localisation et justification de la zone d'études.....  | 25        |
| 2.1.2   | Critères de choix de la population mère.....  | 26        |
| 2.1.3   | Sondage de la population mère.....  | 26        |
| 2.2     | ÉCHANTILLONAGE.....   | 27        |
| 2.2.1   | Taille de l'échantillon.....  | 27        |
| 2.2.2   | Méthode d'échantillonnage.....  | 27        |
| 2.3     | METHODE DE COLLECTE DE DONNEES PRIMAIRES.....   | 28        |
| 2.3.1   | Structure du questionnaire.....   | 28        |
| 2.3.2   | Pré-enquêtes.....   | 29        |
| 2.3.3   | Enquêtes.....   | 29        |
| 2.3.4   | Collecte de données secondaires.....  | 30        |

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| 2.4     | SAISIE ET TRAITEMENT DE DONNEES .....  | 30        |
| 2.4.1   | Dépouillement et saisie .....  | 30        |
| 2.4.2   | Codification.....  | 31        |
| 2.4.2.1 | Variables dépendantes.....   | 31        |
| 2.4.2.2 | Variables explicatives .....   | 31        |
| 2.5     | ANALYSE DES DONNEES .....  | 34        |
| 2.5.1   | Description des caractéristiques des exploitants .....   | 34        |
| 2.5.2   | Typologie des exploitations .....  | 34        |
| 2.5.2.1 | Principe de l'analyse en composantes multiples (ACM).....  | 35        |
| 2.4.2.1 | Principe de la classification ascendante hiérarchique (CAH).....                                   | 37        |
| 2.5.2.2 | Application à notre étude .....  | 39        |
| 2.5.3   | Analyse des déterminants d'adoption de variétés améliorées de riz.....                             | 39        |
| 2.5.3.1 | Choix du modèle Heckman.....   | 40        |
| 2.5.3.2 | Présentation du modèle Heckman.....  | 41        |
| 2.5.3.3 | Spécification du modèle Heckman .....  | 42        |
| 2.5.3.4 | Estimation du modèle .....   | 44        |
| 2.5.3.5 | Validité du modèle de sélection .....  | 45        |
| 2.5.4   | Outils d'analyses .....  | 46        |
|         | <b>Conclusion partielle.....</b>   | <b>46</b> |
|         | <b>CHAPITRE III : ANALYSE DES RESULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>                                   | <b>47</b> |
| 3.1     | CARACTERISTIQUES DE LA PRODUCTION DU RIZ .....   | 47        |
| 3.1.1   | Taux d'utilisation des variétés améliorées selon les systèmes et la zone de production.....        | 47        |
| 3.1.2   | Profil des riziculteurs et de leur exploitation .....  | 49        |
| 3.1.2.1 | Caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs.....   | 49        |
| 3.1.2.2 | Caractéristiques structurelles de l'exploitation.....  | 52        |
| 3.1.2.3 | Caractéristiques institutionnelles de l'exploitant .....   | 54        |
| 3.1.2.4 | Motifs d'utilisation des variétés améliorées de riz.....   | 55        |
| 3.1.2.5 | Source d'approvisionnement en semence .....  | 56        |
| 3.1.3   | Caractéristiques des riziculteurs selon le statut d'utilisation de variétés améliorées de riz..... | 56        |
| 3.1.3.1 | Dans le système irrigué .....  | 56        |
| 3.1.3.2 | Dans le système pluvial .....  | 59        |

|         |  |           |
|---------|--|-----------|
| 3.1.4   | Variétés améliorées vulgarisées selon la zone et le système de production.....         | 60        |
| 3.2     | TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS SELON LE STATUT D'UTILISATION DE VARIETES AMELIOREES ..... | 61        |
| 3.2.1   | Analyse multivariée : Analyse en composantes multiples (ACM) .....                     | 61        |
| 3.2.1.1 | Contribution des modalités à l'inertie totale .....                                    | 62        |
| 3.2.1.2 | Coordonnées des modalités.....   | 63        |
| 3.2.2   | Classification ascendante hiéréchiq (CAH).....   | 64        |
| 3.3     | DETERMINANTS D'ADOPTION DES VARIETES AMELIOREES DE RIZ ....                            | 66        |
| 3.3.1   | Facteurs influençant la sélection de variétés améliorées de riz.....                   | 66        |
| 3.3.2   | Résultats des tests d'ajustement du modèle Probit.....                                 | 66        |
| 3.3.2.1 | Coefficient de bonne prédiction.....   | 66        |
| 3.3.2.2 | L'air sous la courbe de ROC (Receiver Operating Characteristics) .....                 | 66        |
| 3.3.2.3 | Test d' Hosmer-Lemeshow .....  | 67        |
| 3.3.3   | Les facteurs influençant le choix d'utilisation de Variétés améliorées .....           | 68        |
| 3.3.3.1 | Variables significatives .....   | 69        |
| 3.3.3.2 | Variables non significatives .....   | 71        |
| 3.3.4   | Facteurs affectant l'intensité d'adoption des variétés améliorées .....                | 72        |
| 3.3.4.1 | Variables significatives .....   | 73        |
| 3.3.4.2 | Variables non significatives .....   | 74        |
| 3.4     | IMPLICATIONS POLITIQUES .....  | 77        |
| 3.4.1   | A l'endroit des décideurs publics .....  | 77        |
| 3.4.2   | A l'endroit des institutions de recherche (CNRA, AfricaRice) .....                     | 77        |
| 3.4.3   | A l'endroit des organisations de producteurs .....                                     | 78        |
| 3.4.4   | A l'endroit des riziculteurs .....   | 78        |
|         | <b>Conclusion Partielle .....</b>  | <b>79</b> |
|         | <b>CONCLUSION.....</b>   | <b>80</b> |
|         | <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>   | <b>81</b> |
|         | <b>WEBOGRAPHIE.....</b>  | <b>85</b> |
|         | <b>Annexes .....</b>   | <b>86</b> |

---

## Avant-propos

---

Le présent mémoire constitue l'aboutissement de trois années formations effectuées dans la prestigieuse École Supérieure d'Agronomie (ESA) de l'Institut National Polytechnique HOUPHOUËT-BOIGNY de Yamoussoukro (INPHB).

En effet, créé en 1996 par le décret 96-678 du 04 Septembre 1996, l'INPHB, résulte de la fusion de quatre grandes écoles à savoir l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), l'Institut Agricole de Bouake (IAB), l'Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics (ENSTP) et l'Institut National Supérieur de l'Enseignement Technique (INSET). Il regroupe aujourd'hui huit (08) écoles parmi lesquelles figure l'ESA née de la fusion de l'ex ENSA et l'ex IAB. Cette école a pour responsabilité de former les Ingénieurs Agronomes (IA), les Ingénieurs des Techniques Agricoles (ITA) et les Techniciens Supérieurs Agricoles (TSA).

La formation du cycle ITA se fait en deux (2) années de tronc commun portant sur la maîtrise des outils des sciences agronomiques et une année de spécialisation comprenant neuf mois de cours théoriques et quatre mois de stage pratique au sein d'une entreprise, d'une unité de recherche, d'un organisme ou d'un projet de développement agricole ou para agricole. Ce cycle compte six (6) spécialités dont l'option Economie et Gestion des Entreprises Agricoles (EGEA) qui vise à la formation de cadres en gestion et capables de prises de décision.

C'est ainsi que nous avons effectué un stage de (04) mois dans le cadre du projet conjoint du Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) et de l'INPHB portant sur le « **Potentiel de développement de la riziculture contractuelle dans deux zones: Gagnoa et Korhogo** ». Ce stage, effectué du 18 Mars au 18 Juillet a fait l'objet **d'un mémoire de fin d'étude**. Le thème soumis à notre étude est : « **Analyse des déterminants d'adoption de variétés de riz. Cas des zones de Gagnoa et de Korhogo en Côte d'Ivoire** »

Ce mémoire ne prétend pas traiter de manière exhaustive tous les axes de réflexion, mais pourrait servir de support à d'interventions

---

## Remerciements

---

La réalisation de cette étude et la rédaction du présent mémoire ont été possibles grâce à la contribution considérable de certaines personnes à qui nous tenons à témoigner notre sincère gratitude. Ainsi nous adressons nos remerciements à :

-**Dr. ANGBO-KOUAKOU Euphrasie**, notre encadreur pédagogique et de terrain pour sa disponibilité, son dévouement, pour tout le temps qu'elle nous a consacré pour le bon déroulement du stage. Pour ses conseils avisés à travers l'encadrement scientifique qu'elle nous a fourni et pour ses remarques nécessaires à chaque étape de la rédaction de ce mémoire dans le but d'orienter et d'améliorer notre travail ;

- **Dr. CHIAPO Adassé**, Chef de projet CRP CIRAD/INPHB, pour son soutien constant, ses orientations, ses conseils avisés pendant le stage et pour l'encadrement dont il a fait preuve lors de la rédaction de notre mémoire ;

-**Dr. IRITIE Jean-Jacques**, pour ses conseils et ses suggestions pertinentes dont il nous a fait part dès le début des activités du stage.

-**Dr. Patricio Mendez Villar**, Chercheur au CIRAD /UMR TETIS, pour sa collaboration et son implication dans l'encadrement des activités de terrain, pour ses orientations et ses remarques pendant la rédaction du mémoire ;

- **Dr. Guillaume Soullier**, Chercheur au CIRAD/UMR Art-Dev pour sa disponibilité, ses orientations et la qualité du suivi en vue du bon déroulement de la rédaction de notre mémoire ;

- **Dr. KONE Siaka**, Directeur de l'École Supérieure d'Agronomie, pour nous avoir permis d'effectuer notre stage au sein de l'École Supérieure d'Agronomie.

Nous remercions également nos enseignants qui nous ont transmis le savoir au cours de ces années académiques à travers leurs enseignements de qualité.

Enfin merci à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

---

## Résumé

---

Dans le secteur rizicole, l'adoption de nouvelles technologies à l'instar des variétés améliorées représentent l'une des meilleures options pour améliorer la productivité et accroître la production de riz en Côte d'Ivoire. L'objectif de cette étude est d'analyser les facteurs influençant l'adoption de variétés améliorées de riz dans les zones de Gagnoa et de Korhogo. A cet effet, une enquête a été effectuée dans le cadre du projet CRP-Riz, conduit conjointement par le CIRAD/INPHB dans la période de juin à juillet 2019 auprès de 317 riziculteurs en raison de 120 producteurs en riziculture irriguée, 111 en riziculture de bas-fond et 86 riziculteurs en système pluvial. Deux méthodes ont été utilisées pour analyser les données recueillies. Dans un premier temps, une analyse descriptive a permis de caractériser les riziculteurs en fonction des systèmes de production et de leur localisation et de faire une typologie des riziculteurs à partir d'une analyse en composante multiple (ACM) combinée à une classification ascendante hiérarchique (CAH). Dans un second temps, une analyse économétrique avec la méthode de Heckman (1979) en deux étapes a été utilisée afin d'analyser les déterminants d'adoption de variétés améliorées de riz. Les résultats révèlent 5 types d'exploitations rizicoles repartis selon la zone (Gagnoa ou Korhogo), le système de production, l'utilisation ou non de variétés améliorées. La probabilité d'utilisation d'au moins une variété améliorée de riz en système irrigué augmente avec le sexe, le contact avec les services de vulgarisation, l'accès au crédit, la destination du paddy (orientation marchande) tandis qu'elle diminue avec l'accès aux intrants (engrais, pesticides) et la pratique d'une activité non agricole. Par ailleurs, l'intensité est influencée positivement par le contact avec les services de vulgarisation, destination du paddy (orientation marchande), la superficie emblavée en riz, le mode d'accès au foncier et l'expérience du riziculteur. Afin de mieux orienter les actions futures, les programmes de diffusion d'innovations variétales, doivent tenir compte de ces résultats dans les méthodes d'intervention dans le secteur rizicole.

**Mots clés :** Riz, variétés améliorées, adoption, Heckman en deux étapes, Côte d'Ivoire

---

## Abstract

---

In the rice sub-sector, the adoption of new technologies such as improved varieties, is one of the best options for improving productivity and increasing rice production in Côte d'Ivoire. The objective of this study is to analyze the factors influencing the adoption of improved rice varieties in the Gagnoa and Korhogo areas. To this end, a survey was carried out within the framework of the CRP-Rice project, conducted jointly by CIRAD/INPHB in the period from June to July 2019 among 317 rice farmers, including 120 producers in irrigated rice cultivation, 111 in lowland rice cultivation and 86 in rainfed systems. Two methods were used to analyze the data collected. First, a descriptive analysis was used to characterize the rice farmers according to production systems and their location, and to make a typology of rice farmers based on a multiple component analysis (MCA) combined with a hierarchical ascending classification (HCA). In a second step, a two-step econometric analysis with the method of Heckman (1979) was used to analyze the determinants of adoption of improved rice varieties. The results reveal 5 types of rice farms, divided according to the zone (Gagnoa or Korhogo), the production system, and whether or not improved varieties are used. The probability of using at least one improved rice variety in an irrigated system increases with gender, contact with extension services, access to credit, destination of the paddy (market orientation) while it decreases with access to inputs (fertilizers, pesticides) and practice of a non-farm activity. Furthermore, intensity is positively influenced by contact with extension services, the destination of the paddy (market orientation), the area sown with rice, the mode of access to land and the experience of the rice farmer. In order to better guide future actions, programs to disseminate varietal innovations must take these results into account in the methods of intervention in the rice sector.

**Keywords:** Rice, improved varieties, adoption, Heckman in two steps, Côte d'Ivoire

---

## Liste des illustrations

---

### Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| <i>Figure 1 : Répartition de la production et de l'exportation mondiales du riz</i> .....  | 4  |
| <i>Figure 2: Evolution des superficies cultivées et des rendements</i> .....               | 13 |
| <i>Figure 3: Evolution de la production de paddy</i> .....                                 | 14 |
| <i>Figure 4: Localisation des zones d'études</i> .....                                     | 26 |
| <i>Figure 6: Dendrogramme ou arbre hiérarchique</i> .....                                  | 39 |
| <i>Figure 7: Critères de choix de variétés améliorées</i> .....                            | 56 |
| <i>Figure 8: sources d'approvisionnement en semence</i> .....                              | 56 |
| <i>Figure 9: Distribution des valeurs propres apportées par chaque axe factoriel</i> ..... | 62 |
| <i>Figure 10: Test de AUC (Area under ROC curve) en système irrigué</i> .....              | 67 |

### Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| <i>Tableau 1: Caractéristiques des systèmes de production rizicole</i> .....  | 11 |
| <i>Tableau 2: Répartition de l'échantillon par zone d'enquêtes</i> .....  | 28 |
| <i>Tableau 3: Présentation des thématiques du questionnaire</i> .....   | 29 |
| <i>Tableau 4: Caractéristiques des variables retenues pour l'explication de l'adoption des variétés améliorées</i> .                          | 33 |
| <i>Tableau 5: Répartition des riziculteurs par zone et par système de production selon le taux d'utilisation de variétés améliorées</i> ..... | 48 |
| <i>Tableau 6: Superficies moyennes selon le système et la zone</i> .....  | 52 |
| <i>Tableau 7:Caractéristiques des producteurs en riziculture irriguée</i> .....   | 58 |
| <i>Tableau 8: Caractéristiques des producteurs en riziculture pluviale</i> .....  | 60 |
| <i>Tableau 9: Répartition des variétés améliorées vulgarisées selon le type de riziculture et la zone</i> .....                               | 61 |
| <i>Tableau 10:variabilité apportée par les deux axes F1 et F2</i> .....   | 62 |
| <i>Tableau 11:Typologie des exploitations rizicoles</i> .....   | 65 |
| <i>Tableau 12: Test de Hosmer-Lemeshow</i> .....  | 67 |
| <i>Tableau 13: Résultats du Heckman en deux étapes par système de production</i> .....  | 75 |

### Liste des annexes

|  |     |
|--|-----|
| <i>Annexe 1: Compte d'exploitation selon les systèmes de production rizicole</i> .....       | 86  |
| <i>Annexe 2: Statistiques descriptives par système de production et par zone</i> .....       | 87  |
| <i>Annexe 3: Contribution et coordonnées principales des modalités</i> .....                 | 93  |
| <i>Annexe 4 : Dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique</i> .....       | 94  |
| <i>Annexe 5: Présentation des résultats du modèle Probit en système irrigué</i> .....        | 95  |
| <i>Annexe 6 : Présentation des résultats issus du modèle PROBIT en système pluvial</i> ..... | 96  |
| <i>Annexe 7: Questionnaire à l'endroit des riziculteurs</i> .....                            | 97  |
| <i>Annexe 8: Termes de Référence (TDR) du stage</i> .....                                    | 102 |

---

## Liste des sigles et abréviations

---

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>ADERIZ</b>   | : Agence de Développement de la filière Riz  |
| <b>ANADER</b>   | : Agence Nationale d'Appui au Développement Rural                                      |
| <b>ANARIZCI</b> | : Association Nationale des riziculteurs de Côte d'Ivoire                              |
| <b>APRAO</b>    | : Amélioration de la Production de Riz en Afrique de l'Ouest                           |
| <b>BNETD</b>    | : Bureau National d'Etudes Techniques et Développement                                 |
| <b>CIDV</b>     | : Compagnie Ivoirienne de Développement des Vivriers                                   |
| <b>CIRAD</b>    | : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement  |
| <b>ENSA</b>     | : Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie   |
| <b>ENSTP</b>    | : Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics                                       |
| <b>ESA</b>      | : École Supérieure d'Agronomie   |
| <b>FIRCA</b>    | : Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles                   |
| <b>FCFA</b>     | : Franc de la Communauté Financière d'Afrique  |
| <b>IAB</b>      | : Institut Agricole de Bouake  |
| <b>INPHB</b>    | : Institut National Polytechnique FELIX HOUPHOUËT-BOIGNY                               |
| <b>INSET</b>    | : Institut National Supérieur de l'Enseignement Technique                              |
| <b>MINAGRI</b>  | : Ministère de l'Agriculture   |
| <b>OCDE</b>     | : Organisation de Coopération et de développement économiques                          |
| <b>ONAPACI</b>  | : Association Nationale des Organisations Professionnelles Agricoles de Côte d'Ivoire. |
| <b>ONDR</b>     | : Office National pour le Développement du Riz   |
| <b>SATMACI</b>  | : Société d'Assistance Technique et de Modernisation de l'Agriculture en Côte d'Ivoire |
| <b>SDTM</b>     | : Société de Distribution de Toutes Marchandises                                       |
| <b>SODERIZ</b>  | : Société de Développement de la Riziculture   |
| <b>SOPRORIZ</b> | : Société de Promotion de la Riziculture   |
| <b>UEMOA</b>    | : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine  |

---

## INTRODUCTION

---

### *Contexte et justification*

Le riz (*Oryza sp*) joue un rôle majeur dans l'alimentation des ménages ruraux et urbains en Afrique, et constitue un produit stratégique et prioritaire pour la sécurité alimentaire des pays en développement (Seck et al, 2013). Selon la FAO<sup>1</sup> (2016), le riz est la céréale la plus répandue dans le monde après le blé, et représente 20 % de la consommation céréalière. Il est consommé par plus de la moitié de la population mondiale avec près de 50 millions de consommateurs en Afrique.

En Côte d'Ivoire, le riz occupe une place importante dans la politique ivoirienne de sécurité alimentaire, à cause de sa forte demande intérieure. Il est devenu l'aliment principal de la population, notamment celle des milieux urbains (Ministère de l'agriculture, 2012) du fait du changement des habitudes alimentaires des populations. Par ailleurs, la production rizicole ivoirienne est réalisée par des petits agriculteurs familiaux, qui cultivent quelques hectares et prennent les décisions de gestion en lien avec les besoins de la famille. La production de riz paddy en Côte d'Ivoire, est favorisée par un environnement climatique adéquat et des efforts d'investissement mettant à la disposition des riziculteurs des semences à haut rendement (Ministère de l'agriculture 2012). La demande nationale est estimée à plus de 2,7 millions de tonnes de riz blanchi, pour une production nationale de 1,3 million de tonnes de riz blanchi en moyenne, couvrant à peine 50% de la demande intérieure (ONDR, 2018). Pour combler ce déficit, la Côte d'Ivoire a recours par des importations massives en vue de répondre aux besoins de plus en plus croissants de la consommation intérieure de riz (ONDR,2012) du fait de l'accroissement démographique (environ 22,7 millions d'habitants (RGPH,2014), avec un taux d'accroissement annuel de 2,6%). Ainsi, ces importations sont-elles passées de 756 681 en 2008 à 1,3 million de tonnes de riz blanchi, pour un coût de plus de 234 milliards de F CFA en 2009. Face à cette dépendance alimentaire qui a atteint son paroxysme en 2008, suite à la flambée des prix au niveau mondial, l'Etat ivoirien a élaboré une stratégie de développement de la riziculture (SNDR) dont l'objectif est d'augmenter la production de riz par le développement d'un secteur semencier, l'expansion des superficies irriguées, ainsi qu'un meilleur accès des riziculteurs au conseil et à la mécanisation agricole (Ministère de l'agriculture, 2012). Par ailleurs, la recherche

---

<sup>1</sup> Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'Agriculture ; créée en 1945

ivoirienne a créé ou sélectionné de nombreuses variétés de riz plus résistantes aux contraintes du milieu et mieux adaptées aux conditions socioéconomiques locales. Ainsi, 27 variétés améliorées homologuées sont inscrites au catalogue national des variétés de riz. Leurs potentialités (rendements moyens en paddy) varient de : 1,7 à 4,5 t/ha pour les variétés de riz de plateau, 4,5 à 6 t/ha pour les variétés de riz de bas-fonds ou de riz irrigué (ONDR, 2015).

### ***Problématique***

Dans le secteur rizicole, le développement et l'introduction de nouvelles variétés améliorées de riz restent l'une des bonnes options pour améliorer la productivité et accroître la production de riz en Côte d'Ivoire. C'est dans cette optique que des structures de recherche nationales et internationales (CNRA, AFRICARICE...) à travers des programmes de croisements interspécifiques ont mis au point de nouvelles variétés améliorées, présentant de multiples avantages, entre autres, le cycle de croissance court, la résistance aux ravageurs, la tolérance à la sécheresse et aux maladies. Ces variétés sont par la suite diffusées dans les zones de production à travers des projets ou programmes de développement (PPAO/WAAPP, APRAO). Malgré les efforts de recherche, les programmes de diffusion et de vulgarisation de variétés performantes, la productivité des exploitations agricoles reste encore faible dans certaines grandes zones de production telles que Korhogo et Gagnoa (enquêtes, 2019). Ceci est due en partie aux faibles taux d'adoption des innovations proposées par les structures de recherche (Tene et al., 2013). Dès lors, accroître la productivité agricole dépend de plus en plus de l'adoption de technologies à haut rendement (Zeller et al., 1998). En effet, plusieurs études montrent que l'adoption de technologies améliorées à l'instar des variétés améliorées permet d'accroître la productivité agricole, de surmonter la pauvreté et d'améliorer la sécurité alimentaire (Mendola, 2007; Adekambi et al., 2009 ; Diagne et al., 2013). Cependant, les performances techniques d'une technologie agricole ne suffisent pas pour préjuger de son adoption par les producteurs. Il se pose alors la question de savoir **quels sont les facteurs qui pourraient susciter l'adoption (utilisation et intensité d'adoption) des variétés améliorées de riz en Côte d'Ivoire ?** Peu d'études, en Côte d'Ivoire sont consacrées à l'évaluation des facteurs qui influencent l'adoption de variétés améliorées dans le sous-secteur rizicole (TOSSAVI, 2015). Ce qui justifie l'intérêt de cette présente étude, qui vise à analyser les déterminants d'adoption des nouvelles variétés améliorées de riz, sur lesquels les structures de recherches et le secteur privé pourraient agir pour accroître durablement la production rizicole et renforcer la sécurité alimentaire en Côte d'Ivoire.

### ***Objectifs de l'étude***

L'objectif de cette étude est d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption des variétés améliorées de riz par les riziculteurs dans les zones de Korhogo et de Gagnoa afin d'accroître la productivité et renforcer la sécurité alimentaire.

Plus spécifiquement, il s'agira de :

- Décrire le profil des riziculteurs par système et par zone de production ;
- Faire une typologie des exploitations rizicoles selon leur statut d'adoption de variétés améliorées de riz ;
- Etudier les déterminants d'adoption (utilisation et intensité) de variétés améliorées de riz par système de production ;
- Proposer des stratégies pour favoriser l'adoption de ces nouvelles technologies afin d'accroître la productivité du riz en Côte d'Ivoire.

### ***Plan de l'étude***

Le présent document est subdivisé en trois chapitres. D'abord, le premier chapitre traite des généralités sur la filière riz et des concepts abordés dans notre étude. Ensuite, le second chapitre présente la méthodologie qui s'appuie sur les enquêtes de terrain et les outils d'analyse des données collectées. Le troisième chapitre est consacré aux résultats et à leur discussion. Enfin, Nous terminerons cette étude par une conclusion précédée des implications politiques.

---

## CHAPITRE I : REVUE DE LITTÉRATURE

---

Ce chapitre fait l'analyse de la filière riz ivoirienne. Cette analyse porte essentiellement sur l'évolution de la production, des superficies et des rendements. Il met également en exergue les différents acteurs qui composent la filière riz local en Côte d'Ivoire. Enfin, il permet de comprendre les différentes notions et concepts de l'étude.

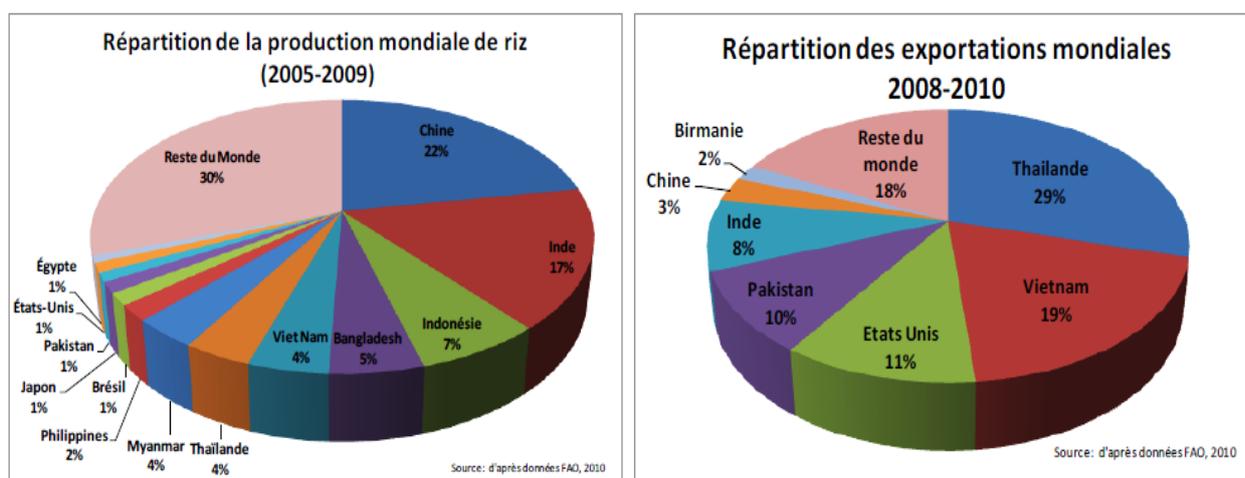
### 1.1 SITUATION DU RIZ DANS LE MONDE

#### 1.1.1 Importance économique du riz au niveau international

La situation mondiale du riz est caractérisée par une production de 650 millions de tonnes (FAO, 2010). Elle est concentrée pour plus de 90 % en Asie (Boutsen et Aertsen 2013), avec 122 millions de tonnes, la Chine arrive en tête du classement des pays producteurs, devant l'Inde, l'Indonésie, le Bangladesh, le Vietnam et la Thaïlande. Ces pays sont aussi les principaux consommateurs de riz. Leur production est principalement destinée à leur propre marché, de sorte que la part de la production mondiale qui est exportée chaque année n'est que de 5 à 7 % (soit 30 millions de tonnes) (Boutsen et Aertsen 2013), traduisant ainsi une attitude protectionniste de ces pays exportateurs. Par ailleurs, le taux de progression de la demande mondiale (2%) est 10 fois supérieur au taux de progression des volumes échangés (0,2%) (ONDR 2012).

La figure 1 présente la répartition de la production et des exportations mondiales de riz.

**Figure 1** : Répartition de la production et de l'exportation mondiales du riz



Source : FAO, 2010

Le commerce international du riz n'a cessé de se développer au cours des vingt dernières années, principalement du fait de la demande croissante en Afrique. La Thaïlande et le Vietnam sont les

premiers exportateurs de riz avec respectivement 30 et 20 %. Les Philippines et le Nigeria sont les premiers importateurs de riz.

En conséquence de cette forte concentration de la production et des exportations, le marché mondial du riz se caractérise par une volatilité structurelle des prix. L'instabilité des prix sur le marché du riz est imputable à plusieurs facteurs conjoncturels tels que des récoltes catastrophiques ou record, des inondations, la gestion des stocks ou l'instabilité politique qui exercent une incidence directe sur le niveau de production. Plusieurs facteurs structurels ont eux aussi une incidence de taille sur les prix du riz : la forte demande de riz des pays émergents tels que la Chine et l'Inde elles-mêmes, la consommation croissante en Afrique, les glissements entre les céréales dus à une demande croissante d'aliments destinés aux animaux et la production de céréales utilisées dans la production d'agro carburants.

Depuis 2008, plusieurs grands pays exportateurs de riz ont imposé soit des prix minimums à l'exportation, soit des taxes, ou encore des restrictions quantitatives pour ne pas pénaliser leurs populations (NGARESSEUM 2009). Ces mesures ont réduit les quantités de riz offertes sur le marché mondial avec comme corollaire une augmentation des cours internationaux de cette céréale.

### **1.1.2 La situation rizicole en Afrique de l'Ouest**

L'Afrique de l'Ouest possède de nombreux atouts pour la production de riz et, de manière générale, le développement de la chaîne de production du riz : disponibilité de grandes surfaces de terres exploitables pour la production, conditions climatologiques favorables au riz, demande soutenue, réseau de centres de recherche. Le riz couvre en Afrique de l'Ouest une superficie supérieure à 5.5 millions d'hectares dont près de 2.4 millions sont au Nigéria (Boutsen et Aertsen 2013).

Le secteur du riz se compose principalement de petits producteurs et surtout de transformateurs artisanaux, et les frais de transaction (pour la transformation, le transport et la commercialisation) sont élevés. Il est toutefois possible de créer une importante valeur ajoutée, tant sur le plan de la production que de la transformation ou de la commercialisation. Le nombre d'hectares plantés de riz en Afrique de l'Ouest est passé de 3 millions dans les années 1980 à plus de 6 millions actuellement (Boutsen et Aertsen 2013).

Malgré la relative faiblesse de la productivité sur le plan régional, les coûts de production des pays ouest-africains sont comparables à ceux des grands pays producteurs au niveau mondial,

tous trois importants exportateurs de riz. Au niveau de la production, les producteurs de riz ont aussi des difficultés à accéder à une semence de qualité et aux intrants en quantités suffisantes.

L'Afrique subsaharienne est fortement dépendante des importations pour subvenir à ses besoins. Celles-ci représentent globalement 40% de la consommation rizicole de la sous-région, et cette dépendance s'est amplifiée durant les années 1990 (Mendez, et al. 2011). Depuis le milieu des années 1990, les importations ont ainsi été multipliées par trois, avec toutefois une tendance à la stabilisation au cours des cinq dernières années. En Afrique de l'Ouest la dépendance s'est de plus en plus aggravée, ainsi les importations de riz représentent-elles actuellement environ 5.2 millions de tonnes contre 1.7 millions au début des années 1990 (Mendez, et al. 2011). Cette tendance est assez générale dans tous les pays de la sous -région, même si le poids de certains pays, comme le Nigeria, le Sénégal et la Côte-d'Ivoire a fortement influencé cette tendance. Dans les États tels que le Sénégal, le Liberia et la Sierra Leone, la consommation annuelle moyenne de riz atteint 60 kg par personne et jusqu'à 90 kg (Mendez, et al., 2011). Dans les pays tels que le Mali et le Burkina Faso, éloignés de la mer et par conséquent du riz importé peu coûteux, la moyenne est de 40 à 60 kg par personne et par an. Le prix du riz est un facteur qui revêt par conséquent une grande importance en termes de sécurité alimentaire.

Le riz a pris une place centrale dans les discussions à propos de la sécurité alimentaire suite à la crise de 2008. Elle a provoqué le lancement de diverses stratégies visant à mieux soutenir la chaîne du riz. L'ensemble des pouvoirs publics d'Afrique de l'Ouest ont adopté des mesures sur le court et le long terme, tant dans le but de maîtriser les augmentations de prix pour les consommateurs et d'assurer un approvisionnement permanent des marchés nationaux que pour soutenir la production nationale de riz.

### **1.1.3 L'importance du riz dans l'économie ivoirienne**

La Côte d'Ivoire est le deuxième producteur de paddy de l'espace UEMOA, avec plus de 700 mille tonnes après le Mali et troisième producteur dans l'espace CEDEAO après le Nigeria et le Mali. Ainsi, le riz occupe le 3<sup>e</sup> rang des productions alimentaires et représente 6 à 8 % des productions vivrières (FIRCA 2011). Malgré ces positions qu'elle occupe, la Côte d'Ivoire importe chaque année une importante quantité de riz pour couvrir 50 % des besoins de consommation de sa population. Le riz joue un rôle important dans l'économie de la Côte d'Ivoire et dans la consommation des ménages urbains et ruraux. Il représente environ 9,9% du Produit Intérieur Brut (PIB) en Côte d'Ivoire (CORAF/WECARD 2009) donc contribue fortement à la richesse du pays. En dépit de son importance dans l'économie ivoirienne, le secteur rizicole subit

de plein fouet la faiblesse et la variabilité de la pluviométrie, de fortes contraintes environnementales et la volatilité des prix.

## **1.2 GENERALITES SUR LA FILIERE RIZ EN COTE D'IVOIRE**

### **1.2.1 Les grandes phases de l'évolution de la filière riz en Côte d'Ivoire**

La politique rizicole ivoirienne a connu plusieurs phases qui s'imbriquent dans les différentes politiques agricoles mises en œuvre depuis l'indépendance en 1960. Elle est regroupée en quatre grandes périodes :

#### **1.2.1.1 De 1960 à 1977 : Politique volontariste et interventionniste de l'Etat**

Elle a permis le développement de la Filière Riz à travers deux importantes structures que sont la Société d'Assistance Technique et de Modernisation de l'Agriculture en Côte d'Ivoire (SATMACI) (1960-1970) et la Société de Développement de la Riziculture (SODERIZ) (1970-1977). Cela a eu pour résultat un accroissement de la production pour atteindre un niveau d'autosuffisance en 1977-1978 avec une baisse significative des importations dès 1976. Les mesures incitatives concernaient la distribution de semences sélectionnées, l'octroi de crédit de campagne, la fixation d'un prix minimum garanti, la fourniture de petits matériels agricoles et l'encadrement des producteurs. Cependant, l'inorganisation des circuits de distribution avec des pénuries artificielles sur les marchés, la forte subvention à la filière (52 F/kg de paddy) et les problèmes de gestion ont amené l'Etat à dissoudre la SODERIZ.

#### **1.2.1.2 De 1978 à 1994**

La volonté de diversifier l'agriculture ivoirienne bien affirmée malgré l'accent mis sur les cultures d'exportation a permis de poursuivre le développement de la riziculture ivoirienne, dont la filière était gérée par plusieurs structures : la production de semences confiée à l'OSP, l'encadrement des producteurs à la SATMACI, la SODEPALM, la SODEFEL et la CIDT, en fonction des zones agroécologiques, les activités industrielles et de commercialisation à l'OCPA et au secteur privé et la régulation à la Caisse de Péréquation. Malgré l'importance des subventions octroyées au secteur privé, les usiniers manquent de stratégies d'approvisionnement et de coordination de leurs activités. Ils se retrouvent vite en faillite et cessent leurs activités. L'Etat se désengage donc progressivement des filières agricoles et l'encadrement de la Filière Riz est confiée à une seule structure de 1988 à 1994, en l'occurrence la Sociétés Compagnie Ivoirienne de Développement des Vivriers (CIDV), avec des mesures incitatives, dont la fourniture de semences à haut rendement (Bouaké 186, IDSA 6 et 10) ; l'installation de micro

rizeries etc. Cependant, les résultats restent mitigés avec une production évoluant en dents de scie.

### **1.2.1.3 De 1994 à 2008 : Les mesures d'ajustement structurel**

Les mesures d'ajustement structurel imposées au pays ont entraîné la dissolution, la privatisation ou la fusion de plusieurs structures agro industrielles et la mise en place d'une structure nationale chargée de l'encadrement des producteurs agricoles, l'ANADER à travers une approche globale. La Filière Riz ne fut plus encadrée convenablement et l'inorganisation des acteurs ajoutée à la succession des crises socio politiques depuis 1999 ont affecté négativement la production nationale. De 1995 à 1996, l'Etat a mis en place la SOPRORIZ (Société de Promotion de la Riziculture) pour les activités de promotion de la filière et le Projet puis Programme National Riz (PNR) de 1996 à ce jour avec l'encadrement des producteurs confié à l'Agence Nationale de Développement Rural (ANADER), aux coopératives et aux ONG, les activités de commercialisations à l'OCPV et au secteur privé (rizeries et décortiqueuses). Les activités de régulation sont du ressort du Comité Interministériel Riz et les activités de recherche sont conduites par le CNRA.

### **1.2.1.4 Depuis juin 2008**

En vue de faire face à la problématique du risque d'insécurité alimentaire que court le pays, surtout en raison des mesures restrictives qu'imposent de plus en plus les principaux pays exportateurs de riz, le gouvernement ivoirien a adopté en juin 2008, un document de stratégie de relance de l'activité rizicole en Côte d'Ivoire. Cette stratégie vise la couverture totale des besoins nationaux en riz par la production nationale à l'horizon 2012.

## **1.2.2 Typologie des systèmes de production**

Dans cette partie, nous présenterons dans un premier temps la typologie des systèmes de production, ensuite les variétés cultivées, enfin les superficies emblavées et leurs rendements.

Selon les potentialités agro écologiques des différentes zones et l'utilisation des facteurs de production par les riziculteurs, le territoire ivoirien a été subdivisé en trois zones de production rizicoles (ONDR, 2012). Il s'agit des zones à très grand potentiel, des zones à moyen potentiel et des zones à faibles potentiels.

Les zones à très grand potentiel sont une partie du Centre, du Centre-Ouest, le Nord, le Nord-ouest et l'Ouest. Elles fournissent 60% de la production potentielle de riz paddy. Ensuite, il y a les zones à moyen potentiel. Celles-ci couvrent une partie du Centre, le Centre-Ouest, l'Est et le

Nord-Est. Elles fournissent 34% de la production de riz paddy. Enfin, il y a les zones à potentiel faible. Elles couvrent le Sud-Est et le littoral de la Côte d'Ivoire.

A l'intérieur de ces zones rizicoles, l'on distingue quatre types de riziculture en Côte d'Ivoire. A savoir :

- La riziculture irriguée
  - La riziculture pluviale stricte
  - La riziculture pluviale de bas-fond
- La riziculture inondée.

Ces systèmes se différencient par leur performance en termes de rendement rizicole.

### **1.2.2.1 La riziculture irriguée**

La riziculture irriguée est caractérisée par des exploitations plus ou moins modernes et intensives. Celle-ci est pratiquée dans des bas-fonds aménagés avec maîtrise totale ou partielle de l'eau. Le Bureau National d'Etudes Techniques et Développement (BNETD), en 2008, indique que 362 sites sont aménagés dont 184 sites équipés de barrages (BNETD 2008). Ces aménagements couvrent 54 457 ha sur une superficie totale aménageable évaluée à 180 000 ha.

La riziculture irriguée est réalisée sur des périmètres aménagés ou les barrages au Centre, à l'Ouest, au Centre-Ouest et au Nord, avec maîtrise partielle ou totale de l'eau, offrant la possibilité de deux cycles de culture et qui ne représente qu'environ 5% des surfaces totales emblavées en riz. Les exploitations sont de tailles appréciables (1-2 ha). En 2007, la riziculture irriguée en Côte d'Ivoire concernait environ 35 000 ha soit 5% des superficies emblavées et représentait 20% de la production nationale (NGARESSEUM 2009). C'est le système le plus mécanisé avec l'utilisation de motoculteurs et intensifiée avec l'utilisation d'engrais et produits phytosanitaires (TOSSAVI 2015). La riziculture irriguée est la plus performante en termes de rendement. Les données de l'ONDR (2015) indiquent que les rendements varient entre 3 et 10 t/ha. Dans les conditions d'une bonne exploitation rizicole avec des semences à haut rendement et le respect de l'itinéraire technique. La production de paddy est essentiellement commercialisée sur les marchés locaux. Enfin, la riziculture irriguée occupe 13% des superficies et représente 15% de la production.

Depuis 1966, la Côte d'Ivoire a initié différents programmes de développement de l'irrigation pour atteindre l'autosuffisance alimentaire. La priorité accordée à la riziculture irriguée se fonde sur plusieurs facteurs : la sécurité de la production, les rendements élevés, la possibilité de

pratiquer plus d'un cycle de culture par campagne selon les zones, l'absence de contraintes foncières dans la mesure où les bas-fonds sont impropres pour les autres cultures (ONDR 2012).

L'Etat ivoirien a pris une option forte de développement de la riziculture irriguée avec des investissements pour des aménagements hydroagricoles. Les projets d'aménagement en cours couvrent une superficie de 6000 ha et ceux à venir concerneront environ 7000 ha (ONDR 2012).

#### **1.2.2.2 La riziculture pluviale stricte**

La riziculture pluviale est de loin la plus répandue en Côte d'Ivoire. Elle est caractérisée par des exploitations de petite taille (0,2 à 1ha). Elle est intensive en main d'œuvre familiale. La riziculture pluviale utilise très peu d'intrants agricoles. Elle n'est pas mécanisée et ; est pratiquée de façon itinérante en association avec d'autres cultures vivrières (maïs, manioc, etc.). Les rendements sont compris entre 0,5 et 1,5t/ha. La riziculture pluviale occupe 60% des superficies et représente 80% de la production. Les producteurs n'utilisent pas, pour la plus grande majorité, de semences sélectionnées à haut rendement et font rarement des apports d'engrais et de traitements herbicides ou fongicides. La production est destinée en premier lieu à l'autoconsommation familiale. Le surplus fait l'objet de commercialisation informelle.

En revanche, en raison des changements climatiques les comportements de production se déplacent vers la riziculture irriguée.

#### **1.2.2.3 La riziculture pluviale de bas-fond**

La riziculture de bas-fonds représente environ 36% de la superficie totale en riziculture e Côte d'Ivoire et contribue à plus de 20% de la production du paddy (ONDR,2012). Elle peut être réalisée sur des périmètres aménagés ou non aménagés et est au Centre, au Centre-Ouest et Nord de la Côte d'Ivoire.

#### **1.2.2.4 La riziculture inondée**

Elle est pratiquée dans les plaines inondables principalement dans les grandes plaines du Nord-Ouest et du Nord. Elle est mécanisée, mais moins intensive que la riziculture irriguée et ; sans maîtrise de l'eau. Pratiquée de façon traditionnelle et moyennement intensive en main d'œuvre familiale, la riziculture inondée est peu répandue en Côte d'Ivoire. Les rendements se situent autour de 3 t/ha.

La riziculture inondée occupe 2 % des superficies et représente 5 % de la production.

Le tableau 1 présente les caractéristiques des trois systèmes de production rizicole.

**Tableau 1:** Caractéristiques des systèmes de production rizicole

| Indicateur                              | Riz Pluvial   | Riz Inondé  | Riz Irrigué                       |
|---|---|---|-----------------------------------|
| Superficies                             | Environ 600.000 ha soit 95% des superficies   | Environ 15.000 ha                                   | 35.000 ha soit 5% des superficies |
| Rendement Moyen                         | 0,8 t/ha  | 2,5 t/ha  | 3,5 t/ha                          |
| Nombre de Cycle/an                      | 1   | 1   | 2                                 |
| Production                              | Environ 480.000 t de paddy  | Environ 37.000 t de paddy                           | Environ 140.000 tonnes de paddy   |
| Organisation des Producteurs            | 44 Coopératives, 2 Unions de Coopératives, 1 Association Nationale (ANARIZCI), 1 Conseil de Gestion des Aménagements (CGA) par périmètre aménagé, |   |                                   |
| Encadrement                             | ANADER, Organisations Professionnelles Agricoles (OPA), ONG   |   |                                   |
| Utilisation de Semences Sélectionnées   | 7% des superficies  | 20% des superficies                                 | 60% des superficies               |
| Utilisation de Fertilisant et Herbicide | Faible utilisation d'herbicides et d'engrais  |   | 60% des superficies               |
| Mécanisation                            | Rarement des tracteurs  | Utilisation de tracteurs, motoculteurs et batteuses |                                   |

**Source :** ONDR,2012

Les rendements, les coûts de production et la marge à l'hectare sont différents selon le système de culture adopté.

Selon le PN, les dépenses en intrants sont le principal poste dans la structure des coûts de production de riz pluvial et irrigué en Côte d'Ivoire. Elles représentent environ 56% et 60% des coûts respectivement dans les systèmes pluviaux et intensif irrigué. Le coût de la main-d'œuvre est le poste de dépenses le plus important dans la culture du riz de bas-fonds (90% du coût total de production). Le coût du capital est relativement élevé (22%) dans le système de production pluviale.

La culture du riz irrigué intensive est plus consommatrice d'intrants et de main d'œuvre par rapport à la culture pluviale. Cependant, elle permet d'obtenir un revenu brut plus élevé et une marge plus conséquente (92 188 FCFA/ ha contre seulement 5 839 FCFA/ ha en culture pluviale) (annexe 1). La culture de bas-fonds est celle qui dégage la marge brute la plus élevée en raison de faibles dépenses en intrants et en capital. D'où la nécessité de promouvoir la culture de riz de bas-fonds en Côte d'Ivoire.

### 1.2.3 Les variétés de riz cultivées en Côte d'ivoire

Diverses variétés de riz paddy sont cultivées et vendues aux entreprises agricoles sur les marchés des pôles rizicoles et dans les différents systèmes de production. Selon le Ministère de

l'agriculture (2012), cinq variétés sont cultivées en riziculture pluviale. Ces variétés sont Nerica 1, Nerica 2, Wab 56-50, Idsa 10 et Idsa 85. Leurs cycles de production sont courts. Ils durent au plus 120 jours. La variété Idsa 85 a le plus long cycle. Les variétés Nerica I et le Nerica II sont précoces. Elles produisent au bout de 90 à 100 jours. Ces variétés sont résistantes à la sécheresse et aux maladies. Leurs rendements théoriques moyens des variétés Nerica se situent entre 4 et 4,9 t/ha. De manière spécifique, le rendement de la variété Wab 56-50 oscille entre 3,5 et 4 t/ha ; au-dessus de celui des variétés Idsa10 et Idsa 85. Les rendements de ces dernières variétés oscillent entre 2,5 à 3,5 t/ha.

La variété Wita-9 est celle utilisée en riziculture inondée et en riziculture irriguée. Elle est utilisée par la majorité des riziculteurs parce qu'elle donne un bon rendement théorique. En effet, son rendement se situe entre 7 et 10 t/ha. Son cycle de production est relativement plus court. Il dure 105 jours. La variété Wita-9 est résistante aux maladies comme la panachure jaune. Selon les estimations de l'ONDR (2015), le rendement réel moyen de la variété Wita-9 est de 5t/ha. Il y a des variétés similaires Wita-12 et Wita-4 qui ont des cycles de production plus longs respectivement de 130 et 120 jours. Leurs rendements sont compris entre 6 à 9 t/ha.

La variété WAB 638-1 est cultivée et vendue sur le marché. Elle est appelée variété mixte car elle peut être produite aussi bien en condition pluviale qu'en condition irriguée. Elle donne un rendement moyen compris entre 4 et 6 t/ha. C'est un riz parfumé qui a un bon goût mais avec un cycle de production plus long (dure 135 jours). Une autre variété de même caractéristique que le WAB 638-1 est le Bouaké-189. La durée de son cycle de production est de 135 jours. Son rendement est plus grand, compris entre 4 et 8 t/ha.

Ces différentes variétés sont mises en culture dans les conditions édaphiques et climatiques propices.

#### **1.2.4 Superficies et rendements des exploitations rizicoles**

La Côte d'Ivoire a connu une tendance baissière des superficies, mais cette fois avec un accroissement relatif des rendements.

Le taux moyen d'accroissement est de 4% selon les estimations faites à partir des données de la FAO. Sur la période de 1998 à 2017, les superficies cultivées sont passées de 383 152 hectares à 829 142 hectares selon les données de la FAO (2018). Le taux moyen d'accroissement s'établit à 4,5% sur cette même période.

La figure 2 présente l'évolution des superficies cultivées et leur productivité de 1998 à 2017.

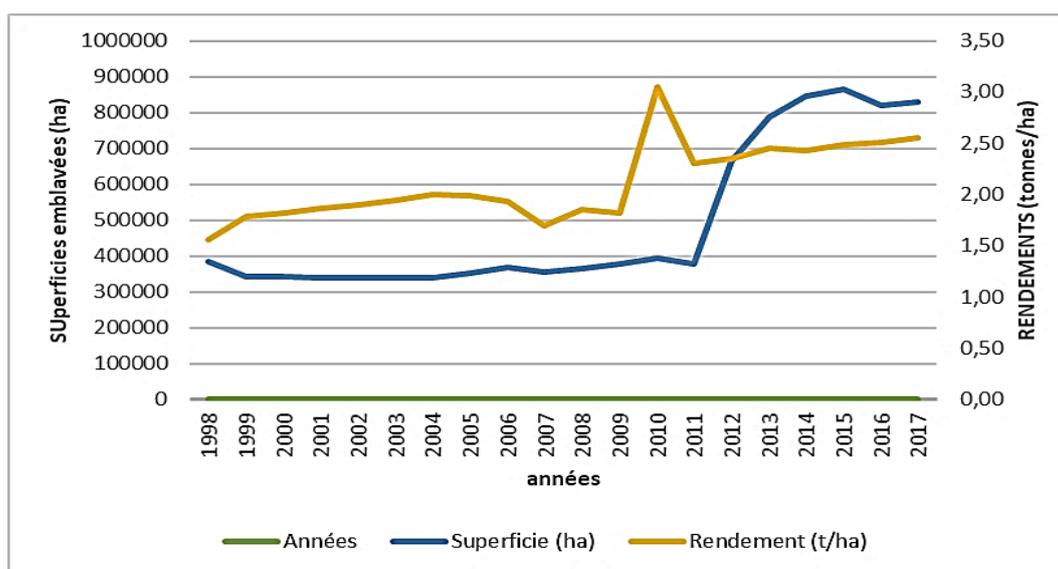
Les rendements moyens du riz sont de 1,5 T/ha en riziculture pluviale et de 3,2 T/ha en riziculture

irriguée. Chez certains excellents producteurs, le rendement en riziculture irriguée avoisine 8 T/ha pour certaines variétés (WITA 9, WAB 638-1 et Bouaké 189) (ONDR 2012).

Les rendements factoriels des superficies sont restés en dessous de 3 tonnes/ha. Le rendement moyen de la période 1998 à 2017 est de 2,1 tonnes par hectare. Ces niveaux de rendements demeurent faibles par rapport au rendement potentiel des variétés améliorées mises à la disposition des riziculteurs.

Nuama (2010) impute cette faiblesse à l'inadéquation des incitations à la production d'une part, d'autre part, elle est liée au manque d'efficacité des riziculteurs. En outre les sources de la faiblesse des rendements peuvent provenir des variations climatiques observées cette dernière décennie (Harre, 1987). Quelques incidences négatives (mauvaise levée, mauvais tallage et séchage des pieds avant l'épiaison, etc.) du changement climatique sur la production de riz ont été mises en évidence par Yao, Oulé et N'goran (2013).

**Figure 2:** Evolution des superficies cultivées et des rendements



Sources : Auteur, à partir données de FAOSTAT (2018)

En somme, il y a une diversité de variétés cultivées dans les différents systèmes de production. Cette diversité de variétés peut être à l'origine des différences de productivité.

## 1.2.5 Offre et demande de riz paddy

### 1.2.5.1 L'offre de riz paddy

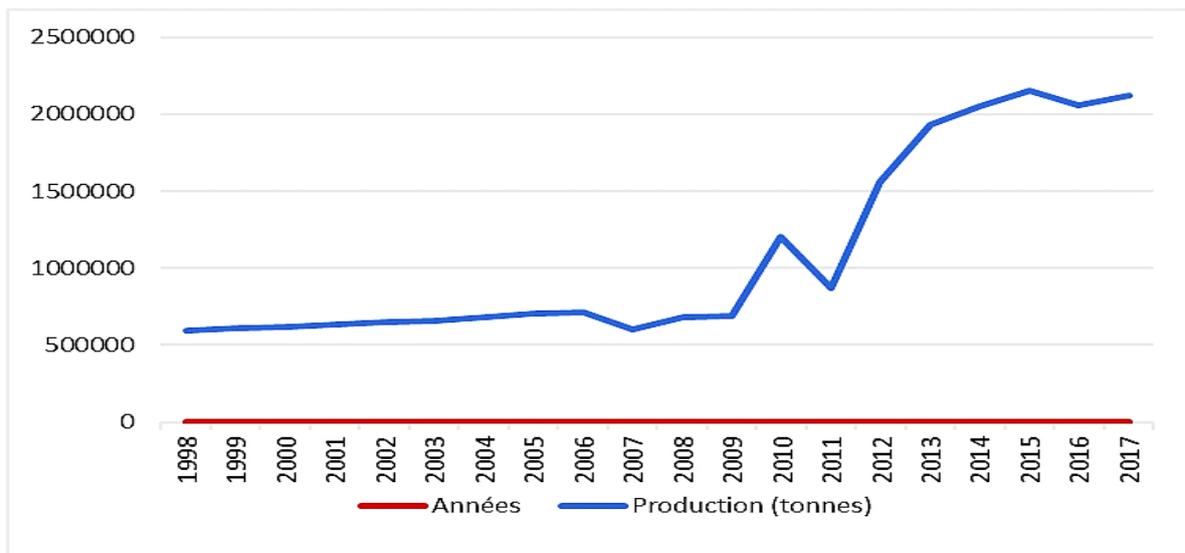
L'offre de riz paddy provient des petits riziculteurs qui produisent selon les différents systèmes de riziculture. Cette offre de riz paddy provient de la production de plus de 2,2 millions de riziculteurs dont 2 millions réalisent la riziculture pluviale (CHIAPO, 2016).

L'offre globale de riz paddy est en hausse continue depuis le début des années 2000. Elle est, en moyenne, supérieure à 800 000 tonnes au cours de cette décennie. La production de riz paddy est passée de 597 684 tonnes (en 1998) à 2 120 000 tonnes (en 2017) (FAOSTAT,2018). Le taux d'accroissement de l'offre est de 7% sur la période de 1998 à 2017. En 2011, du fait de la crise post-électorale ivoirienne, l'offre de riz paddy a été relativement bas. De ce fait, elle est passée de 1 206 153 tonnes de paddy en 2010 à 873 016 tonnes en 2011.

Selon les estimations du Projet d'Amélioration de la Production de Riz en Afrique de l'Ouest (APRAO), en 2012, pôle de Gagnoa a fourni 46,5% de l'offre de riz paddy faisant de lui le premier pôle le plus performant.

Malgré cette croissance de la production nationale de riz, l'offre n'arrive pas à satisfaire la demande nationale de riz paddy.

**Figure 3:** Evolution de la production de paddy



Source : Auteur, à partir des données FAOSTAT, 2018

La production nationale de riz paddy évolue en dent de scie sur la période de 1998 à 2017 jusqu'à atteindre un niveau plus important en 2015 de 2 153 000 tonnes, soit un accroissement de 15% entre 2011 et 2015. (Données FAOSTAT,2018).

### **1.2.5.2 La demande de riz paddy**

La demande de riz paddy provient essentiellement des unités de transformation. Celles-ci transforment, en dernier lieu, le riz paddy en riz blanchi<sup>2</sup>. Selon les informations de l'ONDR (2015), il existe 2 152 unités de transformation en Côte d'Ivoire. Ces unités sont réparties en quatre catégories. Il y a des unités artisanales, des micro-rizeries, des mini-rizeries et les industriels. La différenciation des unités est basée sur leur capacité d'usinage. Ainsi, il y a 1 672 unités artisanales, 380 micro-rizeries, 98 mini-rizeries et 2 unités industrielles.

La capacité d'usinage totale installée est de 1716 tonnes/h. La demande annuelle des usines installées en riz paddy peut être ainsi estimée à 1 887 6007 tonnes.

### **1.2.5.3 Les acteurs de la filière riz en Côte d'Ivoire**

Ils existent plusieurs catégories d'acteurs dans la filière riz, à savoir : les producteurs, transformateurs, commerçants et collecteurs, ainsi que les acteurs d'appui (institution de formation-conseil, bureaux d'étude, ADERIZ, Services ministériels d'appui à l'agriculture, CNRA, etc.) et enfin, l'État (décide des mesures politiques concernant tout ce qui relève du secteur rizicole).

### **1.2.5.4 Les producteurs et Organisation de producteurs**

Depuis la privatisation des grandes rizeries industrielles et la libéralisation de la filière, le secteur de riz est géré par une multitude d'acteurs dont les principaux sont les producteurs et leurs organisations professionnelles. En Côte d'Ivoire, environ 600 000 producteurs répartis sur le territoire ivoirien, s'adonnent à la culture de riz soit 8% de la population active ivoirienne (Coraf/Wecard 2014).

On dénombre environ 44 coopératives rizicoles, à savoir des Coopératives Départementales de Riziculteurs (CODERIZ), des Coopératives des Producteurs de Riz (COPRORIZ), des Coopératives Régionales des Riziculteurs (CORERIZ), et des unions de coopératives. En matière de représentation et de défense des intérêts des riziculteurs, il existe l'Association Nationale des riziculteurs de Côte d'Ivoire (ANARIZCI) qui est membre de l'Association nationale des Organisations professionnelles de Côte d'Ivoire (ONAPACI), regroupe 35 CORERIZ réparties sur l'ensemble du territoire. Il existe également l'Association Nationale des Semenciers de Côte d'Ivoire (ANASEM-CI), mise en place en 2009 dans le cadre de la redynamisation du secteur semencier ivoirien.

---

<sup>2</sup> Le taux de conversion du riz paddy en riz blanchi est en moyenne égal à 65%.

Cependant, l'organisation professionnelle des producteurs de riz est embryonnaire et les cadres juridiques existants notamment le statut coopératif ne sont pas toujours bien adaptés aux besoins. Néanmoins, au gré des projets, se sont mis en place des groupements de producteurs, le plus souvent informel, pour gérer les questions relatives à la gestion et à l'entretien des périmètres, l'approvisionnement en intrants, l'utilisation de motoculteurs en commun, la production de semences, etc.

#### **1.2.5.5 Les transformateurs**

Il existe de petites unités de transformation qui sont estimées entre 2400 et 5600 (ONDR 2012), avec une capacité de transformation totale de 300 000 à 1000 000 tonnes de paddy/an. Ce sont elles qui traitent la quasi-totalité du paddy produit en Côte d'Ivoire en riz blanchi mis sur le marché. Ces installations opèrent en grande partie en prestation de service, faute de financement. Au niveau de la transformation industrielle, on en dénombre une dizaine avec une capacité d'usinage de 440 000 T/an. Cependant, toutes ces rizeries industrielles ne sont pas opérationnelles à ce jour.

#### **1.2.5.6 Les commerçants/ collecteurs**

La collecte et la commercialisation du paddy est faite par des opérateurs privés pour leur propre compte ou ce sont les producteurs eux-mêmes qui se chargent de vendre leur production soit bord champ soit au niveau du marché local, après transformation ou non en riz blanchi.

#### **1.2.5.7 Les importateurs**

La liste des importateurs de riz en Côte d'Ivoire permet de dégager les grandes tendances. Environ 50 entreprises émargent au fichier des douanes en qualité d'importateurs de riz au cours des années 2005 à mi 2008 ; les neuf (09) plus gros importateurs ont traité entre 98 et 99% du volume total des importations ivoiriennes de riz ; les six plus gros importateurs ont traité 95% des volumes de riz importés sur la période ; la plus grosse société d'importation (SDTM: Société de Distribution de Toutes Marchandises) a traité à elle seule 66% des volumes totaux de riz importé sur la période, avec 1 426 000 tonnes. Malgré le nombre élevé des opérateurs concernés, on note que l'importation du riz blanchi en Côte d'Ivoire est le fait d'un quasi-monopole détenu par 10% du nombre des importateurs qui contrôlent 98% des importations (FIRCA 2011).

#### **1.2.5.8 La recherche**

Le système national de recherche sur le riz est composé du CNRA et de AfricaRice. La plupart des variétés de riz produites et vulgarisées en Côte d'Ivoire sont des obtentions de deux instituts de recherche, l'IDESSA (absorbé par le CNRA depuis 1998) et l'ADRAO (devenu

AFRICARICE). Il faut noter que des variétés, le plus souvent de création récente, ne figurent pas dans le catalogue officiel où ne sont inscrites que des variétés certifiées. La production à grande échelle de ces variétés et leur vulgarisation auprès des producteurs étaient de la responsabilité des structures paraétatiques : SATMACI (1960-1970), SODERIZ (1971- 1977), OSP (1985-1988), CIDV (19886-1994). Par la suite, à la faveur de sa politique de désengagement des activités productives dans les années 80, l'Etat a dissous ces structures. La relève n'a pu être assurée par le secteur privé et par les producteurs qui n'étaient ni préparés, ni organisés pour cela.

#### **1.2.5.9 Les structures d'encadrement et le cadre institutionnel**

Des structures telles que l'ANADER et de nombreux cabinets de formation sont fortement impliqués dans la formation et le renforcement des capacités des producteurs. Cependant, il faut noter que les producteurs manquent encore de pratique au niveau des activités de transformation, de structuration de leurs organisations et des capacités de négociation commerciale. Le PNR dans le cadre de la politique de relance de la production rizicole met un accent particulier sur le renforcement des exploitants des périmètres rizicoles, en matière de gestion des périmètres, de gestion de l'eau et de maîtrise des coûts de production.

L'Office Nationale de Développement de la Riziculture (ONDR) : créé par décret présidentiel N° 2010-202 du 15 juillet 2010 et devenu depuis Janvier 2019 ADERIZ (Agence de Développement de la filière riz) remplace le Programme National Riz, créé par arrêté n° 015 du 12 mars 2003, qui était une structure rattachée directement au Cabinet du Ministre de l'Agriculture.

### **1.3 DEFINITION DES CONCEPTS RELATIFS A L'ETUDE**

#### **1.3.1 Filière**

Selon le FIDA (2015), une filière est une alliance verticale d'entreprises collaborant à des degrés divers tout au long d'une série d'activités nécessaires pour qu'un produit franchisse toutes les étapes, de l'approvisionnement d'intrants, en passant par les diverses phases de la production, jusqu'à sa destination finale dans le marché.

Morvan (1991) définit une filière de production comme « une succession d'opérations de transformation dissociables entre elles et liées par des enchaînements techniques. Ces opérations donnent lieu à un ensemble de relations économiques et commerciales, qui débouchent elles-mêmes sur des stratégies de la part des acteurs de la filière » (SOULLIER 2013) .

La filière permet un "découpage du système productif pour mieux comprendre les dynamiques d'émergence, de déclin et de reconfiguration de ses composantes. Le découpage repose sur la mise en évidence de relations privilégiées entre certains agents économiques, du point de vue technique (relation input-output), organisationnel (intégration, spécialisation) et des formes d'échange (concurrence, monopole)" (Temple et al., 2011).

Selon Duruflé et al (1988), La filière de production agricole est l'ensemble des agents économiques qui concourent directement à la production, à la commercialisation puis à la transformation et à l'acheminement jusqu'au marché de réalisation d'un même produit agricole.

### **1.3.2 Chaîne de valeurs**

Selon, Kaplinsky et Morris, 2002, la « chaîne de valeur » décrit généralement l'ensemble des activités ajoutant de la valeur requises pour faire passer un produit ou un service à travers les différentes phases de la production, depuis l'approvisionnement en matières premières et autres intrants, jusqu'à la satisfaction de la demande du consommateur, en passant par l'assemblage, la transformation physique et l'acquisition des services nécessaires tels que le transport ou la réfrigération cité par Webber et Labaste (2010). En effet, les chaînes de valeur comprennent tous les processus interdépendants et interconnectés verticalement qui génèrent de la valeur pour le consommateur, ainsi que les liaisons horizontales avec d'autres chaînes de valeur qui fournissent des biens et des services intermédiaires.

Les chaînes de valeur s'intéressent à la création de valeur généralement via l'introduction d'innovations dans les produits ou les processus, ainsi que dans le marketing et aussi à l'affectation de la valeur additionnelle.

### **1.3.3 Innovation**

L' Organisation de Coopération et de développement économiques (OCDE) définit l'innovation comme « l'ensemble des démarches scientifiques, technologiques, organisationnelles, financières et commerciales qui aboutissent, ou sont censées aboutir, à la réalisation de produits ou procédés technologiquement nouveaux ou améliorés ».

L'innovation se définit aussi comme une idée, une pratique ou un objet perçu comme nouveau pour un individu ou pour toute entité d'adoption (Rogers, 1983). Elle fait allusion à un processus impulsé par une intention de changement imposé, aménagé, accompagné, élaboré collectivement ou individuellement et permettant l'introduction, la suppression, la restauration ou le déplacement d'un élément ou d'un système à l'intérieur d'un contexte établi (Adam Czewski, 1996). Ainsi,

l'innovation est synonyme du changement qui va contribuer à déstabiliser, modifier et remettre en cause une situation antérieure (Renard, 2001).

### **1.3.3.1 Innovation agricole**

Adams (1982) définit l'innovation dans le secteur agricole comme une nouvelle idée, une méthode pratique ou technique qui permet d'accroître de manière durable la productivité et le revenu agricole. L'innovation peut s'appréhender comme la mise en pratique ou l'appropriation d'une invention par les producteurs (Muchnik, 1989).

Ainsi, l'innovation agricole est décrite comme l'introduction d'une pratique agricole nouvelle, parfois une modification d'une pratique traditionnelle, plus rarement l'adoption d'un comportement socio-économique nouveau (Chantran, 1972).

### **1.3.3.2 Adoption d'une innovation**

Plusieurs auteurs ont tenté de définir le concept d'adoption des technologies. Cependant, la définition de Rogers (2003) apparaît le plus souvent. Elle stipule que « l'adoption est une décision “d'utiliser de façon complète une innovation reconnue comme étant la meilleure voie d'actions disponible” et le rejet est la décision “de ne pas l'adopter” » (Rhaïem, 2014). Cette adoption n'est pas un événement ponctuel, elle est le fruit d'un long processus. En effet, Rogers (1983) considère qu'adopter une technologie ne constitue pas un simple choix mais plutôt une série d'événements menant à l'utilisation continue de ladite technologie.

L'adoption dans le domaine agricole est représentée à la fois par la décision de l'agriculteur de mettre en place un système de culture innovant ainsi que par l'intensité de cette adoption, c'est-à-dire la surface consacrée à ce nouveau système sur l'exploitation (ROUSSY, RIDIER et CHAIB 2015).

L'adoption d'une innovation fait aussi référence à la décision de mise en œuvre de propositions techniques nouvelles dans un système de production et d'améliorer leur utilisation de manière croissante (BanVanDen, et al. 1994). Elle dépend des caractéristiques socio-économiques des potentiels adoptants, des informations qu'ils reçoivent et de comment ils les utilisent (Feder, Umali, 1993 ; Rogers, 2003) ainsi que des conditions d'accès aux ressources nécessaires. Elle dépend aussi de la structure et de la nature des échanges qu'ils ont avec leurs réseaux sociaux et de leurs interactions avec les institutions qui accompagnent les transferts d'innovations notamment la vulgarisation agricole (Rogers, 2003 ; Young, 2007 ; Monge et al., 2008 ; Ali-Olubandwa et al., 2010).

L'adoption des innovations engendre des incertitudes supplémentaires pour les agriculteurs. Plusieurs travaux ont révélé que l'aversion au risque est un frein majeur à l'adoption d'innovations dans l'exploitation agricole (ROUSSY, RIDIER et CHAIB 2015). Mais d'autres déterminants individuels de l'adoption d'ordres agronomiques, économiques ou psycho-sociaux affectent aussi le processus de décision des exploitants (Binswanger et Sillers, 1983, Couture et al., 2010 ; Marra et al., 2003).

L'adoption d'une technologie agricole est son degré d'utilisation dans l'équilibre de long terme, quand le producteur a toutes les informations sur celle-ci et ses attributs (Feder et al., 1985). C'est une mesure quantitative du degré d'utilisation de la technologie qui fait référence à une variable continue. Toutefois, l'adoption peut aussi être mesurée de façon dichotomique, c'est-à-dire, utilisation ou non utilisation de la technologie.

#### **1.4 REVUE EMPIRIQUE DES DETERMINANTS D'ADOPTION D'INNOVATIONS AGRICOLES**

Il est aujourd'hui difficile de synthétiser tous les résultats obtenus dans la littérature économique sur l'effet des déterminants socio-économiques et agronomiques de l'adoption d'innovations.

##### **1.4.1 Caractéristiques individuelles de l'agriculteur**

Certaines caractéristiques de l'agriculteur telles que son âge, son expérience professionnelle ou son niveau d'éducation peuvent influencer sur la mise en place d'une innovation. Il faut cependant distinguer les situations où l'unité décisionnaire est une personne unique, une exploitation individuelle, des situations de cogestion de l'exploitation, sous formes sociétaires (GAEC, SCEA...). Dans ce dernier cas la décision est le produit d'un consensus collectif et il est difficile d'isoler et donc de mettre en évidence des déterminants individuels de l'adoption (Pannell, Marshall et al. 2006). Le niveau d'éducation de l'exploitant est généralement reconnu comme favorisant l'adoption d'innovations intensives en capital humain (Kebede, Gunjal et al. 1990, Feder and Umali 1993, Wu and Babcock 1998, Foltz and Chang 2002, Barham, Foltz et al. 2004, Abdulai and Huffman 2005, Sauer and Zilberman 2009). Même si certains travaux ne trouvent pas de relations significatives entre l'éducation et l'adoption (Knowler and Bradshaw 2007), on peut considérer que les exploitants les plus éduqués disposent de plus d'informations leur permettant de mieux évaluer l'innovation et ainsi de limiter leur niveau d'incertitude. Contrairement à l'éducation, et par extension à l'accès à l'information, le rôle de l'expérience est moins clair. Certaines études montrent le rôle positif de l'expérience sur l'adoption (Sauer and Zilberman 2009, Gedikoglu, McCann et al. 2011, Baffoe-Asare, Danquah et al. 2013). Les

travaux de Wu et Babcock (1998) sur trois types d'innovations différentes montrent des effets contrastés de l'expérience. Celle-ci influe négativement sur l'adoption du non-labour et positivement sur l'application localisée de fertilisants. Kebede et al (1990) mettent en évidence que l'expérience joue un rôle distinct en fonction du risque perçu. L'expérience agricole facilite l'adoption d'innovations réduisant le risque perçu (comme l'apport de plus de pesticides et d'engrais), mais elle peut avoir l'effet inverse sur l'adoption d'innovations augmentant le risque perçu. Les résultats sur l'effet de l'expérience sont donc contrastés (Rubas 2004, Knowler and Bradshaw 2007, Prokopy, Floress et al. 2008). Les agriculteurs expérimentés connaissent mieux leur contexte de production et peuvent prendre plus de risques. A l'opposé les agriculteurs les plus âgés, c'est-à-dire les plus expérimentés, ont un horizon de planification plus court qui ne les pousse pas à changer de pratiques (Featherstone and Goodwin 1993, Soule, Tegene et al. 2000). On considère généralement que l'âge réduit l'adoption (D'Souza, Cyphers et al. 1993, Foltz and Chang 2002, Anderson, Jolly et al. 2005) car les exploitants plus âgés ont un horizon de planification plus court (Abdulai and Huffman 2005). Ils valorisent moins les bénéfices à long terme de certaines innovations. Cependant, les jeunes exploitants sont souvent soumis à des contraintes financières fortes ce qui peut les dissuader d'investir dans une nouvelle technologie. Enfin, en présence d'un successeur, l'âge de l'exploitant accroît les chances d'adoption d'une innovation. En effet, si une possibilité de reprise de l'exploitation existe, alors l'horizon de planification de l'agriculteur est plus long (Rodríguez-Entrena and Arriaza 2013).

#### **1.4.2 Facteurs économiques et financiers**

Les premiers travaux en économie menés par Griliches (1957) puis Rosenberg (1976) ont mis en évidence l'importance des facteurs financiers dans le changement technologique et l'adoption d'innovations. La richesse est considérée comme un facteur clef dans l'adoption, d'abord par son effet sur l'aversion au risque (plus un individu est riche plus il est prêt à prendre des risques). De plus, le niveau de richesse conditionne l'investissement et permet aussi de supporter des pertes à court terme lors de la mise en place de l'innovation. Dans la littérature, différents indicateurs de la richesse sont utilisés : le revenu net (Feder and Umali 1993, Knowler and Bradshaw 2007, Rodríguez-Entrena and Arriaza 2013), le capital social (BaffoeAsare, Danquah et al. 2013) ou le chiffre d'affaires (Anderson, Jolly et al. 2005). La richesse a généralement un effet positif sur l'adoption. Cependant, la variété des indicateurs en fonction des études ne permet pas de mettre en évidence la même causalité dans le choix de production de l'agriculteur. En effet, une exploitation peut avoir un chiffre d'affaires élevé et une profitabilité faible qui elle-même n'est pas forcément liée à la richesse de l'exploitant.

L'agriculture est un secteur intensif en capital et en investissements. La mise en œuvre de nouvelles technologies peut entraîner de nouveaux investissements qui peuvent être en partie irrécouvrables mais aucune étude n'a encore testé cet effet (Chavas 1994, Marra, Pannell et al. 2003). De récentes études ont mis en évidence que les niveaux de dettes des agriculteurs étaient un frein à l'adoption d'innovations, que celles-ci nécessitent des investissements spécifiques ou pas. Paudel et al (2008) soulignent que le niveau d'endettement des agriculteurs limite de manière significative l'adoption de bonnes pratiques agricoles qui ne nécessitent pas forcément d'investissements matériel ou financier. Sauer et Zilberman (2009) montrent également qu'un taux d'endettement élevé limite l'adoption d'innovations technologiques nécessitant des immobilisations importantes comme les machines à traire automatiques. Ce résultat est amplifié dans les pays en voie de développement où la capacité des agriculteurs à contracter des emprunts est plus faible (Baffoe-Asare, Danquah et al. 2013). Les immobilisations en capital des agriculteurs sont fortement liées à leurs terres en propriété et donc à un indicateur de surface agricole utile (SAU). L'effet positif de la SAU a été montré sur l'adoption de variétés de culture à haut rendement par Feder (Feder 1980).

### **1.4.3 Information, communication et conseil**

Le contexte informationnel, à la fois formel (visites des conseillers des Chambres d'agriculture, informations des centres techniques) et informel (réseaux de producteurs, forum ...) affecte l'adoption d'innovations (Marra, Pannell et al. 2003, Barham, Chavas et al. 2014). On retrouve dans la très grande majorité des études un effet positif des indicateurs liés à l'information ou du conseil sur l'adoption d'innovation (Rubas 2004, Knowler and Bradshaw 2007, Prokopy, Floress et al. 2008, Prager and Posthumus 2010). Mariano et al utilise différents indicateurs pour évaluer le niveau d'information des agriculteurs : nombre de visite de conseillers agricoles, essais, visite d'essais. Il trouve pour chacun d'eux un effet positif sur l'adoption de nouvelles techniques de production sur le riz. Kuhfuss et al (2013) soulignent l'importance des réseaux locaux pour faciliter la mise en place de contrats agroenvironnementaux chez les viticulteurs du Sud-Est de la France. Parcell et Gedikoglu (2013) développent un modèle d'analyse prenant en compte la coopération entre les agriculteurs pour expliquer l'adoption de pratiques de conservation liées à la ressource en eau. Il montre que la prise en compte de la coopération entre les agriculteurs permet de mieux expliquer le comportement d'adoption. L'acquisition d'information et d'expérience réduit l'incertitude et permet aux agriculteurs de percevoir de manière plus objective l'innovation et les risques encourus. Les déterminants liés à l'information et au conseil

permettent d'approcher les perceptions des individus mais le rôle des perceptions reste peu étudié car elles sont difficiles à évaluer (Hardaker et Lien 2010).

#### **1.4.4 Les déterminants non observables : rôle des perceptions et des préférences dans le choix d'adoption**

Adopter une technologie agricole signifie qu'elle apporte quelque chose de plus que la pratique actuelle ; ce qui fait référence à la première caractéristique d'une innovation selon Rogers (1983) qui facilite son adoption : son avantage relatif. Ce principe d'avantage relatif stipule que la perception de l'adoptant est le facteur clé dans le processus d'adoption. Celui-ci devrait trouver que la technologie en question est « mieux » que la technique qu'il utilise. C'est cette perception qui le poussera à adopter. Ainsi, la technologie diffusée peut offrir le maximum d'avantages possible mais le plus important reste la perception de l'adoptant vis-à-vis d'elle (Kini, 2007).

Lors de la mise en place d'une innovation, l'exploitant doit faire face à un environnement incertain. De nombreux travaux en économie font appel à la théorie de l'utilité espérée de Bernoulli. On peut prédire le comportement d'adoption en comparant les espérances d'utilité des exploitants entre les alternatives qui s'offrent à lui (Marra, Pannell et al. 2003, Mercer 2004). Suite aux travaux de Von Neumann et Morgenstern (1944) formalisant la théorie de l'utilité espérée, les travaux de Savage ont répondu à certaines limites de cette approche concernant la définition des probabilités du risque encouru. En effet, les individus ne disposent pas de toutes les données nécessaires pour évaluer toutes les alternatives car elles ne sont pas connues (Savage 1972). Cependant, même dans des situations incertaines voire inconnues, les individus prennent des décisions et évaluent le profit espéré en fonction de leurs perceptions (Nelson and Bessler 1989, Smith and Mandac 1995, Hardaker and Lien 2010).

La subjectivité du choix d'adoption amène les agriculteurs à percevoir différemment l'innovation et à développer des préférences pour les caractéristiques de l'innovation. La théorie de Lancaster est basée sur ce postulat et considère que l'utilité globale d'un produit, ici le système de culture innovant, correspond à la somme des utilités de chacune des caractéristiques perçues de ce produit. Ce cadre établi pour le consommateur peut être transposé au producteur. Les agriculteurs ont des préférences pour certaines caractéristiques de l'innovation qui dépendent de facteurs endogènes ou exogènes : les conditions de production, les contraintes d'exploitation, les caractéristiques individuelles. On peut les classer en deux catégories selon que l'analyse des préférences est faite avant (préférences déclarées) ou après l'adoption (préférences révélées) (Alriksson and Öberg 2008). Les méthodes de préférences déclarées (évaluation contingente, évaluation conjointe ...), qui permettent une évaluation a priori de l'adoption, sont plus adaptées

pour évaluer le potentiel de mise en œuvre de conduites agro écologiques au sein de systèmes de production majoritairement intensifs. Elles permettent d'évaluer le potentiel d'adoption de l'innovation ainsi que de pondérer les déterminants influant sur le choix d'adoption.

Certains travaux ne se limitent pas uniquement à l'analyse de la décision d'adoption mais s'intéressent aussi à l'intensité d'adoption (Adesina et Zinnah 1993, Noltze, Schwarze et al. 2012). Ceci est particulièrement adapté aux situations d'adoption d'innovations agro écologiques de type systémiques comme les bonnes pratiques. Dans ce cadre-là les modèles de type Tobit permettent d'analyser la décision d'adoption ainsi que le taux d'adoption. Lorsque les innovations étudiées sont une combinaison de plusieurs pratiques distinctes (qui peuvent être complémentaires), l'agriculteur peut choisir de n'en adopter que certaines.

La principale limite de cette approche est le biais de sélection. Ce biais de sélection est dû aux inobservables initiales entre les adoptants et les non adoptants. Plusieurs méthodes sont proposées pour corriger ces biais de sélection. Les méthodes de correction des biais inobservables sont, en générale, des modélisations jointes des équations de résultats et de sélection ou participation. Deux principales approches sont adoptées pour résoudre le problème des biais inobservables. Il s'agit du modèle de sélection de Heckman (1979) dont une amélioration a été proposée par Greene (2008) pour tenir compte des régressions non linéaires. L'autre approche est l'utilisation d'une variable instrumentale pour corriger le problème d'endogénéité.

### **Conclusion partielle**

Ce chapitre a traité de l'importance du riz dans le monde, du fonctionnement de la filière riz en Côte d'Ivoire. Il a permis de définir les concepts de l'étude portant sur l'innovation agricole et l'adoption d'une innovation. Des études empiriques sur les déterminants d'adoption ont révélé que plusieurs facteurs observables (socioéconomiques, institutionnelles) et inobservables influencent l'adoption d'une nouvelle technologie.

Cette partie expose les différentes méthodes utilisées pour réaliser les analyses de l'étude. Elle aborde d'une manière détaillée les outils de recherche employés dans notre travail et explique le protocole de recherche que nous avons établi.

### **2.1 ZONE DE L'ETUDE ET POPULATION MERE**

#### **2.1.1 Localisation et justification de la zone d'études**

La présente étude concerne deux régions de la Côte d'Ivoire : Gôh et Poro, plus précisément les départements de Gagnoa et de Korhogo représentant respectivement les chefs-lieux de ces régions.

Le département de Gagnoa, chef-lieu de la région du Gôh, est situé au Centre-ouest de la Côte d'Ivoire. Il s'étend sur une superficie de 7327 km<sup>2</sup> avec une population de 341857 habitants (RGPH, 2014). Sur le plan administratif, le département Gagnoa partage ses frontières avec Lakota et Sassandra au Sud, Issia et Sinfra au Nord, Oumé à l'Est et Soubré à l'Ouest. Au plan climatique, cette région se trouve dans une zone de forêt équatoriale caractérisée par un régime pluviométrique bimodal. La grande saison pluvieuse va d'avril à mi-juillet et la petite saison de septembre à Novembre. La moyenne annuelle des précipitations est de 1460 mm. Ces potentialités climatiques sont favorables à la riziculture.

Le Département de Korhogo est le chef-lieu du District des Savanes et de la région du Poro. Il couvre une superficie de 12.500 km<sup>2</sup>, soit 3,9% du territoire national, pour une population de 536 851 habitants (dont 286 071 habitants pour la commune de Korhogo). Il présente un climat tropical soudano-guinéen, marqué par deux grandes saisons, une pluvieuse qui s'étend de mai à octobre (avec une pluviométrie annuelle qui varie entre 1200 mm et 1400 mm), une sèche, de novembre à avril. La majorité de la population de la ville de Korhogo tire son revenu des principales cultures agricoles, à savoir : le coton, l'anacarde, la mangue, le riz, le maïs, le mil et l'arachide.

Le choix des départements de Gagnoa et Korhogo se justifie par le fait qu'ils font partie des zones à très grand potentiel de production rizicole du pays selon (ONDR, 2015). De plus, elles constituent des zones d'introduction des variétés améliorées de riz par de nombreuses institutions (AFRICA RICE, CNRA...)

## 2.1.2 Critères de choix de la population mère

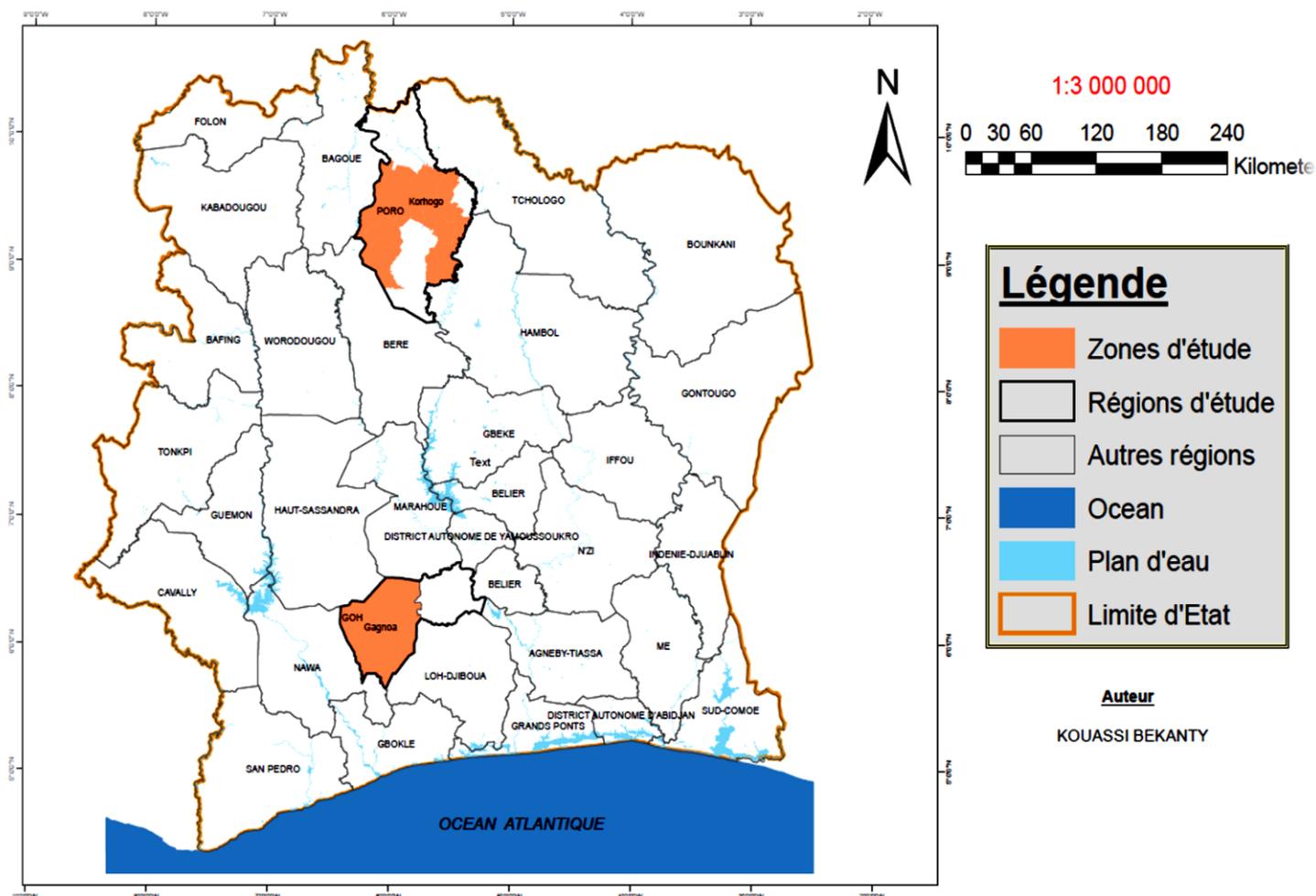
Notre étude a concerné les riziculteurs des départements de Gagnoa et de Korhogo, ayant au moins deux ans d'expérience en riziculture et ayant cultivé le riz au moins une fois en 2018.

## 2.1.3 Sondage de la population mère

Le sondage de la population mère a été faite à partir des missions d'enquêtes censitaires effectuées au préalable dans les différentes zones d'études (Gagnoa et Korhogo). Ces enquêtes censitaires avaient pour objectif d'obtenir des bases de sondages actualisées des organisations de riziculteurs afin de faire ressortir une cartographie des zones par axe. Elles ont permis de faciliter la préparation des missions de collectes quantitatives auprès des riziculteurs de Gagnoa et de Korhogo.

La Figure 4 nous montre la localisation des deux zones d'étude.

**Figure 4: Localisation des zones d'études**



Source : Auteur, à partir du logiciel ArcGis 10.1.4

## 2.2 ÉCHANTILLONAGE

### 2.2.1 Taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon a été imposée par le projet CRP-RIZ conduit conjointement par le CIRAD et l'INPHB. Il avait été question en effet d'enquêter au total 300 riziculteurs, en raison de 150 par zone (Gagnoa et Korhogo) sous contrainte du budget.

### 2.2.2 Méthode d'échantillonnage

La méthode qui a été adoptée dans la présente étude est l'échantillonnage par stratification à choix raisonné. L'échantillonnage a été stratifié en fonction des trois systèmes de production en riziculture : irrigué, pluvial et bas-fond. La méthode est qualifiée de raisonnée car elle une sur-identification des effectifs pour les riziculteurs en irrigués. La même procédure a été appliquée pour les deux zones d'étude.

Dans le département de Gagnoa, nous avons enquêté directement les producteurs trouvés sur les sites car la majorité des coopératives et groupements ne disposaient pas de listes actualisées. Au total, une sous-population de 153 a été enquêtée, représentant environ 7,5% de la population mère (riziculteurs estimés à 2000 dont 400 en irrigué, et 1600 en pluvial (bas-fond et plateau) selon le représentant de la plateforme riz de Gagnoa. Les 153 producteurs sont repartis en tenant compte des trois modes de production (irrigué, bas-fond et plateau). La répartition par strate est de 61 riziculteurs en système irriguée, 44 riziculteurs en système de production bas-fond et 48 riziculteurs en pluviale.

A Korhogo, Le choix des riziculteurs s'est fait selon une liste établie par l'agence ADERIZ-Korhogo. Environ 6000 riziculteurs sont déclarés, dont moins d'un tiers 1/3 de la population mère (2000 producteurs) pratique la riziculture irriguée. Les producteurs de riz irrigué sont repartis sur 11 barrages aménagés et chaque site aménagé constitue une coopérative ou un groupement de riziculteurs. A la fin, 164 riziculteurs ont été enquêtés soit 2,7% de la population mère. La répartition par strate s'est faite de manière suivante : 59 riziculteurs enquêtés en système irrigué, 67 riziculteurs en système bas-fond et 38 en riziculture pluvial.

Au total, la taille de l'échantillon a été de 317 riziculteurs repartis selon les trois strates (120 en irrigué, 111 pour bas-fond et 86 en pluvial) soit environ 4% de la population mère à enquêter.

Il est ressorti après l'enquête censitaire que, les producteurs en irrigués sont les plus à même de faire d'utiliser les variétés améliorées. Ceci justifie la sur-identification du pourcentage des producteurs en irrigué dans les deux régions.

Le tableau 4 présente la répartition des enquêtés par système de production et par zone.

**Tableau 2: Répartition de l'échantillon par zone d'enquêtes**

| Zone d'enquête | Nombre d'enquêtés |                    |            | Total      |
|----------------|-------------------|--------------------|------------|------------|
|                | Irrigué           | Pluvial de plateau | Bas-fond   |            |
| Gagnoa         | 61                | 48                 | 44         | <b>153</b> |
| Korhogo        | 59                | 38                 | 67         | <b>164</b> |
| <b>TOTAL</b>   | <b>120</b>        | <b>86</b>          | <b>111</b> | <b>317</b> |

### **2.3 METHODE DE COLLECTE DE DONNEES PRIMAIRES**

Les données primaires ont été obtenues à partir d'enquêtes qualitatives et quantitatives. A cet effet, des missions d'enquêtes censitaires et enquêtes quantitatives ont été effectuées dans les deux zones d'étude : Gagnoa et Korhogo. Ces missions étaient prévues dans les termes de références du projet. Pour la réalisation de la collecte de données, l'on a eu recours à l'élaboration d'un questionnaire, à une pré-enquête pour tester le questionnaire et à la collecte de données proprement dite.

#### **2.3.1 Structure du questionnaire**

Le questionnaire est l'outil avec lequel les données quantitatives ont été collectées sur le terrain. En effet, lors de la collecte des données quantitatives, un questionnaire destiné exclusivement aux producteurs, conçu à partir de la littérature sur le riz, a permis de recueillir des informations nécessaires à notre étude. Ce questionnaire portait sur les informations générales sur l'exploitant et son exploitation (caractéristiques de l'exploitation, variétés cultivées...), sur son appartenance à une organisation de producteurs, le mode de commercialisation du riz, sur les risques et incertitudes auxquels le producteur est exposé et les attributs des contrats.

Les différentes thématiques du questionnaire sont résumées dans le tableau 3.

**Tableau 3: Présentation des thématiques du questionnaire**

| Thématiques   | Informations recherchées   |
|---|--|
| 1. Localisation et caractéristiques générales de l'exploitation | Type de culture, mode d'accès à la terre, superficie de l'exploitation, mode de culture, système de production, distances parcourues |
| 2. Informations sur les semences utilisées                      | Variétés cultivées, critères de choix de la variété, provenance de la semence  |
| 3. Utilisation d'engrais et de produits phytosanitaires         | Types d'engrais et de produits phytosanitaires utilisés, coûts liés à ces intrants   |
| 4. Activités de récoltes et post-récoltes                       | Main d'œuvre utilisée, mode opérationnel de chaque activités (récolte, battage, vannage, séchage...), coûts afférents                |
| 5. Mode de commercialisation                                    | Forme de riz commercialisée (paddy ou blanchi), type d'acheteurs, prix de vente, type de transaction                                 |
| 6. Risques et incertitudes                                      | Risques liés au financement, aux attaques des ravageurs, à l'accessibilité des intrants, au débouché, au prix de vente...            |
| 7. Caractéristiques socio-économiques de riziculteurs           | Nom, sexe, âge, niveau d'instruction, taille du ménage, origine, autres activités pratiquées.  |

### 2.3.2 Pré-enquêtes

Dans le but de valider le questionnaire tant sur sa pertinence que sur sa faisabilité, une pré-enquête a été réalisée le 04 juin 2019 dans la zone de Yamoussoukro précisément dans trois villages environnants : Pkoussoussou, N'da Konankro et Nanan sous la supervision de Dr. Patricio MENDEZ, chercheur au CIRAD. Elle a permis d'enquêter au total huit (8) riziculteurs non concernés par l'étude. A la fin de la pré-enquête les questions redondantes ont été extirpées en intégrant certaines questions et des modalités jugées importantes.

### 2.3.3 Enquêtes

La phase de collecte avait pour but de recueillir des données nécessaires pour nos analyses à partir des enquêtes quantitatives. Nous avons d'abord effectué une recherche bibliographique pour faire le tour d'horizon sur la région et sur la problématique de notre étude. Un questionnaire élaboré au préalable a servi à la réalisation de cette collecte. Ainsi, la collecte des données s'est déroulée en deux étapes. La première est celle de la région du GÔH dans le département de Gagnoa et s'est tenue du 06 juin 2019 au 21 juin 2019. La deuxième étape s'est tenue du 30 juin 2019 au 13 juillet 2019 dans la région du PORO précisément dans le département de Korhogo. L'enquête a consisté à se rendre sur les périmètres rizicoles et dans les villages en vue de collecter les données quantitatives à partir d'un questionnaire prévu à cet effet.

Dans la zone de Gagnoa, le point d'entrée a été les sites rizicoles à travers les responsables ou gérants de site, informés au préalable de l'étude. Au total 153 producteurs ont été enquêtés dans cette zone. Par contre, dans la zone de Korhogo, une approche par les coopératives rizicoles à travers leurs responsables ou gérants a été adoptée en vue d'atteindre les producteurs. Au total, nous y avons enquêtés 164 riziculteurs. Dans l'ensemble la mission de collecte s'est bien déroulée. Au total 317 producteurs ont été enquêtés contre 300 riziculteurs prévus par le projet. Les entrevues ont duré en moyenne 1h.

#### **2.3.4 Collecte de données secondaires**

Cette étape a consisté à effectuer des recherches documentaires sur Internet (Google, scholar.com, FAOstat.org...), à la bibliothèque de la section agroéconomie et à la bibliothèque de l'ESA. La lecture des divers ouvrages et rapports (livres, anciens mémoires, rapports de projets nationaux, articles etc.) qui ont traité des sujets semblables a permis d'orienter notre travail et à aider à définir les termes et concepts relatifs à l'étude.

### **2.4 SAISIE ET TRAITEMENT DE DONNEES**

Les méthodes et outils d'analyse, décrits dans les lignes suivantes, ont été utilisés pour l'obtention de nos résultats.

#### **2.4.1 Dépouillement et saisie**

Avant la saisie des données, une relecture des fiches d'enquête a été faite par chaque enquêteur en vue de corriger les erreurs et compléter les informations manquantes. Ensuite, ces fiches ont été soumises à validation par l'un des superviseurs de l'étude. En effet, cette étape a consisté à valider les fiches renseignées à 90% en leur attribuant des identifiants, sinon elles étaient invalides. Au total, deux fiches d'enquête ont été invalidées.

Après la phase de collectes de la zone de Gagnoa, les opérateurs de saisies ont fait le dépouillement des fiches d'enquête, qui a permis de relever certaines modalités qui n'avaient pas été prises en compte dans le questionnaire de départ. La saisie a été effectuée en deux phases. La première saisie a été faite par trois opérateurs de saisie du 08 au 12 Juillet 2019 pour les données issues de la collecte de Gagnoa et du 15 au 18 Juillet pour celles de Korhogo. Elle a consisté à rentrer les données recueillies dans le masque de saisie. Une seconde saisie ou double saisie a été réalisée en vue de vérifier et corriger les erreurs de la première. Le masque de saisie conçu dans le logiciel Sphinx version 4.5 a permis de recueillir les informations brutes collectées.

## 2.4.2 Codification

Plusieurs déterminants pouvant influencer l'adoption de variétés améliorées de riz ont été mentionnés dans le chapitre précédent. Toutefois, nous avons sélectionné les variables explicatives qui pourraient être pertinentes pour notre étude.

La codification consiste à associer une variable quantitative au caractère qualitatif d'une variable. Pour ce faire, nous attribuerons, aux variables ayant un caractère dichotomique, le coefficient 1 lorsque le critère est sélectionné et 0 dans le cas contraire.

### 2.4.2.1 Variables dépendantes

- **Utilisation** : C'est la variable de sélection, elle représente l'utilisation d'au moins une variété améliorée de riz. Elle prend la valeur 1 lorsque le riziculteur utilise au moins une variété améliorée de riz et la valeur 0 sinon.
- **Intensité** : c'est une variable continue. Elle représente la proportion d'adoption d'une variété améliorée c'est-à-dire le ratio de la superficie cultivée en variété améliorée et de la superficie totale emblavée. Elle désigne la variable de résultat. Il faut préciser que les superficies déclarées par les riziculteurs n'ont pas été vérifiées. Il pourrait donc avoir une différence peu significative entre cette superficie déclarée et la surface réelle dans la rizière.

### 2.4.2.2 Variables explicatives

#### 2.4.2.2.1 Variables sociodémographiques

- **Le sexe du riziculteur** : C'est une variable binaire qui représente le sexe de l'enquêté. Elle prend la valeur 1 lorsque l'enquêté est un homme et 0 sinon. Il est souvent admis que les agents de vulgarisation et de la recherche ont tendance à travailler plus avec les hommes. De ce fait, ces derniers seront plus exposés aux innovations. La variable SEXE est supposée donc déterminée positivement la probabilité d'adoption des variétés améliorées.
- **Niveau d'instruction** : le niveau d'instruction peut être une variable déterminante dans l'adoption des innovations. Il accroît le sens de l'innovation, l'habileté et la facilité d'apprécier les nouvelles technologies (Falusi, 1975, Rahm and Singh, 1988). C'est une variable dichotomique qui est égal à 1 si le producteur est instruit et 0 sinon. Un coefficient positif est espéré pour la variable Niv\_instruct dans le modèle économétrique estimé.

- **Expérience du riziculteur (Exp)** : C'est une variable continue et est un proxy de l'âge du maraîcher. Il est en fait difficile de dire à priori si l'âge du riziculteur pourrait influencer positivement ou négativement l'adoption des variétés améliorées de riz. Certaines études (Adégbola et Adékambi, 2008 ; Sall et al., 2000) ont montré que les producteurs âgés adopteraient plus facilement les technologies que les jeunes, d'autres telles que celles de Zegeye et al. (2001) et de Ouédraogo (2003) ont abouti à une conclusion contraire les jeunes producteurs qui auraient un grand horizon de planification, seraient disposés à prendre des risques. Alors, le signe attendu de la variable nombre d'années d'expériences du riziculteur ne peut être à l'avance défini. Il est mitigé.
- **Taille du ménage** : c'est une variable continue qui représente le nombre d'individus composant une exploitation familiale. Plus grande est la taille du ménage plus grande sera la probabilité d'adoption (Ngondjeb, Nje et Havard 2013).

#### 2.4.2.2.2 Caractéristiques institutionnelles du riziculteur

- **Appartenance à une organisation** : L'appartenance à une OP de riz est une variable indicatrice du niveau d'échanges d'idées entre producteurs d'une même association. Les producteurs n'ayant pas le contact avec la vulgarisation peuvent toutefois être au contact des nouvelles variétés à partir de leurs pairs de l'association. Cette variable est dichotomique et prend la valeur 1 si le producteur appartient à une OP et 0 sinon. L'appartenance à une organisation de producteurs est supposée affecter positivement l'adoption des variétés améliorées de riz.
- **Vulgarisation** : Le contact des riziculteurs avec les services de vulgarisation leur permettra de disposer des connaissances précises des variétés améliorées de riz diffusées par la recherche. C'est une variable binaire qui prend la valeur 1 lorsque le riziculteur a de contact avec les services de vulgarisation et 0 sinon. Elle est supposée influencer positivement le choix d'adoption.

#### 2.4.2.2.3 Caractéristiques structurelles de l'exploitant

- **Mode d'accès foncier** : c'est une variable qui représente le titre de propriété foncière de la parcelle. Elle prend la valeur 1 si le producteur est propriétaire de sa parcelle et 0 s'il la loue. Elle est supposée influencer positivement la probabilité d'adoption (TENE, et al., 2013 ; Ngondjeb, et al., 2013).

- **Superficie totale emblavée** (Surf\_total) : Elle renseigne sur la taille des exploitations étudiées. L'hypothèse émise est que plus grande est la taille de l'exploitation plus petite sera la probabilité d'adoption. L'effet est donc négatif.
- **Accès au crédit** : cette variable qualitative, désigne l'accès ou non du producteur à un financement ou un crédit agricole. Elle prend la valeur 1 si le producteur y a accès et 0 sinon. Selon (NDEYE, 2017) Le crédit contracté finance les intrants de campagne d'où son caractère décisif dans l'adoption de variétés améliorée.
- **Accès aux intrants** : C'est une variable qualitative représentant l'accès aux intrants (engrais, semences, pesticides) de bonne qualité. Elle donne plus de chances d'adopter les variétés améliorées de riz si elle est facilement accessible aux producteurs (NDEYE, 2017). C'est une variable dichotomique qui prend la valeur 1 lorsque le producteur à accès aux intrants de qualité et 0 sinon.
- **Destination principale du paddy** : la destination principale du paddy est une variable désignant l'orientation marchande de la production. Selon (TENE, Havard et Temple 2013) elle prend la valeur 1 si la production est destinée à la vente et 0 si le riziculteur produit pour sa propre consommation (autoconsommation). Cette variable est supposée influencer positivement l'adoption de variétés améliorées.
- **Activités non agricoles** : C'est une variable qualitative qui prend la valeur 1 si le producteur a pour source de revenu principale une activité non agricole (commerce, transport, emploi salarié...) et la valeur 0 si son revenu principal provient de l'agriculture. Le signe de cette variable n'est pas défini car elle peut influencer positivement ou négativement la probabilité d'adoption.

**Tableau 4: Caractéristiques des variables retenues pour l'explication de l'adoption des variétés améliorées**

| Groupe de variables           | Variables                          | Annotation et codification  | Effet théorique attendu |
|-------------------------------|------------------------------------|---|-------------------------|
| <b>Variables dépendantes</b>  |                                    |   |                         |
| Utilisation                   | Utilisation de variétés améliorées | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 si exploitant a utilisé au moins une variété améliorée</li> <li>• 0 si ne l'utilise pas</li> </ul> |                         |
| Intensité                     | Intensité d'adoption               | Proportion d'adoption (surface cultivée en variété améliorées divisée par surface total en riz)   |                         |
| <b>Variables explicatives</b> |                                    |   |                         |

|                                      |                            |              |  |     |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------|--|-----|
| Caractéristiques sociodémographiques | Niveau d'instruction       | Niv_instruct | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non scolarisé=0</li> <li>• Instruit=1</li> </ul>    | +   |
|                                      | Sexe                       | SEXE         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Féminin=0</li> <li>• Masculin=1</li> </ul>          | +   |
|                                      | Expérience                 | Exp          | Nombre d'année d'expérience(an)  | +/- |
|                                      | Taille du ménage           | Taill_menag  | Ln du nombre d'individus   | +   |
| Caractéristiques institutionnelles   | Vulgarisation              | Contact_vulg | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui=1</li> <li>• Non=0</li> </ul>                   | +   |
|                                      | Appartenance OP            | Appart_OP    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oui=1</li> <li>• Non=0</li> </ul>                   | +   |
|                                      | Mode d'accès au foncier    | Acce_foncier | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriétaire=1 ;</li> <li>• Locataire =0</li> </ul> | +   |
| Caractéristiques structurelles       | Superficie totale emblavée | Surf_riz     | Exprimée en ha   | -   |
|                                      | Destination principale     | Destprinc    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autoconsom=0</li> <li>• Vente=1</li> </ul>          | +   |
|                                      | Accès aux intrants         | acces_intran | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non=0</li> <li>• Oui=1</li> </ul>                   | +   |
|                                      | Accès au crédit            | Acces_crdt   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non=0</li> <li>• Oui=1</li> </ul>                   | +   |
|                                      | Activité non agricole      | Activ_N_agri | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Non=0</li> <li>• Oui=1</li> </ul>                   | +/- |

Source : Auteur, 2019

## 2.5 ANALYSE DES DONNEES

Pour résoudre notre problématique, deux (2) méthodes d'analyse sont utilisées :

- L'analyse descriptive (analyse univariée et multivariée)
- L'analyse économétrique

### 2.5.1 Description des caractéristiques des exploitants

L'analyse descriptive consiste à caractériser les exploitants et leur exploitation en se servant des données qualitatives et quantitatives recueillies lors des enquêtes et à faire une typologie des exploitations à partir d'une analyse multivariée. Cette analyse traite des caractéristiques sociodémographiques de l'exploitant, des caractéristiques structurelles de l'exploitation (superficie total, ...) et des caractéristiques institutionnelles (appartenance à une organisation, accès à la vulgarisation...).

### 2.5.2 Typologie des exploitations

Dans notre cas, la typologie des exploitations a été faite en utilisant l'analyse en composantes multiples (ACM) couplée avec une classification ascendante hiérarchique (CAH), comme l'ont fait les auteurs Faihun, et al. (2017) et Kouakou (2012) dans une étude portant sur la typologie des élevages de Cobayes.

### 2.5.2.1 Principe de l'analyse en composantes multiples (ACM)

L'Analyse des Correspondances Multiple (ACM.) est la méthode factorielle de Statistique Descriptive Multidimensionnelle qui permet de traiter la liaison entre plusieurs variables qualitatives (Baccini 2010). Dans son principe, l'ACM est une analyse factorielle des correspondances (AFC) particulière. Elle permet en effet d'aboutir à des cartes de représentation sur lesquelles on peut visuellement observer les proximités entre les catégories des variables qualitatives et les observations.

La construction du tableau disjonctif complet est l'une des étapes préalables au calcul de l'Analyse des Correspondances Multiples. Les  $p$  variables qualitatives sont éclatées en  $p$  tableaux disjonctifs  $Z_1, Z_2, \dots, Z_p$ , composés d'autant de colonnes qu'il y a de modalités pour chacune des variables. A chaque fois qu'une modalité  $m$  de la  $j$  ème variable correspond à un individu  $i$ , on affecte 1 à  $Z_{j(i,m)}$ . Les autres valeurs de  $Z_j$  sont nulles. Les  $p$  tableaux disjonctifs sont alors concaténés en un tableau disjonctif complet.

Tableau disjonctif complet

|   |   |  |
|---|---|--|
| $\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} \left[ \begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{array} \right]$ | → | $\begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} \left[ \begin{array}{cccc ccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{array} \right]$ |
| Codage réduit   |   | Codage disjonctif  |

A partir du tableau disjonctif complet sont calculées les coordonnées des modalités des variables qualitatives, ainsi que les coordonnées des observations dans un espace de représentation optimal pour le critère d'inertie. Dans le cas de l'Analyse des Correspondances Multiples, on montre que l'inertie est égale au nombre moyen de modalités moins un. Elle ne dépend donc pas uniquement de l'association entre les variables. En outre, dans cette méthode d'analyse factorielle, les individus et les modalités sont les lignes et les colonnes de deux matrices différentes (respectivement la matrice des profil-lignes et la matrice des profil-colonnes). Pour comparer donc deux individus ou deux modalités, on utilise la distance du  $\chi^2$ .

#### Distance du $\chi^2$ entre deux individus : métrique $D_c^{-1}$

$$d^2(i, i') = \sum_{s=1}^m \frac{1}{f_{.s}} \left( \frac{k_{is} - k_{i's}}{p} \right)^2 = \frac{n}{p} \sum_{s=1}^m \frac{1}{n_s} (k_{is} - k_{i's})^2$$

Donc deux individus sont proches s'ils possèdent les mêmes modalités, sachant que l'on donne plus de "poids" dans cette distance au fait que ces deux individus ont en commun une modalité rare ( $n_s$  petit).

- **Distance du  $\chi^2$  entre deux modalités : métrique  $D_r^{-1}$**

$$d^2(s, s') = \sum_{s=1}^n \frac{1}{f_i} \left( \frac{k_{is}}{n_s} - \frac{k_{is'}}{n_{s'}} \right)^2 = n \sum_{s=1}^n \left( \frac{k_{is}}{n_s} - \frac{k_{is'}}{n_{s'}} \right)^2$$

Donc deux modalités sont proches si elles sont possédées par les mêmes individus.

Il s'agit d'étudier les liaisons pouvant exister entre les p variables considérées. En fait, dans la mesure où les données se présentent sous forme d'un tableau de Burt, juxtaposition de tables de contingence, seules les liaisons entre variables prises deux à deux sont considérées (il s'agit de ce que l'on appelle en statistique les interactions d'ordre deux).

- **Inertie totale du nuage de points**

L'inertie correspond au nombre moyen de catégories diminué d'une unité.

Sa formule est donnée comme suit :

$$\text{Inertie} = \left[ \frac{1}{p} \sum_{i=1}^p m_i \right] - 1$$

En général, vu la nature des données, les inerties portées par les premiers axes sont faibles.

Les valeurs propres seront notées  $\mu$ .

L'inertie totale apportée par cette modalité vaut :

$$I(j) = \frac{1}{p} \left( \frac{n}{n_j} - 1 \right)$$

Elle décroît en fonction de l'effectif. Il convient donc d'éviter de travailler avec des catégories d'effectif trop faible qui risquent de perturber les résultats de l'analyse (absence de robustesse).

L'inertie totale d'une variable vaut

$$\text{Inertie}(xi) = \frac{m_i - 1}{p}$$

- **Coordonnées des modalités et leur contribution à l'inertie totale**

Seulement deux ensembles de résultats sont pris en compte ici : les coordonnées des colonnes sur les axes, permettant de réaliser le (ou les) graphique(s), selon le nombre d'axes retenus (deux ou plus); les contributions des colonnes à l'inertie (la dispersion) selon chaque axe, qui s'interprètent exactement comme en AFC.

En A.C.M. les modalités d'une même variable ont des contributions qui peuvent être cumulées.

$$CTR(xi) = \sum_{j=1}^p CTR(j)$$

#### - Contributions à l'inertie totale

Une catégorie est d'autant plus éloignée du centre que son effectif est faible

$$d^2(j, g) = \frac{n}{n_j} - 1$$

La contribution à l'inertie totale est d'autant plus importante que son nombre de modalités est élevé. On recommande généralement pour cette raison d'éviter des disparités trop grandes entre les nombres de catégories des variables.

On peut remarquer que si toutes les variables étaient indépendantes, toutes les valeurs propres seraient identiques et égales à  $1/p$ . Néanmoins le critère consistant à interpréter les axes d'inertie  $> 1/p$  est en général peu utilisable en pratique.

#### - Interprétation des données

On cherche les modalités dont la contribution est supérieure au poids.

Les variables actives sont celles qui déterminent les axes.

Les variables supplémentaires ne participent pas au calcul des valeurs propres et vecteurs propres. Elles peuvent être représentées sur les plans factoriels selon le principe barycentrique pour les variables qualitatives : chaque catégorie est le point moyen d'un groupe d'individus.

#### 2.4.2.1 Principe de la classification ascendante hiérarchique (CAH)

L'objectif est de trouver une partition de l'ensemble des variables quantitatives et qualitatives telle que les variables à l'intérieur d'une classe soient fortement liées entre elles. Il s'agit de maximiser le critère d'homogénéité.

Le principe de la CAH est de rassembler des individus selon un critère de ressemblance défini au préalable qui s'exprimera sous la forme d'une matrice de distances, exprimant la distance existante entre chaque individu pris deux à deux. Deux observations identiques auront une distance nulle. Plus les deux observations seront dissemblables, plus la distance sera importante. La CAH va ensuite rassembler les individus de manière itérative afin de produire un dendrogramme ou arbre de classification. La classification est ascendante car elle part des observations individuelles ; elle est hiérarchique car elle produit des classes ou groupes de

plus en plus vastes, incluant des sous-groupes en leur sein. En découpant cet arbre à une certaine hauteur choisie, on produira la partition désirée.

(i) **Indice de similarité de Gower (1971)**

L'objectif de cet indice consiste à mesurer dans quelle mesure deux individus sont semblables. L'indice de Gower varie entre 0 et 1. Si l'indice vaut 1, les deux individus sont identiques. À l'opposé, s'il vaut 0, les deux individus considérés n'ont pas de point commun. Si l'on note  $S_g$ , l'indice de similarité de Gower, la distance de Gower  $D_g$  s'obtient simplement de la manière suivante :  $D_g = 1 - S_g$ . Ainsi, la distance sera nulle entre deux individus identiques et elle sera égale à 1 entre deux individus totalement différents.

L'indice de similarité de Gower entre deux individus  $x_1$  et  $x_2$  se calcule de la manière suivante :

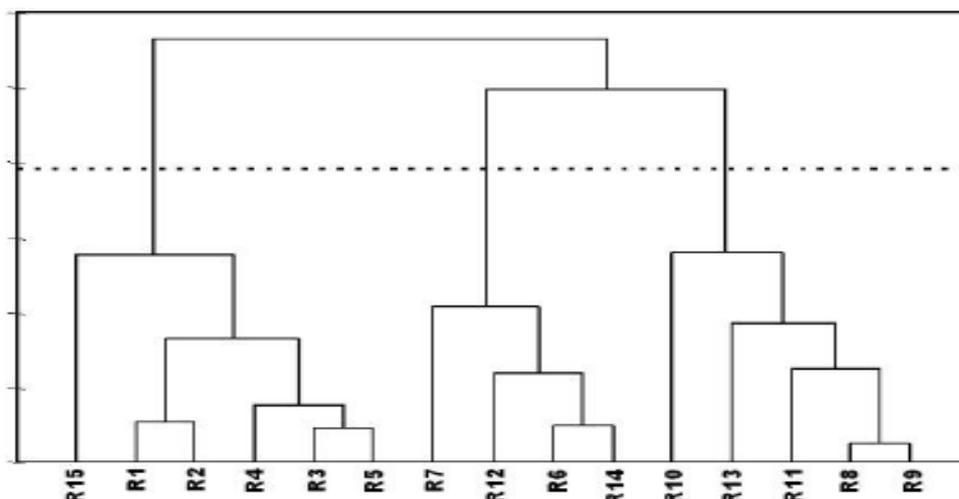
$$S_g(x_1, x_2) = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^p s_{12j}$$

$p$  représente le nombre total de caractères (ou de variables) descriptifs utilisés pour comparer les deux individus

$s_{12j}$  représente la similarité partielle entre les individus 1 et 2 concernant le descripteur  $j$ . Cette similarité partielle se calcule différemment s'il s'agit d'une variable qualitative ou quantitative :

Le résultat issu du CAH, est un arbre hiérarchique appelé dendrogramme. Il se présente souvent comme un arbre binaire dont les feuilles sont les individus alignés sur l'axe des abscisses. Lorsque deux classes ou deux individus se rejoignent avec l'indice d'agrégation, des traits verticaux sont dessinés de l'abscisse des deux classes jusqu'à l'ordonnée, puis ils sont reliés par un segment horizontal. À partir d'un indice d'agrégation, on peut tracer une droite d'ordonnée qui permet de voir une classification sur le dendrogramme.

**Figure 5: Dendrogramme ou arbre hiérarchique**



Source : Google, 2019

### **2.5.2.2 Application à notre étude**

Dans notre étude, les données concernent un ensemble de variables relatives à trois systèmes de production rizicole relevée dans deux zones agro écologiques différentes : Gagnoa et Korhogo. Afin de caractériser les exploitations rizicoles selon les trois types de rizicultures en fonction de leur localisation (Gagnoa ou Korhogo), une classification des exploitations est effectuée à partir des caractéristiques socioéconomiques et démographiques des riziculteurs. Pour ce fait, la méthode d'analyse en composantes multiples couplée à une classification ascendante hiérarchique améliorée telle que proposée par *Lau, et al.* (2001), sont utilisées en vue de proposer une typologie des riziculteurs selon le statut d'utilisation de variétés améliorées de riz.

Dans notre cas, qui traite des facteurs influençant l'adoption des variétés améliorées de riz, une dizaine de variables jugées pertinentes pour notre analyse sont choisies. Il s'agit des variables : zone (Goh, Poro), système de production (irrigué, bas-fond, pluvial), utilisation de variétés améliorée (oui ou non ), Origine (autochtone, allochtone, allogène), Nombre de cycle de production (1cycle, 2 cycles, trois cycles), superficie emblavée ([0; 1[ ; [1; 2[ ; [2; 5[ ) ; contact avec les services de vulgarisation (Oui, non), mode d'accès au foncier (Héritage, Don, Location), distance parcelle-route principale ([0; 5[, [5; 10[, [10; plus[), le type de main d'œuvre (familiale, salariée, entraide) et le destination du paddy (vente, autoconsommation).

### **2.5.3 Analyse des déterminants d'adoption de variétés améliorées de riz**

L'analyse des facteurs de l'adoption des variétés améliorées a été réalisée grâce au modèle d'estimation en deux étapes proposées par Heckman (1979) à partir du logiciel STATA 13.

Dans cette étude, entendons par adoption l'utilisation d'au moins une variété améliorée de riz. Ainsi, est considéré comme adoptant, le producteur ayant cultivé au moins une variété améliorée de riz sur une proportion donnée de sa superficie totale emblavée.

### **2.5.3.1 Choix du modèle Heckman**

Dans la littérature économétrique, quatre modèles sont couramment utilisés pour expliquer les décisions d'adoption des innovations agricoles. Il s'agit du modèle de régression linéaire et des modèles de régressions logistiques Logit, Probit et Tobit. Les modèles Logit et Probit sont utilisés dans les approches de régression probabiliste des variables discrètes. Le modèle Logit se base sur la loi logistique de distribution de probabilité tandis que le modèle Probit se base sur la loi normale. En effet, Ces modèles utilisent des variables à choix binaire comme variable dépendante. Cependant, l'utilisation d'une variable de choix binaire comme une variable dépendante ne permet pas de capturer l'intensité d'adoption de la technologie qui peut être variable entre adoptants (BAIDU-FORSON J., 1999 ; BRETT C., 2004). Les modèles Logit et Probit aboutissent à des résultats similaires (Belaidi, 2012 ; Ameniya, 1981 ; Maddala, 1983) cité par (DOSSA et MIASSI, 2018). Alors que le modèle Tobit est utilisé dans le cas des variables censurées (Greene, 2008) c'est-à-dire qu'elle n'est pas observée pour les agriculteurs qui n'adoptent pas les variétés améliorées, et observée, c'est-à-dire non censurée pour ceux qui les adoptent (Ngondjeb, et al., 2013).

L'intensité d'adoption des variétés améliorées étant uniquement observée pour les producteurs ayant adopté ces variétés, il pourrait donc avoir un biais de sélection (Kpadé et Mensah 2013). Afin de résoudre ce problème lié au biais de sélection, nous retenons pour notre étude, la méthode en deux étapes, proposée par Heckman (1979). Cette méthode a pour avantage de déterminer d'abord les facteurs d'utilisation d'innovation dans la première étape à l'aide d'une régression Probit et ensuite, les facteurs de l'intensité d'adoption dans la seconde étape avec intégration de l'inverse du ratio de Mills (IMR).

La modélisation à partir de l'estimation de Heckman en deux étapes a été faite par système de production rizicole. Cette méthode a pour avantage de déterminer d'abord les facteurs de sélection dans la première étape à l'aide d'une régression Probit et ensuite, les facteurs de l'intensité d'adoption dans la seconde étape, avec intégration de l'inverse du ratio de Mills en vue de la correction du biais de sélection sur les inobservables (Kpadé et Mensah 2013). Ainsi, deux niveaux de choix de la part des individus de l'échantillon ont pu être distingués. Le premier, appelé équation de décision (ou de sélection), correspond au fait que l'individu décide ou non d'utiliser la technologie proposée. Le second, appelé équation substantielle (ou de

résultat), correspond à l'intensité de cette adoption, qui s'observe uniquement chez les utilisateurs.

### 2.5.3.2 Présentation du modèle Heckman

Le modèle d'estimation en deux étapes, proposé par Heckman (1979) est utilisé afin de contrôler le problème de biais de sélection de l'échantillon qui se pose souvent du fait de la classification arbitraire des adoptants et des non-adoptants (Ngondjeb, et al., 2013). En premier lieu, il est nécessaire d'estimer la probabilité d'adoption avec un modèle Probit. La seconde étape consiste à réaliser l'estimation de l'intensité d'adoption. La régression, effectuée lors de la deuxième étape, peut suivre la méthode de MCO ou un modèle Tobit pour tenir compte du caractère tronqué (entre 0 et 1) de la variable dépendante (intensité) (Albouchi, Bachta et Jacquet 2005).

Le modèle à estimer se présente comme suit :

$$y_i^* = X_i \beta + \varepsilon_i \quad (\text{Équation de résultat}) \quad (1)$$

$y_i^*$  n'est observable que si l'individu  $i$  adopte au moins une variété améliorée.

On définit une variable  $Z^*$  dont les variations peuvent être expliquées par d'autres variables que celles expliquant les variations de  $y_i^*$ .

$$Z_i^* = \gamma' W_i + u_i$$

$y_i^*$  n'est observée que si  $Z_i^*$  prend certaines valeurs. Les valeurs observées de  $y_i^*$  le sont avec un biais de sélection. Donc :

$$y_i = y_i^*, \text{ si } Z_i^* > 0$$

$$y_i = 0 \text{ si } Z_i^* \leq 0$$

Et  $y_i^* = \beta' X_i + \varepsilon_i,$

$$Z_i^* = \gamma' W_i + u_i$$

Seul le signe de  $Z_i^*$  étant observé, on définit une variable binaire  $Z$ . telle que :

$$Z_i = 1 \quad \text{si} \quad Z_i^* > 0$$

$$Z_i = 0 \quad \text{si} \quad Z_i^* \leq 0$$

On suppose que  $(u_i, \varepsilon_i)$  ont une densité jointe normale de moyenne 0 et 0, de variance  $\sigma_y^2$  et  $\sigma_z^2$  dont la corrélation est  $\rho$ . En utilisant les résultats traditionnels concernant les moments d'une densité jointe normale tronquée (Greene, 1993), on peut écrire :

$$( E(Y_i | Z_i = 1) = \beta' x_i + \rho\sigma_y, \lambda(\gamma'W)$$

On doit alors estimer le modèle suivant :

$$y_i = \beta' x_i + \rho\sigma_y, \lambda(\gamma'W) + v_i$$

Dans lequel  $y_i$  n'est observé que lorsque  $Z_i = 1$ .

La procédure d'estimation d'Heckman permet ici non seulement de lever l'hypothèse d'égalité des coefficients entre la probabilité d'adoption et l'intensité, mais également de contrôler l'existence d'un biais de sélection dans la population (Ngondjeb, et al., 2013). Le biais de sélection est lié au fait que les individus s'auto-sélectionnent par leur décision d'utilisation des variétés améliorées de riz. Dans ce cas, il doit exister un biais d'omission de variable dans l'équation de niveau ou d'intensité d'adoption dont l'ampleur est donnée par l'inverse du ratio de Mills (Greene, 2008). L'introduction de cette variable dans l'équation de niveau permet de corriger le biais.

### 2.5.3.3 Spécification du modèle Heckman

On suppose que le riziculteur est confronté à deux alternatives, il décide d'utiliser ou de ne pas utiliser les variétés améliorées de riz.

Selon Ngondjeb, et al., 2013, la décision d'utilisation des nouvelles technologies par les agriculteurs est supposée basée sur la maximisation de leur utilité.

Cela peut se traduire par une fonction d'utilité puisque les choix sont supposés rationnels. L'individu choisit l'alternative qui maximise son utilité. Ainsi le producteur examine les conditions et opère le choix qui lui semble plus avantageux.

Soit  $j = 1$  la variété améliorée et  $j = 2$  l'ancienne variété,  $U(M_{ji}, A_{ji})$  la fonction d'utilité du  $i^{\circ}$  riziculteur. Ceci implique que l'utilité dérivable de la variété améliorée dépend de  $M$  qui est le vecteur des caractéristiques sociodémographiques, structurelles et institutionnelles de l'utilisateur et  $A$  le vecteur des caractéristiques associées à la technologie. Bien que la fonction d'utilité ne soit pas observable, la relation entre l'utilité dérivée de la  $j^{\text{ème}}$  technologie est supposée être une fonction de vecteur observable des caractéristiques spécifiques du riziculteur, de l'exploitation et des technologies et le terme aléatoire qui a une moyenne de zéro.

Soit l'équation :

$$U_{ji} = x_j F_j(M_i, A_i) + e_{ji} \quad j = 1, 2 ; I = 1, 2 \dots n \quad (1)$$

On suppose que la décision d'utiliser ou non au moins une variété améliorée, noté (variable latente) est seulement connu du producteur, ce qui permet de déterminer la probabilité que le

producteur utilise ou non les variétés améliorées. La décision d'utilisation de l'innovation peut être représentée par une variable binaire observée et définie de la manière suivante :

$$y = \begin{cases} 1 & \text{si } y^* > 0 \\ 0 & \text{si } y^* \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

Avec  $y^* = 1$  si le producteur utilise la technologie

La variable latente peut s'écrire sous la forme de combinaison linéaire des variables qui influencent la décision d'utilisation chez le producteur. On a donc :

$$Y^* = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (3)$$

$X_i$  représente les caractéristiques sociodémographiques, structurelles et institutionnelles supposées influencées la décision du producteur d'utiliser l'une des variétés améliorées,  $\beta$  est un vecteur de paramètres à estimer et  $\varepsilon_i$  est le terme d'erreur qui représente l'effet des variables inobservées.

La forme générale de l'équation de sélection (régression Probit) où  $Y$  est une variable dichotomique ( $Y=1$  si le producteur adopte les variétés améliorées ;  $Z= 0$  sinon), pour l'utilisation des variétés améliorées de riz se présente de la manière suivante :

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \text{Sexe} + \beta_2 \text{Contact\_vulg} + \beta_3 \text{Surf} + \beta_4 \text{Acces\_crdt} + \beta_5 \text{Acces\_intr} + \beta_6 \text{Niv\_instruct} + \beta_7 \text{Dest\_paddy} + \beta_8 \text{Act\_NAgri} + \mu_0$$

La règle de décision est la suivante :

$$\begin{cases} P(y_i = 1) = P(X_i\beta + \varepsilon_i > 0) \\ P(y_i = 0) = P(X_i\beta + \varepsilon_i \leq 0) \end{cases} \quad (4)$$

$p(y_i = 1)$  est la probabilité pour que le producteur utilise la technologie et  $p(y_i = 0)$  la probabilité pour qu'il ne l'utilise pas.

Dans le cas de la modélisation Probit, le modèle peut être spécifié sous la forme :

$$\begin{aligned} P(y_i = 1) &= F(X_i\beta) \\ P(y_i = 0) &= 1 - F(X_i\beta) \end{aligned} \quad (5)$$

La fonction  $F(.)$  est la fonction de répartition associée à la loi de perturbation de  $\varepsilon_i$

$$F(.) = \Phi(X_i\beta) = \int_{-\infty}^{X_i\beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad (6)$$

### 2.5.3.4 Estimation du modèle

La procédure d'estimation est la suivante :

La méthode consiste à régresser  $y_i$  sur  $x_i'$  et  $\lambda_i$  pour obtenir les estimateurs de  $\beta$  cohérents et asymptotiquement normaux. Cependant, la nature tronquée du terme d'erreur  $\varepsilon_i$  conduit à une hétéroscédasticité, et donc à des écarts-types biaisés et incohérents (Ameniya, 1981). Une régression avec le modèle permet néanmoins de corriger l'hétéroscédasticité.

La méthode d'Heckman modélise le processus de sélection sous hypothèse de normalité afin de fournir une estimation convergente des paramètres. Cette hypothèse de normalité permet d'estimer les paramètres par la méthode de maximum de vraisemblance.

A la suite de l'estimation du modèle Probit, le ratio de Mills sera généré pour servir de régresseur dans le modèle linéaire.

Utilisant la procédure d'estimation du maximum de vraisemblance, une variable appelée ratio de Mills est obtenue comme suit :

$$\lambda_i = \frac{\phi(\sigma + \delta X_i)}{\varphi(\sigma + \delta X_i)} \quad (7)$$

Avec :  $\phi$  : la fonction de densité pour une variable normale standard,  $\varphi$  : la fonction de distribution cumulative d'une distribution normale standard,  $\lambda_i$  : le terme de ratio de Mills.

La seconde étape de la procédure de Heckman corrige le biais de sélection. Elle inclut l'inverse du ratio de Mills comme variable dans le modèle. Sous l'hypothèse d'existence de biais, cette variable est significative et justifie que le biais de sélection a été corrigé. L'équation est donnée par la formule suivante :

$$Z_i^* = \frac{y_i^L}{y_i^T} > 0 = X_i + \frac{1}{\lambda_i} \quad (\text{Équation de résultat}) \quad (8)$$

Avec :

$Z_i^*$  : l'intensité d'adoption de la variété améliorée par le producteur  $i$  mesurée par le ratio entre la superficie de riz en variété améliorée ( $y_i^L$ ) du producteur  $i$  et la superficie total en riz ( $y_i^T$ ),  
 $X_i$  : le vecteur des caractéristiques socioéconomiques du producteur  $i$ , et institutionnelles supposées influencer l'intensité d'adoption de variété améliorée.

### 2.5.3.5 Validité du modèle de sélection

Divers tests sont réalisés pour estimer la qualité des paramètres et du modèle Probit. Dans notre cas, les tests de validité retenus sont l'aire sous la courbe de ROC (AUC), le coefficient de bonne prédiction et le test d'ajustement de Hosmer-Lemeshow.

(i) La courbe ROC (Receiver Operating Characteristics) ou AUC (Area Under the Curve) offre à la fois une vision graphique et une mesure pertinente de la performance d'un modèle. Cette courbe ROC est une représentation du taux de vrais positifs (fraction des positifs qui sont effectivement détectés) en fonction du taux de faux positifs (fraction des négatifs qui sont détectés incorrectement). Elle est représentée en mettant la sensibilité en ordonné et la spécificité en abscisse. La sensibilité est donnée par la fraction des positifs et l'anti spécificité (1-spécificité) par la fraction des négatifs classés positifs.

Swets (1988) et Delacour et al. (2005) indiquent que l'aire sous la courbe permet d'évaluer l'intérêt du diagnostic d'un test ; par conséquent d'un modèle. On distingue les tests d'apport nul ( $AUC = 0,5$ ), peu informatifs ( $0,5 \leq AUC < 0,7$ ), moyennement informatifs ( $0,7 \leq AUC < 0,9$ ), très informatifs ( $0,9 \leq AUC < 1$ ) et parfaits ( $AUC = 1$ ). Ainsi, le modèle est parfaitement discriminant, lorsque que l'AUC vaut 1.

(ii) Test d'ajustement du modèle : test d'Hosmer-Lemeshow

Le principe du test de Hosmer-Lemeshow consiste à comparer les valeurs prédites et observées des modalités de la variable d'intérêt, après regroupement des individus en classes. On utilise ensuite la distance de Khi-deux pour calculer la distance entre les fréquences observées et prédites. Lorsque cette distance est relativement petite, on considère que le modèle est bien calibré (WANGOU 2009).

Le test repose sur les hypothèses suivantes :

$H_0$  : le modèle est bien ajusté (« Goodness of fit » en anglais)

$H_1$  : le modèle n'est pas bien ajusté.

La règle de décision est :

- On accepte l'hypothèse  $H_0$  si la valeur de la probabilité (Significativité) est supérieure à 5% ;
- On refuse l'hypothèse dans le cas contraire.

#### **2.5.4 Outils d'analyses**

Le masque de saisie conçue dans le logiciel Sphinx version 4.5 a servi à recueillir les informations brutes collectées. Pour faciliter leur traitement, les données ont été exportées vers le logiciel Excel 2016. Cette nouvelle base créée a servi au traitement de nos données.

L'analyse descriptive des données a été faite avec le logiciel Excel 2016 par le biais des tableaux croisés dynamiques et le logiciel XLStat pour l'analyse multivariée.

L'analyse économétrique à travers la méthode d'Heckman en deux étapes pour l'analyse des facteurs influençant l'adoption d'au moins une variété améliorée de riz, a été faite à partir du logiciel STATA 13.

Le logiciel ZOTERO nous a aidé dans notre revue de littérature et a permis par la même occasion la rédaction des références bibliographiques.

#### **Conclusion partielle**

Ce chapitre a permis de présenter les méthodes de collecte et d'analyse de données. Ainsi, la détermination de l'échantillon et la collecte de données ont permis d'aboutir à un ensemble d'informations qui nous permettrons de réaliser une analyse descriptive pour le profil des riziculteurs et la typologie des exploitations, et une analyse économétrique pour l'analyse des déterminants d'adoption des variétés améliorées de riz.

---

## CHAPITRE III : ANALYSE DES RESULTATS ET DISCUSSIONS

---

Ce chapitre est consacré à la présentation et l'analyse des résultats. Il est articulé en deux volets essentiels. Un premier volet est réservé à la caractérisation des riziculteurs et à la typologie des exploitations rizicoles à travers l'analyse descriptive. Le deuxième volet est dédié à l'analyse économétrique. L'analyse descriptive et économétrique abordée nous permettra de répondre à la problématique de cette étude. Les résultats sont interprétés et des discutés.

### 3.1 CARACTERISTIQUES DE LA PRODUCTION DU RIZ

L'objectif ici est de produire des statistiques descriptives des données recueillies au cours de l'enquête, afin d'offrir une vue d'ensemble sur le profil des riziculteurs des zones de Gagnoa et de Korhogo selon le système de production.

#### 3.1.1 Taux d'utilisation des variétés améliorées selon les systèmes et la zone de production

Les résultats révèlent que sur les 317 riziculteurs enquêtés, 178 cultivent au moins une variété améliorée soit un taux d'utilisation de 56,15%. Pour rappel, l'utilisation est définie comme le fait d'avoir cultivé au moins une variété améliorée de riz en 2018. Le tableau 3 présente la répartition du taux d'utilisation de variétés améliorées selon les systèmes de production et la zone d'étude.

Selon le type de riziculture : irrigué, bas-fond et pluvial, le nombre de riziculteurs utilisant au moins une variété améliorée de riz est respectivement de 79 ; 50 et 49, ce qui correspond à un taux d'utilisation de 65,83% pour le système irrigué, 45,05% pour le bas-fond et 56,98% pour le pluvial. L'on constate que le taux d'adoption est plus élevé en riziculture irriguée comparativement aux deux autres systèmes de production (bas-fond, pluvial). Selon ODNR (2012), le système irrigué est plus performant en matière de rendement, possédant un grand potentiel de production. Ce qui amène les producteurs du riz irrigué à se tourner davantage vers les technologies plus performantes telles que les variétés améliorées en vue de maximiser leur production.

En outre, une analyse par zone d'étude permet de montrer que le taux d'utilisation de variétés améliorées varie selon la zone de production. En effet, dans le département de Gagnoa la majorité des riziculteurs enquêtés cultivent au moins une variété améliorée (soit 96,08%) tandis qu'à Korhogo les variétés améliorées de riz sont encore faiblement utilisées, seulement 18,90% des riziculteurs enquêtés utilisent des variétés de riz améliorées. Ce qui peut résulter de plusieurs facteurs allant du manque d'information et d'encadrement des producteurs pour l'utilisation des variétés améliorées, à l'accès difficile de ces variétés une fois que les projets de diffusion prennent fin. Il est ainsi nécessaire d'assurer la pérennité de l'offre pour que les producteurs puissent utiliser ces variétés dans la durée

(NDEYE 2017). Lors de nos enquêtes, un entretien avec le représentant de l'ADERIZ dans la région du Poro, a permis d'affirmer que l'une des raisons qui pourrait justifier le faible taux d'adoption de variétés améliorées par les riziculteurs de cette région est leur grand attachement aux anciennes variétés de riz, qui selon eux sont plus résistantes que les nouvelles variétés proposées par les structures de recherche. Par ailleurs selon, les auteurs Tene et al. (2013), la réticence à utiliser et adopter les variétés améliorées dans la littérature peut s'expliquer par plusieurs facteurs dont principalement la compatibilité des conditions d'utilisation de ces variétés (monoculture, utilisation d'intrants) avec les systèmes de production des agriculteurs. À un autre niveau, la dépendance technologique liée à la nécessité de racheter chaque année les semences et à la perte d'autonomie productive des agriculteurs est aussi un facteur explicatif fréquent notamment dans des agricultures familiales où l'aversion pour les risques est importante. C'est le cas de la région du Poro, où les techniques de production se transmettent de génération en génération, et où les agriculteurs sont plus familiers à l'usage d'engrais, de pesticides et de semences tirées de la précédente récolte et provenant des exploitations cotonnières pour ce qui est des engrais.

Par contre, à Gagnoa les variétés améliorées telles que le CY2, le GT 11 et le M18 ont été vulgarisées, il y a environ 3 ans, lors de projets et programmes initiés par certaines institutions (AfricaRice...) et sont beaucoup appréciées par les riziculteurs de cette zone, surtout pour leurs qualités organoleptiques (parfum, goût...). Ce qui explique le fort taux d'utilisation de variétés améliorées par les riziculteurs de la zone de Gagnoa.

**Tableau 5: Répartition des riziculteurs par zone et par système de production selon le taux d'utilisation de variétés améliorées**

|                              | Gagnoa  |            |         |                | Korhogo |            |         |                | Ensemble |            |         |                   |
|------------------------------|---------|------------|---------|----------------|---------|------------|---------|----------------|----------|------------|---------|-------------------|
|                              | Irrigué | Bas - fond | Pluvial | Total enquêtés | Irrigué | Bas - fond | Pluvial | Total enquêtés | Irrigué  | Bas - fond | Pluvial | Total échantillon |
| <b>Nombre d'enquêtés</b>     | 61      | 44         | 48      | 153            | 59      | 67         | 38      | 164            | 120      | 111        | 86      | 317               |
| <b>% enquêtés</b>            | 39,87   | 28,76      | 31,37   | 48,26          | 35,98   | 40,85      | 23,17   | 51,74          | 37,85    | 35,02      | 27,13   | 100               |
| <b>Nombre d'utilisateurs</b> | 61      | 43         | 43      | 147            | 18      | 7          | 6       | 31             | 79       | 50         | 49      | 178               |
| <b>%utilisateurs</b>         | 100     | 97,72      | 89,58   | 96,08          | 30,51   | 10,45      | 15,78   | 18,90          | 65,83    | 45,05      | 56,98   | 56,15             |

Sources : Auteur, à partir des données d'enquêtes 2019

### **3.1.2 Profil des riziculteurs et de leur exploitation**

Le profil des producteurs est dressé selon leurs caractéristiques, classées en quatre groupes : les caractéristiques sociodémographiques (âge, sexe, année d'expérience, niveau d'instruction...), les caractéristiques structurelles (superficie, distance exploitation-voie principale, destination du paddy, accès au crédit, accès aux intrants agricoles ...), les caractéristiques institutionnelles (appartenance à une organisation de producteurs, Contact avec la vulgarisation...). (Voir annexe 2)

#### **3.1.2.1 Caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs**

Les caractéristiques sociodémographiques des riziculteurs ont été appréhendées à travers le sexe, l'âge, le niveau d'instruction, l'origine, le nombre d'années d'expérience en riziculture et la taille du ménage.

##### **3.1.2.1.1 Sexe des riziculteurs**

La structure de l'échantillon par sexe indique que 76,7% des enquêtés sont des hommes, alors que les femmes représentent 23,3% des producteurs. Dans la zone de Gagnoa, le sexe masculin représente 81,0% du sous-échantillon dont 95,1% d'hommes en système irrigué, 86,4% en riziculture de bas-fond et 58,3% en système pluvial. En revanche les femmes sont beaucoup présentes en riziculture pluviale avec 41,7%. Dans la zone de Korhogo, la majorité des rizières sont également tenues par des hommes soit 72,6% tandis que 27,4% sont des femmes. Elles sont par contre plus représentées en culture de bas-fond avec 35,8%. Selon TOSSAVI, (2015), la faible proportion des femmes au niveau de cette activité peut s'expliquer par le fait que celles-ci éprouvent beaucoup de difficultés pour accéder à la terre. Lors de nos enquêtes nous avons aussi observé, que les femmes à défaut d'avoir leur propre parcelle de riz, interviennent pendant les activités de récoltes et de post-récoltes (ramassage, vannage, séchage...) pour apporter de l'aide soit à leur époux, soit à leurs frères ou à leur père. Elles sont plus actives en cultures maraîchères.

Dans la zone de Gagnoa, les résultats montrent que la différence du taux d'utilisation de variétés améliorées par sexe (femmes /hommes) n'est pas significative. En effet, toutes les femmes enquêtées dans cette zone (100%) utilisent au moins une variété améliorée de riz quel que soit le type de riziculture contre 95% des hommes. La différence est seulement de 5% au niveau des hommes. Par ailleurs les résultats révèlent que la majorité des hommes n'utilisant pas de variétés améliorées sont ceux qui font du riz pluvial (83,3%) et qui ne sont pas en contact avec les services de vulgarisation (66,7%).

Dans le département de Korhogo, seulement 8,6% des femmes cultivent des variétés améliorées contre 22,7 % des hommes. La différence selon le sexe est plus observée à Korhogo qu'à Gagnoa. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les femmes sont marginalisées dans les régions du Nord

notamment à Korhogo. De plus, l'accès aux ressources de production telle que la terre est souvent difficile aux femmes dans cette région du fait des exigences culturelles.

### **3.1.2.1.2 Répartition des riziculteurs selon l'âge**

La répartition des âges riziculteurs dans notre étude, s'est fait par classe d'âge. Ainsi trois tranches d'âge ont été retenues : les riziculteurs ayant entre 18 et 30 ans, ceux dont l'âge est compris entre 31 et 55 ans et les riziculteurs ayant 56 ans et plus.

Les résultats révèlent que les riziculteurs des deux zones d'étude sont relativement jeunes. Près de 68,8% des riziculteurs de l'échantillon sont des adultes avec un âge compris entre 31 et 55 ans. En revanche, les riziculteurs ayant entre 56 ans et plus, sont plus ou moins représentés avec une proportion de 24,6%. Quant aux plus jeunes riziculteurs (18 à 30 ans), minoritaires, ils ne représentent que 6,6% de l'échantillon. Dans notre cas, les statistiques sont sensiblement les mêmes quel que soit la zone et le type de riziculture. La culture du riz est une activité très exigeante et très physique qui nécessite d'être pratiquée par des exploitants d'un certain âge adulte, très actifs avec une certaine expérience.

A Gagnoa, le taux d'utilisation de variétés améliorées est élevé quel que soit l'âge des riziculteurs. En effet, tous les riziculteurs âgés de 18 à 30 ans enquêtés, utilisent au moins une variété améliorée de riz (100%), les producteurs ayant 31 à 55 ans et 56 ans et plus, ont un taux d'utilisation, respectivement de 95,2% et de 97,8%. Cette différence selon l'âge n'est pas significative au niveau de la zone de Gagnoa. Selon les résultats, la majorité des riziculteurs n'utilisant pas de variétés améliorées n'ont pas accès au crédit et aux intrants de base tels que l'engrais et les pesticides. Cette catégorie de riziculteurs est rencontrée en système pluvial pour la plupart.

A Korhogo, le taux d'utilisation de variété améliorées est bas, quel que soit l'âge du producteur. Les niveaux d'utilisations sont pratiquement les mêmes selon les tranches d'âge donc pas significatives. Chez les plus jeunes riziculteurs (18 à 30 ans) dont le taux d'utilisation est de 17,6% essentiellement en systèmes irrigué et pluvial, sont originaires de la localité enquêtée. La majorité des riziculteurs utilisant les variétés améliorées et ayant un âge compris entre 31 et 55 ans, sont des hommes (82,6%) ayant en majorité acquis la terre par héritage et souvent par don. Les riziculteurs plus âgées (56 ans et plus) utilisant les variétés améliorées sont que des hommes propriétaires de leur parcelle.

### **3.1.2.1.3 Niveau d'instruction des riziculteurs**

Les résultats révèlent que les riziculteurs ont en général un niveau d'instruction relativement faible. L'on constate qu'une forte proportion des riziculteurs enquêtés n'a pas été scolarisé soit 70,0%. Seulement 31% d'entre eux sont instruits dont 21,8% ont un niveau primaire et 8,2 % un niveau

secondaire et plus. Les résultats sont pratiquement les mêmes à Gagnoa qu'à Korhogo et dans tous les systèmes de production.

#### **3.1.2.1.4 Origine des riziculteurs**

La répartition des riziculteurs selon l'origine, diffère selon la région. Ainsi, dans la région du Poro, 99,4% des riziculteurs sont originaires de la zone et seulement 0,6% sont des allochtones. Ces chiffres montrent la prédominance des peuples du terroir dans les activités agricoles de la zone. En outre, la faible représentation des étrangers dans les exploitations rizicoles pourrait s'expliquer par l'accès difficile des terres aux personnes étrangères. Au vu de cela, ces derniers préfèrent plutôt s'investir dans les activités tertiaires comme le commerce. Par contre, dans la région du Gôh, 84,3% des producteurs enquêtés ne sont pas originaires de la zone dont 39,2% d'allochtones et 45,1% d'allogènes (en général des Burkinabé). Les populations autochtones sont plus orientées vers les cultures pérennes telles que le café et le cacao, obtenues très souvent par héritage, constitue pour eux une source de revenus constante.

#### **3.1.2.1.5 Expérience des riziculteurs**

Nous avons reparti les producteurs en 2 sous-groupes en fonction du nombre d'année d'expériences moyen dans notre échantillon qui est de 19 ans. Les producteurs ayant une expérience inférieure à 19 ans et ceux dont l'expérience est supérieure à plus de 19 ans. Les résultats issus du tableau 15, indiquent que les producteurs ont en général (49,5% ont plus de 19 ans d'expérience) une bonne expérience de la culture du riz faisant d'eux des personnes pratiquant les techniques culturales depuis au moins 19 ans en moyenne.

#### **3.1.2.1.6 Taille du ménage**

En moyenne, un ménage compte 9 individus alors que selon le Recensement de l'exploitant et des exploitations Agricoles (REEA,2016), la moyenne nationale du ménage agricole est de 7,2 ( Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, 2017). La taille du ménage a été regroupée en deux classes : celle de 1 à 10 individus et les ménages composés de plus de 10 membres. Les producteurs ayant en charge moins de 10 personnes représentent 62,1% de l'échantillon et 37,9% ont un ménage composé de plus de 10 personnes. Dans la région du Poro comme dans le Goh, la taille des ménages tourne en général autour de 9 individus. Ce qui représente une main d'œuvre familiale potentielle pour l'exploitant.

### 3.1.2.2 Caractéristiques structurelles de l'exploitation

Les caractéristiques structurelles en système irrigué ont été observées de la superficie, la distance exploitation-voie principale, la destination principale du paddy, l'accès au crédit, l'accès aux intrants agricoles. (Voir annexe 2)

#### 3.1.2.2.1 Superficie totale emblavée

La superficie moyenne de l'ensemble de l'échantillon est de 1,03 ha, avec des superficies variant entre 0,1 à 5 ha. Par système de production, les superficies moyennes sont sensiblement égales : 0,99 ha en riziculture irrigué ; 1,04 ha en bas-fond et 1,06 ha pour le système pluvial avec des écarts 0,65 ha à 0,72 ha. Les superficies moyennes par zone sont de 1,09 ha pour Gagnoa et 0,97 ha pour Korhogo. Ces résultats montrent que la riziculture est pratiquée sur de petites superficies quelle que soit la zone agroécologique et le type de riziculture.

Les exploitations ont été regroupées en trois tranches : celles de moins de 1 ha représentant 46,0%, les superficies de 1 à 2 ha soit 25,9% et celles de 2 à 5 ha soit 28,1% des enquêtés. (Voir annexe 2)

**Tableau 6: Superficies moyennes selon le système et la zone**

| Superficie (ha)       |          |          |         |          |         |          |          |          |
|-----------------------|----------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|----------|
| Régions               | Bas-fond |          | Irrigué |          | Pluvial |          | Ensemble |          |
|                       | Moyenne  | Ecartype | Moyenne | Ecartype | Moyenne | Ecartype | Moyenne  | Ecartype |
| GOH                   | 1,13     | 0,93     | 1,18    | 0,60     | 0,94    | 0,51     | 1,09     | 0,69     |
| PORO                  | 0,98     | 0,53     | 0,79    | 0,47     | 1,21    | 0,81     | 0,97     | 0,60     |
| Résultats par système | 1,04     | 0,72     | 0,99    | 0,57     | 1,06    | 0,67     | 1,03     | 0,65     |

#### 3.1.2.2.2 Mode d'accès à la terre

Le mode d'accès à la terre a été appréhendé à travers 3 modes d'accès : héritage, don et location. Dans la région du Goh, la location de terre est le mode d'acquisition de la terre le plus répandu (78,4%), 11,1% y accède par héritage et seulement 10,5% par don. Ce qui justifie le fait que la majorité des riziculteurs dans la région du Gôh soit constitué d'allogènes et d'allochtones. Dans le Poro précisément dans le département de Korhogo, la terre s'obtient par héritage principalement (73,8%) et quelque fois par don (22,6%). Une minoritaire y accède par location (3,6%). Dans cette zone, les chefs d'exploitation lèguent leur terre à leurs fils, quand ils n'arrivent plus à réaliser certains travaux ou en cas de décès de ceux-ci.

### **3.1.2.2.3 Type de main d'œuvre**

La main d'œuvre est soit de type familial soit rémunérée. Lors des enquêtes de terrain, trois types de main-d'œuvre ont été observées :

- L'entraide : il s'agit des groupes d'entraide formés au niveau des groupements et associations ;
- la main-d'œuvre salariée (rémunérée) :

Les résultats montrent que les producteurs ont majoritairement recours à la main-d'œuvre salariée quelle que soit la zone : 72,5% au niveau de Gagnoa et 89,1% pour ce qui concerne Korhogo, suivie de la main d'œuvre familiale qui représente 21,6% de la force de travail dans le département de Gagnoa et 8,5% à Korhogo. Les producteurs ont de moins en moins recours à l'entraide (4,1%), car certains d'entre eux se plaignent, de la lenteur quant à la réalisation des travaux du fait du désintéressement de certains membres du groupe et parfois le non-respect des jours de travaux. Ces situations empiètent sur les activités de récolte. En ce qui concerne la main d'œuvre familiale, son utilisation exclusive pourrait contraindre les producteurs à déscolariser leurs enfants et à ne pas scolariser les plus petits pour que ceux-ci se consacrent aux travaux de l'exploitation familiale.

### **3.1.2.2.4 Distance exploitation-route principale**

La distance entre l'exploitation et la voie principale a été scindé en 3 classes : de [0; 5[, de [5; 10[ et de [10; Plus[. Le tableau 19 indique que la majorité (soit 65%) des parcelles en riziculture irriguée et de bas-fond (42,3%) sont situées à moins de 5 km de la voie principale. Ce qui faciliterait l'écoulement du paddy sur le marché également les échanges avec l'acheteur. En système pluvial de plateau, en revanche, 39,5% des parcelles sont situées entre 5 et 10 km de la route principale.

### **3.1.2.2.5 Destination principale de la production**

Le paddy est soit destiné à l'autoconsommation, soit à la vente. Dans la région du Goh, la production est majoritairement destinée à la vente soit 77,1% des producteurs enquêtés produisent uniquement pour la vente et 22,9% pour l'autoconsommation. Cela s'explique par le fait que dans cette zone, la plupart des riziculteurs font blanchir le paddy avant de le commercialiser. Lors de nos approches de terrains, il a été constaté que cette pratique est beaucoup répandue dans la zone de Gagnoa et selon les riziculteurs, cela leur permet de vendre leur riz à un prix meilleur. Cependant, à Korhogo, 78,7% des producteurs, produisent que pour l'autoconsommation et seulement 21,3% pour la vente. Dans cette zone, la majorité des riziculteurs ont pour activité principale les cultures de rente telles que le coton et l'anacarde, ceux-ci utilisent la production issue de la culture du riz pour la consommation de la famille et pour les dons lors des mariages et funérailles. En cas d'urgence, une partie de la production est prélevée pour la vente.

### **3.1.2.2.6 Activité principale de l'exploitant**

Selon les résultats, l'agriculture est la principale activité réalisée par les riziculteurs enquêtés (97,2%). Seulement 2,8% des riziculteurs de notre échantillon ont pour principale source de revenu les activités non agricoles telles que le commerce, l'artisanat, les emplois salariés etc. Dans les trois systèmes de production, l'activité principale pratiquée par les producteurs est l'agriculture. Soit 95,8% des producteurs en système irrigué, 97,3% en bas-fond et 98,8% en système pluvial ont pour activité principale l'agriculture. Par ailleurs, le revenu issu des activités non agricoles contribuera à minimiser les risques liés au marché auxquels le producteur serait exposé (NDEYE 2017).

### **3.1.2.2.7 Accès au crédit**

Seulement 17,0% des exploitants enquêtés ont accès au crédit agricole alors que 83% n'y ont pas accès. Les résultats montrent que, quel que soit le système de production et la zone peu de producteurs reçoivent du crédit pour financer leur activité. Les producteurs ont plus accès au crédit en système irrigué (23,3%) vient ensuite le système bas-fond avec 19,8%. En riziculture pluviale l'accès y est plus difficile (4,7%). Les producteurs ont recours à d'autres sources de revenus afin de pouvoir supporter la charge des intrants.

### **3.1.2.2.8 Accès aux intrants (semence, engrais...)**

Selon les résultats 41,8 % des riziculteurs ont accès aux intrants (semences, engrais, produits phyto) dans la zone de Gagnoa contre 58,2 % qui n'y ont pas accès. A Korhogo 37,8% des riziculteurs ont affirmé avoir accès aux intrants de qualité par contre 60,2% qui des enquêtés n'y ont pas accès.

Cette situation contraint les riziculteurs de Korhogo à utiliser l'engrais subventionné du coton sur le riz, ce qui est pourtant déconseillé car la formulation des engrais du coton est différente de celle du riz.

### **3.1.2.3 Caractéristiques institutionnelles de l'exploitant**

Les caractéristiques institutionnelles prises en compte sont l'appartenance à une organisation de producteur, la formation en riziculture, la source d'information sur les variétés.

#### **3.1.2.3.1 Appartenance à une organisation de producteurs**

Selon les résultats, 71,2% des exploitants appartiennent à un groupement ou une association dans la région du Goh contre 57,3% dans le Poro. En fonction des systèmes de production, 60,0% des producteurs en irrigué, sont membres d'une OP, 64,9% des riziculteurs de bas-fond appartiennent à une organisation et 68,6% en système de riz pluvial. A Gagnoa, les producteurs sont plus organisés

en groupement (groupe d'entraide) d'après les résultats (71,2%) contre 57,3% à Korhogo. Selon nos expériences de terrains, les producteurs sont plus organisés en coopérative à Korhogo.

### **3.1.2.3.2 Contact avec la vulgarisation**

Les résultats indiquent que peu de producteurs ont contact avec les services de vulgarisation. Dans la région du Poro, 3,5% des riziculteurs de notre échantillon ont eu droit à des formations sur les innovations agricoles ; alors que dans la zone du Goh plus de la moitié (**50,3%**) des producteurs enquêtés ont reçu une formation. Les riziculteurs enquêtés, dans le système irrigué sont de moins en moins en contact avec les services de vulgarisation par rapport à ceux du bas-fond et du pluvial. Près de 60,8% des riziculteurs en système irrigué ne sont pas ou plus en contact avec la vulgarisation. Ce qui peut s'expliquer par le fait que, les structures d'encadrement ou services de vulgarisation organisent rarement des séances de formation, et cela pourrait influencer négativement l'adoption des innovations agricoles par les producteurs (ADEKAMBI, ADEGBOLA et AROUNA, Farmers' perception and agricultural technology adoption. The case of botanical extracts and biopesticides in vegetable production in Benin 2010).

### **3.1.2.3.3 Sources d'information de l'exploitant**

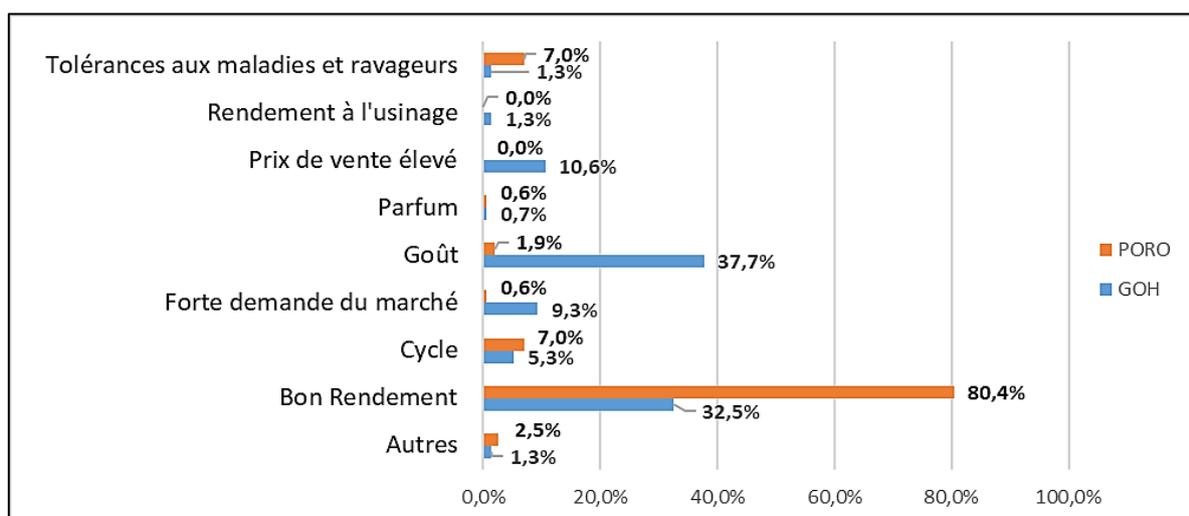
La majorité des producteurs 59,6% s'informent sur les nouvelles variétés proposées par la recherche par le biais de leurs voisins. Près de 38,2% des producteurs utilisent les tests c'est-à-dire préfèrent découvrent d'eux-mêmes les performances des nouvelles variétés en faisant des essais sur leur parcelle. Ces résultats sont en accord avec la littérature selon laquelle les producteurs préfèrent adoptés les mêmes pratiques et variétés qu'ils observent chez leurs voisins ou frères (Foster et Rosenzweig, 2010).

### **3.1.2.4 Motifs d'utilisation des variétés améliorées de riz**

D'après notre enquête, les paysans choisissent une variété en fonction de leurs besoins et de leurs objectifs. L'intérêt des paysans porte en priorité sur les critères de productivité, que ce soit pour assurer l'alimentation de leur famille et dégager des surplus pour la vente ou pour la seule commercialisation. Les résultats indiquent que dans la zone de Korhogo, 80,4% des producteurs utilisent les variétés de riz qui ont un rendement élevé. A Gagnoa par contre, le premier critère d'utilisation d'une variété est le goût (37,7%) ensuite vient la productivité de cette variété (32,5%). Dans toute la zone de Gagnoa, les paysans affirment préférer les variétés dont le goût est proche de celui des variétés traditionnelles, parce qu'ils veulent conserver leurs habitudes alimentaires. A ces deux critères s'ajoutent ceux, du prix de vente élevé pour les producteurs de Gagnoa (10,6%), du cycle court et la capacité à résister au ravageurs et maladies pour ceux de Korhogo (7%).

La figure 7 présente les critères de choix de variétés de variétés améliorées

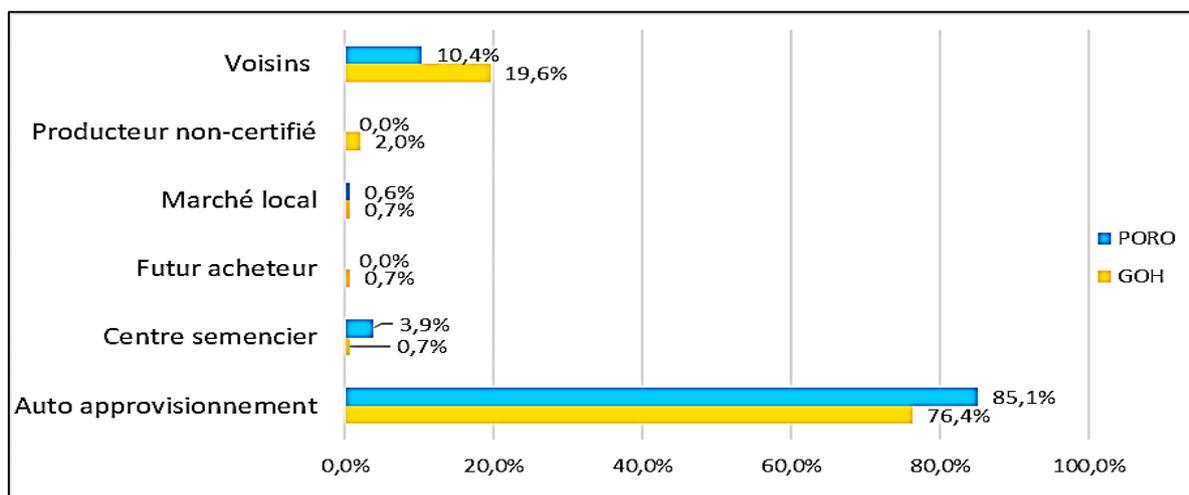
**Figure 6: Critères de choix de variétés améliorées**



### 3.1.2.5 Source d'approvisionnement en semence

La figure 8 montre que la majorité des producteurs des zones de Gagnoa (76,4%) et de Korhogo (85,1%) s'auto-provisionnent en semence. Ceci pose le problème des conditions de stockage adéquates pour obtenir de bons rendements. Ils préfèrent également utiliser les semences pris chez leurs voisins qu'ils obtiennent soit par échange, soit par don ou par achat. Environ 19,6% des riziculteurs de Gagnoa s'approvisionnent auprès de leurs voisins contre 10,4% pour ceux de Korhogo.

**Figure 7: sources d'approvisionnement en semence**



Source : Auteur, données des enquêtes

## 3.1.3 Caractéristiques des riziculteurs selon le statut d'utilisation de variétés améliorées de riz

### 3.1.3.1 Dans le système irrigué

Le tableau 7 présente les caractéristiques socioéconomiques et démographiques des riziculteurs du système irrigué. Il met en évidence des différences de moyennes entre utilisateurs et non utilisateurs de variétés améliorées de riz. Après avoir faire une analyse descriptive des variables dans les sections

précédentes, cette partie sera dédiée à la comparaison des moyennes entre riziculteurs utilisateurs de variétés améliorées et les non utilisateurs.

Il ressort de l'analyse, que l'échantillon contient majoritairement des hommes (83,3%) contre 16,7% de sexe féminin. Cette situation se justifie du fait qu'en milieu rural, les exploitations familiales agricoles sont en grande partie dirigées par les hommes. La différence de moyenne entre les utilisateurs et les non utilisateurs de variétés améliorées de riz indique que la majorité des riziculteurs qui utilisent des variétés améliorées sont des hommes (94%) contre 6% de femmes. Dans le groupe des riziculteurs non utilisateurs, 64% sont des hommes et 36% de femmes. Ces résultats montrent que les hommes sont beaucoup plus accessibles aux innovations. La différence sur la variable sexe entre les utilisateurs et les non utilisateurs de variétés améliorées de riz est hautement significative (1%).

De plus, 39% des riziculteurs sont en contact avec la vulgarisation dans le système irrigué. Les riziculteurs ayant accès à la vulgarisation utilisent plus les variétés améliorées (55%) pendant que 10% parmi eux n'en utilisent pas, soit une différence de 45%, hautement significative au seuil de 1%. Ce taux est plus important que celui obtenu dans une étude menée par ISSOUFFOU, et al (2017) où le taux d'adoption des riziculteurs ayant accès à la vulgarisation est de 31,48%.

La superficie moyenne emblavée est de 0,99 ha environ 1ha. La superficie moyenne des riziculteurs utilisant les variétés améliorées de riz (1,06 ha) est significativement supérieure (au seuil de 10%) à celle des non utilisateurs qui est de 0,85 ha.

La majorité des riziculteurs (60%) du système irrigué appartient à une organisation de producteurs. Les résultats révèlent que 70% des producteurs membres d'une association ou d'un groupement utilisent au moins une variété améliorée sur sa parcelle. Par contre, 41% des riziculteurs non utilisateurs de variétés améliorées appartiennent à une OP. La différence entre les deux groupes est hautement significative au seuil de 1%. Ces résultats sont supérieurs à ceux de ISSOUFFOU, et al (2017) qui ont trouvé que 25% des adoptants de variétés améliorées de riz sont membres d'une OP.

En ce qui concerne la propriété foncière appréhendé ici par le mode d'accès à la terre, 54% des riziculteurs sont propriétaires de leur parcelle c'est-à-dire y ont accès par héritage ou par don. Dans le groupe des utilisateurs de variétés amaéliorées, 30% sont des propriétaires terriens et 70% sont des locataires. Tandis que 100% des non-utilisateurs sont des propriétaires de terre. Selon les résultats de nos enquêtes, cette dernière catégorie de riziculteurs provient en majorité de la région du Poro où 73,8% des riziculteurs ont acquis la terre par héritage et 22,6% par don soit près de 96,6% des enquêtés sont des propriétaires de terre. Cette situation peut s'expliquer par le comportement réticent ou l'indifférence des propriétaires terriens face aux innovations agricoles (variétés améliorées, nouvelles méthodes de production...). Les producteurs ayant loué ou achetés leurs parcelles ont

tendance à investir plus facilement dans les innovations technologiques de sorte à en tirer profit, car en général ceux-ci produisent principalement pour la vente.

De plus, les résultats indiquent que 23% des riziculteurs enquêtés ont accès au crédit agricole. Les producteurs utilisant les variétés améliorées sont ceux qui ont plus accès au crédit (29%) contre 12% dans le groupe des non-utilisateurs de variétés améliorées. La différence entre les deux groupes se révèle significative au seuil de 5%. Ce résultat montre l'importance des moyens financiers dans le processus d'adoption de l'innovation agricole (SEYE, et al. 2017).

Les riziculteurs exerçant des activités non agricoles comme activité principale sont en majorité ceux qui n'utilisent pas les variétés améliorées (85%) alors que 41% des riziculteurs utilisant de variétés améliorées ont pour principale de revenu les activités non agricoles. La différence entre utilisateurs et non-utilisateurs de variétés améliorées est très significative au seuil de 1%. Comme précédemment expliqué, la pratique d'activités autre que l'agriculture, pourrait contribuer à minimiser les risques dont font face les producteurs à travers le revenu que génère ces activités.

La destination de la production (commercialisation ou autoconsommation) est un élément important à prendre en compte dans le processus d'innovation agricole. Ainsi, les résultats révèlent une différence hautement significative entre les deux groupes.

Comme l'indiquent les résultats, l'analyse descriptive donne quelques pistes sur les variables qui peuvent influencer la probabilité d'adoption de variétés améliorées de riz. Il est toutefois nécessaire de réaliser une analyse économétrique afin d'être plus rigoureux dans les conclusions.

**Tableau 7: Caractéristiques des producteurs en riziculture irriguée**

| Variables                    | Ensemble (n=120) |            | Utilisateurs (n=79) |            | Non utilisateurs (n=41) |            | Différence de test |
|------------------------------|------------------|------------|---------------------|------------|-------------------------|------------|--------------------|
|                              | Moyenne          | Ecart-type | Moyenne             | Ecart-type | Moyenne                 | Ecart-type |                    |
| Sexe                         | 0,83             | 0,37       | 0,94                | 0,25       | 0,64                    | 0,49       | -0,30***           |
| Niveau d'instruction         | 0,36             | 0,48       | 0,33                | 0,47       | 0,41                    | 0,50       | 0,086              |
| Contact vulgarisation        | 0,39             | 0,49       | 0,55                | 0,50       | 0,1                     | 0,30       | -0,45***           |
| Superficie totale (ha)       | 0,99             | 0,57       | 1,06                | 0,61       | 0,85                    | 0,47       | -0,21*             |
| Année d'expérience (ans)     | 18, 24           | 13,28      | 18,4                | 14,15      | 16,90                   | 11,48      | -2,03              |
| Taille du ménage (individus) | 8,46             | 4,56       | 8,84                | 4,93       | 7,73                    | 3,69       | -1,10              |
| Appartenance à une OP        | 0,6              | 0,49       | 0,70                | 0,46       | 0,41                    | 0,50       | - 0,28***          |
| Mode d'accès foncier         | 0,54             | 0,50       | 0,30                | 0,46       | 1                       | 0          | 0,70***            |
| Accès crédit                 | 0,23             | 0,04       | 0,29                | 0,46       | 0,12                    | 0,33       | -0,17**            |
| Accès intrants               | 0,36             | 0,48       | 0,39                | 0,49       | 0,29                    | 0,46       | -0,10              |

|                                 |      |      |      |       |      |      |         |
|---------------------------------|------|------|------|-------|------|------|---------|
| Activité non agricole           | 0,56 | 0,50 | 0,41 | 0,49  | 0,85 | 0,36 | 0,45*** |
| Destination principale du paddy | 0,54 | 0,50 | 0,39 | 0,491 | 0,82 | 0,38 | 0,44*** |

\*\*\* Significatif à 1% ; \*\* Significatif à 5% ; \* Significatif à 10%

**NB : Nous avons utilisé un test de student bien que les variables soient qualitatives. Cette méthode est couramment utilisée dans les articles scientifiques.**

### 3.1.3.2 Dans le système pluvial

Le tableau 8 présente les différences de moyennes entre le groupe des riziculteurs utilisant des variétés améliorées de riz et le groupe des non utilisateurs.

La différence selon le sexe révèle que la proportion d'hommes dans le système pluvial est de 72% contre 28% de femmes. Par rapport au système irrigué, il y a plus de femmes chef d'exploitation dans ce type de riziculture. Selon nos approches de terrains, les femmes pratiquent plus le riz pluvial de plateau car elles ont la facilité de faire des associations avec d'autres cultures telles que le gombo, l'arachide qu'elles utilisent pour la consommation familiale. En outre, les utilisateurs de variétés améliorées sont composés de 59% d'hommes contre 41% de femmes. 89% de ceux qui n'utilisent pas de variétés améliorées sont des hommes, et seulement 10% sont des femmes. Il y a donc une différence significative entre les deux groupes selon le sexe du riziculteur. Cette analyse montre également que les femmes utilisent aussi bien les variétés améliorées que les hommes en riziculture pluviale.

En riziculture pluviale, peu de producteurs sont scolarisés (28%) contre 72% non scolarisés. La proportion des scolarisés est moins élevée dans le groupe des utilisateurs et plus important chez les non-utilisateurs. Ce résultat significatif au seuil de 10% montre que l'éducation n'influence pas forcément l'utilisation des innovations technologiques en milieu agricole. Ce qui n'est pas en accord avec plusieurs études qui montre l'importance de l'éducation dans l'utilisation et l'adoption d'une innovation agricole (SEYE, et al., 2017 ; ETOUNDI et KAMGNIA DIA,2009 ; AROUNA et DIAGNE 2013 ; ISSOUFOU et al,2017). De plus, les riziculteurs non utilisateurs de variétés améliorées sont en majorité propriétaires de leur parcelle (84%), ce taux est plus important en système irrigué où tous les non-utilisateurs sont des propriétaires terriens. Ce résultat montre qu'être propriétaire de terre ne garantit pas le fait d'utiliser les innovations agricoles.

Les producteurs n'utilisant pas les variétés améliorées sont ceux qui ont accès au crédit (10%). Contrairement au système irrigué où les riziculteurs utilisant les variétés sont ceux qui ont plus accès au crédit. Il faut signifier que seulement 4% des producteurs du riz pluvial ont accès au crédit. Cette situation peut s'expliquer par le fait que la majorité (58%) des riziculteurs en pluvial exercent une

autre activité que la riziculture dû à leur aversion aux risques. Ils utilisent le crédit qu'ils perçoivent pour financer d'autres activités plus prometteuses. Aussi, ceux qui n'utilisent pas de variétés améliorées sont plus ceux qui ont une autre source de revenu que l'agriculture (72%). La différence est significative au seuil de 5%. Ce résultat n'est pas loin de celui du système irrigué.

Les résultats révèlent que 78% des riziculteurs utilisant les variétés améliorées sont ceux qui commercialisent leur production. 35% de ces riziculteurs n'utilisent pas de variétés améliorées. La différence entre les riziculteurs utilisant les variétés améliorées et ceux qui n'utilisent pas, est donc significative au seuil de 1%. Ce résultat montre l'importance de l'orientation marchande de la production sur l'utilisation de nouvelles technologies agricoles (TENE, et al., 2013).

**Tableau 8: Caractéristiques des producteurs en riziculture pluviale**

| Variables                             | Ensemble<br>(n=86) |                | Utilisateurs<br>(n=49) |                | Non utilisateurs<br>(n=37) |                | Différence<br>de test |
|---------------------------------------|--------------------|----------------|------------------------|----------------|----------------------------|----------------|-----------------------|
|                                       | Moyenne            | Ecart-<br>type | Moyenne                | Ecart-<br>type | Moyenne                    | Ecart-<br>type |                       |
| Sexe                                  | 0,72               | 0,45           | 0,59                   | 0,496          | 0,89                       | 0,314          | 0,30 ***              |
| Niveau<br>d'instruction               | 0,28               | 0,45           | 0,2                    | 0,40           | 0,36                       | 0,48           | 0,16*                 |
| Contact<br>vulgarisation              | 0,45               | 0,50           | 0,48                   | 0,50           | 0,40                       | 0,49           | -0,08                 |
| Superficie totale                     | 1,06               | 0,72           | 1,00                   | 0,89           | 1,14                       | .0,53          | 0,14                  |
| Année<br>d'expérience                 | 18,87              | 11,82          | 20,29                  | 12,77          | 17                         | 10,31          | -3,28                 |
| Taille du ménage                      | 9,54               | 4,69           | 9,04                   | 4,66           | 10,21                      | 4,71           | 1,17                  |
| Appartenance à<br>OP                  | 0,69               | 0,47           | 0,67                   | 0,47           | 0,70                       | 0,46           | 0,02                  |
| Mode d'accès<br>foncier               | 0,63               | 0,48           | 0,49                   | 0,51           | 0,84                       | 0,37           | 0,34***               |
| Accès crédit                          | 0,04               | 0,21           | 0                      | 0              | 0,10                       | 0,31           | 0,11**                |
| Accès intrants                        | 0,37               | 0,48           | 0,40                   | 0,49           | 0,32                       | 0,47           | -0,08                 |
| Activité non<br>agricole              | 0,58               | 0,16           | 0,47                   | 0,50           | 0,72                       | 0,45           | 0,26**                |
| Destination<br>principale du<br>paddy | 0,59               | 0,49           | 0,78                   | 0,42           | 0,35                       | 0,49           | -0,42***              |

\*\*\* Significatif à 1% ; \*\* Significatif à 5% ; \* Significatif à 10%

### 3.1.4 Variétés améliorées vulgarisées selon la zone et le système de production

Les résultats de l'étude ont révélé que 56,15% (178) des riziculteurs de l'échantillon cultivent au moins une variété améliorée de contre 43,85% (139) qui utilisent encore les variétés traditionnelles.

Dans la zone de Gagnoa, la variété la plus cultivée en systèmes irriguée et bas-fond, est le CY2 (variété chinoise) respectivement au taux de (83,6%) et (88,4%). Le M18 fait également partie des variétés vulgarisées en système irrigué (6,6%). En système pluvial, la majorité des riziculteurs

rencontrés ne connaît pas le nom réel des variétés améliorées qu'ils utilisent. Certains utilisent la durée du cycle de la variété pour l'identifier, tel que « variété 3 mois », « variété 4 mois ».

En revanche à Korhogo, la variété WITA 9 est la plus cultivée en système bas-fond soit 71,4% suivi du « Bouaké amélioré » (14,3%). En système irrigué, par contre les résultats révèlent que ce sont les « Bouaké amélioré » et V10 les plus utilisées avec un taux de 33,3%, ensuite vient le WITA9 avec 27,8%. En riziculture pluviale, 16,7% des riziculteurs enquêtés cultivent le WAB 638-1 qui est une variété adaptée aux systèmes : bas-fond et pluvial. La majorité des riziculteurs du pluvial comme à Gagnoa n'arrive pas à identifier le nom réel de la variété cultivée.

Cette situation s'explique par le fait que, les riziculteurs en pluvial ne sont pas vraiment informés sur les variétés améliorées dont ils ont accès.

Le tableau 9 présente la répartition des variétés améliorées selon le système de production et la zone.

**Tableau 9: Répartition des variétés améliorées vulgarisées selon le type de riziculture et la zone**

| Variétés Améliorées                     | Gagnoa   |         |         | Total Gagnoa | Korhogo  |         |         | Total PORO |
|---|----------|---------|---------|--------------|----------|---------|---------|------------|
|   | Bas-fond | Irrigué | Pluvial |              | Bas-fond | Irrigué | Pluvial |            |
| Effectif dans la sous-pop. Utilisateurs | 43       | 61      | 43      | 147          | 7        | 18      | 6       | 31         |
| Bouake amélioré                         | -        | -       | -       | -            | 14,3%    | 33,3%   | -       | 29,03%     |
| CY2/MB11/JT11                           | 88,4%    | 83,6%   | -       | 83,7%        | -        | -       | -       | -          |
| M18                                     | 2,3%     | 6,6%    | 9,3%    | 6,1%         | -        | -       | -       | -          |
| V10                                     | -        | -       | -       | -            | -        | 33,3%   | -       | 19,4%      |
| WAB 638-1                               | -        | -       | -       | -            | -        | -       | 16,7%   | 3,2 3%     |
| WITA 9                                  | -        | 1,6%    | -       | 0,7%         | 71,4%    | 27,8%   | -       | 35,5%      |
| Variétés inconnues                      | 9,3%     | 8,2%    | 88,1%   | 9,5%         | 14,3%    | 5,6%    | 83,3%   | 12,9%      |

### 3.2 TYPOLOGIE DES EXPLOITATIONS SELON LE STATUT D'UTILISATION DE VARIETES AMELIOREES

Les résultats de l'analyse en composantes multiples et de la classification ascendante hiérarchiques permettent de faire une typologie des exploitations rizicoles par système en fonction des zones et le statut d'utilisation de variétés améliorées de riz.

#### 3.2.1 Analyse multivariée : Analyse en composantes multiples (ACM)

L'ACM a pour objectif de trouver un système de représentation qui préserve au mieux les distances entre les individus c'est-à-dire permet de discerner le mieux possible les individus entre eux (RAKOTOMALALA, 2012).

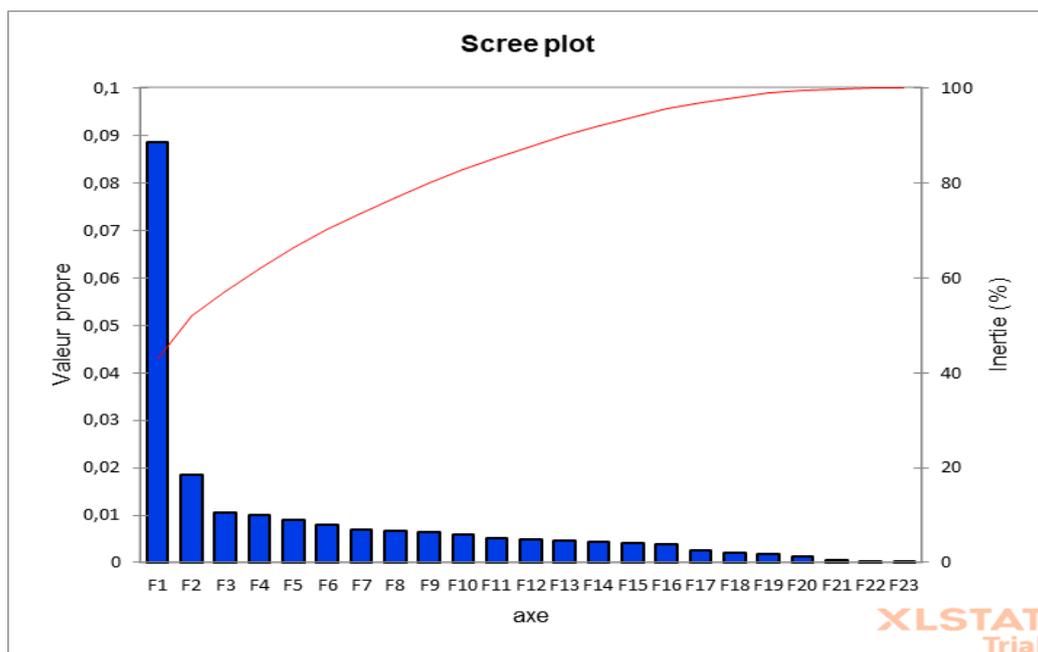
Selon les résultats, l'inertie totale ou la dispersion totale des individus de l'ACM est estimée à 20,6%. Le tableau des valeurs propres indique que les deux axes factoriels F1 et F2 expliquent à 51,92% l'inertie totale sur l'ACM.

Le premier axe explique à lui seul (F1) 44,95% de l'information initiale. Le second axe (F2) est celui qui, tout en étant orthogonal au premier en restitue aussi le maximum soit 8,9% de la variance totale.

**Tableau 10: variabilité apportée par les deux axes F1 et F2**

|                 | F1     | F2     |
|-----------------|--------|--------|
| Valeur propre   | 0,089  | 0,019  |
| Variabilité (%) | 42,945 | 8,979  |
| % cumulé        | 42,945 | 51,924 |

**Figure 8:** Distribution des valeurs propres apportées par chaque axe factoriel



**Source :** Auteur, à partir des données de l'enquête

L'analyse en composantes multiples a fait ressortir la contribution et les coordonnées principales des modalités des variables. (Voir annexe 4)

### 3.2.1.1 Contribution des modalités à l'inertie totale

La contribution moyenne à l'inertie totale est de 2,78%. Les modalités dont la contribution à l'inertie de l'axe en pourcentage est supérieure à ce taux sont celles qui sont intéressantes et interprétées.

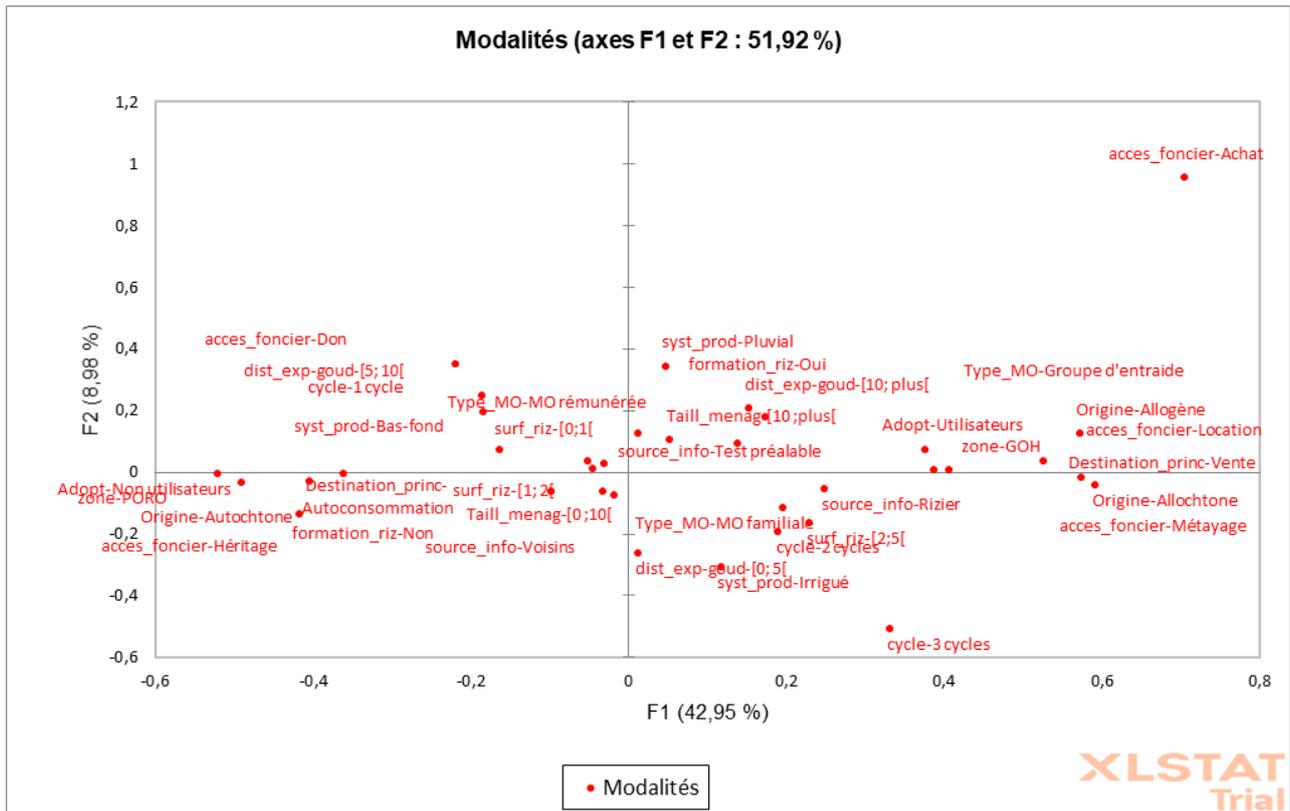
L'étude de la contribution relative des modalités des variables à l'inertie du premier (F1) et du deuxième axe (F2) a permis de définir que les modalités suivantes : « GOH » et « PORO » de la variable zone d'étude, « Utilisateurs » et « Non utilisateurs » de la variable Utilisation de variétés améliorées, « Autochtone », « Allochtone », « Allogène » de la variable origine , « métayage » et « Héritage » de la variable mode d'accès à la terre et « Vente » et « Autoconsommation » de la variable destination principale du paddy, sont celles dont la contribution à l'inertie globale du modèle est supérieure à 2,78%. Ces modalités contribuent à 89,62% à l'inertie totale apportées à l'axe F1. Cela traduit une excellente qualité de représentation sur l'axe F1 de ces variables.

Pour ce qui concerne l'axe F2, les modalités « irrigué », « pluvial » de la variable système de production, « 1 cycles » et « 2 cycles » de la variable Nombre de cycle, « Don » et « Héritage » de la variable mode d'accès foncier, les modalités «[0; 5[ ; [5; 10[ ; [10; plus[» de la variable distance parcelle-voie principale. Pour l'axe F2, 74,03% de l'inertie totale vient des modalités mentionnées. Elles présentent donc une très bonne représentation sur l'axe F2.

### **3.2.1.2 Coordonnées des modalités**

A partir de la figure présentant la répartition des modalités selon les axes, l'axe 1 permet de faire ressortir que les riziculteurs qui n'utilisent pas de variétés améliorées de riz sont ceux qui se trouvent dans la région du Poro, qui sont autochtones et ont accès à la terre par héritage dont les superficies varient entre 1 et 2 ha, sont également ceux qui produisent pour l'autoconsommation. Aussi, l'axe 1 fait-il ressortir le fait que les riziculteurs qui font deux à trois cycles par an et qui ont des parcelles de 2 à 5 ha sont ceux qui sont dans le système de riziculture irrigué dont les parcelles sont situées à moins de 5 km de la route principale et se trouvent dans la région du Gôh. De plus, ces producteurs sont ceux qui ont accès à la terre par métayage et utilisent une main d'œuvre familiale.

Pour ce qui est de l'axe 2, il nous renseigne que les producteurs qui n'utilisent pas de variétés améliorées sont ceux qui font du riz de bas-fond et se trouvent dans le Poro. Cet axe nous dit aussi que les riziculteurs qui utilisent les variétés améliorées sont ceux qui sont dans la région du Goh et qui font du riz pluvial et dont les parcelles sont situées à plus de 10 km. Ces riziculteurs sont des allogènes, sont en contact avec les services de vulgarisation et se mettent en groupe pour les travaux.



Source : Auteur, à partir de données d'enquêtes

### 3.2.2 Classification ascendante hiérarchique (CAH)

La classification ascendante hiérarchique effectuée a permis de scinder la population enquêtée en plusieurs groupes homogènes. Ainsi, à partir des résultats de l'ACM et de la classification ascendante hiérarchique, une typologie a été effectuée en cinq classes en fonction de 13 variables liées aux caractéristiques socioéconomiques et démographiques de l'exploitant.

La classe 1 présente des exploitations du département de Gagnoa en système irrigué cultivant sur deux cycles par an et utilisant des variétés améliorées. Les superficies de ces exploitations varient entre 1 et 2 ha. Elles sont plus ou moins éloignées de la route principale environ 5 à 10 km. Elles sont tenues par des riziculteurs d'origine étrangère (allogènes) en général constitués de Burkinabé, dont la taille du ménage est composée de moins de 10 membres. Ce qui représente une main d'œuvre familiale disponible à laquelle s'ajoute souvent la MO rémunérée. Les riziculteurs sont en contact avec les services de vulgarisation. La principale source d'information est le « voisin ». Ce résultat remet en question le fait que cette catégorie de riziculteurs soient en contact avec la vulgarisation. Ce cas peut survenir lorsqu'il n'existe pas de relation de confiance entre le producteur et les services de vulgarisation. La destination principale de la production dans ces exploitations est la vente.

La classe 2 met en relief des exploitations avec des caractéristiques plus ou moins similaires à la classe 1 c'est-à-dire sont localisées dans la zone de Gagnoa et utilisent des variétés améliorées. La

différence est que ce groupe de riziculteurs se situe dans le système pluvial et sont originaires d'autres régions du pays (allochtones). Ici les tests sont les moyens utilisés pour découvrir les nouvelles technologies. De plus la main d'œuvre utilisée est la famille. Les producteurs ayant d'autres sources de revenu préfèrent produire le riz pour leur propre consommation.

La classe 3, différente des classes précédentes. Les exploitations sont situées dans le département de Korhogo et produisent du riz de bas-fond. Cette catégorie de riziculteurs constituée d'autochtones n'utilise pas de variétés améliorées de riz. Ils cultivent sur des superficies variant entre 1 et 2 ha avec un seul cycle de production. Ces exploitants produisent pour l'autoconsommation car en général ils disposent d'autres sources de revenu comme les cultures de rentes (coton, anacarde...). De plus, le nombre important de personnes dans le ménage ne leur donne pas le choix que de produire pour l'autoconsommation dans le souci de pouvoir nourrir toute la famille. Ces exploitants utilisent la main d'œuvre salariale (contractuels) pour leurs travaux.

La classe 4 : il s'agit également des producteurs de Korhogo ne cultivant aucune variété améliorée de riz. Les exploitations concernées sont du système irrigué, ce qui leur permet de faire 2 cycles par an. Elles ne sont pas en contact avec les services de vulgarisation et produisent pour la vente. Cette classe est exceptionnelle vue que selon les résultats l'orientation marchande de la production est importante dans le processus d'adoption de variétés améliorées.

En outre, la classe 5, présente les caractéristiques des exploitations se trouvant à Gagnoa et ayant pour système de production la riziculture de bas-fond. Les riziculteurs cultivent des variétés améliorées sur des superficies plus réduites de moins de 1 ha. les exploitants sont des allochtones qui produisent que pour l'autoconsommation. Ces exploitations sont situées à plus de 10 km de la voie principale goudronnée. Ce qui rend difficile l'écoulement de la production, d'où l'option pour l'autoconsommation.

**Tableau 11: Typologie des exploitations rizicoles**

| <b>Variables</b>      | <b>Classe 1</b> | <b>Classe 2</b> | <b>Classe 3</b>  | <b>Classe 4</b> | <b>Classe 5</b>  |
|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Zone                  | Gôh             | Gôh             | Poro             | Poro            | Gôh              |
| Système de production | Système irrigué | Système pluvial | Système bas-fond | Système irrigué | Système bas-fond |
| Utilisation de VA     | Oui             | Oui             | Non              | Non             | Oui              |
| Taille du ménage      | [0 ;10[         | [0 ;10[         | [10 ;plus[       | [0 ;10[         | [0 ;10[          |
| Origine               | Allogène        | Allochtone      | Autochtone       | Autochtone      | Allochtone       |
| Nombre de cycle       | 2 cycles        | 2 cycles        | 1cycle           | 2 cycles        | 2 cycles         |

|                              |              |                  |                  |              |                  |
|------------------------------|--------------|------------------|------------------|--------------|------------------|
| Superficie                   | [1;2[        | [1;2[            | [1;2[            | [1;2[        | [0;1[            |
| Distance parcelle-voie_princ | [5;10[       | [5;10[           | [5;10[           | [5;10[       | [10;plus[        |
| Source information           | Voisins      | Test             | Voisins          | Test         | Test             |
| Formation en riziculture     | Oui          | Oui              | Oui              | Non          | Oui              |
| Destination paddyy           | Vente        | Autoconsommation | Autoconsommation | Vente        | Autoconsommation |
| Type de MO                   | MO rémunérée | MO familiale     | MO rémunérée     | MO rémunérée | MO rémunérée     |

Source : Auteur, à partir de données d'enquêtes

### 3.3 DETERMINANTS D'ADOPTION DES VARIETES AMELIOREES DE RIZ

#### 3.3.1 Facteurs influençant la sélection de variétés améliorées de riz

Un modèle Probit nous a permis de modéliser la décision des producteurs quant à l'utilisation d'au moins une variété améliorée de riz introduite par la recherche. Autrement dit, il s'agit de déterminer la probabilité qu'un riziculteur utilise une variété améliorée en riziculture irrigué.

#### 3.3.2 Résultats des tests d'ajustement du modèle Probit

Plusieurs tests sont utilisés dans la littérature pour apprécier l'ajustement d'un modèle Probit. Comme Chang et al. (2006), Freguin-Gresh et al. (2012) ; Sokchea et al. (2015) cité par (CHIAPO, 2016) ; (Ngondjeb, et al., 2013), le coefficient de bonnes prédictions, l'aire sous la courbe de ROC ou l'AUC (Area Under the Curve) et test de Hosmer-Lemeshow sont utilisés pour apprécier la qualité du modèle probit.

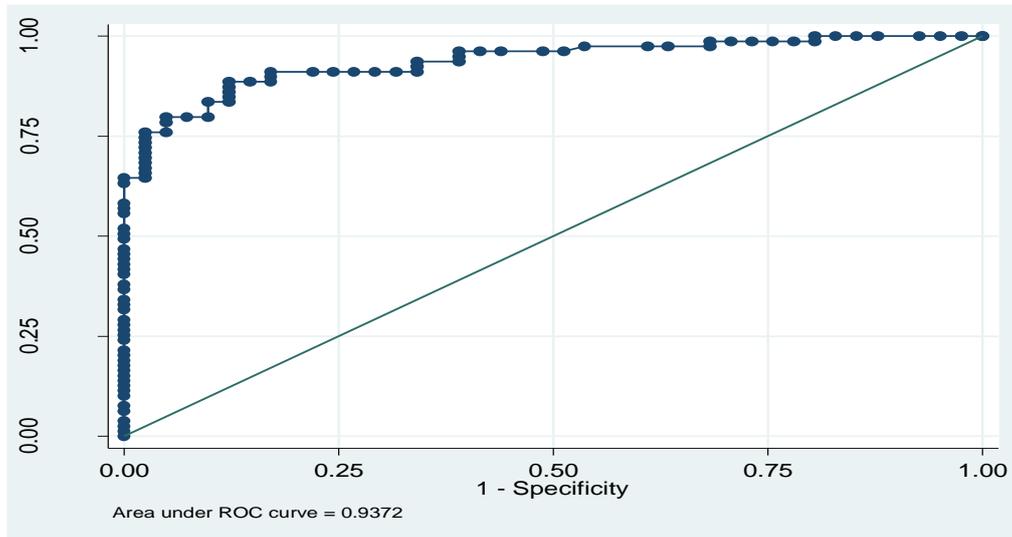
##### 3.3.2.1 Coefficient de bonne prédiction

Il ressort que le modèle prédit l'utilisation de variétés améliorées de riz à 85,83% pour le modèle Probit du système irrigué, à 81,08% pour le système bas-fond et à 73,26% pour le modèle en système pluvial. Le coefficient de bonne prédiction du modèle en système irrigué est alors supérieur à celui des autres systèmes. Le modèle issu de la riziculture irriguée prédit donc mieux l'utilisation de variétés améliorées de riz comparé aux autres systèmes.

##### 3.3.2.2 L'air sous la courbe de ROC (Receiver Operating Characteristics)

L'AUC (**figure 10**) indique que la probabilité que le modèle prédise l'utilisation de variétés améliorées est de 93,72% en irrigué, de 90,93% en riziculture de bas-fond et de 81,16% en système

pluvial. Le modèle est donc très informatif en système irrigué et en bas-fond selon (Swets,1988 ; Delacour et al. ; 2005 ; CHIAPO, 2016 ).



**Figure 9: Test de AUC (Area under ROC curve) en système irrigué**

Source : Auteur, estimation à partir des données d'enquêtes

### 3.3.2.3 Test d' Hosmer-Lemeshow

Dans notre cas, l'échantillon a été divisé en 10 groupes. La lecture du tableau 12 relatif aux résultats du test d'Hosmer et Lemeshow montre que l'ajustement global du modèle aux données est satisfaisant, car la valeur de la probabilité critique (Prob > chi2) est de 0,8793, elle est alors supérieure au seuil de signification de 5% (OBIANG-NDONG, 2006 ; WANGOU, 2009) . Le modèle est donc bien ajusté (calibré) selon OBIANG-NDONG, 2006.

**Tableau 12: Test de Hosmer-Lemeshow**

| Group | Prob   | Obs_1 | Exp_1 | Obs_0 | Exp_0 | Total |
|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1     | 0.1092 | 1     | 0.4   | 11    | 11.6  | 12    |
| 2     | 0.2619 | 2     | 2.3   | 10    | 9.7   | 12    |
| 3     | 0.4547 | 4     | 4.0   | 8     | 8.0   | 12    |
| 4     | 0.7162 | 5     | 6.7   | 7     | 5.3   | 12    |
| 5     | 0.7666 | 8     | 9.0   | 4     | 3.0   | 12    |
| 6     | 0.9207 | 13    | 12.4  | 1     | 1.6   | 14    |
| 7     | 0.9704 | 10    | 9.4   | 0     | 0.6   | 10    |
| 8     | 0.9931 | 13    | 12.8  | 0     | 0.2   | 13    |
| 9     | 0.9991 | 11    | 11.0  | 0     | 0.0   | 11    |
| 10    | 1.0000 | 12    | 12.0  | 0     | 0.0   | 12    |

```

number of observations =      120
      number of groups =       10
Hosmer-Lemeshow chi2(8) =      3.75
      Prob > chi2 =      0.8793

```

**Source :** Auteur, partir des données d'enquêtes avec STATA 13

Au regard des résultats des tests de validité des modèles, il ressort que le modèle obtenu à partir du système irrigué est à priori le plus performant des trois modèles. Aussi selon les résultats descriptifs, les producteurs sont plus à même d'utiliser les variétés améliorées en système irrigué (avec un taux d'utilisation de 65,83%). De ce fait, nous allons poursuivre l'analyse de nos résultats en se basant sur les résultats du système irrigué

### **3.3.3 Les facteurs influençant le choix d'utilisation de Variétés améliorées**

Les résultats du modèle de sélection en première étape ont permis d'identifier les variables expliquant la probabilité d'utilisation d'au moins une variété améliorée de riz par les riziculteurs, à travers un modèle d'estimation Probit.

Le test de ratio de vraisemblance indique que le modèle estimé est globalement significatif ( $P < 0,001$ ), ce qui montre la bonne spécification du modèle et que les variables retenues permettent d'expliquer significativement l'adoption.

Sur huit (8) variables explicatives retenues dans le modèle Probit, six (6) variables permettent d'expliquer l'utilisation des variétés améliorées de riz en système irrigué. Il s'agit des variables : sexe, contact avec la vulgarisation, destination principale du paddy, accès au crédit, accès aux intrants de bonnes qualités et activité non agricole.

Les variables : Contact avec les services de vulgarisation, sexe (Homme) et activités non agricoles (activité principale du producteur) sont significatives au seuil de 1%. Le contact avec la vulgarisation et le sexe influencent positivement la probabilité d'utilisation de variétés améliorées. La pratique d'une activité non agricole comme activité principale réduit la probabilité d'utiliser des variétés améliorées. La destination du paddy (vente) et l'accès au crédit agricole sont augmentent la probabilité d'utilisation de semence améliorées au seuil de 5%. L'accès aux intrants agricoles est significatif à 1% et diminue la probabilité d'utilisation de variétés améliorées. Par contre, les variables superficie totale emblavée et niveau d'instruction ne sont pas significatives.

Les effets marginaux montrent l'impact de la variation d'une unité de chaque variable sur la probabilité d'adoption. Ainsi la variation d'une unité du sexe de producteur, du contact avec la vulgarisation, la destination principale du paddy, l'accès au crédit augmente la probabilité d'utilisation respectivement de 0,47 ; 0,431 ; 0,188 et 0,224. La variation d'une unité de l'accès aux

intrants et de la pratique d'une activité non agricole entraîne une diminution de la probabilité d'utilisation respectivement de 0,21 et 0,309.

### **3.3.3.1 Variables significatives**

Selon les résultats, en système irrigué, le sexe, le contact avec les services de vulgarisation, la destination du paddy, l'accès au crédit augmente la probabilité d'utilisation d'au moins une variété améliorée tandis qu'elle est influencée négativement par l'accès aux intrants et l'activité non agricole.

En système bas-fond, par contre la probabilité d'utiliser au moins une variété améliorée est influencée positivement par l'accès aux intrants, ce résultat est contraire à celui du système irrigué où l'accès aux intrants a un effet négatif sur l'utilisation de variétés améliorées. Ce résultat paraît plus logique car les intrants (engrais, pesticides) sont indispensables pour l'obtention d'un meilleur rendement. Par ailleurs en système de production pluvial, le sexe du producteur influence négativement la probabilité d'utiliser des variétés améliorées. Ainsi, les femmes sont celles qui utilisent le plus les variétés améliorées en pluvial.

Dans les trois systèmes de production, l'on constate que la destination du paddy augmente fortement la décision d'utilisation de variétés améliorées de riz, ce qui signifie que l'orientation marchande de la production est un facteur très important dans le choix d'utilisation d'une technologie par le producteur.

#### **3.3.3.1.1 Le sexe du riziculteur**

Le sexe masculin par rapport au sexe féminin, augmente fortement la probabilité d'utilisation de variétés améliorées. L'analyse des effets marginaux relatifs à cette variable révèle que la probabilité d'utilisation d'une variété améliorée accroît de 47% que l'exploitation est tenue par un homme. Le signe positif de la variable sexe montre que les rizières tenues par les hommes ont une plus grande propension à utiliser les variétés améliorées que les femmes.

Ces résultats sont en accord avec des études effectuées par plusieurs auteurs (ADEKAMBI, et al., 2010; AROUNA et DIAGNE, 2013). Selon l'étude effectuée par ADEKAMBI, et al., (2010) sur l'adoption des biopesticides en production maraîchère, le sexe masculin influence positivement l'adoption d'une nouvelle technologie. Dans leur étude portant sur l'adoption de la production de semence améliorée de riz au Bénin, (AROUNA et DIAGNE, 2013) ont montré également que la variable sexe augmente significativement la probabilité d'adoption de technologie améliorée.

Selon (BASSE 2015) cette situation est due au fait que très souvent les femmes n'ont pas accès à la terre et font face à une contrainte financière (faible accès au crédit) qui les empêche de se procurer des variétés améliorées et intrants nécessaires pour la production.

Cependant, en système pluvial, le sexe masculin influence négativement la probabilité d'utilisation de variétés améliorées, ce qui s'explique par la présence plus ou moins forte de femmes au niveau de ce système comparé aux autres systèmes (irrigué, bas-fond). Le plus souvent elles commercialisent le riz qu'elles produisent, et selon nos résultats l'orientation marchande est corrélée positivement avec l'utilisation de variétés améliorées.

#### **3.3.3.1.2 Contact avec les services de vulgarisation**

Cette variable influence positivement la probabilité d'utiliser au moins une variété améliorée respectivement au seuil de 1%. Les effets marginaux obtenus montrent qu'une augmentation du taux de contact avec les services de vulgarisation, induirait une augmentation de la probabilité d'utilisation de variété améliorée de 43,1%. Cette relation positive s'explique par le fait que comme l'ont relevé de précédentes études (Caswell et al., 2001 ; Rogers, 2003) cité par (TENE, Havard et Temple 2013), lorsqu'une nouvelle technologie est introduite dans une région, il y a souvent une forte incertitude sur l'efficacité de celle-ci dans les conditions locales, l'incertitude diminue au fil du temps lorsque certains agriculteurs de la région utilisent et gagnent de l'expérience avec la nouvelle technologie, ils servent ensuite de référence aux autres agriculteurs de la région. Ces pionniers sont plus souvent que leurs pairs en contact avec des agents de vulgarisation avec lesquels ils discutent des avantages et inconvénients d'une innovation pour leur exploitation. Ce qui est en accord avec les résultats de cette présente étude qui montre l'importance de la formation dans le processus d'adoption de variétés améliorées de riz. Les connaissances et l'information reçues par le producteur à travers les services de vulgarisation, peuvent influencer sa décision d'adopter au moins une variété améliorée de riz

Nos résultats sont également en accord avec l'étude de ISSOUFOU et al (2016) et de (ADOU 2016) qui montre l'influence positive de la vulgarisation sur l'adoption d'une innovation agricole.

#### **3.3.3.1.3 Accès au crédit**

L'accès au crédit augmente la probabilité d'utilisation des variétés améliorées de riz au seuil de 5%. Les effets marginaux indiquent qu'une augmentation d'une unité de l'accès au crédit augmente la probabilité d'utilisation de variétés améliorées de 0,22. Il y a donc une corrélation positive entre l'accès au crédit et l'utilisation d'une innovation agricole.

Le crédit contracté finance les intrants de campagne d'où son caractère décisif dans l'adoption des semences. Smale et al. (1994) cité par (NDEYE 2017) avait obtenu un effet important de l'accès au crédit sur la probabilité d'adoption d'une variété hybride de maïs. Lambrechts et al. (2014) ont également trouvé un impact positif de l'accès au crédit sur l'adoption de fertilisants minéraux. Comme souligné par Udry (2010), « l'accès au crédit fait partie des principales imperfections du marché qui font que les rendements des producteurs africains sont si faibles ».

Selon NDEYE (2017), l'un des principaux problèmes du secteur rizicole est le manque de financement qui empêche les producteurs de réaliser des investissements rentables.

Le taux d'accès au crédit qui est de 23% reste encore faible pour encourager une adoption des innovations à une échelle plus large.

#### **3.3.3.1.4 Accès aux intrants**

L'accès aux intrants est significatif et diminue la probabilité d'utiliser les variétés améliorées dans le modèle utilisé. Ce résultat est en contradiction avec ceux de (NDEYE 2017). Selon cet auteur, l'accès aux intrants donne plus de chance d'utiliser les variétés améliorées. Cependant, si ces intrants ne sont pas de bonne qualité ou ne sont pas adaptés (cas où l'engrais du coton est utilisé sur le riz par les riziculteurs à Korhogo), cela affecte le rendement, vu que les variétés améliorées sont exigeantes en matière de qualité d'intrants. Cette situation pourrait provoquer une réticence chez les riziculteurs quant à l'utilisation des variétés améliorées.

#### **3.3.3.1.5 Destination du paddy**

L'effet de la vente comme destination principale du paddy sur l'utilisation des variétés améliorées est positif et a une grande influence sur la probabilité d'utiliser des variétés améliorées. La vente accroît de 0,188 la probabilité d'utilisation de variété améliorées. Ce résultat est en accord avec ceux de (TENE, Havard et Temple 2013). Selon Tene et al (2013), si un exploitant agricole passe de l'autoconsommation comme principale orientation de sa production à une orientation marchande, il est plus susceptible d'utiliser les innovations agricoles.

#### **3.3.3.1.6 Activités non agricoles**

La pratique d'activités non agricoles influence négativement la probabilité d'utilisation de variétés améliorées seuil de 1%. Plus le producteur exerce des activités non agricoles à l'instar du commerce, ou autres emplois salariés cela induira la diminution la probabilité d'utiliser des innovations agricoles de 0,304. Ce qui s'explique par le fait que les producteurs ayant pour principale source de revenu une activité non agricole auront tendance à produire pour l'autoconsommation. Ainsi, l'utilisation de variétés améliorées ne suscite pas de l'engouement chez ces producteurs.

### **3.3.3.2 Variables non significatives**

Le niveau d'instruction et la superficie totale emblavée n'ont pas d'influence sur la décision d'utiliser les variétés améliorées de riz.

#### **3.3.3.2.1 Le niveau d'instruction**

Cette variable est corrélée positive et non pertinente cela signifie que le niveau d'éducation n'a pas d'effet dans le choix d'adoption des variétés améliorées. Ce résultat est difficile à expliquer, car

différentes études théoriques et empiriques montrent que plus les agriculteurs sont éduqués, plus ils comprennent les avantages liés aux nouvelles technologies. Cependant, pour la grande majorité, l'adoption de l'innovation se fait par imitation (effet voisin) (TOSSAVI, 2015) ou se transmet de génération en génération. Ce résultat s'accorde pourtant avec ceux de (TOSSAVI, 2015 ; Anouan, 2014 cité par (ADOU, 2016)). Selon Anouan, 2014, le niveau d'instruction n'agit pas forcément sur l'efficacité d'un producteur.

### **3.3.3.2.2 Superficie totale emblavée**

La superficie n'a pas également d'influence sur la probabilité d'utilisation de variétés améliorées vu que les différences moyennes entre les superficies ne sont pas significatives selon les analyses descriptives.

### **3.3.4 Facteurs affectant l'intensité d'adoption des variétés améliorées**

Les résultats du modèle d'estimation présentés au tableau 15 indiquent que le P de  $\chi^2$  (chi2) est significatif à 1% (Prob> chi2 = 0.0000). Le coefficient de l'inverse du ratio de Mills (lambda) est significatif à 1% (prob=0,0000). Ce qui signifie qu'il existait un biais de sélection qui a été corrigé par l'inverse du ratio de Mills.

Dans la deuxième étape, la variable de résultat représentée ici par l'intensité (ratio de la surface cultivée en variété améliorée et de la surface totale cultivée) est une variable censurée, c'est-à-dire non observée pour les 34,2% (41) des producteurs qui n'utilisent pas les variétés améliorées de riz, et a été non censurée, c'est-à-dire observée pour les 65,8 % (79) qui utilisent. Le ratio de Mills a été introduit dans la seconde étape pour corriger le biais de sélection éventuel qui pourrait naître du fait que l'on ne s'intéresse pas ici à l'ensemble des producteurs de notre échantillon, mais à une partie de celui-ci, notamment celui constitué des riziculteurs qui utilisent au moins une variété améliorée sur l'ensemble de variétés de riz qu'ils cultivent.

Les résultats de l'estimation de l'intensité d'adoption, indiquent que sur l'ensemble des variables testées pour le modèle, quatre variables ont influencé l'intensité d'adoption de variétés améliorées en système irrigué. Il s'agit des variables : formation en riziculture, destination du paddy, propriété foncière, superficie totale en riz et année d'expérience. La destination du paddy à la commercialisation est significative au seuil de 1% et augmente l'intensité d'adoption de variété améliorée de riz. Les variables formation sur les technologies améliorées en riziculture et année d'expérience du producteur influencent positivement l'intensité d'adoption au seuil de 5%. Le titre de propriété foncière est également significatif au seuil de 5% et permet d'augmenter l'intensité d'adoption de variétés améliorées. La superficie totale de la rizière influence l'intensité d'adoption à

une significativité de 10%. En revanche l'appartenance à une organisation et la taille du ménage n'ont pas d'influence sur l'intensité d'adoption.

#### **3.3.4.1 Variables significatives**

L'intensité d'adoption des variétés améliorées de riz en système irrigué est influencée par le mode d'accès à la terre, le contact avec les agents de vulgarisation, l'expérience du riziculteur, la destination principale du paddy et la superficie emblavée.

##### **3.3.4.1.1 Mode d'accès à la terre**

Le mode d'accès à la terre augmente l'intensité adoption et est significatif au seuil de 5%. Pour les exploitants qui louent les terres qu'ils cultivent sont plus enclins à intensifier les cultures qu'ils y font et de ce fait à adopter des variétés qui optimisent les rendements. Ainsi selon TENE, et al., (2013), la location est un mode d'accès à la terre ayant un effet positif sur l'adoption de technologies agricoles. Ce qui est en accord avec notre étude.

Selon une étude sur l'adoption des techniques de lutte de l'érosion hydrique effectuée par Ngondjeb et al., 2013, la propriété foncière est un facteur très important qui influence positivement l'intensité d'adoption d'une technologie. Pour ces auteurs, un non propriétaire ne serait pas prêt à augmenter à intensifier l'utilisation d'une technologie étant donné qu'il n'est pas sûr d'exploiter la terre l'année suivante. Ce qui va à l'encontre des résultats de notre étude qui montre que par rapport aux propriétaires de terre, les locataires sont plus susceptibles d'intensifier l'adoption de variétés améliorées après l'avoir utilisé.

##### **3.3.4.1.2 Expérience du riziculteur**

Cette variable est significative au seuil de 5% et est également corrélée positivement avec l'intensité d'adoption. Cela signifie plus le producteur a de l'expérience en riziculture plus il intensifie l'utilisation d'une nouvelle technologie. Ces résultats sont en accord avec les études effectuées par ADEKAMBI, et al., (2010) et Mbétid-Bessane, 2013 qui suggèrent que l'expérience est un indicateur de maturité qui influence positivement l'adoption d'une innovation.

##### **3.3.4.1.3 La superficie emblavée**

Une fois que les variétés améliorées sont utilisées par les riziculteurs, et qu'ils ont observé les effets positifs de ces variétés, ceux-ci auront tendance à accroître la superficie emblavée par rapport à celles dont ils disposaient avant l'adoption. D'où l'influence positive de la superficie sur l'intensité d'adoption. Ce résultat est en accord avec ce qui est signifié par Ngondjeb, et al., 2013 dans leur étude sur les déterminants d'adoption des aménagements du sol en cotonculture au Cameroun.

#### **3.3.4.1.4 Contact avec les services vulgarisateurs**

L'accès à la vulgarisation influence également positivement l'intensité d'adoption de variétés améliorées. Ce qui montre son importance dans le processus d'adoption d'une technologie agricole.

#### **3.3.4.1.5 Destination du paddy**

Comme la décision d'utilisation de variétés améliorées, l'orientation marchande affecte positivement l'intensité d'adoption de ces variétés. Ainsi, l'adoption d'une nouvelle technologie est fortement déterminée par l'orientation marchande.

#### **3.3.4.2 Variables non significatives**

- **Appartenance à une OP**

L'appartenance à un groupement de producteur n'a aucune influence sur l'intensité d'adoption. Cette situation est inattendue mais montre que les organisations de producteurs des zones d'étude ne fournissent pas d'informations claires sur les variétés améliorées à leurs membres selon les enquêtes de terrain. Ces organisations de producteurs n'existent que sur le papier mais n'exercent aucune activité puisqu'elles ont été mises en place à la demande des partenaires au développement et non à l'initiative propre des agriculteurs (ISSOUFFOU, et al. 2017). Ce résultat est en contradiction avec ceux de Ngondjeb et al. (2011). En effet, cet auteur a trouvé que les réseaux locaux et la coopération entre les agriculteurs favorisent l'adoption des technologies agricoles grâce aux échanges d'informations et de partage d'expériences.

Le tableau 13 présente les résultats du Heckman en deux étapes ainsi que les effets marginaux par système de production.

**Tableau 13: Résultats du Heckman en deux étapes par système de production**

| Variables             | Système irrigué      |                      |                      |                      | Système bas-fond     |                     |                      |                      | Système pluvial      |                      |                       |                |
|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------|
|                       | Sélection            | Effets marginaux     | Intensité            | Ratio de Mills       | Sélection            | Effets marginaux    | Intensité            | Ratio de Mills       | Sélection            | Effets marginaux     | Intensité             | Ratio de Mills |
| Vulgarisation         | 1.898***<br>(0.476)  | 0.431***<br>(0.0844) | 0.155**<br>(0.0753)  |                      | 0.184<br>(0.372)     | 0.0734<br>(0.148)   | 0.0479<br>(0.0595)   |                      | 0.257<br>(0.311)     | 0.0987<br>(0.118)    | 0.206***<br>(0.0785)  |                |
| Sexe                  | 1.362***<br>(0.501)  | 0.470***<br>(0.179)  |                      |                      | 0.266<br>(0.423)     | 0.105<br>(0.165)    |                      |                      | -1.144***<br>(0.395) | -0.386***<br>(0.106) |                       |                |
| Superficie            | 0.0713<br>(0.360)    | 0.0196<br>(0.0994)   | 0.0988*<br>(0.0582)  |                      | 0.436<br>(0.411)     | 0.174<br>(0.164)    | 0.00942<br>(0.0393)  |                      | -0.0371<br>(0.0934)  | 0.121<br>(0.0934)    | -0.0329<br>(0.0651)   |                |
| Expérience            |                      |                      | 0.0708**<br>(0.0341) |                      |                      |                     | -0.0604<br>(0.0591)  |                      |                      |                      | 0.000278<br>(0.00256) |                |
| Accès intrants        | -0.709*<br>(0.424)   | -0.210*<br>(0.125)   |                      |                      | 2.044*<br>(1.098)    | 0.527**<br>(0.120)  |                      |                      | 0.429<br>(0.332)     | 0.162<br>(0.121)     |                       |                |
| Appartenance OP       |                      |                      | 0.0812<br>(0.0665)   |                      |                      |                     | 0.103<br>(0.0708)    |                      |                      |                      | -0.0628<br>(0.0769)   |                |
| Activité non agricole | -1.208***<br>(0.468) | -0.309***<br>(0.105) |                      |                      | -0.0613<br>(4.517)   | -0.0244<br>(1.792)  |                      |                      | -0.557*<br>(0.332)   | -0.210*<br>(0.121)   |                       |                |
| Destination paddy     | 0.685**<br>(0.266)   | 0.188**<br>(0.0733)  | 0.180***<br>(0.0519) |                      | 0.833***<br>(0.260)  | 0.332***<br>(0.104) | 0.138***<br>(0.0519) |                      | 0.932***<br>(0.324)  | 0.354***<br>(0.116)  | 0.263***<br>(0.0513)  |                |
| Niveau instruction    | 0.534<br>(0.378)     | 0.137<br>(0.0889)    |                      |                      | -0.429<br>(0.389)    | -0.168<br>(0.149)   |                      |                      | 0.0271<br>(0.368)    | 0.0105<br>(0.142)    |                       |                |
| Accès crédit          | 1.072**<br>(0.537)   | 0.224***<br>(0.0759) |                      |                      | 0.0340<br>(0.496)    | 0.0135<br>(0.198)   |                      |                      |                      |                      |                       |                |
| Taille du ménage      |                      |                      | 0.0666<br>(0.0509)   |                      |                      |                     |                      |                      |                      |                      | 0.141***<br>(0.0428)  |                |
| Propriété foncière    |                      |                      | 0.176**<br>(0.0733)  |                      | 1.164***<br>(0.396)  | 0.436***<br>(0.130) | 0.224***<br>(0.0782) |                      | 0.580***<br>(0.199)  | 0.224***<br>(0.0769) | 0.0870**<br>(0.0361)  |                |
| Constant              | -1.394*<br>(0.782)   |                      |                      |                      | -4.411***<br>(1.288) |                     |                      |                      | 0.224<br>(0.779)     |                      |                       |                |
| <b>Lambda</b>         |                      |                      |                      | 0.304***<br>(0.0827) |                      |                     |                      | 0.317***<br>(0.0776) |                      |                      | 0.203**<br>(0.0888)   |                |
| <b>Rho</b>            |                      |                      |                      | 1.0000               |                      |                     |                      | 1.00000              |                      |                      | 0.83929               |                |
| <b>Sigma</b>          |                      |                      |                      | .30416               |                      |                     |                      | .20891               |                      |                      | 0.241506              |                |

|                                   |          |     |     |     |          |     |     |     |          |    |    |    |
|-----------------------------------|----------|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|----------|----|----|----|
| <b>Observations</b>               | 120      | 120 | 120 | 120 | 111      | 111 | 111 | 111 | 86       | 86 | 86 | 86 |
| <b>Observations censurées</b>     | 41       |     |     |     | 64       |     |     |     | 37       |    |    |    |
| <b>Observations non censurées</b> | 76       |     |     |     | 47       |     |     |     | 49       |    |    |    |
| <b>Prob &gt; chi2</b>             | 0.0000   |     |     |     | 0.0000   |     |     |     | 0.0000   |    |    |    |
| <b>Wald chi2(7)</b>               | 592.53   |     |     |     | 706.85   |     |     |     | 468.05   |    |    |    |
| <b>Pseudo R2</b>                  | 0.5119   |     |     |     | 0.5707   |     |     |     | 0.3446   |    |    |    |
| <b>LR chi2(1)</b>                 | 78.90    |     |     |     | 87.20    |     |     |     | 40.51    |    |    |    |
| <b>Coefficient prédiction</b>     | 85.83%   |     |     |     | 81.08%   |     |     |     | 73.26%   |    |    |    |
| <b>Log likelihood</b>             | -37.6085 |     |     |     | -32.7939 |     |     |     | -38.5166 |    |    |    |

Erreurs standard en parenthèses ; Significativité : \*\*\* p<0.01 coefficient significatif à 1% ; \*\* p<0.05 coefficient significatif à 5% ; \* p<0.1 coefficient significatif à 10%

**Source** : Auteur, à partir des estimations effectuées sur **STATA 13**

### **3.4 IMPLICATIONS POLITIQUES**

Au regard de nos résultats, il convient d'apporter certaines suggestions et recommandations afin d'accroître la production de riz en Côte d'Ivoire. Nos recommandations vont à l'endroit des acteurs de la filière et des décideurs publics.

#### **3.4.1 A l'endroit des décideurs publics**

Aux décideurs publics nous faisons les recommandations suivantes :

- Orienter surtout les stratégies sur la facilitation à l'accès aux ressources productives, telles que la terre et le crédit. Les interventions en faveur de l'accès au crédit peuvent permettre de favoriser l'adoption des nouvelles technologies et ainsi accroître le potentiel de production des riziculteurs.
- Mettre en place des politiques de lutte contre les inégalités liées au genre car les femmes sont beaucoup marginalisées dans le milieu agricole, afin de faciliter leur intégration dans le processus de production. Pour ce fait, il faudrait initier des programmes de formation et d'informations destinés aux femmes sur les nouvelles technologies rizicoles, les bonnes pratiques en riziculture ; garantir leur accès au crédit agricole, afin de favoriser leur autonomisation.
- Axer les plans d'actions sur la formation des producteurs et des organisations de producteurs et mettre en place un plan d'encadrement et de suivi à la suite des projets et programmes de formation.

#### **3.4.2 A l'endroit des institutions de recherche (CNRA, AfricaRice)**

A la recherche, nous suggérons :

- Les variétés améliorées n'étant pas accessibles à tous les producteurs surtout dans les zones du nord à l'instar de Korhogo, il faudrait prévoir la mise en place des centres semenciers afin de faciliter l'accès aux semences de qualité aux riziculteurs de la région.
- Développer et diffuser les variétés de riz à haut rendement possédant de bonnes qualités organoleptiques (parfum, goût) à l'instar des variétés CY2, WITA 9 et Bouaké améliorée, qui d'après nos approches de terrains sont les plus appréciées.

- Prévoir des séances de **sélection participative variétale (à travers des tests organoleptiques, tests de germination)** afin de mettre à la disposition des producteurs des variétés de riz qui répondent à leurs attentes.
- Développer des variétés adaptées aux conditions édaphiques et climatiques des zones de production, plus résistantes aux maladies et parasites.
- Instaurer la création de champs semenciers et la formation de producteurs semenciers au sein des organisations de producteurs en vue de multiplier les variétés les plus adoptées et accentuer leur diffusion auprès des producteurs.

### **3.4.3 A l'endroit des organisations de producteurs**

Nous leur recommandons de :

- Organiser des séances d'informations et de formations sur les nouvelles variétés de riz introduites par la recherche ;
- Mettre en place une stratégie de commercialisation du paddy au niveau de l'organisation afin de garantir l'écoulement rapide de la production
- Encourager la participation des femmes dans le processus de diffusion des innovations variétales en facilitant leur accès au crédit agricole. Il serait aussi utile de mettre en place des politiques de lutte contre les inégalités en facilitant aux femmes l'accès à la terre afin de favoriser leur intégration dans le processus de production.

### **3.4.4 A l'endroit des riziculteurs**

Au niveau des riziculteurs, il faudrait :

- Participer activement aux séances de formation et d'information sur les nouvelles variétés introduites
- Développer un système de commercialisation axé sur les contrats avec les usiniers ;
- Bien que le niveau d'instruction n'ait pas d'influence sur l'utilisation des variétés améliorées dans notre cas, il serait quand même important de promouvoir l'éducation de base c'est-à-dire l'alphabétisation des producteurs en vue d'une meilleure réceptivité des nouvelles technologies de production. Autrement dit, une bonne gestion des exploitations agricoles basée sur les connaissances scientifiques et le savoir-faire est indispensable pour assurer une production agricole optimale et exploiter les potentialités de rendement. Ceci peut être opéré grâce aux actions de vulgarisation et aux séances de

sensibilisation pour les agriculteurs, et ce par l'intermédiaire des acteurs de développement agricole (ONDR, ANADER...). A travers cette suggestion nous attendons à ce qu'un appui technique des riziculteurs incite à une meilleure allocation des ressources et, par ricochet, à une meilleure productivité.

Ces recommandations contribueront à améliorer la productivité des riziculteurs et donc à accroître la production intérieure en riz. Et ce dans le sens de l'objectif de la Stratégie Nationale de Développement du riz (SNDR) qui est d'accroître la production nationale et atteindre l'autosuffisance en riz.

### **Conclusion Partielle**

Ce chapitre présente les résultats de nos analyses portant dans un premier temps sur la description du profil des riziculteurs ainsi que la réalisation d'une typologie des exploitations rizicoles des zones enquêtées. Dans un second temps, ces résultats ont montré à travers une analyse économétrique les facteurs influençant l'utilisation de variétés améliorées de riz puis l'intensité d'adoption de ces variétés à travers la méthode d'estimation en deux étapes d'Heckman (1979). Ainsi, le sexe des exploitants, le contact avec les services de vulgarisation, l'accès au crédit et la destination du paddy augmente la probabilité d'utilisation d'au moins une variété améliorée. Quant à l'intensité d'adoption, elle est influencée positivement par la superficie, le contact avec les services de vulgarisation, l'expérience du riziculteur, le mode d'accès au foncier et la destination principale du paddy. Il convient donc de tenir compte de ces facteurs dans les processus d'évaluation de l'adoption des innovations agricoles par les producteurs.

---

## CONCLUSION

---

L'objectif de cette étude était d'analyser les déterminants de l'adoption (utilisation et intensité d'adoption) des variétés améliorées de riz dans les zones de Gagnoa et de Korhogo. Pour ce faire, des enquêtes qualitatives ont été effectuées dans un premier temps dans les deux zones en vue de rencontrer les acteurs de la filière et de préparer la collecte des données quantitatives à partir des informations recueillies. L'enquête quantitative a permis de sélectionner par stratification 317 riziculteurs dont 153 dans le département de Gagnoa et 164 dans le département de Korhogo, repartis selon les trois systèmes de production rizicoles : irrigué, bas-fond et pluvial. Deux méthodes : une analyse descriptive et une analyse économétrique à travers la méthode en deux étapes de Heckman (1979) avec pour avantage de corriger le biais de sélection, ont été utilisées pour analyser nos données. L'analyse descriptive a permis de faire une typologie des riziculteurs en fonction du statut d'adoption de variétés améliorées à partir d'une analyse en composante multiple (ACM) couplée à une classification ascendante hiérarchique (CAH). Il ressort de l'estimation Probit de la première étape d'Heckman (sélection), que le sexe du riziculteur, le contact avec les services de vulgarisation, l'accès au crédit et la destination principale du paddy (orientation marchande) influencent positivement la probabilité d'utilisation d'au moins une variété améliorée de riz. Cependant, l'accès aux intrants et la pratique d'une activité non agricole diminue la probabilité d'utilisation de variété améliorée de riz. Quant à l'intensité d'adoption estimée dans la seconde étape (variable de résultat), elle est augmentée par la superficie emblavée, l'accès au foncier, l'expérience du producteurs, le contact avec les services de vulgarisation et la destination principale du paddy.

Au terme de cette étude, des recommandations ont été faites à l'endroit des décideurs publics, des institutions de recherches, des organisations de producteurs et des producteurs. Ainsi, nous proposons le développement et la diffusion de variétés de riz à haut rendement possédant de bonnes qualités organoleptiques, des séances de **sélection participative variétale** afin mettre à la disposition des producteurs des variétés répondant à leurs exigences et la construction d'un centre semencier dans la zone de Korhogo pour favoriser l'accès facile des producteurs aux semences à haut rendement et de bonne qualité.

En somme, nous souhaitons que les suggestions et recommandations faites dans cette étude puissent contribuer à orienter les politiques rizicoles sur l'adoption des innovations variétales de riz afin d'accroître la production nationale et atteindre l'autosuffisance visée par le gouvernement.

---

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- ADEKAMBI, et al. 2010. «Farmers' perception and agricultural technology adoption. The case of botanical extracts and biopesticides in vegetable production in Benin.» *3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa* . Cape Town. 22.
- ADEKAMBI, et al. 2010. «Contribution of agricultural technology to productivity improvement: case study of high yield cassava varieties in Benin.»
- ADOU, Cyrielle, Valerie. 2016. *Analyse des déterminants de l'adoption de trois variétés de banane plantain (pita3,fhia21 et big ebanga) par les producteurs en cote d'ivoire: cas d'une plateforme d'innovation*. Mémoire de fin d'étude, Institut National Polytechnique Houphouet Boigny, Yamoussoukro: Ecole Supérieure d'Agronomie, 64.
- ALBOUCHI, et al. 2005. «Estimation et décomposition de l'efficacité économique des zones irriguées pour mieux gérer les inefficacités existantes.» Édité par CIRAD 00193606.
- ALI-OLUBANDWA, et al. 2010. «Adoption of improved maize production practices among small scale farmers in the agricultural reform era: the case of western province of Kenya.» *Journal of International Agricultural and Extension Education*, 17: 21-30.
- AMENIYA. 1981. «Qualitative response models:survey.» *J.Econ.Lit* (J) (19): 536-1483.
- AMI, Dominique, et Brigitte DESAIGUES. 2018. «Le traitement des réponses égales à zéro dans l'évaluation contingente.» *Economie et prévision* ( Economie de l'environnement et des ressources naturelles) (143-144): 227-236.
- AROUNA, Aminou, et Aliou DIAGNE. 2013. «Impact de la production de semence riz sur le rendement et le revenu des ménages agricoles: une étude de cas du Bénin.» *4th International Conference of the African Association of Agricultural Economists*, 22-25 Septembre.
- BACCINI, Alain. 2010. «Statistique Descriptive Multidimensionnelle.» Édité par Université Paul Sabatier. *Institut de Mathématiques de Toulouse - UMR CNRS 5219* 1-33.
- BANVANDEN, et al. 1994. *La vulgarisation rurale en Afrique*. Édité par CTA. Paris.
- BAROU, Arlène,Amy. 2013. *Opérationnalisation d'un pool de developpement rizicole: cas de gagna* . Mémoire de fin d'étude , Institut national Polytechnique Houphouet Boigny, Yamoussoukro: Ecole Supérieure d'Agronomie, 75.
- BASSE, Blaise Waly. 2015. «Impact de l'adoption des variétés améliorées de riz SAHEL sur la pauvreté au Sénégal.» (Université Gaston Berger (UGB)).
- BELAIDI. 2012. *Les déterminants de choix de l'irrigation localisée par les exploitants de la Mitidja*. Mémoire de Master, Alger: EL Harraoh, 131.
- BELEM, Benido Claude Davy. 2017. *Faso, Analyse des déterminants de l'adoption des bonnes pratiques de production de l'anacarde au Burkina*. Mémoire, Québec, Canada: Université Laval, 93.

- BNETD. 2008. *Etude relative à la définition d'une politique rizicole en Côte d'Ivoire et d'un plan d'actions opérationnel*. Rapport final., Ministère de l'agriculture, 110.
- BOUTSEN, Saartje, et Jan AERTSEN. 2013. «Peut-on nourrir l'Afrique de l'ouest avec du riz?» *MO Paper*.
- CAMAGNI, Marco, et Mylène KHERALLAH. 2015. «Pour une insertion durable des petits producteurs dans les filières agricoles.» Dans *Projets de développement des filières agricoles*, de FIDA, édité par FIDA, 8.
- CHIAPO, Adassé. 2016. *Agriculture contractuelle et efficacité technique : cas du pôle rizicole de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire)*. Thèse de Doctorat, Université Alassane Ouattara, BOUAKE: UFR des Sciences Économiques et Développement, 160.
- CNUCED. 2004. «Marché de riz.»
- DAVIET, Sylvie. 2005. «L'évolution du concept d'innovation : entrepreneurs, territoires et réseaux.» Édité par Université de Provence Institut de Géographie. *Cahiers Nantais* (62-63): 20.
- DOSSA, Fabrice K., et Yann E. S. MIASSI. 2018. «Socio-Economic Factors Affecting Organic Cotton Adoption in North-East of Benin: Case Study of Kandi District.» *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)* 6 (2): 577-584.
- DURUFLE et al . 1988. «Les effets sociaux et économiques des projets de développement rural, manuel d'évaluation.» Édité par Ministère de la Coopération. 12-13.
- ETOUNDI, NTSAMA, DIA, et KAMGNIA. 2009. «Les déterminants de l'adoption des variétés améliorées de maïs : adoption et impact de la « CMS 8704 ».» (Université de Yaoundé II Soa) 1-23.
- FAIHUN, et al . 2017. «Typologie des élevages de cobayes (*Cavia porcellus*) au Bénin.» Édité par International Formulae Group. *International journal of biology and chemical sciences* 11 (2): 556-570.
- FALL, Amadou Abdoulaye. 2016. «Synthèse des études sur l'état des lieux chaîne de valeur riz en Afrique de l'ouest : Benin, Burkina faso, Mali, Niger et Sénégal.» Cadre Régional de Concertation des Organisations des Producteurs de Riz de l'Afrique de l'ouest/Réseau des organisations Paysannes et des producteurs agricoles de l'Afrique de l'Ouest , 83.
- FAO. 2010. «Aperçu du développement rizicole.» FAO , Côte d'Ivoire, 9.
- FAO. 2013. «Rapport final du projet APRAO.» (Republique de Côte d'Ivoire) 18.
- FARAH, Sarra Ben. 2018. *Évaluation de l'efficacité technique des exploitations oléicoles en tunisie (cas de CHBIKA)*. Mémoire de maitrise, Quebec: Université Laval, 195.
- FEDER, G., et D.L. Umali. 1993. «The Adoption of Agricultural Innovations.» *Technological Forecasting and Social Change* 43.
- FIRCA. 2011. «la filière riz.» FIRCA, 40. Accès le Aout 31, 2019. <https://firca.ci>.

- FRAVAL, Pierrick. 2000. «L'analyse économique des filières agricoles en Afrique subsaharienne.» Édité par Ministère des Affaires étrangères. *Bureau des politiques agricoles et de la sécurité alimentaire* .
- G.S.Maddala. 1983. «Limited-Dependent and quality variables in economics.» *Cambridge University Press* 257-291.
- HARRE, D. 1987. *Le système de commercialisation du riz en Côte d'Ivoire : le marché interne des produits agricoles, support de la politique alimentaire*. Thèse en vue du Doctorat de 3e Cycle, Université de Paris I , 367: Institut d'étude du développement économique et social.
- ISSOUFFOU, et al. 2017. «Déterminants de l'adoption et impact des variétés améliorées sur la productivité du mil au Niger.» *African Crop Science Journal* 25 (2): 207-220.
- Kouakou, N. 2012. *Elevage de cobayes en Côte d'Ivoire: Effets d'Euphorbia heterophylla sur la production et la qualité nutritionnelle de la viande de cobaye (Cavia porcellus L.)*. Doctoral dissertation , Rennes: AgroCampus Ouest.
- KOUASSI, Hatchouelou G.C. 2014. *Analyse diagnostic du fonctionnement de la filière riz local de Yamoussoukro*. Mémoire de fin d'études, INPHB, Yamoussoukro: ESA, 68.
- KPADE, Patrice Cokou, et Edouard Roméo MENSAH. 2013. «Facteurs d'adoption de la lutte étagée ciblée au Nord-Bénin.» Édité par Société Française d'Économie Rurale (SFER). *Openedition journals (ÉCONOMIE RURALE )* 338: 77-91 . Accès le Septembre 11, 2019. doi:10.4000/economierurale.4174 .
- KUENTZ Simonet et al. 2013. «Une approche par classification de variables pour la typologie d'observations: le cas d'une enquête agriculture et environnement.» *Journal de la Societe Française de Statistique, Societe Française de Statistique et Societe Mathematique de France* 2, hal-00876254 (154): 37-63.
- LAU, H.D., et al. 2001. «Typologie des systèmes d'élevage de l'agriculture familiale amazonienne le cas du municpe d'Uruará, Brésil.» *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 54 ( 3-4): 239-246.
- MACAULEY, Harold, et TABO Ramadjita. 2015. «Les cultures céréalières: riz, maïs, millet, sorgho et blé.» Dakar, 38.
- MENDEZ, et al. 2011. *Crise rizicole, évolution des marchés et sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest*. Ministère des affaires étrangères et Européennes, Afrique de l'Ouest, 61.
- MENDOLA, M. 2007. «Agricultural technology adoption and poverty reduction: A propensity – score matching for rural Bangladesh.» *Food Policy* 32: 372-393.
- MINADER. 2012. «Stratégie nationale révisée de développement de la filière riz en Côte d'Ivoire (SNDR) 2012– 2020.» Rapport annuel, Ministère de l'agriculture et du développement durable, 40.
- Ministère de l'agriculture. 2012. «Rapport annuel.» Rapport annuel, Ministère de l'agriculture et du développement durable.

- NDEYE, Faye-Mané, Fatou. 2017. *Les déterminants et l'impact de l'adoption des semences certifiées de mil et de sorgho dans le bassin arachidier du Sénégal*. Thèse de doctorat, Sciences Économiques et de Gestion , UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR , Dakar: Sciences Juridiques, Politiques, Économiques et de Gestion .
- NGARESSEUM. 2009. «Evolution de la production et des importations de riz en Côte d'Ivoire de 1965 à 2008.» Chap. 8 dans *Politique Economique et Développement*, de CAPEC, édité par BUPED.
- NGONDJEB, et al. 2013. «Déterminants de l'adoption des techniques de lutte contre l'érosion HYDRIQUE EN ZONE COTONNIERE DU CAMEROUN.»
- NUAMA, E. 2010. «L'efficacité technique des riziculteurs ivoiriens : la vulgarisation en question.» *Economie rurale* (316): 37-47.
- ONDR. 2012. *STRATÉGIE NATIONALE REVISEE DE DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE RIZ EN COTE D'IVOIRE (SNDR) 2012-2020*. ONDR, ABIDJAN: MINISTERE DE L'AGRICULTURE, 40.
- REARDON, et al. 2009. «Agrifood industry transformation and small farmers in developing countries.» *World Dev.* (37): 1717–1727. [https:// doi.org/10.1016/j.worlddev](https://doi.org/10.1016/j.worlddev).
- ROGERS, E.M. 2003. «Diffusion of innovations.» *Free Press*.
- ROPPE-AFRIQUE. 2013. «Dix ans après la Déclaration de Maputo sur l'agriculture et la Sécurité l'alimentaire : Une évaluation des progrès de la Côte d'Ivoire.» Ouagadougou.
- ROUSSY, Caroline, Aude RIDIER, et Karim CHAIB. 2015. «Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences.» *Working Paper SMART – LERECO*, Avril.
- Seck, P.A., A., A. Touré, J. Y. Coulibaly, et A. Diagne. 2013. «Impact of rice research on income, poverty and food security in Africa: an ex-ante analysis.» *Wopereis M. C. S. CAB International* 390-423.
- SEYE, B et al. 2017. «Impact de l'adoption des semences certifiées des variétés améliorées de riz sur le taux de pauvreté: Cas du Bénin.» *Cahiers du Centre Béninois de la Recherche Scientifique et de l'Innovation* (Lettre, Sciences Humaines et Sociales) 87-103.
- SOGLO, Yves Yao. s.d. *Adoption de l'Internet et performances des entreprises Béninoises*. Cotonou.
- SOULLIER, Guillaume. 2013. *La Gouvernance Des Chaînes De Valeur En Afrique : Permanence Ou Changement ?* Mémoire de recherche, Agriculture, Alimentation Et Développement Durable , CIRAD, UMR MOISA , Montpellier: CIRAD , 95.
- TENE, et al. 2015. «Les déterminants de l'adoption d'innovations techniques sur maïs au Cameroun, une contribution à la sécurisation alimentaire.» *LES PRESSES AGRONOMIQUES DE GEMBOUX, A.S.B.L.* [www.pressesagro.be](http://www.pressesagro.be) .

- TENE, et al. 2013. «Déterminants socio-économiques et institutionnels de l'adoption d'innovations techniques concernant la production de maïs à l'ouest du Cameroun.» *TROPICULTURA*, ,, 20 Décembre: 137-142.
- TOSSAVI, M.,P.,C. 2015. «Analyse des déterminants d'adoption des variétés améliorées de riz en côte d'ivoire : cas de la zone de Gagnoa.» Mémoire d'ingénieur des techniques agricoles, Institut National Polytechnique, Yamoussoukro, 81.
- WANGOU, M. 2009. *Analyse de la vulnérabilité de la santé de la femme: cas du cameroun*. Institut Sous-régional de Statistique et d'Economie Appliquée (ISSEA) , Institut Sous-régional de Statistique et d'Economie Appliquée (ISSEA) .
- WEBBER, C. Martin, et Patrick LABASTE. 2010. *Renforcer la compétitivité de l'agriculture africaine*. Édité par BANQUE MONDIALE. Washington. <http://www.worldbank.org>.
- Yao, N. R., A. F. Oulé, et K. D N'goran. 2013. *Etude de Vulnérabilité du Secteur Agricole face aux Changements Climatiques En Côte d'Ivoire*. Rapport d'étude, Ministère de l'environnement et du développement durable , PNUD, 105.
- ZELLER, M.,et al. 1998. «Les liens entre croissance économique, réduction de la pauvreté, et durabilité de l'environnement en milieu rural à Madagascar.» Édité par IFPRI/FOFIFA. *Synthèse du Cahier de la Recherche sur les Politiques Alimentaires*, (19): 4.

## **WEBOGRAPHIE**

|   | <b><u>Consulté le :</u></b> |
|---|-----------------------------|
| <a href="https://firca.ci">https://firca.ci</a>   | : 29-Août-2019              |
| <a href="http://www.inp.ci">www.inp.ci</a>  | : 14 Septembre 2019         |
| <a href="http://www.fao.org/faostat/fr/data">http://www.fao.org/faostat/fr/data</a>   | : 23 Août 2019              |
| <a href="http://www.fao.org/aprao/projet-aprao/aperçu-de-le-riziculture/cote-divoire/fr/">http://www.fao.org/aprao/projet-aprao/aperçu-de-le-riziculture/cote-divoire/fr/</a> | : 30 Août 2019              |
| <a href="http://www.ondr.ci">http://www.ondr.ci</a>   | : 23 Août 2019              |

---



---

## Annexes

---

### *Annexe 1: Compte d'exploitation selon les systèmes de production rizicole*

|                         | Rendement<br>(t/ha) | Revenu<br>brut<br>(FCFA/ha) | Coût de production (FCFA/ha) |                  |          |         | Marge<br>brute<br>(FCFA/ha) |
|-------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------|----------|---------|-----------------------------|
|                         |                     |                             | Capital                      | Main-<br>d'œuvre | Intrants | Total   |                             |
| Riz pluvial             | 1,45                | 143 750                     | 29 813                       | 31 488           | 76 611   | 137 911 | 5 839                       |
| Riz de bas-fonds        | 2,40                | 240 000                     | 2 017                        | 127 303          | 11 450   | 140 770 | 99 230                      |
| Riz irrigué<br>intensif | 4,00                | 400 000                     | 8 345                        | 115 600          | 183 867  | 307 812 | 92 188                      |

*Source : PNR, 2010*

## Annexe 2: Statistiques descriptives par système de production et par zone

### -RIZICULTURE IRRIGUEE

#### Caractéristiques sociodémographiques de l'exploitant

|                           | SEXE  |       |      |      |                  |      | AGE   |       |       |      |                  |      | Niveau d'instruction |      |      |       |                  |       |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------|-------|-------|------|------|------------------|------|-------|-------|-------|------|------------------|------|----------------------|------|------|-------|------------------|-------|------|------|------|------|------|------|
|                           | GOH   |       | PORO |      | Ensemble irrigué |      | GOH   |       | PORO  |      | Ensemble irrigué |      | GOH                  |      | PORO |       | Ensemble irrigué |       |      |      |      |      |      |      |
|                           | 0     | 1     | 0    | 1    | 0                | 1    | 0     | 1     | 2     | 0    | 1                | 2    | 0                    | 1    | 2    | 0     | 1                | 2     | 0    | 1    | 2    |      |      |      |
| Effectif sous-pop Irrigué | 3     | 58    | 17   | 42   | 20               | 100  | 2     | 42    | 17    | 8    | 40               | 11   | 10                   | 82   | 28   | 46    | 8                | 7     | 31   | 16   | 12   | 77   | 24   | 19   |
| %sous-pop Irrigué         | 4,9   | 95,1  | 28,8 | 71,2 | 16,7             | 83,3 | 3,3   | 68,9  | 27,9  | 13,6 | 67,8             | 18,6 | 8,3                  | 68,3 | 23,3 | 75,4  | 13,1             | 11,5  | 52,5 | 27,1 | 20,3 | 64,2 | 20,0 | 15,8 |
| Utilisateurs irrigué      | 3     | 58    | 2    | 16   | 5                | 74   | 2     | 42    | 17    | 2    | 14               | 2    | 4                    | 56   | 19   | 46    | 8                | 7     | 7    | 9    | 2    | 53   | 17   | 9    |
| % utilisateurs irrigué    | 100,0 | 100,0 | 11,8 | 38,1 | 25,0             | 74,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 25,0 | 35,0             | 18,2 | 40,0                 | 68,3 | 67,9 | 100,0 | 100,0            | 100,0 | 22,6 | 56,3 | 16,7 | 68,8 | 70,8 | 47,4 |

Genre : féminin (=0) ; masculin (=1). Age : [18-30] (=0) ; [31-55] (=1) ; [56-plus] (=2). Niveau d'instruction : Non scolarisé (=0) ; primaire (=1) ; secondaire/supérieur (=2) Origine : Autochtone (0) ; allochtone (1) ; allogène (2).

|                           | Origine |       |       |      |       |                  | Année d'expérience |       |       |       |      |      | Taille du ménage |      |       |       |      |      |                  |      |
|---------------------------|---------|-------|-------|------|-------|------------------|--------------------|-------|-------|-------|------|------|------------------|------|-------|-------|------|------|------------------|------|
|                           | GOH     |       |       | PORO |       | Ensemble irrigué |                    |       | GOH   |       | PORO |      | Ensemble irrigué |      | GOH   |       | PORO |      | Ensemble irrigué |      |
|                           | 0       | 1     | 2     | 0    | 1     | 0                | 1                  | 2     | 0     | 1     | 0    | 1    | 0                | 1    | 0     | 1     | 0    | 1    | 0                | 1    |
| Effectif sous-pop Irrigué | 7       | 26    | 28    | 58   | 1     | 65               | 27                 | 28    | 30    | 31    | 37   | 22   | 67               | 53   | 36    | 25    | 45   | 14   | 81               | 39   |
| %sous-pop Irrigué         | 11,5    | 42,6  | 45,9  | 98,3 | 1,7   | 54,2             | 22,5               | 23,3  | 49,2  | 50,8  | 62,7 | 37,3 | 55,8             | 44,2 | 59,0  | 41    | 76,3 | 23,7 | 67,5             | 32,5 |
| Utilisateurs irrigué      | 7       | 26    | 28    | 17   | 1     | 24               | 27                 | 28    | 30    | 31    | 14   | 4    | 44               | 35   | 36    | 25    | 14   | 4    | 50               | 27   |
| % utilisateurs irrigué    | 100,0   | 100,0 | 100,0 | 29,3 | 100,0 | 36,9             | 100,0              | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 37,8 | 18,2 | 65,7             | 66,0 | 100,0 | 100,0 | 31,1 | 28,6 | 61,7             | 73,0 |

Année d'expérience : < 19(moyenne) (=0), sinon (=1). Taille du ménage : [1-10](=0); [10-plus](=1)

### Caractéristiques structurelles

|                                  | Mode d'accès foncier |       |       |           |          |                  |      |       |           | DIST EXPLOI-VOIE PRINCIPALE |           |           |           |           |           |                  |           |  |
|----------------------------------|----------------------|-------|-------|-----------|----------|------------------|------|-------|-----------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------|--|
|                                  | GOH                  |       |       | PORO      |          | Ensemble irrigué |      |       |           | GOH                         |           |           | PORO      |           |           | Ensemble irrigué |           |  |
|                                  | 0                    | 1     | 2     | 0         | 1        | 0                | 1    | 2     | 1         | 2                           | 3         | 1         | 2         | 3         | 1         | 2                | 3         |  |
| <b>Effectif sous-pop Irrigué</b> | 3                    | 3     | 55    | <b>54</b> | <b>5</b> | 57               | 8    | 55    | <b>17</b> | <b>2</b>                    | <b>42</b> | <b>12</b> | <b>11</b> | <b>36</b> | <b>29</b> | <b>13</b>        | <b>78</b> |  |
| <b>% dans sous-pop Irrigué</b>   | 4,9                  | 4,9   | 90,1  | 91,5      | 8,5      | 47,5             | 6,7  | 45,8  | 27,9      | 3,3                         | 68,9      | 20,3      | 18,6      | 61,0      | 24,2      | 10,8             | 65,0      |  |
| Utilisateurs irrigué             | 3                    | 3     | 55    | 17        | 1        | 20               | 4    | 49    | 17        | 2                           | 42        | 4         | 5         | 9         | 21        | 7                | 51        |  |
| % utilisateurs irrigué           | 100,0                | 100,0 | 100,0 | 31,5      | 20,0     | 35,1             | 50,0 | 100,0 | 100,0     | 100,0                       | 100,0     | 33,3      | 45,5      | 25,0      | 72,4      | 53,              | 65,4      |  |

**Mode accès foncier : Héritage (=0) ; Don (=1) ; Location (=2). Distance exploitation-voie principale : [10; plus[ (=1); [5; 10[ (=2) ; [0; 5[ (=3)**

|                           | Destination du paddy |       |      |      |                  |      | Accès au crédit |       |          |           |                  |      | Accès aux intrants |       |           |           |                  |      |
|---------------------------|----------------------|-------|------|------|------------------|------|-----------------|-------|----------|-----------|------------------|------|--------------------|-------|-----------|-----------|------------------|------|
|                           | GOH                  |       | PORO |      | Ensemble irrigue |      | GOH             |       | PORO     |           | Ensemble irrigue |      | GOH                |       | PORO      |           | Ensemble irrigue |      |
|                           | 0                    | 1     | 0    | 1    | 0                | 1    | 1               | 0     | 1        | 0         | 1                | 0    | 1                  | 0     | 1         | 0         | 1                | 0    |
| Effectif sous-pop Irrigué | 13                   | 48    | 42   | 17   | 55               | 65   | <b>20</b>       | 41    | <b>8</b> | <b>51</b> | <b>28</b>        | 92   | <b>24</b>          | 37    | <b>40</b> | <b>25</b> | <b>43</b>        | 77   |
| % dans sous-pop Irrigué   | 21,3                 | 78,7  | 71,2 | 28,8 | 45,8             | 54,2 | 32,8            | 67,2  | 13,6     | 86,4      | 23,3             | 76,7 | 39,3               | 60,7  | 67,8      | 42,4      | 35,8             | 64,2 |
| Utilisateurs irrigué      | 13                   | 48    | 8    | 7    | 16               | 38   | 20              | 41    | 3        | 15        | 23               | 56   | 24                 | 37    | 7         | 11        | 31               | 31   |
| %utilisateurs irrigué     | 100                  | 100,0 | 20,0 | 38,7 | 28,6             | 57,8 | 100,0           | 100,0 | 37,5     | 29,4      | 82,1             | 60,9 | 100,0              | 100,0 | 36,8      | 44        | 72,1             | 62,3 |

**Destination principale : Autoconsommation (0) ; vente (1). Accès financement : Non (=0) ; Oui (=1). Accès aux intrants : Non (=0); Oui (=1)**

### Caractéristiques institutionnelles de l'exploitant

|                           | Appartenance à OP |           |           |           |                  |           | Vulgarisation |           |           |           |                  |           | Source d'information |           |           |           |           |                  |           |           |
|---------------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|
|                           | GOH               |           | PORO      |           | Ensemble irrigue |           | GOH           |           | PORO      |           | Ensemble irrigue |           | GOH                  |           |           | PORO      |           | Ensemble irrigue |           |           |
|                           | 0                 | 1         | 0         | 1         | 0                | 1         | 0             | 1         | 0         | 1         | 0                | 1         | 1                    | 2         | 3         | 2         | 3         | 1                | 2         | 3         |
| Effectif sous-pop Irrigué | <b>16</b>         | <b>45</b> | <b>32</b> | <b>27</b> | <b>48</b>        | <b>72</b> | <b>28</b>     | <b>33</b> | <b>45</b> | <b>14</b> | <b>73</b>        | <b>47</b> | <b>2</b>             | <b>32</b> | <b>27</b> | <b>42</b> | <b>17</b> | <b>2</b>         | <b>74</b> | <b>44</b> |
| % dans sous-pop Irrigué   | 26,2              | 73,8      | 54,2      | 45,8      | 40,0             | 60,0      | 45,9          | 54,1      | 76,3      | 23,7      | 60,8             | 39,2      | 3,3                  | 52,5      | 44,3      | 71,2      | 28,8      | 1,7              | 61,7      | 36,7      |
| Utilisateurs irrigué      | 16                | 45        | 8         | 10        | 24               | 55        | 28            | 33        | 8         | 10        | 36               | 43        | 2                    | 32        | 27        | 9         | 9         | 2                | 41        | 36        |
| % utilisateurs irrigué    | 100               | 100       | 25,0      | 37,0      | 50,0             | 76,4      | 100,0         | 100,0     | 17,8      | 71,4      | 49,3             | 91,5      | 100,0                | 100,0     | 100,0     | 21,4      | 52,9      | 100,0            | 55,4      | 81,8      |

Appartenance\_OP : Oui (1) ; Non (0). Vulgarisation : Oui (1) ; Non (0). Source d'information : Rizier (=1) ; Test (=2) ; Voisins (=3)

## -RIZICULTURE DE BAS-FOND

### Caractéristiques sociodémographiques de l'exploitant

|                                | SEXE  |      |      |      |                   |      | AGE  |       |      |      |                   |     | Niveau instruction |      |      |       |                   |      |      |     |      |       |      |
|--------------------------------|-------|------|------|------|-------------------|------|------|-------|------|------|-------------------|-----|--------------------|------|------|-------|-------------------|------|------|-----|------|-------|------|
|                                | GOH   |      | PORO |      | Ensemble bas-fond |      | GOH  |       | PORO |      | Ensemble bas-fond |     | GOH                |      | PORO |       | Ensemble bas-fond |      |      |     |      |       |      |
|                                | 0     | 1    | 0    | 1    | 0                 | 1    | 1    | 2     | 0    | 1    | 2                 | 0   | 1                  | 2    | 0    | 1     | 2                 | 0    | 1    | 2   | 0    | 1     | 2    |
| <b>Total sous-pop bas-fond</b> | 6     | 38   | 24   | 43   | 30                | 81   | 27   | 17    | 5    | 50   | 12                | 5   | 77                 | 29   | 34   | 9     | 1                 | 45   | 18   | 4   | 79   | 27    | 5    |
| <b>% sous-pop bas-fond</b>     | 13,6  | 86,4 | 35,8 | 64,2 | 27,0              | 73,0 | 61   | 38,6  | 7,5  | 74,6 | 17,9              | 4,5 | 69,4               | 26,1 | 77,3 | 20,5  | 2,3               | 67,1 | 26,9 | 6,0 | 71,2 | 24,3  | 4,5  |
| Utilisateurs bas-fond          | 6     | 37   | 2    | 5    | 8                 | 42   | 26   | 17    |      | 5    | 2                 |     | 31                 | 19   | 33   | 9     | 1                 | 7    |      |     | 40   | 9     | 1    |
| % utilisateurs bas-fond        | 100,0 | 97,4 | 8,3  | 11,6 | 26,7              | 51,9 | 96,3 | 100,0 | 0    | 10,0 | 16,7              | 0,0 | 40,3               | 65,5 | 97,1 | 100,0 | 100,0             | 15,6 | 0,0  | 0,0 | 50,6 | 33,3% | 20,0 |

SEXE : Femme (0) ; Homme (1). Age : [18-30] (0) ; [31-55] (1) ; [56-plus [ (2). Niveau d'instruction : Non scolarisé (0) ; primaire (1) ; secondaire/supérieur (2) ; Origine : Autochtone (0) ; allochtone (1) ; allogène (2).

|                                | Origine |       |      |       |      |       | Expérience        |      |       |      |      |      | Taille du ménage |      |       |                   |      |      |      |
|--------------------------------|---------|-------|------|-------|------|-------|-------------------|------|-------|------|------|------|------------------|------|-------|-------------------|------|------|------|
|                                | GOH     |       |      | PORO  |      |       | Ensemble bas-fond |      |       | GOH  |      |      | PORO             |      |       | Ensemble bas-fond |      |      |      |
|                                | 0       | 1     | 2    | 0     | 0    | 1     | 2                 | 0    | 1     | 0    | 1    | 0    | 1                | 1    | 2     | 1                 | 2    | 1    | 2    |
| <b>Total sous-pop bas-fond</b> | 9       | 16    | 19   | 67    | 76   | 16    | 19                | 16   | 28    | 32   | 35   | 48   | 63               | 27   | 17    | 40                | 27   | 67   | 44   |
| <b>% sous-pop bas-fond</b>     | 20,5    | 36,4  | 43,2 | 100,0 | 68,5 | 14,4  | 17,1              | 36,4 | 63,6  | 47,8 | 52,2 | 43,2 | 56,8             | 61,3 | 38,7  | 59,7              | 40,3 | 60,4 | 38,6 |
| Utilisateurs bas-fond          | 9       | 16    | 18   | 7     | 16   | 16    | 18                | 15   | 28    | 5    | 2    | 20   | 30               | 26   | 17    | 3                 | 4    | 29   | 21   |
| % utilisateurs bas-fond        | 100,0   | 100,0 | 94,7 | 10,4  | 21,1 | 100,0 | 94,7              | 93,8 | 100,0 | 15,6 | 5,7  | 41,7 | 47,6             | 96,3 | 100,0 | 7,5               | 15,4 | 43,3 | 47,7 |

Expérience : < 19(moyenne) (=0), sinon (=1). Taille du ménage : [1-10](=1) ; [10-20](=2) ; [21-plus[ (=3)

## Caractéristiques structurelles

|                         | Superficie en riz |      |       |      |      |      |                   |      |      | Mode d'accès foncier |       |      |      |      |     |                   |      |      | Distance exploitation-voie principale |      |       |      |      |      |                   |      |      |
|-------------------------|-------------------|------|-------|------|------|------|-------------------|------|------|----------------------|-------|------|------|------|-----|-------------------|------|------|---------------------------------------|------|-------|------|------|------|-------------------|------|------|
|                         | GOH               |      |       | PORO |      |      | ENSEMBLE BAS-FOND |      |      | GOH                  |       |      | PORO |      |     | ENSEMBLE BAS-FOND |      |      | GOH                                   |      |       | PORO |      |      | ENSEMBLE BAS-FOND |      |      |
|                         | 0                 | 1    | 2     | 0    | 1    | 2    | 0                 | 1    | 2    | 0                    | 1     | 2    | 0    | 1    | 2   | 0                 | 1    | 2    | 0                                     | 1    | 2     | 0    | 1    | 2    | 0                 | 1    | 2    |
| Total sous-pop bas-fond | 7                 | 19   | 18    | 8    | 35   | 24   | 15                | 54   | 42   | 5                    | 1     | 38   | 42   | 23   | 2   | 47                | 24   | 40   | 12                                    | 14   | 18    | 17   | 21   | 29   | 29                | 35   | 47   |
| % sous-pop bas-fond     | 15,9              | 43,2 | 40,9  | 11,9 | 52,2 | 35,8 | 13,5              | 48,6 | 37,8 | 11,4                 | 2,3   | 86,4 | 62,7 | 34,3 | 3,0 | 42,3              | 21,6 | 36,0 | 27,3                                  | 31,8 | 40,9  | 25,4 | 31,3 | 43,3 | 26,1              | 31,5 | 42,3 |
| Utilisateurs bas-fond   | 7                 | 18   | 18    | 1    | 4    | 2    | 8                 | 22   | 20   | 5                    | 1     | 37   | 2    | 3    | 0   | 7                 | 4    | 39   | 12                                    | 13   | 18    | 2    | 1    | 4    | 14                | 14   | 22   |
| % utilisateurs bas-fond | 100,0             | 94,7 | 100,0 | 12,5 | 11,4 | 8,3  | 53,3              | 40,7 | 47,6 | 100,0                | 100,0 | 97,4 | 4,8  | 60,0 | 0,0 | 14,9              | 16,7 | 97,5 | 100,0                                 | 92,9 | 100,0 | 11,8 | 4,8  | 13,8 | 48,3              | 40,0 | 46,8 |

Superficie : [0;1[ (=2), [1;2[ (=1), [2;5[ (=0) ; Mode accès foncier : Héritage (=0) ; Don (=1) ; Location (=2) ; Distance exploitation-voie principale : [10; plus[ (=0); [5; 10[ (=1) ; [0; 5[ (=2)

|                         | Destination du paddy |       |      |      |                   |      | Accès financement |       |      |      |                   |      | Accès intrants |      |      |      |                   |      |
|-------------------------|----------------------|-------|------|------|-------------------|------|-------------------|-------|------|------|-------------------|------|----------------|------|------|------|-------------------|------|
|                         | GOH                  |       | PORO |      | Ensemble bas-fond |      | GOH               |       | PORO |      | Ensemble bas-fond |      | GOH            |      | PORO |      | Ensemble bas-fond |      |
|                         | 0                    | 1     | 0    | 1    | 0                 | 1    | 1                 | 0     | 1    | 0    | 1                 | 0    | 1              | 0    | 1    | 0    | 1                 | 0    |
| Total sous-pop bas-fond | 13                   | 31    | 61   | 6    | 74                | 37   | 10                | 34    | 12   | 55   | 22                | 89   | 21             | 23   | 30   | 37   | 51                | 60   |
| % sous-pop bas-fond     | 29,5                 | 70,5  | 91,0 | 9,0  | 66,7              | 33,3 | 22,7              | 77,3  | 17,9 | 82,1 | 19,8              | 80,2 | 47,8           | 52,2 | 44,8 | 55,2 | 45,9              | 54,1 |
| Utilisateurs bas-fond   | 5                    | 7     | 3    | 4    | 8                 | 11   | 10                | 34    | 0    | 7    | 10                | 40   | 21             | 22   | 5    | 2    | 26                | 24   |
| % utilisateurs bas-fond | 83,3                 | 100,0 | 7,7  | 16,0 | 17,8              | 34,  | 100,0             | 100,0 | 0,0  | 14,3 | 45,5              | 45,0 | 100,0          | 95,7 | 16,7 | 5,4  | 51,0              | 40,0 |

Destination principale : Autoconsommation (0) ; vente (2). Accès financement : Non (=0) ; Oui (=1). Accès aux intrants : Non (=0) ; Oui (=1)

## Caractéristiques institutionnelles de l'exploitant

|                         | Appartenance OP |      |      |      |                   |      | Vulgarisation |       |      |      |                   |      | Source d'information |      |       |      |                   |       |      |      |
|-------------------------|-----------------|------|------|------|-------------------|------|---------------|-------|------|------|-------------------|------|----------------------|------|-------|------|-------------------|-------|------|------|
|                         | GOH             |      | PORO |      | Ensemble bas-fond |      | GOH           |       | PORO |      | Ensemble bas-fond |      | GOH                  |      | PORO  |      | Ensemble bas-fond |       |      |      |
|                         | 0               | 1    | 0    | 1    | 0                 | 1    | 0             | 1     | 0    | 1    | 0                 | 1    | 1                    | 2    | 3     | 2    | 3                 | 1     | 2    | 3    |
| Total sous-pop bas-fond | 12              | 32   | 27   | 40   | 39                | 72   | 24            | 20    | 41   | 26   | 65                | 46   | 1                    | 30   | 13    | 41   | 26                | 1     | 71   | 39   |
| % sous-pop bas-fond     | 27,3            | 72,7 | 40,3 | 59,7 | 35,1              | 64,9 | 54,5          | 45,5  | 61,2 | 38,8 | 58,6              | 41,4 | 2,3                  | 68,2 | 29,5  | 61,2 | 38,8              | 0,9   | 64,0 | 35,1 |
| Utilisateurs bas-fond   | 12              | 31   | 2    | 5    | 14                | 36   | 23            | 20    | 2    | 5    | 25                | 25   | 1                    | 29   | 13    | 5    | 2                 | 1     | 34   | 15   |
| % utilisateurs bas-fond | 100,0           | 96,9 | 7,4  | 12,5 | 35,9              | 50,0 | 95,8          | 100,0 | 4,9  | 19,2 | 38,5              | 54,3 | 100,0                | 96,7 | 100,0 | 12,2 | 7,7               | 100,0 | 47,  | 38,5 |

Appartenance\_OP : Oui (1) ; Non (0). Vulgarisation : Oui (1) ; Non (0). Source d'information : Rizier (=1) ; Test (=2) ; Voisins (=3)

## RIZICULTURE PLUVIALE

### Caractéristiques sociodémographiques de l'exploitant

|                                  | SEXE  |      |      |      |                  |      | AGE   |      |      |      |                  |      | Niveau d'instruction |      |      |      |                  |       |      |      |     |      |      |      |
|----------------------------------|-------|------|------|------|------------------|------|-------|------|------|------|------------------|------|----------------------|------|------|------|------------------|-------|------|------|-----|------|------|------|
|                                  | GOH   |      | PORO |      | Ensemble pluvial |      | GOH   |      | PORO |      | Ensemble pluvial |      | GOH                  |      | PORO |      | Ensemble pluvial |       |      |      |     |      |      |      |
|                                  | 0     | 1    | 0    | 1    | 0                | 1    | 0     | 1    | 2    | 0    | 1                | 2    | 0                    | 1    | 2    | 0    | 1                | 2     | 0    | 1    | 2   |      |      |      |
| <b>Effectif sous-pop Pluvial</b> | 20    | 28   | 4    | 34   | 24               | 62   | 2     | 35   | 11   | 4    | 24               | 10   | 6                    | 59   | 21   | 36   | 11               | 1     | 30   | 7    | 1   | 66   | 18   | 2    |
| <b>% dans sous-pop Pluvial</b>   | 41,7  | 58,3 | 10,5 | 89,5 | 27,9             | 72,1 | 4,2   | 72,9 | 22,9 | 10,5 | 63,2             | 26,3 | 7,0                  | 68,6 | 24,4 | 75,0 | 22,9             | 2,1   | 78,9 | 18,4 | 2,6 | 76,7 | 20,9 | 2,3% |
| Utilisateurs Pluvial             | 20    | 23   |      | 6    | 20               | 29   | 2     | 31   | 10   | 1    | 4                | 1    | 3                    | 35   | 11   | 32   | 10               | 1     | 5    | 1    |     | 37   | 11   | 1    |
| % utilisateurs Pluvial           | 100,0 | 82,1 | 0,0  | 17,6 | 83,3             | 46,8 | 100,0 | 88,6 | 90,9 | 25,0 | 16,7             | 10,0 | 50,0                 | 59,3 | 52,4 | 88,9 | 90,9             | 100,0 | 16,7 | 14,3 | 0,0 | 56,1 | 61,1 | 50,0 |

SEXE : féminin (0) ; masculin (1). Age : [18-30] (0) ; [31-55] (1) ; [56-plus] (2). Niveau d'instruction : Non scolarisé (0) ; primaire (1) ; secondaire/supérieur (2) Origine : Autochtone (0) ; allochtone (1) ; allogène (3).

|                                  | Origine |      |      |       |      |      | Expérience       |      |      |      |      |      | Taille du ménage |      |      |                  |      |      |      |   |   |      |   |   |                  |  |  |
|----------------------------------|---------|------|------|-------|------|------|------------------|------|------|------|------|------|------------------|------|------|------------------|------|------|------|---|---|------|---|---|------------------|--|--|
|                                  | GOH     |      |      | Poros |      |      | Ensemble pluvial |      |      | GOH  |      |      | PORO             |      |      | Ensemble pluvial |      |      | GOH  |   |   | PORO |   |   | Ensemble pluvial |  |  |
|                                  | 0       | 1    | 2    | 0     | 0    | 1    | 2                | 0    | 1    | 0    | 1    | 0    | 1                | 0    | 1    | 0                | 1    | 0    | 1    | 0 | 1 | 0    | 1 | 0 | 1                |  |  |
| <b>Effectif sous-pop Pluvial</b> | 8       | 18   | 22   | 38    | 46   | 18   | 22               | 24   | 24   | 21   | 17   | 45   | 41               | 29   | 19   | 20               | 18   | 49   | 35   |   |   |      |   |   |                  |  |  |
| <b>% dans sous-pop Pluvial</b>   | 16,7    | 37,5 | 45,8 | 100,0 | 53,5 | 20,9 | 25,6             | 50,0 | 50,0 | 55,3 | 44,7 | 52,3 | 47,7             | 60,4 | 39,6 | 52,6             | 47,4 | 57,0 | 40,7 |   |   |      |   |   |                  |  |  |
| Utilisateurs Pluvial             | 6       | 17   | 20   | 6     | 12   | 17   | 20               | 22   | 21   | 2    | 4    | 24   | 25               | 25   | 18   | 5                | 1    | 30   | 19   |   |   |      |   |   |                  |  |  |
| % utilisateurs Pluvial           | 75,0    | 94,4 | 90,9 | 15,8  | 26,1 | 94,4 | 90,9             | 91,7 | 87,5 | 9,5  | 23,5 | 53,3 | 61,0             | 86,2 | 94,7 | 25,0             | 5,5  | 61,2 | 54,3 |   |   |      |   |   |                  |  |  |

### Caractéristiques structurelles de l'exploitation

|                                  | Superficie totale emblavée |      |      |      |      |      |                  |      |      | Mode d'accès foncier |       |       |      |      |      |                  |      |      | Distance exploitation-voie principale |      |       |      |      |      |                  |      |      |
|----------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------------------|------|------|----------------------|-------|-------|------|------|------|------------------|------|------|---------------------------------------|------|-------|------|------|------|------------------|------|------|
|                                  | GOH                        |      |      | PORO |      |      | Ensemble pluvial |      |      | GOH                  |       |       | PORO |      |      | Ensemble pluvial |      |      | GOH                                   |      |       | PORO |      |      | Ensemble pluvial |      |      |
|                                  | 0                          | 1    | 2    | 0    | 1    | 2    | 0                | 1    | 2    | 0                    | 1     | 2     | 0    | 1    | 2    | 0                | 1    | 2    | 1                                     | 2    | 3     | 1    | 2    | 3    | 1                | 2    | 3    |
| <b>Effectif sous-pop Pluvial</b> | 6                          | 22   | 20   | 7    | 22   | 9    | 13               | 44   | 29   | 9                    | 12    | 27    | 25   | 9    | 4    | 34               | 21   | 31   | 24                                    | 15   | 9     | 7    | 19   | 12   | 31               | 34   | 21   |
| <b>% dans sous-pop Pluvial</b>   | 12,5                       | 45,8 | 41,7 | 18,4 | 57,9 | 23,7 | 15,1             | 51,2 | 33,7 | 18,8                 | 25,0  | 56,2  | 65,8 | 23,7 | 10,5 | 39,5             | 24,4 | 36,0 | 50,0                                  | 31,3 | 18,8  | 18,4 | 50,0 | 31,6 | 36,0             | 39,5 | 24,4 |
| Utilisateurs Pluvial             | 6                          | 20   | 17   | 1    | 4    | 1    | 7                | 24   | 18   | 7                    | 12    | 24    | 3    | 2    | 1    | 10               | 14   | 25   | 21                                    | 13   | 9     | 2    | 2    | 2    | 23               | 15   | 11   |
| % utilisateurs Pluvial           | 100,0                      | 90,9 | 85,0 | 14,3 | 18,2 | 11,1 | 53,8             | 54,5 | 62,1 | 77,8                 | 100,0 | 88,90 | 12,0 | 22,2 | 25   | 29,4             | 66,7 | 80,6 | 87,5                                  | 86,7 | 100,0 | 28,6 | 10,5 | 16,7 | 74,2             | 44,1 | 52,4 |

Superficie : [0;1[ (=2), [1;2[ (=1), [2;5[ (=0) ; Mode accès foncier : Héritage (=1) ; Don (=2) ; Métagage (=3) ; Location (=4). Distance exploitation-voie principale : [10; plus[ (=1); [5; 10[ (=2) ; [0; 5[ (=3)

|                           | Destination du paddy |      |      |      |                  |      | Accès financement |      |      |     |                  |      | Accès intrants |      |      |      |                  |   |
|---------------------------|----------------------|------|------|------|------------------|------|-------------------|------|------|-----|------------------|------|----------------|------|------|------|------------------|---|
|                           | GOH                  |      | PORO |      | Ensemble pluvial |      | GOH               |      | PORO |     | Ensemble pluvial |      | GOH            |      | PORO |      | Ensemble pluvial |   |
|                           | 0                    | 1    | 0    | 1    | 0                | 1    | 0                 | 1    | 0    | 1   | 0                | 1    | 1              | 0    | 1    | 0    | 1                | 0 |
| Effectif sous-pop Pluvial | 9                    | 39   | 26   | 12   | 35               | 51   | 48                | 4    | 34   | 4   | 82               | 19   | 29             | 13   | 25   | 32   | 54               |   |
| % dans sous-pop Pluvial   | 18,8                 | 81,3 | 68,4 | 20,3 | 40,7             | 59,3 | 100,0             | 10,5 | 89,5 | 4,7 | 95,3             | 39,6 | 60,4           | 34,2 | 65,7 | 37,2 | 62,8             |   |
| Utilisateurs Pluvial      | 3                    | 6    |      | 5    | 3                | 11   | 43                |      | 6    |     | 11               | 17   | 26             | 3    | 3    | 20   | 29               |   |
| %utilisateurs Pluvial     | 75,0                 | 85,7 | 0,0  | 29,4 | 16,7             | 45,8 | 89,5              | 0    | 17,6 | 0,0 | 13,4             | 89,5 | 89,6           | 23,1 | 12   | 62,5 | 53,7             |   |

Destination principale : Autoconsommation (1) ; autoconsommation et vente (2) ; vente (3). Accès financement : Non (=0) ; Oui (=1) ; Accès aux intrants : Non (=0) ; Oui (=1).

### Caractéristiques institutionnelles de l'exploitant

|                           | Appartenance OP |      |      |      |                  |      | Vulgarisation |      |      |      |                  |      | Source d'information |      |      |      |      |      |                  |      |      |
|---------------------------|-----------------|------|------|------|------------------|------|---------------|------|------|------|------------------|------|----------------------|------|------|------|------|------|------------------|------|------|
|                           | GOH             |      | PORO |      | Ensemble pluvial |      | GOH           |      | PORO |      | Ensemble pluvial |      | GOH                  |      |      | PORO |      |      | Ensemble pluvial |      |      |
|                           | 0               | 1    | 0    | 1    | 0                | 1    | 0             | 1    | 0    | 1    | 0                | 1    | 1                    | 2    | 3    | 1    | 2    | 3    | 1                | 2    | 3    |
| Effectif sous-pop Pluvial | 16              | 32   | 11   | 27   | 27               | 59   | 24            | 24   | 23   | 15   | 47               | 39   | 1                    | 28   | 19   | 3    | 16   | 19   | 4                | 44   | 38   |
| % dans sous-pop Pluvial   | 33,3            | 66,7 | 28,9 | 71,1 | 31,4             | 68,6 | 50,0          | 50,0 | 60,5 | 39,5 | 54,7             | 45,3 | 2,1                  | 58,3 | 39,6 | 7,9  | 42,1 | 50,0 | 4,7              | 51,2 | 44,2 |
| Utilisateurs Pluvial      | 15              | 28   | 1    | 5    | 16               | 33   | 21            | 22   | 4    | 2    | 25               | 24   | 1                    | 26   | 16   | 2    | 2    | 2    | 3                | 28   | 18   |
| % utilisateurs Pluvial    | 93,8            | 87,5 | 9,1  | 18,5 | 59,3             | 55,9 | 87,5          | 91,7 | 17,4 | 13,3 | 53,2             | 61,5 | 100,0                | 92,9 | 84,2 | 66,7 | 12,5 | 10,5 | 75,0             | 63,6 | 47,4 |

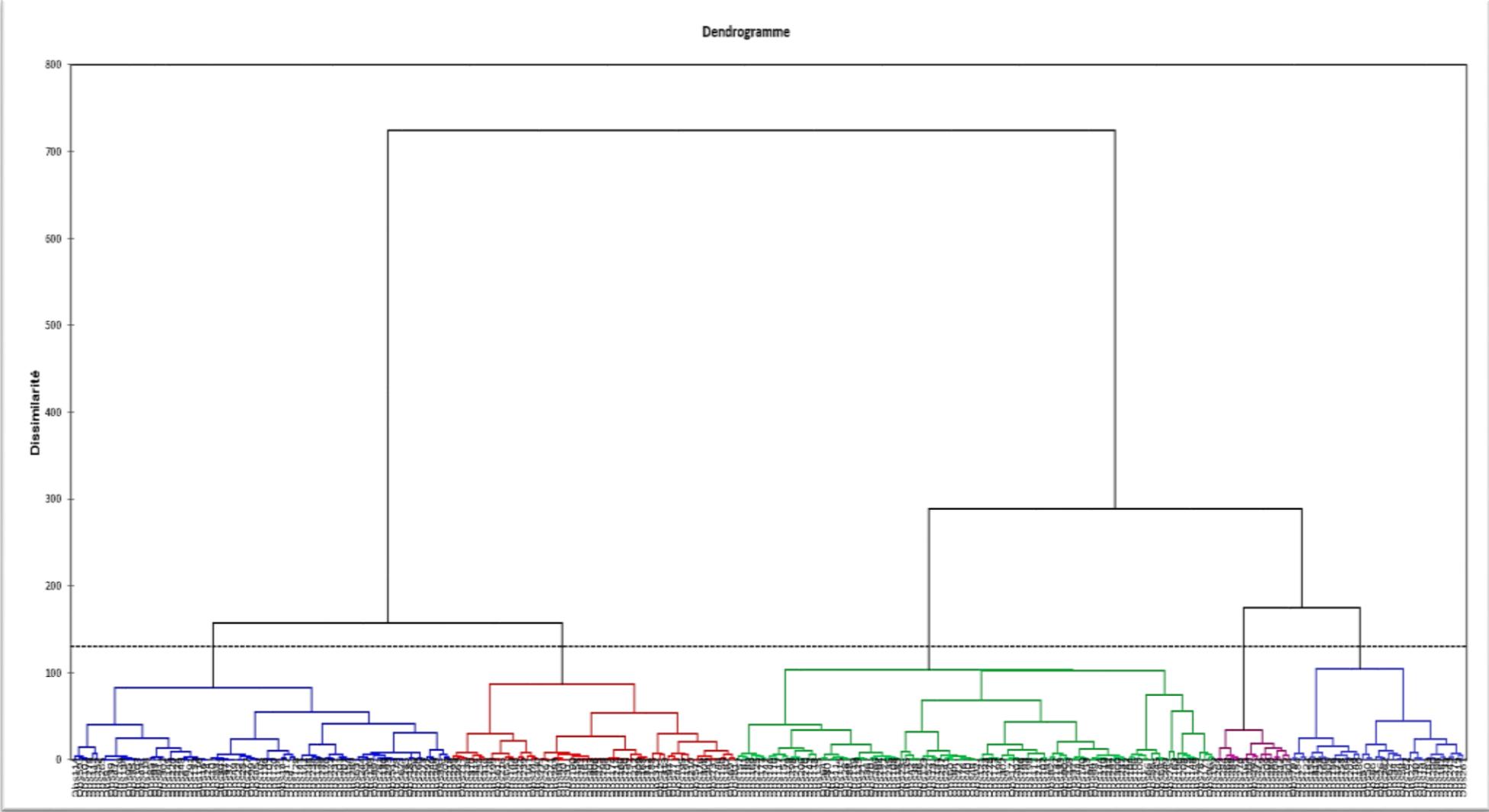
Appartenance\_OP : Oui (1) ; Non (0). Vulgarisation : Oui (1) ; Non (0). Source d'information : Rizier (=1) ; Test (=2) ; Voisins (=3)

*Annexe 3: Contribution et coordonnées principales des modalités*

| Variables                          | Modalités         | Contribution |         | Coordonnées principales |        |
|------------------------------------|-------------------|--------------|---------|-------------------------|--------|
|                                    |                   | F1           | F2      | F1                      | F2     |
| Zone d'étude                       | GOH               | 11,590*      | 0,272   | 0,526                   | 0,037  |
|                                    | PORO              | 10,813*      | 0,254   | -0,490                  | -0,034 |
| Système de production              | Irrigué           | 0,452        | 15,144* | 0,117                   | -0,310 |
|                                    | Bas-fond          | 0,814        | 0,711   | -0,164                  | 0,070  |
|                                    | Pluvial           | 0,053        | 13,243* | 0,048                   | 0,343  |
| Utilisation de variétés améliorées | Utilisateurs      | 8,053*       | 0,005   | 0,406                   | 0,005  |
|                                    | Non utilisateurs  | 10,313*      | 0,006   | -0,520                  | -0,006 |
| Taille du ménage                   | [10 ; plus]       | 0,092        | 1,709   | 0,053                   | 0,104  |
|                                    | [0 ; 10]          | 0,056        | 1,041   | -0,032                  | -0,063 |
| Origine                            | Allochtone        | 5,858*       | 0,157   | 0,592                   | -0,044 |
|                                    | Autochtone        | 8,373*       | 0,240   | -0,404                  | -0,031 |
|                                    | Allogène          | 6,189*       | 1,390   | 0,572                   | 0,124  |
| Nombre de cycles                   | 2 cycles          | 1,445        | 7,241*  | 0,190                   | -0,194 |
|                                    | 1 cycle           | 1,511        | 8,163*  | -0,183                  | 0,195  |
|                                    | 3 cycles          | 0,210        | 2,372   | 0,331                   | -0,508 |
| Superficie emblavée                | [1; 2]            | 0,039        | 0,124   | -0,031                  | 0,025  |
|                                    | [2;5]             | 0,679        | 1,693   | 0,230                   | -0,166 |
|                                    | [0;1]             | 0,087        | 0,177   | -0,052                  | 0,034  |
| Mode d'accès foncier               | Métavage          | 9,741*       | 0,042   | 0,574                   | -0,017 |
|                                    | Héritage          | 6,555*       | 3,389*  | -0,416                  | -0,137 |
|                                    | Location          | 0,657        | 0,119   | 0,376                   | 0,073  |
|                                    | Don               | 0,695        | 8,520*  | -0,219                  | 0,350  |
|                                    | Achat             | 0,136        | 1,191   | 0,704                   | 0,953  |
| Distance parcelle-voie principale  | [0; 5]            | 0,005        | 13,402* | 0,012                   | -0,265 |
|                                    | [5; 10]           | 0,778        | 6,599*  | -0,186                  | 0,248  |
|                                    | [10; plus]        | 0,566        | 4,942*  | 0,152                   | 0,206  |
| Sources d'information              | Voisins           | 0,016        | 1,476   | -0,018                  | -0,077 |
|                                    | Rizier            | 0,118        | 0,026   | 0,248                   | -0,053 |
|                                    | Test préalable    | 0,006        | 2,425   | 0,013                   | 0,124  |
| Formation en riziculture           | Non               | 0,491        | 1,027   | -0,098                  | -0,065 |
|                                    | Oui               | 0,688        | 1,439   | 0,138                   | 0,091  |
| Destination principale du paddy    | Vente             | 6,300*       | 0,009   | 0,388                   | 0,007  |
|                                    | Autoconsommation  | 5,877*       | 0,008   | -0,362                  | -0,006 |
| Type de main d'œuvre               | MO rémunérée      | 0,140        | 0,053   | -0,045                  | 0,012  |
|                                    | MO familiale      | 0,493        | 0,850   | 0,196                   | -0,117 |
|                                    | Groupe d'entraide | 0,107        | 0,539   | 0,173                   | 0,178  |

\* modalités dont la contribution à l'inertie de l'axe est supérieure à 2,78%. **Source** : Auteur, à partir de données d'enquêtes

Annexe 4 : Dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique



*Annexe 5: Présentation des résultats du modèle Probit en système irrigué*

| Variables             | 1                   | 2                    | 3                   | 4                    | 5                   | 6                    | 7                   | 8                    | 9                   | 10                   | 11                  | 12                   | 13                  | 14                   | 15                  | 16                   |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Contact_vulg          | 1.389***<br>(0.300) | 0.422***<br>(0.0713) | 1.525***<br>(0.337) | 0.446***<br>(0.0745) | 1.672***<br>(0.346) | 0.471***<br>(0.0744) | 1.713***<br>(0.354) | 0.470***<br>(0.0738) | 1.792***<br>(0.381) | 0.483***<br>(0.0751) | 1.905***<br>(0.432) | 0.467***<br>(0.0791) | 1.758***<br>(0.447) | 0.418***<br>(0.0837) | 1.898***<br>(0.476) | 0.431***<br>(0.0844) |
| Sexe                  |                     |                      | 1.510***<br>(0.389) | 0.549***<br>(0.120)  | 1.672***<br>(0.409) | 0.597***<br>(0.117)  | 1.604***<br>(0.409) | 0.576***<br>(0.123)  | 1.615***<br>(0.415) | 0.578***<br>(0.125)  | 1.610***<br>(0.468) | 0.568***<br>(0.149)  | 1.256***<br>(0.486) | 0.437**<br>(0.178)   | 1.362***<br>(0.501) | 0.470***<br>(0.179)  |
| Surf_totale           |                     |                      |                     |                      | 0.828***<br>(0.283) | 0.277***<br>(0.0941) | 0.773***<br>(0.290) | 0.254***<br>(0.0948) | 0.793***<br>(0.292) | 0.258***<br>(0.0944) | 0.230<br>(0.337)    | 0.0686<br>(0.102)    | 0.0288<br>(0.356)   | 0.00820<br>(0.101)   | 0.0713<br>(0.360)   | 0.0196<br>(0.0994)   |
| Acces_credit          |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 0.576<br>(0.392)    | 0.169*<br>(0.0981)   | 0.694<br>(0.430)    | 0.196**<br>(0.0989)  | 0.986**<br>(0.475)  | 0.233***<br>(0.0810) | 1.060**<br>(0.518)  | 0.232***<br>(0.0777) | 1.072**<br>(0.537)  | 0.224***<br>(0.0759) |
| Acces_intrant         |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | -0.250<br>(0.345)   | -0.0828<br>(0.116)   | -0.554<br>(0.389)   | -0.174<br>(0.123)    | -0.691*<br>(0.412)  | -0.210*<br>(0.125)   | -0.709*<br>(0.424)  | -0.210*<br>(0.125)   |
| Activites_non_agricol |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 1.410***<br>(0.403) | 0.384***<br>(0.0931) | 1.046**<br>(0.442)  | 0.279***<br>(0.106)  | 1.208***<br>(0.468) | 0.309***<br>(0.105)  |
| Destination_princ     |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 0.666**<br>(0.262)  | 0.189**<br>(0.0743)  | 0.685**<br>(0.266)  | 0.188**<br>(0.0733)  |
| Niveau_instruct       |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 0.534<br>(0.378)    | 0.137<br>(0.0889)    |
| Constant              | -0.0172<br>(0.147)  |                      | 1.293***<br>(0.380) |                      | 2.275***<br>(0.529) |                      | 2.283***<br>(0.532) |                      | 2.267***<br>(0.537) |                      | 2.209***<br>(0.583) |                      | 2.174***<br>(0.591) |                      | -1.394*<br>(0.782)  |                      |
| Observations          | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  |
| Prob > chi2           | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      |
| Pseudo R2             | 0.1659              |                      | 0.2804              |                      | 0.3433              |                      | 0.3581              |                      | 0.3616              |                      | 0.4551              |                      | 0.4983              |                      | 0.5119              |                      |
| LR chi2(1)            | 52.91               |                      | 55.72               |                      | 55.19               |                      | 52.91               |                      | 43.22               |                      | 70.14               |                      | 76.80               |                      | 78.90               |                      |
| Coef. Predict         |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     | 85.83%               |
| Log likelihood        | -50.6005            |                      | -55.4480            |                      | -50.6005            |                      | -49.4622            |                      | -49.1964            |                      | -41.9856            |                      | -38.6582            |                      | -37.6085            |                      |

Erreurs standard en parenthèses ; Significativité : \*\*\* p<0.01 coefficient significatif à 1% ; \*\* p<0.05 coefficient significatif à 5% ; \* p<0.1 coefficient significatif à 10%

**Légende :** les colonnes impaires (1 à 15) indiquent les régressions logistiques et les colonnes paires (2 à 16) indiquent les effets marginaux des coefficients.

**Source :** A partir de calculs effectués sur STATA

**Annexe 6 : Présentation des résultats issus du modèle PROBIT en système pluvial**

| Variables             | 1                   | 2                    | 3                   | 4                    | 5                   | 6                    | 7                   | 8                    | 9                   | 10                   | 11                  | 12                   | 13                  | 14                   | 15                  | 16                   |
|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Contact_vulg          | 1.389***<br>(0.300) | 0.422***<br>(0.0713) | 1.525***<br>(0.337) | 0.446***<br>(0.0745) | 1.672***<br>(0.346) | 0.471***<br>(0.0744) | 1.713***<br>(0.354) | 0.470***<br>(0.0738) | 1.792***<br>(0.381) | 0.483***<br>(0.0751) | 1.905***<br>(0.432) | 0.467***<br>(0.0791) | 1.758***<br>(0.447) | 0.418***<br>(0.0837) | 1.898***<br>(0.476) | 0.431***<br>(0.0844) |
| Sexe                  |                     |                      | 1.510***<br>(0.389) | 0.549***<br>(0.120)  | 1.672***<br>(0.409) | 0.597***<br>(0.117)  | 1.604***<br>(0.409) | 0.576***<br>(0.123)  | 1.615***<br>(0.415) | 0.578***<br>(0.125)  | 1.610***<br>(0.468) | 0.568***<br>(0.149)  | 1.256***<br>(0.486) | 0.437**<br>(0.178)   | 1.362***<br>(0.501) | 0.470***<br>(0.179)  |
| Surf_totale           |                     |                      |                     |                      | 0.828***<br>(0.283) | 0.277***<br>(0.0941) | 0.773***<br>(0.290) | 0.254***<br>(0.0948) | 0.793***<br>(0.292) | 0.258***<br>(0.0944) | 0.230<br>(0.337)    | 0.0686<br>(0.102)    | 0.0288<br>(0.356)   | 0.00820<br>(0.101)   | 0.0713<br>(0.360)   | 0.0196<br>(0.0994)   |
| Acces_credit          |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 0.576<br>(0.392)    | 0.169*<br>(0.0981)   | 0.694<br>(0.430)    | 0.196**<br>(0.0989)  | 0.986**<br>(0.475)  | 0.233***<br>(0.0810) | 1.060**<br>(0.518)  | 0.232***<br>(0.0777) | 1.072**<br>(0.537)  | 0.224***<br>(0.0759) |
| Acces_intrant         |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | -0.250<br>(0.345)   | -0.0828<br>(0.116)   | -0.554<br>(0.389)   | -0.174<br>(0.123)    | -0.691*<br>(0.412)  | -0.210*<br>(0.125)   | -0.709*<br>(0.424)  | -0.210*<br>(0.125)   |
| Activites_non_agricol |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 1.410***<br>(0.403) | 0.384***<br>(0.0931) | 1.046**<br>(0.442)  | 0.279***<br>(0.106)  | 1.208***<br>(0.468) | 0.309***<br>(0.105)  |
| Destination_princ     |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 0.666**<br>(0.262)  | 0.189**<br>(0.0743)  | 0.685**<br>(0.266)  | 0.188**<br>(0.0733)  |
| Niveau_instruct       |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      | 0.534<br>(0.378)    | 0.137<br>(0.0889)    |
| Constant              | -0.0172<br>(0.147)  |                      | 1.293***<br>(0.380) |                      | 2.275***<br>(0.529) |                      | 2.283***<br>(0.532) |                      | 2.267***<br>(0.537) |                      | 2.209***<br>(0.583) |                      | 2.174***<br>(0.591) |                      | -1.394*<br>(0.782)  |                      |
| Observations          | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  | 120                 | 120                  |
| Prob > chi2           | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      | 0.0000              |                      |
| Pseudo R2             | 0.1659              |                      | 0.2804              |                      | 0.3433              |                      | 0.3581              |                      | 0.3616              |                      | 0.4551              |                      | 0.4983              |                      | 0.5119              |                      |
| LR chi2(1)            | 52.91               |                      | 55.72               |                      | 55.19               |                      | 52.91               |                      | 43.22               |                      | 70.14               |                      | 76.80               |                      | 78.90               |                      |
| Coef. Predict         |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     |                      |                     | 85.83%               |
| Log likelihood        | -50.6005            |                      | -55.4480            |                      | -50.6005            |                      | -49.4622            |                      | -49.1964            |                      | -41.9856            |                      | -38.6582            |                      | -37.6085            |                      |

## Annexe 7: Questionnaire à l'endroit des riziculteurs

### 1. INFORMATIONS PRELIMINAIRES DE L'ENQUETE

- 1.1. Zone de l'Enquête : ..... 1.2. Nom de la région : .....
- 1.3. Nom de la Localité (Ville ou Village) : .....
- 1.4. Date de l'enquête [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] jj/mm/aa 1.5. Heure de l'enquête : ..... h ..... mn
- 1.6. Lieu de l'enquête\* : ..... (\* Resto, Dom, Marché, Rue)
- 1.7. N° d'ordre du questionnaire [ ] [ ] [ ] 1.8. Equipe d'enquêteurs :  Oui .....  Non .....
- 1.9. Nom et Prénom(s) de l'Enquêteur : .....
- 1.10. Statut professionnel de l'Enquêteur : ..... 1.11. Contact : .....
- 1.12. Nature de l'entretien :  Visuel  Téléphonique 1.13. Langue d'administration : Français
- 1.13.1. Si Autre langue, Préciser : .....
- 1.13.2. Nom du traducteur : .....

Durée de l'enquête : [ ] [ ]

Relecture par l'enquêteur :  Oui  Non

Validation de la fiche par le Superviseur : Oui [ ] ; Non [ ] Date : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Si Non, justifiez : .....

Identification de la fiche : N : ..... (Remplir uniquement si fiche validée)

#### Dépouillement :

Nom et Prénom(s) du Codificateur : ..... Date : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Contact : .....

#### Saisie :

Nom et Prénom(s) de l'Opérateur de Saisie 1 : ..... Date : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Contact : .....

Nom et Prénom(s) de l'Opérateur de Saisie 2 : ..... Date : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Contact : .....

### 2. RIZICULTURE

#### 2.1 Foncier et caractérisation de l'exploitation

- 2.1.1. Est-ce que vous avez cultivé du riz en 2018 ?  Oui  Non
- 2.1.2. Depuis combien de temps pratiquez-vous la riziculture ? ..... ans
- 2.1.3. Quelle est la superficie de votre exploitation ? ..... ha
- 2.1.4. Quel type de riziculture pratiquez-vous ?  Pluviale : ..... ha/.....%  Irriguée : ..... ha/.....%  
 Bas-fonds : ..... ha/.....%  Autre : ..... ha/.....%
- 2.1.5. Quel est le mode de mise en eau ? 1.  Pompage  Gravitaire 2.  Collectif  individuel
- 2.1.6. Combien cela vous-a-t-il coûté ? ..... FCFA
- 2.1.7. Combien de cycle avez-vous fait en 2018 ?  1 cycle  2 cycles  3 cycles
- 2.1.8. Quelle est la surface cultivée en riz pour le dernier cycle (ha) en 2018 ? ..... ha
- 2.1.9. Comment avez-vous acquis la terre de votre exploitation ?  Location : .....ha/.....%  
 Héritage : .....ha/.....%  Achat : .....ha/.....%  Don : .....ha/.....%  Métayage : .....ha/.....%  
 autre : ..... ha/.....%
- 2.1.9.1. Si métayage, quelle part de votre production donnez-vous au propriétaire ? .....
- 2.1.9.2. Si Achat, à quel prix l'avez-vous acheté ? ..... FCFA
- 2.1.9.3. Si Location, à combien louez-vous la terre par cycle ? ..... FCFA
- 2.1.10. Comment se fait le labour ?  À la main  Mécanisé
- 2.1.11. Combien est-ce que le labour a coûté ? ..... FCFA / ha

#### 2.2. Localisation de l'exploitation

- 2.2.1. Quelle est la distance de l'exploitation par rapport à la route goudronnée la plus proche ? ..... km
- 2.2.2. Quelle est la distance de l'exploitation par rapport à la grande rizerie la plus proche ? ..... k
- 2.2.3. Quelle est la distance de l'exploitation par rapport à la ville la plus proche ? ..... km

2.3. Semence

|   | Variété 1  | Variété 2  | Variété 3  |
|---|--|--|--|
| 2.3.1. Quelles variétés cultivez-vous ?   |  |  |  |
| 2.3.2. Quelle surface occupe cette variété ?  | ..... ha   | ..... ha   | ..... ha   |
| 2.3.3. Quel type de variété utilisez-vous ?   | <input type="checkbox"/> Traditionnel/ local<br><input type="checkbox"/> Amélioré<br>Origine : .....   | <input type="checkbox"/> Traditionnel/ local<br><input type="checkbox"/> Amélioré<br>Origine : .....   | <input type="checkbox"/> Traditionnel/ local<br><input type="checkbox"/> Amélioré<br>Origine : .....   |
| 2.3.4. Durée du cycle?  | <input type="checkbox"/> Précoce<br><input type="checkbox"/> Moyen<br><input type="checkbox"/> Tardive<br>Nombre de jours : .....  | <input type="checkbox"/> Précoce<br><input type="checkbox"/> Moyen<br><input type="checkbox"/> Tardive<br>Nombre de jours : .....  | <input type="checkbox"/> Précoce<br><input type="checkbox"/> Moyen<br><input type="checkbox"/> Tardive<br>Nombre de jours : .....  |
| 2.3.5. Sur quel cycle vous cultivez ces variétés ?  | <input type="checkbox"/> Moins d'un an<br><input type="checkbox"/> 1 an<br><input type="checkbox"/> 2 ans<br><input type="checkbox"/> 3 ans<br><input type="checkbox"/> Plus de 3 ans  | <input type="checkbox"/> Moins d'un an<br><input type="checkbox"/> 1 an<br><input type="checkbox"/> 2 ans<br><input type="checkbox"/> 3 ans<br><input type="checkbox"/> Plus de 3 ans  | <input type="checkbox"/> Moins d'un an<br><input type="checkbox"/> 1 an<br><input type="checkbox"/> 2 ans<br><input type="checkbox"/> 3 ans<br><input type="checkbox"/> Plus de 3 ans  |
| 2.3.6. Depuis combien de temps utilisez-vous cette variété ?  | <input type="checkbox"/> 1 Bon Rendement<br><input type="checkbox"/> 2 Tolérances aux maladies et ravageurs<br><input type="checkbox"/> 3 Cycle<br><input type="checkbox"/> 4 Couleur<br><input type="checkbox"/> 5 Faciliter de battage<br><input type="checkbox"/> 6 vente rapide  | <input type="checkbox"/> 1 Bon Rendement<br><input type="checkbox"/> 2 Tolérances aux maladies et ravageurs<br><input type="checkbox"/> 3 Cycle<br><input type="checkbox"/> 4 Couleur<br><input type="checkbox"/> 5 Faciliter de battage<br><input type="checkbox"/> 6 Rendement à l'usage<br><input type="checkbox"/> 7 Goût<br><input type="checkbox"/> 8 Autres .....   | <input type="checkbox"/> 1 Bon Rendement<br><input type="checkbox"/> 2 Tolérances aux maladies et ravageurs<br><input type="checkbox"/> 3 Cycle<br><input type="checkbox"/> 4 Couleur<br><input type="checkbox"/> 5 Faciliter de battage<br><input type="checkbox"/> 6 Rendement à l'usage<br><input type="checkbox"/> 7 Goût<br><input type="checkbox"/> 8 Autres .....   |
| 2.3.7. Pourquoi avez-vous choisi cette variété (Laissez répondre le producteur)                         | <input type="checkbox"/> 7 Rendement à l'usage<br><input type="checkbox"/> 8 Goût<br><input type="checkbox"/> 9 prix<br><input type="checkbox"/> 10. Forte demande<br><input type="checkbox"/> 11 Parfum<br><input type="checkbox"/> 12 Autres .....   |  |  |
| 2.3.8. Parmi tous ces critères, lesquels sont les plus importants (les classer par ordre (trois choix)) |  |  |  |
| 2.3.9. Pourquoi l'avez-vous utilisé ?   | <input type="checkbox"/> Testé au préalable<br><input type="checkbox"/> Entendu parlé<br><input type="checkbox"/> Sur demande du rizier<br><input type="checkbox"/> Vu sur une autre parcelle<br>Autres : .....  | <input type="checkbox"/> Testé au préalable<br><input type="checkbox"/> Entendu parlé<br><input type="checkbox"/> Sur demande du rizier<br>Autres : .....  | <input type="checkbox"/> Testé au préalable<br><input type="checkbox"/> Entendu parlé<br><input type="checkbox"/> Sur demande du rizier<br>Autres : .....  |
| 2.3.10. Combien de kilogramme de cette semence avez-vous utilisé ?                                      | Précisez la surface  | Précisez la surface  | Précisez la surface  |
| 2.3.11. Auprès de qui vous approvisionnez vous ?  | <input type="checkbox"/> Auto approvisionnement<br><input type="checkbox"/> Voisins et frères<br><input type="checkbox"/> ANADER<br><input type="checkbox"/> Chercheur CNRA<br><input type="checkbox"/> Marché local<br><input type="checkbox"/> Récoltes précédentes<br><input type="checkbox"/> Industriel<br><input type="checkbox"/> Futur acheteur<br><input type="checkbox"/> Producteur non-certifié<br><input type="checkbox"/> Producteur semencier certifié<br><input type="checkbox"/> ONDR<br>Autres : ..... | <input type="checkbox"/> Auto approvisionnement<br><input type="checkbox"/> Voisins et frères<br><input type="checkbox"/> ANADER<br><input type="checkbox"/> Chercheur CNRA<br><input type="checkbox"/> Marché local<br><input type="checkbox"/> Récoltes précédentes<br><input type="checkbox"/> Industriel<br><input type="checkbox"/> Futur acheteur<br><input type="checkbox"/> Producteur non-certifié<br><input type="checkbox"/> Producteur semencier certifié<br><input type="checkbox"/> ONDR<br>Autres : ..... | <input type="checkbox"/> Auto approvisionnement<br><input type="checkbox"/> Voisins et frères<br><input type="checkbox"/> ANADER<br><input type="checkbox"/> Chercheur CNRA<br><input type="checkbox"/> Marché local<br><input type="checkbox"/> Récoltes précédentes<br><input type="checkbox"/> Industriel<br><input type="checkbox"/> Futur acheteur<br><input type="checkbox"/> Producteur non-certifié<br><input type="checkbox"/> Producteur semencier certifié<br><input type="checkbox"/> ONDR<br>Autres : ..... |
| 2.3.12. Comment avez-vous obtenu les semences ?   | <input type="checkbox"/> Par achat ..... %<br><input type="checkbox"/> Par subvention ..... %<br><input type="checkbox"/> Par don ..... %<br><input type="checkbox"/> Par auto approvisionnement ..... %<br><input type="checkbox"/> Par échange ..... %<br>Autres : ..... %   | <input type="checkbox"/> Par achat ..... %<br><input type="checkbox"/> Par subvention ..... %<br><input type="checkbox"/> Par don ..... %<br><input type="checkbox"/> Par auto approvisionnement ..... %<br><input type="checkbox"/> Par échange ..... %<br>Autres : ..... %   | <input type="checkbox"/> Par achat ..... %<br><input type="checkbox"/> Par subvention ..... %<br><input type="checkbox"/> Par don ..... %<br><input type="checkbox"/> Par auto approvisionnement ..... %<br><input type="checkbox"/> Par échange ..... %<br>Autres : ..... %   |
| 2.3.13. Si achat, quel est le prix au kilogramme de semence ?   | ..... FCFA/kg  | ..... FCFA/kg  | ..... FCFA/kg  |
| 2.3.14. Si achat ; Quel est le mode de paiement ?   | <input type="checkbox"/> Cash<br><input type="checkbox"/> Crédit (paye après la vente de la récolte)<br><input type="checkbox"/> Echange ou troc<br><input type="checkbox"/> Crédit micro finance<br>Futur acheteur<br>Autres : .....  | <input type="checkbox"/> Cash<br><input type="checkbox"/> Crédit (paye après la vente de la récolte)<br><input type="checkbox"/> Echange ou troc<br><input type="checkbox"/> Crédit micro finance<br>Futur acheteur<br>Autres : .....  | <input type="checkbox"/> Cash<br><input type="checkbox"/> Crédit (paye après la vente de la récolte)<br><input type="checkbox"/> Echange ou troc<br><input type="checkbox"/> Crédit micro finance<br>Futur acheteur<br>Autres : .....  |
| 2.3.15. Si achat par crédit, d'où provient l'argent ?   | Futur acheteur<br>Autres : .....   | Futur acheteur<br>Autres : .....   | Futur acheteur<br>Autres : .....   |
| 2.3.16. Si crédit, existe-t-il un contrat écrit ou oral (un arrangement) entre                          | Pas de contrat   | Pas de contrat   | Pas de contrat   |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| celui qui vous donne à crédit et vous ?       | <input type="checkbox"/> Contrat écrit<br><input type="checkbox"/> Contrat oral<br><input type="checkbox"/> Prêteur du crédit<br><input type="checkbox"/> Producteur lui-même<br><input type="checkbox"/> Acheteur de paddy | <input type="checkbox"/> Contrat écrit<br><input type="checkbox"/> Contrat oral<br><input type="checkbox"/> Prêteur du crédit<br><input type="checkbox"/> Producteur<br><input type="checkbox"/> Acheteur de paddy | <input type="checkbox"/> Contrat écrit<br><input type="checkbox"/> Contrat oral<br><input type="checkbox"/> Prêteur du crédit<br><input type="checkbox"/> Producteur<br><input type="checkbox"/> Acheteur de paddy |
| 2.3.17. Qui assure le transport de la semence |   |  |  |

- 4-7 mode de semis
- 2.4.1 Faites-vous le repiquage oui non
- 2.4.2 Si repiquage, quel est le mode de semis En ligne A la volée
- 2.4.3 Combien coûte-t-il ? 1 ..... FCFA 2 précisez l'unité de la parcelle .....
- 2.5 Utilisation d'engrais

|   | Variété 1   | Variété 2   | Variété 3   |
|---|---|---|---|
| 2.5.1 Utilisez-vous de l'engrais ?  | Oui Non   | Oui Non   | Oui Non   |
| 2.5.2 Si oui, quel type d'engrais utilisez-vous ?   | Urée<br>NPK<br>Organique<br>Autres : .....  | Urée<br>NPK<br>Organique<br>Autres : .....  | Urée<br>NPK<br>Organique<br>Autres : .....  |
| 2.5.3 Si utilisation d'engrais organique (fumier), quelle est l'origine et quel est le prix ? | Origine : .....   | Origine : .....   | Origine : .....   |
| 2.5.4 Quel est le mode de paiement de la facture ?  | Cash : ..... %<br>Crédit : ..... %<br>Autres : ..... %  | Cash : ..... %<br>Crédit : ..... %<br>Autres : ..... %  | Cash : ..... %<br>Crédit : ..... %<br>Autres : ..... %  |
| 2.5.5 Si utilisation d'engrais chimiques, comment y avez-vous accès ?                         | Par achat : ..... %<br>Subvention : ..... %<br>par don : ..... %<br>par crédit : ..... %                                      | Par achat : ..... %<br>Subvention : ..... %<br>par don : ..... %<br>par crédit : ..... %                                      | Par achat : ..... %<br>Subvention : ..... %<br>par don : ..... %<br>par crédit : ..... %                                      |
| 2.5.6 Si par achat, chez qui les achetez-vous ?   | Vendeur du marché<br>Centre de l'ONDR<br>Transformateur<br>Vendeur au village<br>Autres : .....                               | Vendeur du marché<br>Centre de l'ONDR<br>Transformateur<br>Vendeur au village<br>Autres : .....                               | Vendeur du marché<br>Centre de l'ONDR<br>Transformateur<br>Vendeur au village<br>Autres : .....                               |
| 2.5.7 Si cash, d'où provient l'argent ?   | Fonds propres<br>Crédit micro finance<br>Du futur acheteur<br>Connaissance (famille et amis)<br>Coopérative<br>Autres : ..... | Fonds propres<br>Crédit micro finance<br>Du futur acheteur<br>Connaissance (famille et amis)<br>Coopérative<br>Autres : ..... | Fonds propres<br>Crédit micro finance<br>Du futur acheteur<br>Connaissance (famille et amis)<br>Coopérative<br>Autres : ..... |
| 2.5.8 Si don ou subvention, d'où proviennent-ils ?  | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....                | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....                | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....                |
| 2.5.9 Qui assure le transport de l'engrais chimique ?   | Prêteur du crédit<br>Producteur (lui-même)<br>Acheteur de paddy   | Prêteur du crédit<br>Producteur (lui-même)<br>Acheteur de paddy   | Prêteur du crédit<br>Producteur (lui-même)<br>Acheteur de paddy   |

- 2.5.10 Y a-t-il des différences dans la fertilisation selon les variétés 1,2 ou 3 Oui Non
- 2.5.11 Si oui, lesquelles ? .....
- 2.5.12 Quel engrais utilisez-vous ? .....

|                          | Formulation | Prix unitaire (FCFA) | Nombre d'application par cycle | Nombre d'unités par application (kg) |
|--------------------------|-------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Urée                  |             |                      |                                |                                      |
| 2. NPK                   |             |                      |                                |                                      |
| 3. Organique ou foliaire |             |                      |                                |                                      |
| 4. Autres : .....        |             |                      |                                |                                      |

2.6 Utilisation de produits phytosanitaires

|   | Variété 1  | Variété 2  | Variété 3  |
|---|--|--|--|
| 2.6.1 Utilisez-vous des produits phytosanitaires ?  | Oui Non  | Oui Non  | Oui Non  |
| 2.6.2 Si oui lesquels   | Herbicide<br>Insecticide<br>Fongicide<br>Autres : .....  | Herbicide<br>Insecticide<br>Fongicide<br>Autres : .....  | Herbicide<br>Insecticide<br>Fongicide<br>Autres : .....  |
| 2.6.3 Comment accédez-vous à ces produits ?   | Par achat<br>Subvention<br>par don<br>Crédit   | Par achat<br>Subvention<br>par don<br>Crédit   | Par achat<br>Subvention<br>par don<br>Crédit   |
| 2.6.4 Si Achat, chez qui les achetez-vous ?   | Vendeur du marché<br>Centre de l'ONDR<br>Transformateur<br>Autres : .....  | Vendeur du marché<br>Centre de l'ONDR<br>Autres : .....  | Vendeur du marché<br>Centre de l'ONDR<br>Transformateur<br>Autres : .....  |
| 2.6.5 Combien pouvez-vous estimer le coût total de produits phytosanitaires que vous utilisez | ..... FCFA   | ..... FCFA   | ..... FCFA   |
| 2.6.6 Quel est le mode de paiement ?  | Cash : ..... %<br>Crédit (paye après la vente de la récolte) : ..... %<br>Fonds propres<br>Crédit micro finance<br>Du futur acheteur<br>Connaissance (famille et amis)<br>Vendeurs<br>Autres : ..... | Cash : ..... %<br>Crédit (paye après la vente de la récolte) : ..... %<br>Fonds propres<br>Crédit micro finance<br>Du futur acheteur<br>Connaissance (famille et amis)<br>Vendeurs<br>Autres : ..... | Cash : ..... %<br>Crédit (paye après la vente de la récolte) : ..... %<br>Fonds propres<br>Crédit micro finance<br>Du futur acheteur<br>Connaissance (famille et amis)<br>Vendeurs<br>Autres : ..... |
| 2.6.7 Si cash, d'où provient l'argent ?   | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....   | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....   | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....   |
| 2.6.8 Si don ou subvention, d'où proviennent-ils ?  | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....   | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....   | un autre agriculteur<br>un projet<br>une structure<br>Subvention d'une institution<br>Usiner<br>Autres : .....   |

2.6.9 Y a-t-il des différences dans les traitements phytosanitaires selon la variété 1,2 ou 3 ?  Oui  Non

2.6.10 Si oui, lesquelles ? .....

2.7 Récolte et post-récolte

|   | Cycle 1  | Cycle 2  |
|---|--|--|
| 2.7.1 Quel est le mode de récolte ?   | <input type="checkbox"/> Manuel<br><input type="checkbox"/> Mécanisé<br><input type="checkbox"/> Autre   | <input type="checkbox"/> Manuel<br><input type="checkbox"/> Mécanisé<br><input type="checkbox"/> Autre   |
| 2.7.2 Si récolte mécanisée, auprès de qui l'avez-vous obtenue ?   | <input type="checkbox"/> Prestataire de service<br><input type="checkbox"/> La coopérative<br><input type="checkbox"/> Transformateur<br><input type="checkbox"/> Autre                      | <input type="checkbox"/> Prestataire de service<br><input type="checkbox"/> La coopérative<br><input type="checkbox"/> Transformateur<br><input type="checkbox"/> Autre                      |
| 2.7.3 Combien vous a coûté la récolte ?   | FCFA   | FCFA   |
| 2.7.4 A quel moment faites-vous le battage ?  |  |  |
| 2.7.5 Comment a été réalisé le battage ?  | Manuel ..... %<br>Mécanisé ..... %<br>Autre à préciser : .....   | Manuel ..... %<br>Mécanisé ..... %<br>Autre à préciser : .....   |
| 2.7.6 Si battage mécanisé, auprès de qui l'avez-vous obtenu ?   | <input type="checkbox"/> Prestataire de service<br><input type="checkbox"/> La coopérative<br><input type="checkbox"/> Transformateur<br><input type="checkbox"/> Autre                      | <input type="checkbox"/> Prestataire de service<br><input type="checkbox"/> La coopérative<br><input type="checkbox"/> Transformateur<br><input type="checkbox"/> Autre                      |
| 2.7.7 Combien vous a coûté le battage ? (rapport ou nature (préciser le poids du sac))                                  | FCFA (.....) kg  | FCFA (.....) kg  |
| 2.7.8 Achetez-vous des sacs pour l'emballage ?  | Oui Non  | Oui Non  |
| 2.7.9 Si oui, combien de sacs achetez-vous ?  | FCFA   | FCFA   |
| 2.7.10 Combien coûte le sac ?   | <input type="checkbox"/> Charrette<br><input type="checkbox"/> Camionnette ou camion<br><input type="checkbox"/> Tricycle<br><input type="checkbox"/> moto<br><input type="checkbox"/> Autre | <input type="checkbox"/> Charrette<br><input type="checkbox"/> Camionnette ou camion<br><input type="checkbox"/> Tricycle<br><input type="checkbox"/> moto<br><input type="checkbox"/> Autre |
| 2.7.11 Comment est réalisé le transport du bord champ au lieu de stockage ?   | FCFA   | FCFA   |
| 2.7.12 Combien dépensez-vous pour ce transport du riz ?   | FCFA   | FCFA   |
| 2.7.13 Y a-t-il des différences dans les activités de récoltes selon les variétés 1, 2, .... Et selon les cycles 1, 2 ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non  | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non  |
| 2.7.14 Si oui, lesquelles ?   |  |  |

2.8 Vannage / Séchage

|  | Cycle 1   | Cycle 2   |
|--|---|---|
| 2.8.1 Quel est le mode de séchage du paddy après récolte ?                 | <input type="checkbox"/> Sur bûche dans la parcelle ..... %<br><input type="checkbox"/> Sur plastique noir dans la parcelle ..... %<br><input type="checkbox"/> Sur terrasse au village<br><input type="checkbox"/> Sur bûche au village<br><input type="checkbox"/> Au moulin<br>Autre : ..... | <input type="checkbox"/> Sur bûche dans la parcelle ..... %<br><input type="checkbox"/> Sur plastique noir dans la parcelle ..... %<br><input type="checkbox"/> Sur terrasse au village<br><input type="checkbox"/> Sur bûche au village<br><input type="checkbox"/> Au moulin<br>Autre : ..... |
| 2.8.2 Pourquoi choisissez-vous ce mode de séchage ? (don, quali, temps...) |   |   |
| 2.8.3 Comment se fait le vannage   | <input type="checkbox"/> Manuel<br><input type="checkbox"/> Mécanisé  | <input type="checkbox"/> Manuel<br><input type="checkbox"/> Mécanisé<br><input type="checkbox"/> Autre  |
| 2.8.4 par qui ?  | <input type="checkbox"/> Prestataire de service<br><input type="checkbox"/> La coopérative<br><input type="checkbox"/> Transformateur<br><input type="checkbox"/> Autre   | <input type="checkbox"/> Prestataire de service<br><input type="checkbox"/> La coopérative<br><input type="checkbox"/> Transformateur<br><input type="checkbox"/> Autre   |
| 2.8.5 Quel est le coût du Vannage  | FCFA  | FCFA  |
| 2.8.6 Quel est le mode de séchage du paddy après vannage ?                 | <input type="checkbox"/> Sur bûche dans la parcelle<br><input type="checkbox"/> Sur terrasse au village<br><input type="checkbox"/> Sur plastique noir dans la parcelle<br>Autre : .....  | <input type="checkbox"/> Sur bûche dans la parcelle<br><input type="checkbox"/> Sur terrasse au village<br><input type="checkbox"/> Sur plastique noir dans la parcelle<br>Autre : .....  |

2.8.7 Y a-t-il des différences dans le séchage selon les variétés 1,2 ou 3.... Et selon les cycles 1, 2 ?  Oui  Non

2.8.8 Si oui, lesquelles ?

2.9 Destination du paddy

2.9.1 Quelles ont été les quantités de riz produites les deux (2) campagnes agricoles de 2017 à 2018 ? 2017 : ..... 2018 : ..... (En nombre de sacs)

|  | Pour la campagne précédente (2018)   |   |
|--|--|---|
| 2.9.2 Quelle est la destination du paddy ?   | <input type="checkbox"/> Semences : ..... %<br><input type="checkbox"/> Autoconsommation : ..... %<br><input type="checkbox"/> Dons : ..... %  | <input type="checkbox"/> Remboursement du crédit : ..... %<br><input type="checkbox"/> Surplus à commercialiser : ..... %<br><input type="checkbox"/> Coopératives pour achat d'intrants : .....  |
| 2.9.3 Où stockez-vous le paddy qui n'est pas vendu, donné ou coté sous forme de remboursement ou pour l'achat d'intrants ? | 1. Semence<br>2. Autoconsommation<br>3. Reste de surplus à commercialiser<br>Des sacs pleins de la maison (chez moi) ..... Nbre de sacs<br>Des sacs pleins dans l'entrepôt de la maison ..... Nbre de sacs<br>Dans un entrepôt collectif villageois ..... FCFA/sac | 1. Dans un entrepôt collectif villageois ..... Nbre de sacs<br>A. l'entrepôt (chez un voisin...) ..... Nbre de sacs<br>Autre intermédiaire ? Préciser : ..... Nbre de sacs<br>Autre lieu de stockage ? Préciser : ..... Nbre de sacs<br>Autre intermédiaire ? Préciser : ..... FCFA/sac<br>Autre lieu de stockage ? Préciser : ..... FCFA/sac |
| 2.9.4 Combien payez-vous par sac stocké ?  | FCFA/sac   | FCFA/sac  |

Y a-t-il des différences dans la destination du paddy selon les variétés 1,2 ou 3.... Et selon les cycles ?  Oui  Non

2.9.5 Si oui, lesquelles ?

2.10 Travail

2.10.1 Quel type de main d'œuvre utilisez-vous ?  Aucun  Rémunérée  Familiale  Groupe d'entraide\*

2.10.2 Combien de vos garçons participent à plein temps aux activités de l'exploitation ?

2.10.3 Combien de vos filles participent à plein temps aux activités de l'exploitation ?

2.11 Formation et Groupement villageois

2.11.1 Avez-vous bénéficié d'une formation au métier d'agriculteur ? 1:  oui  non 2: Si oui précisez : .....

2.11.2 Avez-vous bénéficié d'une formation au métier de riziculteur ? 1:  oui  non 2: Si oui précisez : .....

2.11.3 Êtes-vous membre d'une OP ?  Oui  Non  En cours de mise en place

2.11.3.1 Si Non, pour quelles raisons n'appartenez-vous pas à une coopérative ?  Trop cher (frais d'adhésion/cotisation des membres)  Ça prend trop de temps

Pas avantageux  Source de conflits  Il n'y a rien de Coopératives

2.11.3.2 Si oui laquelle ?

2.11.4 En quelle année l'avez-vous intégré ?

2.11.5 Quelle était votre motivation personnelle à rejoindre l'OP ?  Accès facile au crédit  Meilleur accès aux intrants  Facilité du transport  Groupe d'entraide

Commercialisation des produits  Partage des techniques agricoles  Meilleure information sur les prix  Vente rapide des récoltes  Meilleur accès aux équipements (ou partage des équipements)  Autre à préciser : .....

3. COMMERCIALISATION DU PADDY-RIZ BLANC

3.1. Vente de paddy-riz blanc

|  | Paddy  | Riz blanchi  |
|--|--|--|
| 3.1.1. Si riz blanc, combien avez-vous payé pour le décortiquage ?       |  | Prix du décortiquage : ..... FCFA  |
| 3.1.2. Quel est le prix de vente   | ..... FCFA/kg ..... FCFA/sac   | ..... FCFA/kg ..... FCFA/sac   |
| 3.1.3. Y a-t-il une structure qui vous aide à vendre                     | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non  | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non  |
| 3.1.4. Si Oui laquelle ?   | <input type="checkbox"/> ANADER<br><input type="checkbox"/> Coopérative (Préciser) : .....<br><input type="checkbox"/> Plateforme ;<br><input type="checkbox"/> ONO ; (Préciser) : .....<br><input type="checkbox"/> Autre : .....   | <input type="checkbox"/> ANADER<br><input type="checkbox"/> Coopérative (Préciser) : .....<br><input type="checkbox"/> Plateforme ;<br><input type="checkbox"/> ONO ; (Préciser) : .....<br><input type="checkbox"/> Autre : .....   |
| 3.1.5. Ou est-ce que l'acheteur a récupéré le produit                    | <input type="checkbox"/> Bord champ<br><input type="checkbox"/> A l'usine<br><input type="checkbox"/> Au village<br><input type="checkbox"/> Au campement<br>Autre (préciser) : .....  | <input type="checkbox"/> Bord champ<br><input type="checkbox"/> A l'usine<br><input type="checkbox"/> Au village<br><input type="checkbox"/> Au campement<br>Autre (préciser) : .....  |
| 3.1.6. Qui est l'acheteur ?  | <input type="checkbox"/> Les piléans<br><input type="checkbox"/> Monoblocs<br><input type="checkbox"/> Mini rizeries<br><input type="checkbox"/> Rizeries<br><input type="checkbox"/> Éleveuses<br><input type="checkbox"/> Coopératives transformatrice<br><input type="checkbox"/> Coopératives non transformatrice<br><input type="checkbox"/> Commerçants<br><input type="checkbox"/> Concentrateurs<br><input type="checkbox"/> Autre | <input type="checkbox"/> Les piléans<br><input type="checkbox"/> Monoblocs<br><input type="checkbox"/> Mini rizeries<br><input type="checkbox"/> Rizeries<br><input type="checkbox"/> Éleveuses<br><input type="checkbox"/> Coopératives non transformatrice<br><input type="checkbox"/> Coopératives transformatrice<br><input type="checkbox"/> Commerçants<br><input type="checkbox"/> Concentrateurs<br><input type="checkbox"/> Autre |
| 3.1.7. Le taux d'humidité du paddy est-il Vérifié par l'acheteur ?       | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas   | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas   |
| 3.1.8. Le taux d'impuretés dans le paddy est-il Vérifié par l'acheteur ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas   | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Ne sait pas   |
| 3.1.9. Quel est type d'acheteur  | <input type="checkbox"/> Occasionnel : .....<br><input type="checkbox"/> Régulier : .....<br>Pourquoi : .....  | <input type="checkbox"/> Occasionnel : .....<br><input type="checkbox"/> Régulier : .....<br>Pourquoi : .....  |
| 3.1.10. Avez-vous vendu votre production en une seule fois ?             | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non  | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non  |
| 3.1.11. Qui a fixé le prix ?   | <input type="checkbox"/> Par concertation ;<br><input type="checkbox"/> Le partenaire a fixé le prix<br><input type="checkbox"/> Le prix a été fixé par ma coopérative et le partenaire<br><input type="checkbox"/> Le prix est connu<br><input type="checkbox"/> Je fixe le prix<br>Autre : .....   | <input type="checkbox"/> Par concertation ;<br><input type="checkbox"/> Le partenaire a fixé le prix<br><input type="checkbox"/> Le prix a été fixé par ma coopérative et le partenaire<br><input type="checkbox"/> Le prix est connu<br><input type="checkbox"/> Je fixe le prix<br>Autre : .....   |
| 3.1.12. Par quel intermédiaire avez-vous vendu votre riz ?               | Moi-même<br>Coopérative<br>Union de coopératives<br>Section Villageoise  | Moi-même<br>Association de producteurs<br>Autre : .....  |

3.1.13. Comment est utilisé l'argent issu de la vente de paddy ? (si plusieurs réponses, écrire divers)

| Objectif ou but de l'activité                  | Sélectionnez             | Hierarchisez | Commentaires |
|--|--------------------------|--------------|--------------|
| 1. Pour la scolarité des enfants               | <input type="checkbox"/> |              |              |
| 2. Pour les besoins du ménage                  | <input type="checkbox"/> |              |              |
| 3. Pour les travaux                            | <input type="checkbox"/> |              |              |
| 4. Achat d'intrants pour la prochaine campagne | <input type="checkbox"/> |              |              |
| 5. Pour le financement d'autres activités      | <input type="checkbox"/> |              |              |
| 6. Autre 1 : .....                             | <input type="checkbox"/> |              |              |

3.2. Caractéristiques des accords et négociations (contrats)

3.2.1. Perception : Que pensez-vous des accords et négociations (contrats)\* ?

3.2.2. Faites-vous des contrats avec des acheteurs ou des prêteurs ?

Oui

(si oui, Aller à 3.2.3)

Non

(si non Aller à 3.3)

|  |   |  |
|--|---|--|
| 3.2.3. Si oui, quel type d'accord ?  | <input type="checkbox"/> Contrats formels ;<br><input type="checkbox"/> Contrats informels  | Autre : .....  |
| 3.2.4. Sur quoi porte l'accord ?   | <input type="checkbox"/> Le prix ;<br><input type="checkbox"/> La quantité ;<br><input type="checkbox"/> La qualité ;<br><input type="checkbox"/> crédit en espèce  | <input type="checkbox"/> La fourniture d'intrants ;<br><input type="checkbox"/> L'itinéraire technique ;<br><input type="checkbox"/> Le délai de paiement ;<br><input type="checkbox"/> formation<br>Autre : .....   |
| 3.2.5. Si l'acheteur préfinance, quel est le montant ?   | FCJA  |  |
| 3.2.6. Sur quoi porte le crédit (quels produits/opérations sont préfinancés) ?                           | <input type="checkbox"/> Labour<br><input type="checkbox"/> Semis/épilage<br><input type="checkbox"/> Intrants<br><input type="checkbox"/> Récolte  | Autre : .....  |
| 3.2.7. Pouvez-vous demander à l'acheteur un nouveau crédit pendant la saison ?                           | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non   |  |
| 3.2.8. Avez-vous été satisfait de l'accord avec les acheteurs ?  | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non   |  |
| 3.2.9. Si vous n'êtes pas satisfait, pourquoi ?  | <input type="checkbox"/> Le prix ;<br><input type="checkbox"/> La quantité ;<br><input type="checkbox"/> Refus du paddy ;<br><input type="checkbox"/> La qualité ;<br><input type="checkbox"/> La fourniture d'intrants | <input type="checkbox"/> Le délai de paiement ;<br><input type="checkbox"/> crédit en espèce ;<br><input type="checkbox"/> formation ;<br><input type="checkbox"/> Effectivité du paiement ;<br><input type="checkbox"/> L'itinéraire technique ;<br>Autre : ..... |
| 3.2.10. Allez-vous rester sous contrat l'année prochaine ?   | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non   |  |
| 3.2.11. Si Oui, avec le même partenaire ?  | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Je ne sais pas encore  |  |
| 3.2.12. Selon vous, quels sont les avantages de l'accord avec les acheteurs ?                            | <input type="checkbox"/> Débouché sûr ;<br><input type="checkbox"/> Achat en espèce ;<br><input type="checkbox"/> Délais de remboursement court   | <input type="checkbox"/> Financement des intrants ;<br><input type="checkbox"/> Financement en cours de campagne ;<br><input type="checkbox"/> Autre à préciser : .....  |
| 3.2.13. En quelle année avez-vous passé votre 1 <sup>er</sup> contrat formel de vente avec une rizière ? | <input type="checkbox"/> Année : ..... <input type="checkbox"/> Jamais  |  |

3.3. Pour les riziculteurs non contractants (qui ne font pas de négociation ni d'accord préalable)

- 3.3.1. N'avez-vous jamais souhaité conclure un contrat de production et de vente de riz paddy ?  Oui  Non
- 3.3.2. Si non, Donnez-en les raisons.  Pas intéressé  clauses du contrat non intéressantes  Pas de respect des clauses  Autres : .....
- 3.3.3. Si Oui, selon vous, qu'est-ce qui vous empêche de trouver un partenaire avec qui conclure un contrat de production ou de vente du riz paddy ?  
 Variétés de riz cultivées  qualité du paddy  délais de remboursements  conditions de remboursement  manque de relation de confiance  Autres : .....

3.4. Sur les 2 dernières années, avez-vous eu des évolutions sur les éléments suivants (EVOL)?

|                   | ↑                        | →                        | ↓                        | Autre | Donner les raisons, SVP |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|-------------------------|
| 1. rendement      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |       |                         |
| 2. Surface riz    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |       |                         |
| 3. Dépenses / riz | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |       |                         |
| 4. Revenus / riz  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |       |                         |

4. RISQUES ET INCERTITUDES DANS LES TRANSACTIONS / CONTRATS

|  | Sélection   |                          |                          | Commentaires<br>Donner les raisons (pourquoi, proportions...) |
|--|---|--------------------------|--------------------------|---|
|  | Oui   | Non                      | Partiellement            |   |
| 4.1 J'ai accès à un financement pour la riziculture                            | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.2 J'ai accès à des engrais et des produits phytosanitaires                   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Que pensez-vous de la qualité ?                               |
| 4.3 J'ai accès aux intrants quand j'en ai besoin                               | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.4 Les variétés produites sont-elles beaucoup demandées ?                     | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.5 J'utilise des semences améliorées  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.6 J'utilise des semences locales   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.7 Ma production est affectée par des attaques                                | <input type="checkbox"/> 1. maladies<br><input type="checkbox"/> 2. animaux | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.8 Je n'ai pas de retard dans la récolte                                      | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.9 Est-ce que vous avez un problème avec la pluie au moment de la récolte ?   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.10 Je vends mon riz quand je veux  | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.11 Est-ce que l'organisation de producteurs vous aide à vendre ?             | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.12 Je vends le paddy au prix que je souhaite                                 | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.13 Je m'entends avec l'acheteur sur le prix à l'avance.                      | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.14 L'acheteur paye immédiatement le paddy                                    | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.15 L'acheteur paye plus tard   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.16 En cas de conflit avec l'acheteur, on trouve toujours des solutions       | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.17 La vente de riz permet de couvrir la totalité de mes besoins alimentaires | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |
| 4.18 La vente de riz permet de couvrir la totalité de mes besoins financiers   | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |   |

5. ATTRIBUTS DES TRANSACTIONS

L'enquêteur lit les propositions.

le producteur choisit celles qu'il préfère (SÉLECTION)

Une fois que vous avez sélectionné dites parmi tous ces services, lesquels sont les plus importants (HIERARCHISATION)

|                                      | Sélection   | Hierarchisation |
|--------------------------------------|---|-----------------|
| <b>5.1. Mode de financement</b>      |   |                 |
| Quelle est votre préférence ?        | 1. l'acheteur du paddy / le prêteur d'intrants agricoles fournit à 100% les intrants agricoles<br>511a <input type="checkbox"/> | 5111            |
|                                      | 2. l'acheteur fournit une partie des intrants en espèce et l'autre partie en nature<br>512a <input type="checkbox"/>            | 51              |
|                                      | 3. le riziculteur finance<br>513a <input type="checkbox"/>  | 521             |
|                                      | 4. Autre<br>514a <input type="checkbox"/>   | 521             |
| <b>5.2. Services mécanisés</b>       |   |                 |
| Quelle est votre préférence ?        | 1. L'acheteur fournit le service au riziculteur<br>521a <input type="checkbox"/>  | 521             |
|                                      | 2. Le riziculteur paye à l'entreprise<br>522a <input type="checkbox"/>  | 522             |
|                                      | 3. Le riziculteur n'utilise pas les services mécanisés<br>523a <input type="checkbox"/>   | 523             |
|                                      | 4. Autre<br>524a <input type="checkbox"/>   | 524             |
| <b>5.3. Encadrement</b>              |   |                 |
| Quelle est votre préférence ?        | 1. L'acheteur fournit l'encadrement (itinéraire technique et post récolte)<br>531a <input type="checkbox"/>                     | 531b            |
|                                      | 2. L'encadrement est fourni par une autre structure<br>532a <input type="checkbox"/>  | 532b            |
|                                      | 3. Le riziculteur n'a pas besoin d'encadrement<br>533a <input type="checkbox"/>   | 533b            |
|                                      | 4. Autres<br>534a <input type="checkbox"/>  | 534b            |
| <b>5.4. Qualité</b>                  |   |                 |
| Quelle est votre préférence ?        | 1. Le taux d'humidité est défini dans le contrat<br>541a <input type="checkbox"/>   | 541b            |
|                                      | 2. Le producteur bénéficie de primes pour un riz de bonne qualité<br>542a <input type="checkbox"/>                              | 542b            |
|                                      | 3. Le taux d'impureté est défini dans le contrat<br>543a <input type="checkbox"/>   | 543b            |
|                                      | 4. La variété est-elle spécifiée dans le contrat<br>544a <input type="checkbox"/>   | 544b            |
|                                      | 5. Autres critères<br>545a <input type="checkbox"/>   | 545b            |
| <b>5.5. Quantité</b>                 |   |                 |
| Quelle est votre préférence ?        | 1. les quantités sont prédéfinies dans le contrat<br>551a <input type="checkbox"/>  | 551b            |
|                                      | 2. les quantités ne sont pas prédéfinies dans le contrat<br>552a <input type="checkbox"/>                                       | 552b            |
|                                      | 3. Autres<br>553a <input type="checkbox"/>  | 553b            |
| <b>5.6. Prix</b>                     |   |                 |
| Quelle est votre préférence ?        | 1. Les prix sont-ils prédéfinis dans le contrat<br>561a <input type="checkbox"/>  | 561             |
|                                      | 2. Les prix sont concertés<br>562a <input type="checkbox"/>   | 562             |
|                                      | 3. Autres<br>563a <input type="checkbox"/>  | 563             |
| <b>5.7. Mode d'enlèvement du riz</b> |   |                 |
| Quelle est votre préférence ?        | 1. Le producteur décide du moment où il vend son paddy<br>571a <input type="checkbox"/>   | 567             |
|                                      | 2. Le producteur vend en un seul coup la totalité de la quantité de paddy à vendre<br>572a <input type="checkbox"/>             | 567             |
|                                      | 3. Autres<br>573a <input type="checkbox"/>  | 563             |
| <b>5.8. Mode de remboursement</b>    |   |                 |
|                                      | 1. Le riziculteur rembourse le crédit en nature<br>581a <input type="checkbox"/>  | 577             |

|  |   |                               |       |
|--|---|-------------------------------|-------|
| Quelle est votre préférence ?                        | 2 Le riziculteur rembourse le crédit en espèce  | 511a <input type="checkbox"/> | 572   |
|  | 3 Le riziculteur rembourse une partie le crédit en espèce et l'autre en nature                    | 511a <input type="checkbox"/> | 573   |
|  | 4 autres  | 511a <input type="checkbox"/> | 574   |
| <b>5.9. Modes de paiement</b>                        |   |                               |       |
| Quelle est votre préférence ?                        | 1. Le paiement se fait cash à la livraison  | 511a <input type="checkbox"/> | 581   |
|  | 2 Le paiement se fait après la livraison  | 511a <input type="checkbox"/> | 582   |
|  | 3 Une partie du paiement se fait cash à la livraison et l'autre partie se fait après la livraison | 511a <input type="checkbox"/> | 583   |
|  | 4 autres  | 511a <input type="checkbox"/> | 584   |
| <b>5.10. Les prises de décisions dans la gestion</b> |   |                               |       |
| Quelle est votre préférence ?                        | 1. L'acheteur décide quelles variétés seront produites  | 59 <input type="checkbox"/>   | 591   |
|  | 2 L'acheteur décide quels types d'engrais seront produits   | 3 <input type="checkbox"/>    | 592   |
|  | 3 L'acheteur décide quels produits phytosanitaires seront utilisés                                | 511a <input type="checkbox"/> | 593   |
|  | 4 Le producteur prend lui-même ses décisions  | 511a <input type="checkbox"/> | 594   |
|  | 5 Les décisions sont concertées   | 511a <input type="checkbox"/> | 595   |
|  | 6 Autres  | 511a <input type="checkbox"/> | 596   |
| <b>5.11. Conditions de vente du paddy</b>            |   |                               |       |
| Quelle est votre préférence ?                        | 1 Le riziculteur vend son paddy directement à l'acheteur  | 510 <input type="checkbox"/>  | 510.1 |
|  | 2 Le riziculteur vend son paddy à l'acheteur via l'organisation                                   | 510 <input type="checkbox"/>  | 510.2 |
|  | 3 Le riziculteur vend une partie directement à l'acheteur et l'autre partie via l'organisation    | 510 <input type="checkbox"/>  | 510.3 |
|  | 4 autres  | 510 <input type="checkbox"/>  | 510.4 |

**6. IDENTIFICATION SOCIO-ECONOMIQUE DU PRODUCTEUR**

- 6.1. Nom et prénom(s) du producteur ..... Contact téléphonique .....
- 6.2. Sexe  Masculin  Féminin
- 6.3. Age  [18-30]  [31-45]  [46-55]  [56- 65]  [66- plus ]
- 6.4. Quel est votre niveau d'instruction ?  Non scolarisé  Primaire  Secondaire  Supérieur
- 6.5. Situation matrimoniale  Célibataire  marié(e)  divorcé(e)  veuf (ve)
- 6.6. Si marié, combien de femmes avez-vous ? .....
- 6.7. Combien de personnes composent le ménage ? .....
- 6.8. Combien d'enfants avez-vous ? 1. .... Nbre 2. Combien de Filles : ..... Garçons : ..... 3. ...  Aucun
- 6.9. Combien de filles ont un niveau d'éducation : Primaire ..... Secondaire.... Supérieur.... Pas scolarisé ....
- 6.10. Combien de garçons ont un niveau d'éducation : Primaire ..... Secondaire.... Supérieur .... Pas scolarisé ....
- 6.11. Quelle est votre origine ?  Autochtone  allochtone  allogène
- 6.12. Si allochtone ou allogène, depuis combien d'années vivez-vous dans la zone : ..... ans
- 6.13. Pays d'origine .....
- 6.14. Quel est le statut d'occupation de votre logement ?  Propriétaire  Locataire  Maison familiale  Copropriétaire  Autre : .....

6.15. Quelles sont les sources de revenus du ménage ? Faire une sélection puis classer selon les activités qui vous rapportent le plus parmi celles sélectionnées de 5 à 1 (5 le plus important et 1 le moins important) après avoir fait le choix dans les modalités, hiérarchisez et choisir 1 ?

| Sources de revenus<br>Quels sont les sources de revenus les plus importants, hiérarchisez | Sélection                      | Hiérarchisation | Précisez la part de chaque élément dans le revenu du producteur |                          |                          |                          |                          |
|---|--------------------------------|-----------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|   |                                |                 | Moins de 10000  | [10 000 -100 000]        | [100 000 - 200 000]      | [200 000 - 500 000]      | Plus de 500 000          |
| 6.15.1. Le riz  | 7.1.1 <input type="checkbox"/> | 7.2.1           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.15.2. Autres Cultures vivrières ; Précisez : .....                                      | 7.1.2 <input type="checkbox"/> | 7.2.2           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.15.3. Culture de rentes Précisez : .....  | 7.1.3 <input type="checkbox"/> | 7.2.3           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.15.4. Manioc et fruits ; Précisez .....   | 7.1.4 <input type="checkbox"/> | 7.2.4           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.15.5. Commerce et artisanat   | 7.1.5 <input type="checkbox"/> | 7.2.5           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.15.6. Emploi salarié  | 7.1.6 <input type="checkbox"/> | 7.2.6           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.15.7. Revenus de la solidarité (dons et transferts)                                     | 7.1.7 <input type="checkbox"/> | 7.2.7           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6.15.8. Autre (précisez)  | 7.1.8 <input type="checkbox"/> | 7.2.8           | <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**6.16. Habitudes de consommation**

- 6.16.1. Quel est le féculent / accompagnement que vous avez l'habitude de manger ?  Riz  Caboto  Artiaké  Placali  Foutou banane  F igname  Autre : .....
- 6.16.2. Qui finance l'achat de la nourriture ?  Monsieur  Madame  le couple  Autre : .....
- 6.17. Etes-vous d'accord pour une utilisation éventuelle des données ?  Oui  Non
- 6.18. Avez-vous des commentaires ou des remarques à ajouter concernant cette enquête ?

## **Annexe 8: Termes de Référence (TDR) du stage**

**Thème du mémoire : Analyse des déterminants d'adoption de variétés améliorées de riz (wita 9, cy2, ...) : Cas des zones de Gagnoa et de Korhogo en côte d'ivoire**

### **Identification**

**Nom et prénoms de l'impétrant : KOUASSI Békanty Ange C.D.**

**Niveau** : Elève-Ingénieur des Techniques agricoles, 3<sup>ème</sup> année (BAC+4)

**Nom de la structure d'accueil** : Centre Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)/ INPHB

**Noms des maîtres de stage** : Dr. Patricio Mendez et Dr. Guillaume Soullier

**Nom de la structure d'origine** : Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny

**Nom de l'encadreur pédagogique** : Dr. ANGBO-KOUAKOU Euphrasie

**Période de stage** : Du 18 Mars au 18 Juillet 2019

Le présent stage est réalisé dans le cadre d'un mémoire de fin d'études pour l'obtention du **Diplôme** d'Ingénieur des Techniques Agricoles, **Option** : Economie et Gestion des Entreprises Agricoles.

### **I-Contexte et justification**

Le riz (*Oryza sativa* L et *Oryza glaberrima*) est la quatrième céréale la plus importante en termes de production après le sorgho, le maïs, et le mil, dans le monde et représente 20 % de la consommation céréalière selon la FAO (2016). Il joue un rôle majeur dans l'alimentation des ménages ruraux et urbains en Afrique. En Côte d'Ivoire, le riz occupe une place importante dans la politique ivoirienne de sécurité alimentaire, à cause de sa forte demande intérieure. Du fait de l'accroissement démographique (environ 22,7 millions d'habitants (RGPH,2014), avec un taux d'accroissement annuel de 2,6%) et de l'urbanisation rapide, le riz est entré dans les habitudes alimentaires des populations ivoiriennes. Il est ainsi devenu l'aliment principal de la population, notamment celle des milieux urbains (Ministère de l'agriculture, 2012). Malgré ses atouts en matière de production de riz, la Côte d'Ivoire se trouve dans une situation d'importations massives en vue de répondre aux besoins de plus en plus croissants de la consommation intérieure de riz (ONDR,2012) dû au déficit de production. Suite à la flambée des prix au niveau mondial en 2008, l'Etat ivoirien a élaboré une stratégie de développement de la riziculture (SNDR) dont l'objectif est d'augmenter la production de riz par le développement d'un secteur semencier, l'expansion des superficies irriguées, ainsi qu'un meilleur accès des riziculteurs au conseil et à la mécanisation agricole (Ministère de l'agriculture, 2012).

### **II-Problématique de l'étude**

Dans le secteur rizicole, le développement et l'introduction de nouvelles variétés améliorées de riz restent une bonne option pour améliorer la productivité et accroître la production ivoirienne. C'est dans cette optique que des structures de recherches nationales et internationales (CNRA, AFRICA RICE...) à travers des programmes de croisements interspécifiques ont mis au point de nouvelles variétés améliorées, présentant de multiples avantages qui sont diffusées dans les

zones de production à travers des projets ou programmes de développement (PPAO/WAAPP, APRAO). Malgré ces efforts de recherche et ces programmes de diffusion et de vulgarisation de variétés performantes, la productivité des exploitations agricoles reste encore faible, dans certaines grandes zones de production telles que Korhogo et Gagnoa (enquêtes, 2019). Ceci est due en partie aux faibles taux d'adoption des innovations proposées par les structures de recherche (Tene, et al., 2013). Plusieurs études montrent que l'adoption de technologies améliorées à l'instar des semences de variétés améliorées permet d'accroître la productivité agricole, de surmonter la pauvreté et d'améliorer la sécurité alimentaire (Mendola, 2007 ; Adekambi et al., 2009 ; Diagne et al. 2013). Cependant, les performances techniques d'une technologie agricole ne suffisent pas pour préjuger de son adoption par les producteurs. **Il se pose alors la question de savoir quels sont les facteurs qui pourraient susciter l'adoption (utilisation et intensité d'adoption) des variétés améliorées de riz en Côte d'Ivoire ?**

### **III- Objectifs**

L'objectif général de cette étude est d'analyser les facteurs qui influencent l'adoption des variétés améliorées de riz par les riziculteurs dans les zones de Korhogo et de Gagnoa.

Plus spécifiquement, il s'agira de :

- Décrire le profil des riziculteurs par système et par zone de production
- Caractériser les variétés améliorées utilisées par système et par zone de production ;
- Etudier les déterminants d'adoption (utilisation et intensité) de variétés améliorées de riz par système de production ;
- Proposer des stratégies pour favoriser l'adoption de ces nouvelles technologies afin d'accroître la productivité du riz en Côte d'Ivoire.

### **IV- Méthodologie**

Les données utilisées dans cette étude sont issues des enquêtes réalisées dans les zones de Gagnoa et de Korhogo dans la période du 06 juin au 13 Juillet 2019. Les données ont été collectées auprès de 317 riziculteurs dont 120 en riziculture irriguée, 111 en système bas-fond et 86 producteurs en riziculture pluviale.

La modélisation à partir de l'estimation de Heckman en deux étapes a été faite dans un premier temps, sur les 120 riziculteurs en irrigué. Cette méthode a pour avantage de déterminer d'abord les facteurs de sélection dans la première étape à l'aide d'une régression Probit et ensuite, les facteurs de l'intensité d'adoption dans la seconde étape, avec intégration de l'inverse du ratio de Mills en vue de la correction du biais de sélection sur les inobservables (Kpadé et Mensah 2013).

### **V- Résultats**

-Résultat principal : les facteurs in d'adoption de variétés améliorées de riz sont déterminés

-Résultats secondaires :

(i) les riziculteurs sont caractérisés en fonction des systèmes de production et de leur localisation

(ii) la typologie des exploitations rizicoles selon le statut d'adoption de variétés améliorées est réalisée

(iii) les variétés améliorées les plus vulgarisées par système de production et par zone sont identifiées

(iv) les facteurs influençant la décision d'utilisation de variétés améliorées et ceux expliquant l'intensité d'adoption déterminés

(v) les suggestions de stratégies et de plans d'actions susceptibles de favoriser l'adoption de nouvelles technologies agricoles sont formulées.

## **VI- Zone de collecte et population cible**

Les données seront collectées dans les départements de Gagnoa et de Korhogo, deux grandes zones de production rizicole en Côte d'Ivoire.

Les riziculteurs enquêtés sont ceux qui ont au moins une année d'expérience en riz et ayant cultivé du riz en 2018.

## **VII- Equipe de recherche**

Deux stagiaires, l'encadreur et le Co-encadreur pédagogique formant l'équipe de l'INPHB et les maîtres de stage (équipe CIRAD).

## **VIII- Conditions de stage**

Le stage est réalisé dans le cadre du projet CRP-Riz CIRAD en Côte d'Ivoire. En plus des mensualités que recevront les stagiaires, des per diem leur seront versés au cours des éventuelles missions d'enquêtes et des déplacements dans le cadre du projet.

## **IX- Références bibliographiques**

**ADEKAMBI, S. A. et al.**, 2010. Contribution of agricultural technology to productivity improvement: case study of high yield cassava varieties in Benin.

**AROUNA, A. & DIAGNE, A.**, 2013. Impact de la production de semence riz sur le rendement et le revenu des ménages agricoles: une étude de cas du Bénin. 4th International Conference of the African Association of Agricultural Economists, 22-25 Septembre.

**Kpadé, P. C. & Mensah, E. R.**, 2013. Facteurs d'adoption de la lutte étagée ciblée au Nord-Bénin. Openedition journals, 15 novembre, Volume 338, pp. 77-91 .

**Ministère de l'agriculture**, 2012. Rapport annuel, s.l.: s.n.

**ONDR, 2012.** STRATÉGIE NATIONALE REVISEE DE DEVELOPPEMENT DE LA FILIERE RIZ EN COTE D'IVOIRE (SNDR) 2012-2020, ABIDJAN: MINISTERE DE L'AGRICULTURE.