



**Analyse des facteurs d'adoption des innovations dans le secteur maraîcher : Cas des pompes solaires dans la province de Kadiogo au Burkina Faso**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR 2iE AVEC GRADE DE MASTER.**

**SPECIALITE : Génie de l'Eau, de l'Assainissement et des Aménagements Hydro-agricoles (GEAAH)**

Présenté et soutenu publiquement le [20/07/2023] par

**Aminatou ABDOU MAMAN GALADIMA (n°20170127)**

**Directeur de mémoire : Dr SANOGO Mamadou**, Economiste agricole, Laboratoire Eaux, Hydrosystèmes et Agriculture (LEHSA), Institut 2iE

**Encadrant 2iE : M. BOUBE Bassirou**, Enseignant, Laboratoire Eaux, Hydrosystèmes et Agriculture (LEHSA), Institut 2iE

**Maître de stage : Dr BARBIER Bruno**, Coordinateur projet IRRINN, Cirad

Structure (s) d'accueil du stage : **Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad)**

Jury d'évaluation du mémoire :

Président : Dr Dial NIANG

Membres et correcteurs : Dr Lawani. A MOUNIROU  
M. Moussa OUEDRAOGO

**Promotion [2022/2023]**



*Dédicace*

*A mes chers parents*

*Abdou MAMAN GALADIMA*

*Et*

*Aïchatou ISSAKA HASSANE*

## **REMERCIEMENTS**

Nous adressons nos remerciements sincères à tout le personnel du CIRAD et celui du projet IRRINN, merci pour cette opportunité de stage.

Nous remercions particulièrement :

- ✓ Mon directeur de mémoire, Docteur SANOGO Mamadou pour son encadrement, sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de ce présent mémoire ;
- ✓ Monsieur BOUBE Bassirou pour son assistance et sa disponibilité ;
- ✓ Le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad) pour m'avoir accueilli ;
- ✓ Dr. BARBIER Bruno, Coordonnateur du projet IRRINN pour son encadrement, sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de ce présent mémoire ;
- ✓ Mr OUEDRAOGO Marc ainsi que tout le corps professionnel de l'APESI pour leur assistance et suivi tout au long de ce stage ;
- ✓ Monsieur ROUAMBA Edmond pour sa disponibilité et son soutien ;
- ✓ Madame ZOMBRE Asseta pour sa disponibilité et son soutien ;
- ✓ Tout le corps professoral et administratif de l'institut 2iE, plus particulièrement à ceux qui m'ont enseigné ;
- ✓ Mes chers frères et sœurs pour le soutien tout au long de ces cinq années d'études ;
- ✓ Mes amies TASSEMBEDO Fonzia ; ISSAKA Adama ; TIENDREBEGO Chayma ; ARISTIDE Guy Roland ; BOUTCHEKE Farel et COMPAORE Faycal pour leur soutien indéfectible ;
- ✓ Sans oublier tous mes camarades de classe, merci pour tout.

## **RÉSUMÉ**

---

L'irrigation est un moyen d'intensification de l'agriculture et contribue à en augmenter la productivité tout en la sécurisant contre les risques de sécheresse. Cette présente étude a pour but d'identifier les facteurs qui influencent les décisions d'adoption des pompes solaires pour l'irrigation par les producteurs maraichers de la province de Kadiogo. Deux cents (200) exploitants agricoles ont été sélectionnés de façon aléatoire. Les résultats indiquent 42% d'adoptants et 58% de non-adoptants des pompes solaires. En outre, les résultats de l'estimation du modèle logit montre que le genre, l'appartenance à une organisation paysanne, la taille de l'exploitation, les revenus agricoles et la facilité d'utilisation perçue affectent positivement et significativement la probabilité d'adoption de la pompe solaire. Cependant, le niveau d'éducation (collège), la perception du coût d'acquisition influencent négativement et significativement la probabilité d'adoption de la pompe solaire. Ces résultats pourront contribuer dans les études futures et l'élaboration de plan de mise à l'échelle.

### **Mots Clés :**

---

**Adoption, Burkina Faso, Maraîchage, Modèle Logit, Pompe solaire**

## **ABSTRACT**

Irrigation leads to intensify agricultural production and to increase productivity while providing security against the risks of drought. This study aims to identify the factors influencing market gardeners' decisions to adopt solar pumps for irrigation in the province of Kadiogo. Two hundred (200) farmers were randomly selected. The collected data were analyzed using binary logistic regression. The results show that 42% adopters and 58% non-adopters of solar pumps. In addition, from logit model estimation, gender, membership of a farmers' organization, farm size, farm income and easily use, positively and significantly affected the probability to adopt solar pump. However, the level of secondary school education and the perceived cost of acquisition had a negative and significant influence on the likelihood of solar pump adoption. These results could be used in future studies and lead to set up actions for scaling up.

### **Key words:**

**Adoption, Burkina Faso, Market gardening, Logit model, Solar pump**

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

---

- 2iE** : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'environnement
- ARID** : Amélioration des Performances des Périmètres irrigués en Afrique
- Cirad** : Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
- DGADI** : Direction Générale des Aménagements et du Développement de l'Irrigation
- FAO** : Food and Agriculture Organization
- INERA** : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
- INSD** : Institut national de la statistique et de la démographie
- MAT** : Modèle d'acceptation de la Technologie
- PIB** : Produit Intérieur Brut
- PIP** : Petite Irrigation Privée
- RGPH** : Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso

## SOMMAIRE

---

REMERCIEMENTS.....	ii
RÉSUMÉ.....	iii
ABSTRACT.....	iv
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	v
SOMMAIRE.....	vi
<b>I. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1 Contexte et problématique.....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVUE LITTÉRAIRE.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1 Définition des concepts.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1.1 Typologie des systèmes irrigués Ouest-africains.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1.2 Petite irrigation.....</b>	<b>5</b>
<b>II.1.3 Petite irrigation privée.....</b>	<b>6</b>
<b>II.1.4 Les systèmes d'irrigation au Burkina Faso.....</b>	<b>6</b>
<b>II.1.5 Les systèmes d'exhaures.....</b>	<b>8</b>
<b>II.2 Cadrage théorique.....</b>	<b>11</b>
<b>II.2.1 La théorie de la diffusion de l'innovation.....</b>	<b>11</b>
<b>II.2.2 La théorie d'acceptation de la technologie.....</b>	<b>12</b>
<b>II.2.3 La théorie du comportement planifié.....</b>	<b>13</b>
<b>II.3 Revue empirique.....</b>	<b>14</b>
<b>II.3.1 Les facteurs socio-économiques.....</b>	<b>14</b>
<b>II.3.2 Les facteurs liés aux caractéristiques des innovations agricoles.....</b>	<b>17</b>
<b>II.3.3 Les niveaux d'aversion au risque des agriculteurs ou leurs préférences pour le             risque</b>	<b>18</b>
<b>III. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSE DE TRAVAIL.....</b>	<b>19</b>
<b>III.1 Objectifs de l'étude.....</b>	<b>19</b>
<b>III.2 Hypothèses.....</b>	<b>19</b>
<b>IV MATÉRIELS ET MÉTHODES.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.1 Présentation de la zone d'étude.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.1.1 Localisation de la zone d'étude.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.1.2 Présentation du cadre physique.....</b>	<b>21</b>
<b>IV.1.3 Activité socio-économique.....</b>	<b>22</b>
<b>IV.2 Méthodologie.....</b>	<b>22</b>
<b>V RÉSULTATS ET DISCUSSIONS.....</b>	<b>31</b>

<b>V.1</b>	<b>Statistiques descriptives des variables</b> .....	31
<b>V.2</b>	<b>Résultats de l'estimation du modèle logit</b> .....	35
<b>VI</b>	<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b> .....	39
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	41
	<b>ANNEXES</b> .....	46

## **LISTES DES TABLEAUX**

Tableau 1: Synthèse des variables du modèle .....	29
Tableau 2: Données issues de la statistique descriptive (test des moyennes et des proportions) .....	31
Tableau 3: Les résultats du modèle logit .....	35

## **LISTES DES FIGURES**

Figure 1: Arbre typologique des systèmes sahéliers Ouest-africains (ARID, 2004) .....	5
Figure 2: Illustration d'une irrigation par pompage solaire .....	9
Figure 3 : Kit 1 pompe surface et irrigation avec tuyaux PVC .....	9
Figure 4 : Kit 2 pompe immergée solaire et irrigation avec tuyaux PVC .....	10
Figure 5 : Kit 3 pompe immergée solaire et irrigation avec tuyau PVC et souple .....	10
Figure 6: Modèle d'acceptation de technologies, source : Davis (1989) .....	13
Figure 7: Théorie du comportement planifié source (Ajzen, 2005, 1991) .....	14
Figure 8: Localisation de la zone d'étude .....	20
Figure 9: Proportion d'adoptants et non-adoptants .....	31

## **I. INTRODUCTION**

### **I.1 Contexte et problématique**

L'irrigation est une des priorités des politiques agricoles ouest-africaines depuis les indépendances. Elle est considérée comme un moyen d'intensification de l'agriculture et contribue à en augmenter la productivité tout en la sécurisant contre les risques de sécheresse (Sonou & Abric, 2010). Ces politiques se sont d'abord concentrées sur l'aménagement de grands périmètres publics, avant d'intégrer progressivement un soutien à des plus petits périmètres collectifs et à la petite irrigation privée (PIP).

La petite irrigation privée (PIP) en Afrique de l'Ouest occupe une place de plus en plus importante dans les stratégies et politiques nationales (Sonou & Abric, 2010). Elle est une opportunité intéressante de développement de l'agriculture burkinabè en raison de sa vulnérabilité aux effets des changements climatiques (DGADI, 2015). En effet, au Burkina Faso, le secteur agricole occupe une place importante dans l'économie nationale. Il contribue à environ 12 % à la formation du PIB (INSD, 2020). La grande majorité de la population burkinabè tire ses revenus de ce secteur. Quelque 73 % de cette population vit en milieu rural et pratique dans leur grande majorité l'activité agricole (RGPH, 2019). Les superficies aménagées sont estimées à plus de 65 000 ha, tous types d'aménagements confondus, soit 28 % du potentiel (proportion des superficies irrigables).

Cependant, malgré sa forte contribution à l'économie, l'agriculture reste confrontée à de multiples contraintes notamment le déficit hydrique, l'irrégularité spatio-temporelle de la pluviométrie, le faible niveau d'équipement des producteurs et les difficultés d'accès au financement (DGADI, 2015). En conséquence, une réduction des surfaces des terres agricoles, des risques d'insécurité alimentaire, un taux de couverture des besoins en céréales en baisse, une réduction des revenus des populations rurales, entraînant la persistance de la pauvreté (DGADI, 2015).

Pour pallier ces contraintes, le maraichage constitue une mesure alternative très prometteuse. En effet, le maraichage est l'un des secteurs de production agricole les plus dynamiques en Afrique subsaharienne bien qu'il soit très peu connecté aux marchés mondiaux (Dugué et al., 2017). Les systèmes de production de ce secteur ont rapidement évolué ces trente (30) dernières années du fait de l'accroissement rapide de la demande en légumes des urbains dont le nombre a fortement progressé (Dugué et al., 2017). Avec ses nombreux bas-

fonds et barrages, le Burkina Faso est propice aux cultures irriguées et au maraichage de contre-saison, et de nombreuses exploitations ont développé ces activités génératrices de revenus depuis des décennies. Par conséquent, le recours à l'irrigation pour assurer la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté rurale semble évident pour un pays sahélien comme le Burkina Faso (Sanfo, 2010). L'intensification de la production maraîchère autour des barrages a conduit les producteurs à l'utilisation des technologies innovantes d'irrigation notamment la motopompe pour assurer une irrigation permanente des cultures (R. Adéoti et al., 2014). La motopompe réduit considérablement la pénibilité de l'irrigation des cultures et augmente la quantité de superficies irriguées par les exploitants (Sonou & Abric, 2010). Cependant, elle a un coût de fonctionnement élevé, en particulier les charges relatives au carburant. Ainsi, les pompes solaires sont devenues une technologie prometteuse de contrôle de la consommation d'énergie dans la production maraîchère (Abric & Cuisin, 2019). En tant qu'énergie renouvelable, son utilisation pourrait permettre de réduire la dépendance des producteurs maraîchers à l'égard des combustibles fossiles et d'atteindre les objectifs spécifiques liés à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> (Bahetta et al., 2021).

Par ailleurs, bien que le solaire ait un coût d'investissement initial élevé, le coût opérationnel est nul, de plus leur facilité d'entretien et la longue durée de vie peuvent les rendre économique par rapport aux pompes thermiques (Kelley et al., 2010). De plus, la chute drastique des prix des modules solaires sur le marché mondial (baisse de 75 % sur 2010-2015) a encore renforcé le mérite économique en faveur de l'irrigation solaire, et plusieurs pays d'Asie et d'Afrique ont mis en œuvre des programmes pour faciliter leur adoption (Agrawal, & Jain, 2018).

C'est dans cette dynamique que le projet IRRINN<sup>1</sup> piloté par le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad) et d'autres partenaires<sup>2</sup> abordent cette problématique en visant l'intensification de la production agricole par la mise à l'échelle de pratiques et technologies d'irrigation innovantes et adaptées. Il s'agit de coconstruire des solutions avec les principaux acteurs du secteur de la petite irrigation privée (PIP) au Burkina Faso avec un modèle de subvention innovant pour l'installations de systèmes d'exhaures à pompage solaire. Le modèle de subvention consiste à la mise en relation d'un fournisseur privé et les producteurs. Le projet ne joue que le rôle de facilitateur.

<sup>1</sup> <https://www.irrinn.org/>

<sup>2</sup> Institut Internationale de l'Ingénierie de l'Eau et Environnement (2iE), CSCIC, ZALF, Action pour la Promotion de l'Entrepreneuriat et des systèmes d'Irrigation (APESI), PRATICA FOUNDATION et l'Institut National pour l'Environnement et Recherche Agronomique (INERA)

Il n'intervient pas dans le processus de définition des critères et de la sélection des potentiels bénéficiaires. L'objectif du projet est une amélioration de la productivité en facilitant l'accès à l'eau et par là une augmentation des revenus des agriculteurs.

Par ailleurs, la question d'adoption du pompage solaire dans l'irrigation est importante et vise à déterminer les facteurs qui influencent les décisions des agriculteurs face à cette technologie renouvelable et non nocive pour l'environnement. Ce qui nous amène à nous poser la question suivante : **quels sont les déterminants qui affectent les décisions d'adoption du pompage solaire par les producteurs maraichers de la province du Kadiogo au Burkina Faso ?** Pour répondre à cette question, nous avons opté pour une enquête quantitative et qualitative qui permettra de déterminer le taux d'adoption ainsi que les principaux facteurs explicatifs des décisions d'adoption des pompes solaires par les maraichers.

La présente étude est structurée comme suit : La partie introductive présentant le contexte et problématique de recherche, suivi de la revue bibliographique qui détaille une description des différents concepts liés à l'irrigation, le cadre théorique et les facteurs d'adoption de l'innovation. Ensuite, il y a les objectifs et hypothèses de recherche, les matériels et méthodes, les résultats et discussions, les recommandations et en fin la conclusion et perspectives.

## II. REVUE LITTÉRAIRE

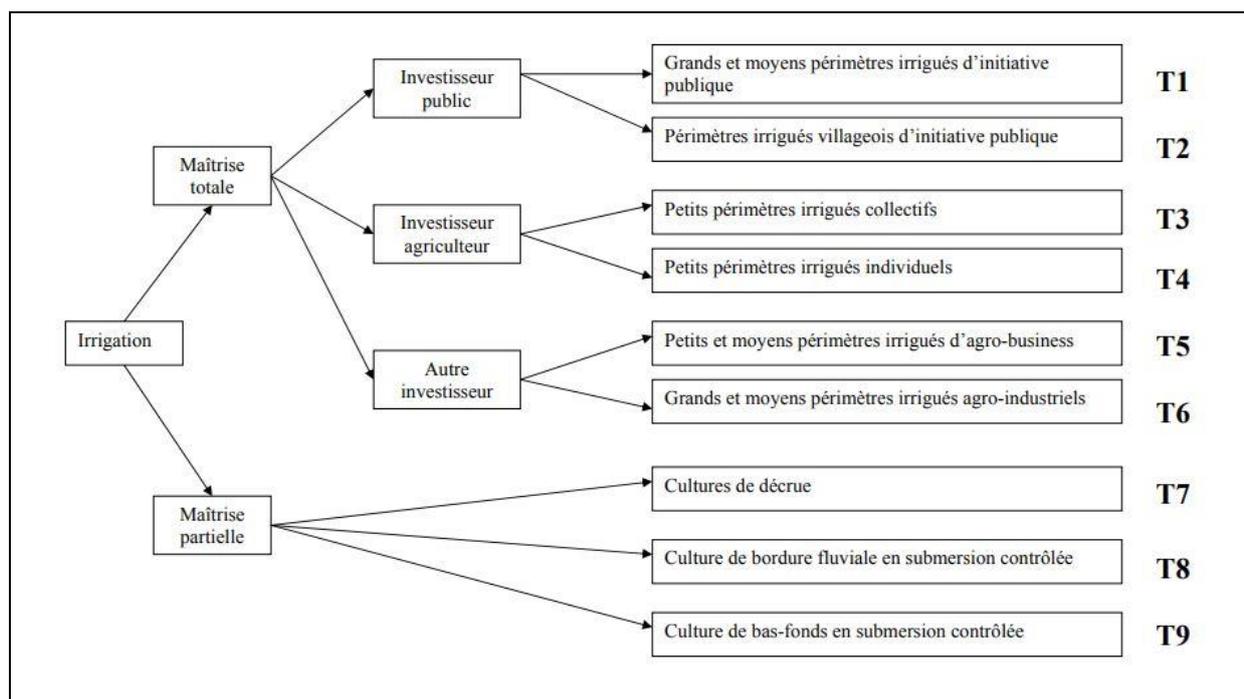
### II.1 Définition des concepts

#### II.1.1 Typologie des systèmes irrigués Ouest-africains

La typologie des périmètres irrigués permet en gros de les classer en neuf types (ARID, 2004):

- **T1 : Grands et moyens périmètres irrigués d'initiative publique** ont été aménagés grâce à des investissements massifs de l'État et des bailleurs de fonds dans les années 70.
- **T2 : Périmètres irrigués villageois d'initiative publique** ont principalement été aménagés par des bailleurs de fonds ou des ONG en réponse aux grandes sécheresses des années 70.
- **T3 : Petits périmètres irrigués collectifs** ont été aménagés par les communautés villageoises dans le but d'augmenter la surface disponible pour l'irrigation, lorsque les financements externes sont devenus de plus en plus rares.
- **T4 : Petits périmètres irrigués individuels** sont aménagés par de petits agriculteurs situés près des centres de consommation (zones péri-urbaines) ou à proximité d'une ressource en eau accessible par des moyens d'exhaure simples, tels que les barrages (au Burkina Faso), les cours d'eau (au Mali) ou les nappes peu profondes (bas-fonds du Burkina et du Mali, vallées sèches du Niger, nappe perchée des Niayes au Sénégal).
- **T5 : Petits et moyens périmètres irrigués d'agro-business** sont des périmètres privés aménagés par des particuliers non exploitants, utilisant des ressources financières extérieures à l'agriculture, tels que des fonctionnaires ou des hommes d'affaires. Ils sont gérés de manière capitaliste, avec un responsable de périmètre et des ouvriers salariés.
- **T6 : Grands et moyens périmètres agro-industriels** sont aménagés par des entreprises agro-industrielles, parfois étrangères, dans le but de produire des cultures à haute valeur ajoutée, souvent associées à des installations de conditionnement et de transformation, telles que la canne à sucre, la tomate industrielle, les légumes ou les fruits d'exportation.
- **T7 : Cultures de décrue la culture de décrue** sont pratiquées dans les zones proches des retenues d'eau, des lacs et des rives des fleuves. La gestion de l'eau est partielle, car elle dépend du cycle des crues.

- **T8 : Cultures de bordure fluviale en submersion contrôlée** sont principalement présentes au Mali (Ségou, Mopti). Elles sont réalisées le long des fleuves et comprennent des ouvrages hydrauliques tels qu'une digue de ceinture entourant des casiers successifs avec des structures de vidange, ainsi qu'un réseau d'irrigation servant également de système de drainage.
- **T9 : Les bas-fonds cultivés en submersion contrôlée** nécessitent une pluviométrie minimale (> 800 mm/an), ce qui limite leur présence aux régions bien arrosées du Sud-Ouest du Burkina et du Sud du Mali .



**Figure 1: Arbre typologique des systèmes sahéliers Ouest-africains (ARID, 2004)**

### II.1.2 Petite irrigation

L'irrigation est une pratique consistant à apporter de l'eau artificiellement aux plantes cultivées afin d'accroître leur production et permettre leur développement normal en cas de manque d'eau dû à un déficit de précipitations, un drainage excessif ou une baisse de la nappe phréatique, en particulier dans les zones arides (Sheridan, 1985).

Selon la FAO (1999), la petite irrigation est définie comme une forme d'irrigation qui est :

- Économiquement viable et adaptée aux ressources disponibles à l'échelle de l'exploitation agricole,

- Répondant à un besoin exprimé par des bénéficiaires motivés, tels que des communautés villageoises, des groupements d'intérêt économique, des sociétés agricoles, des opérateurs individuels, etc.,
- Techniquement fiable et ne causant pas d'effets néfastes sur l'environnement, et dont la gestion globale requiert un degré d'organisation adapté aux capacités existantes, sans implication des institutions autre que l'appui négocié (DGADI, 2015).

Ainsi, la notion de petite irrigation est principalement liée à l'engagement de l'irrigant dans l'investissement et la gestion de l'aménagement. Elle englobe les aménagements peu coûteux, simples sur le plan conceptuel et faciles à gérer, tels que les périmètres individuels ou collectifs de type T3 et T4, avec une maîtrise totale ou partielle (T7, T9). Les périmètres irrigués villageois (T2) peuvent éventuellement être inclus dans la catégorie de la petite irrigation, à condition que les bénéficiaires contribuent réellement à l'investissement et que l'autogestion soit effective et durable (ARID, 2004).

### **II.1.3 Petite irrigation privée**

La petite irrigation privée fait référence à toute forme d'irrigation réalisée à petite échelle et initiée par des acteurs privés. Dans la plupart des cas, elle implique une gestion individuelle ou familiale de l'extraction et de la distribution de l'eau. Par conséquent, elle est parfois distinguée de la petite irrigation villageoise qui, bien qu'elle soit également initiée par des acteurs privés, se caractérise par une gestion collective (ARID, 2004).

### **II.1.4 Les systèmes d'irrigation au Burkina Faso**

Les systèmes d'irrigation utilisés sur les périmètres irrigués comprennent (Kambou, 2019).

#### **A. Système d'irrigation à exhaure, transport et application de l'eau par récipients**

Il est largement utilisé dans les exploitations maraîchères et particulièrement adapté à la petite irrigation. Dans ce système, l'eau d'irrigation est prélevée à la source à l'aide de puisettes ou de divers récipients tels que des calebasses, des seaux ou des arrosoirs. Ensuite, les exploitants ou les ouvriers transportent et appliquent l'eau sur les parcelles.

#### **B. Système d'irrigation à réseau principal et systèmes de distribution gravitaires**

Ce système est utilisé dans les aménagements de périmètres en aval de barrages. L'eau est captée en aval, puis déversée dans un canal principal, souvent revêtu. L'eau se répand ensuite dans des canaux secondaires, voire tertiaires, avant d'atteindre les parcelles de production. Ce système peut également être utilisé avec des prises en rivières par dérivation ou dans les

aménagements en amont de barrages ou à proximité d'un plan d'eau par pompage. Dans ces cas, l'eau est pompée de la source, refoulée dans un canal à contre-pente jusqu'à un point élevé du périmètre, puis distribuée dans des canaux à ciel ouvert, revêtus ou non, qui s'écoulent par gravité pour irriguer les parcelles.

### **C. Système à réseau principal sous pression et système de distribution**

Il consiste à pomper l'eau de la source, la refouler dans des canalisations enterrées et la conduire sous pression jusqu'à un réservoir placé en point haut du périmètre. De là, l'eau est répartie dans des canaux à ciel ouvert, revêtus ou non, et s'écoule par gravité pour approvisionner les parcelles de production.

#### **➤ Système à réseau d'irrigation semi-californien**

Ce système implique le pompage de l'eau de la source, puis son transport dans des canalisations enterrées jusqu'à des bornes de distribution (partiteurs). Chaque partiteur alimente un bloc de plusieurs parcelles, et l'eau est déversée dans un canal à ciel ouvert qui alimente les parcelles de production.

#### **➤ Système d'irrigation sous pression**

Il comprend la micro-irrigation (irrigation goutte-à-goutte et micro-aspersion) ainsi que l'irrigation par aspersion. Dans ce système, l'eau est amenée au pied des plantes grâce à une pression et à l'utilisation de gouteurs ou de micro-asperseurs qui fournissent un débit limité d'eau à chaque plante.

Les systèmes d'irrigation sous pression nécessitent une mise sous pression préalable de l'eau, contrairement à l'irrigation gravitaire. Bien que ces systèmes permettent une gestion optimisée de l'eau, ils sont coûteux et nécessitent un entretien régulier, ce qui peut poser des problèmes d'acquisition et de manipulation, notamment dans le contexte africain

Cependant, les techniques d'irrigation sous pression offrent des avantages tels qu'une irrigation sans nivellement du sol. Elles sont généralement plus coûteuses que les techniques d'irrigation de surface. Pour remédier à ces pertes en eau, plusieurs types de systèmes sous pression ont été développés, notamment l'aspersion, la micro-irrigation et la micro-aspersion. Ces systèmes sous pression permettent une gestion plus optimale de l'eau. Cependant, dans le contexte africain, l'acquisition de ces systèmes reste problématique en raison de leur coût élevé et de leur nécessité d'un entretien régulier. En d'autres termes, ces systèmes sont relativement coûteux et demandent un entretien quotidien. Malgré ces défis, il est important

de reconnaître que les systèmes d'irrigation sous pression peuvent jouer un rôle crucial dans l'optimisation de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture.

### **II.1.5 Les systèmes d'exhaures**

Trois modes d'exhaure sont habituellement utilisés dans l'irrigation (Aliti, 2012). Ce sont les pompes à motricité humaine ; les motopompes thermiques et les pompes solaires. Dans le cadre de cette étude, la pompe solaire est notre centre d'intérêt.

#### **II.1.5.1 Le pompage solaire**

Le pompage solaire consiste à capter l'énergie solaire via des panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité qui alimente le moteur d'une pompe électrique, connectée à un système d'irrigation, pour assurer l'exhaure de l'eau (Lipinsky & Buchot, 2016).

Dans un système d'irrigation solaire au fil du soleil, plusieurs modules photovoltaïques solaires sont connectés en série et en parallèle pour former un "champ photovoltaïque". Ce champ photovoltaïque génère du courant continu (DC) à partir de l'énergie solaire. Cette tension continue est convertie en tension triphasée à l'aide d'un onduleur de pompage, ce qui permet d'utiliser directement l'énergie produite par les panneaux solaires.

Le système d'irrigation solaire utilise une puissance variable provenant des modules photovoltaïques grâce à la variation de fréquence de l'onduleur. Ainsi, le débit de la pompe varie en fonction de l'intensité de l'ensoleillement. Au lever du soleil, lorsque le champ photovoltaïque commence à produire de l'électricité, la pompe fonctionne à faible débit. Au fur et à mesure que l'exposition solaire augmente tout au long de la journée, le débit de la pompe augmente également.

Étant donné que l'électricité n'est pas stockée, il n'est pas nécessaire d'utiliser des batteries dans ce système. Au lieu de cela, il est possible de stocker l'eau dans un réservoir surélevé, ce qui est une alternative moins coûteuse et plus fiable que le stockage de l'énergie par des batteries, qui ont une durée de vie limitée et un entretien rigoureux (SINES, 2018).

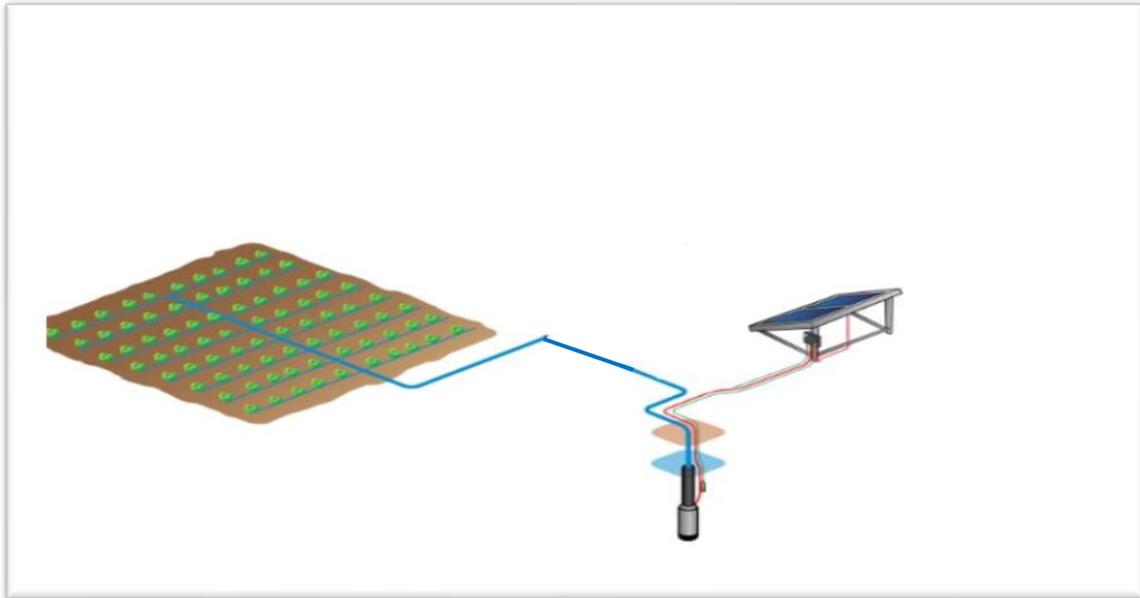


Figure 2: Illustration d'une irrigation par pompage solaire

Dans le cadre du projet, trois kits ont été proposés aux producteurs.

- Le kit 1 est composé d'une pompe solaire immergée, de quatre panneaux photovoltaïques de 200Wc et d'une tuyauterie PVC (pour un système semi-californien) pour une surface de 3000 m<sup>2</sup>. Le prix total du kit 1 avant subvention est de 1 271 000 FCFA et le prix total à payer par l'agriculteur est de 381 300 FCFA.

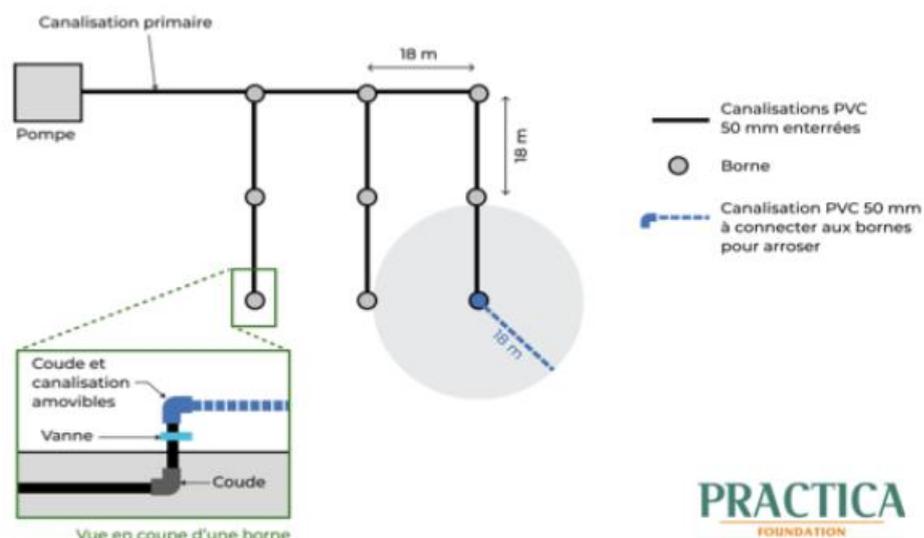
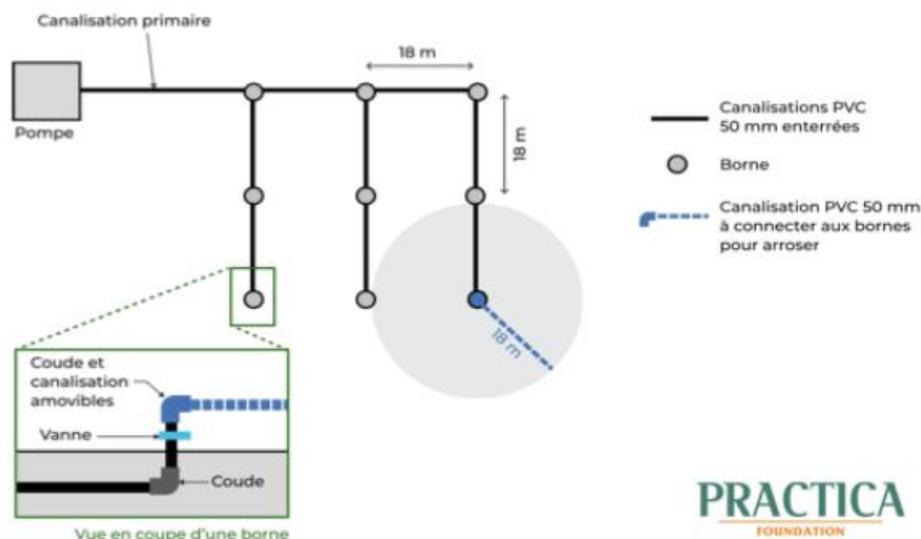


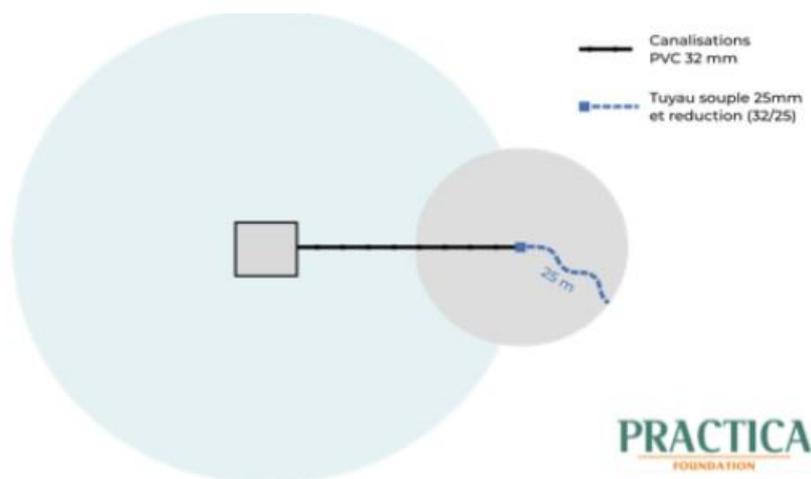
Figure 3 : Kit 1 pompe surface et irrigation avec tuyaux PVC

- Le kit 2 est composé d'une pompe solaire de surface, de deux panneaux photovoltaïques de 330 Wc et d'une tuyauterie PVC (pour un système semi-californien) pour une surface de 3000 m<sup>2</sup>. Le prix total du kit 2 avant subvention est de 971 000 FCFA et le prix total à payer par l'agriculteur est de 291 300 FCFA.



**Figure 4 : Kit 2 pompe immergée solaire et irrigation avec tuyaux PVC**

- Le kit 3 est composé d'une pompe solaire de quatre panneaux photovoltaïques de 200Wc et d'une tuyauterie PVC plus un tuyau souple d'arrosage pour une surface de 1500 m<sup>2</sup>. Le prix total du kit 3 avant subvention est de 1 122 000 FCFA et le prix total à payer par l'agriculteur est de 336 600 FCFA.



**Figure 5 : Kit 3 pompe immergée solaire et irrigation avec tuyau PVC et souple**

## **II.2 Cadrage théorique**

Cette partie passe en revue les différentes théories évoquant les facteurs d'adoption de l'innovation à savoir : la théorie de la diffusion de l'innovation, la théorie de la décision d'adoption de l'innovation et la théorie de l'action raisonnée.

### **II.2.1 La théorie de la diffusion de l'innovation**

Il s'agit de l'une des premières théories sur l'adoption et la diffusion des innovations technologiques. Selon Rogers (1983), l'adoption se réfère à la décision de choisir une innovation comme la meilleure alternative. Il s'agit d'un processus qui se concentre sur le cheminement mental de l'individu depuis la réception des premières informations jusqu'à l'adoption effective de l'innovation. Le concept d'adoption d'innovation est utilisé pour décrire le comportement individuel à l'égard d'une innovation.

Selon Rogers (1995), le processus de décision relatif à une innovation se compose de cinq phases. Tout d'abord, il y a la phase de connaissance de l'innovation, où l'individu prend conscience de l'existence et des caractéristiques de l'innovation. Ensuite, vient la phase de persuasion, où l'individu développe une attitude favorable soutenue envers cette innovation. La troisième phase est celle de l'adoption ou du rejet, où l'individu prend la décision de soit adopter, soit rejeter l'innovation. Après l'adoption, il y a la phase d'implantation, où l'individu met en pratique l'innovation dans son contexte spécifique. Enfin, la dernière phase est celle de la confirmation, où l'individu prend une décision définitive de continuer à utiliser ou de rejeter l'innovation.

Ces différentes phases du processus de décision reflètent le cheminement par lequel les individus passent lorsqu'ils sont confrontés à une nouvelle innovation, et elles permettent de mieux comprendre les facteurs qui influencent l'adoption et la diffusion des innovations technologiques (Ouedraogo, 2021)

Effectivement, les études sur l'adoption de l'innovation mettent en évidence l'importance des caractéristiques de l'innovation dans le processus d'adoption par le système social (Belaidi, 2012). Rogers (1983) a identifié cinq caractéristiques clés de l'innovation qui influencent son rythme d'adoption :

**L'avantage relatif** : Il s'agit de la perception de l'innovation comme étant supérieure aux alternatives existantes. Si les individus perçoivent que l'innovation offre des avantages significatifs par rapport à ce qui est déjà disponible, ils sont plus susceptibles de l'adopter.

**La compatibilité** : Cela fait référence à l'harmonie perçue entre l'innovation et les valeurs, les besoins et les expériences préexistantes des individus. Plus l'innovation est perçue comme compatible avec le système de croyances et les pratiques en place, plus elle est susceptible d'être adoptée.

**La complexité** : Il s'agit de la perception de la complexité ou de la facilité d'utilisation de l'innovation. Si l'innovation est perçue comme étant difficile à comprendre ou à utiliser, cela peut ralentir son adoption. En revanche, si elle est perçue comme simple et facile à utiliser, elle est plus susceptible d'être adoptée rapidement.

**La possibilité de tester** : Cela concerne la possibilité pour les individus d'expérimenter l'innovation de manière limitée avant de prendre une décision d'adoption complète. Lorsqu'il est possible de tester l'innovation de manière pratique et peu risquée, cela facilite son adoption.

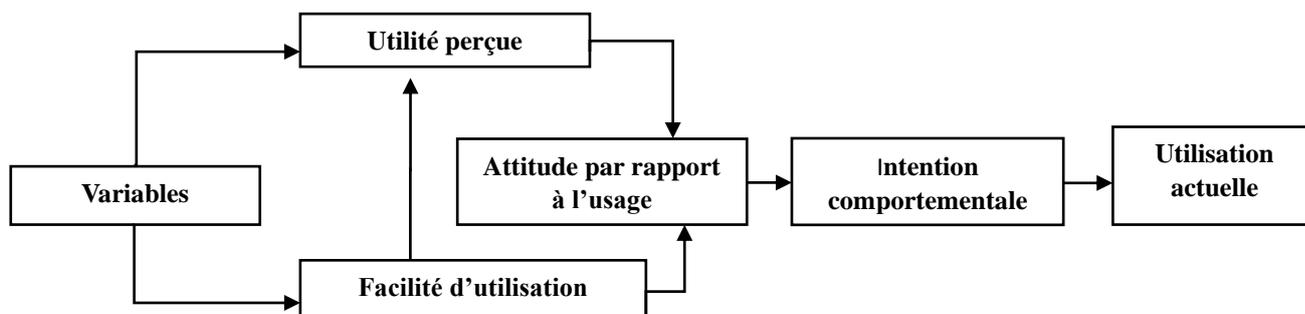
**Le caractère observable** : Il s'agit de l'observabilité des résultats ou des bénéfices de l'innovation. Si les résultats positifs de l'innovation sont visibles pour les autres, cela peut influencer favorablement son adoption, car les individus sont plus enclins à adopter quelque chose qui est largement reconnu comme étant bénéfique.

Ces caractéristiques permettent de comprendre comment les individus évaluent et perçoivent une innovation, ce qui influence leur décision d'adoption. Leur interprétation et leur importance relative peuvent varier en fonction du contexte social, culturel et économique dans lequel se déroule le processus d'adoption.(Belaidi, 2012).

## **II.2.2 La théorie d'acceptation de la technologie**

L'acceptation de la technologie a été l'un des principaux domaines de recherche au cours des deux dernières décennies, car elle aide à identifier les facteurs qui empêchent et/ou accélèrent l'adoption de la technologie (Bahetta et al., 2021). Le Modèle d'Acceptation de la Technologie (MAT) est un modèle théorique original qui a été conservé dans plusieurs ouvrages. Davis (1989) a développé le MAT pour identifier les facteurs impliqués dans l'acceptation ou le rejet des technologies et des systèmes par les individus (Bahetta et al.,

2021). La théorie énonce deux facteurs qui expliquent la motivation des individus, à savoir **la facilité d'utilisation perçue et l'utilité perçue**. Les deux facteurs susmentionnés sont considérés comme des indicateurs importants pour déterminer les attitudes des individus, ajouter à cela l'intention comportementale qui détermine l'utilisation réelle de la technologie. La figure 1 montre une représentation du modèle proposé par Davis.



*Figure 6: Modèle d'acceptation de technologies, source : Davis (1989)*

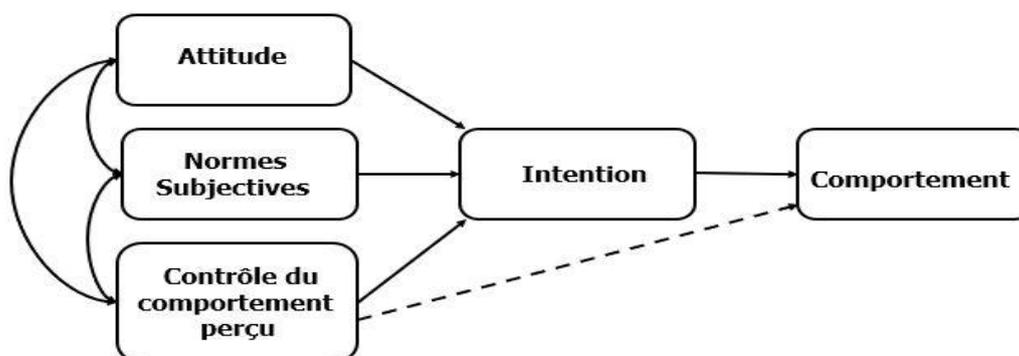
Discutant de la facilité d'utilisation perçue et de l'utilité perçue, on comprend que la facilité d'utilisation perçue constitue une analyse en termes de coûts et bénéfices et l'utilité perçue désigne l'efficacité personnelle de l'individu qui est en fonction du résultat attendu lors de l'utilisation d'une technologie (Bahetta et al., 2021).

### **II.2.3 La théorie du comportement planifié**

La théorie du comportement planifié, qui repose sur la théorie de l'action raisonnée d'Ajzen et Fishbein (1980), propose une amélioration en prenant en compte des facteurs supplémentaires qui peuvent influencer le passage de l'intention à l'action. Contrairement à la théorie de l'action raisonnée, la théorie du comportement planifié reconnaît l'importance des compétences individuelles dans la concrétisation d'une intention en comportement (Ouedraogo, 2021).

Selon la théorie du comportement planifié, la prise de décision comprend deux étapes distinctes, à savoir l'intention et l'action. Trois déterminants clés sont identifiés : l'attitude, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu (Figure 4). L'attitude renvoie à l'évaluation personnelle de l'utilité de l'innovation en termes d'intérêts individuels, tandis que les normes subjectives concernent les influences sociales perçues liées aux intérêts collectifs. Le contrôle comportemental perçu fait référence à la perception de la capacité de l'individu à adopter facilement la technique et à la maîtriser. Il englobe des facteurs sur lesquels l'individu

exerce un certain contrôle, tels que sa volonté et sa liberté de choix ou d'action, son niveau d'éducation ou de formation, ainsi que ses capacités financières (Ouedraogo, 2021).



*Figure 7: Théorie du comportement planifié source (Ajzen,2005,1991)*

Selon Fishbein et Ajzen (1977), l'intention d'une personne est influencée par son attitude envers le comportement et par ses normes subjectives relatives à ce comportement.

Les normes subjectives font référence à la perception qu'a l'individu du point de vue des personnes importantes pour lui quant à l'adoption ou au rejet du comportement en question.

Ce modèle repose sur l'idée que les stimuli externes ont une influence sur les attitudes, ce qui modifie la structure des croyances de l'individu. En d'autres termes, les attitudes d'une personne peuvent être façonnées par des facteurs extérieurs tels que les opinions et les jugements des personnes qui lui sont importantes.

Ainsi, selon ce modèle, les attitudes et les normes subjectives jouent un rôle clé dans la formation de l'intention d'une personne à adopter un comportement spécifique. En prenant en compte ces facteurs, on peut mieux comprendre les mécanismes qui influencent les décisions et les comportements des individus.

### **II.3 Revue empirique**

A partir d'une lecture transversale des travaux antérieurs, plusieurs facteurs susceptibles d'influencer l'adoption des nouvelles technologies par les agriculteurs peuvent être identifiés. Les facteurs regroupent les caractéristiques socio-économiques, les caractéristiques de l'innovation et les perceptions et préférences des producteurs.

#### **II.3.1 Les facteurs socio-économiques**

Les principaux déterminants socio-économiques peuvent être l'âge, le niveau d'éducation, la taille de l'exploitation, la main-d'œuvre, les revenus, l'accès au crédit, etc.

**L'âge** exerce une influence négative sur l'intention d'adoption d'une innovation agricole (Ben-Salem et al., 2006; Kapemba & Nganda, 2018). En effet, les études ont montré que les agriculteurs âgés sont conservateurs contrairement aux jeunes qui sont des aventuristes et plus disposés à prendre des risques. Les agriculteurs âgés sont loin d'être des adoptants même s'ils disposent de revenus extra agricoles importants. Cependant certaines études ont obtenu des résultats contraires. Selon Ghazalian et al., (2009), ils ont conclu une influence positive de l'âge sur les décisions d'adoption de certaines innovations agricoles. Cela s'explique par le fait que les producteurs âgés ont plus d'expériences dans le domaine agricole.

**Le genre**, il a été montré que ce facteur joue un rôle clé dans la décision d'adopter de nouvelles technologies (Ouedraogo, 2021; Yabi et al., 2016). L'étude conduite par Yabi et al., (2016) a trouvé que les hommes se sont révélés plus disposés à adopter une innovation par rapport aux femmes. En effet, en milieu rural, il est souvent constaté que les hommes ont plus de chances d'avoir des droits fonciers comparativement aux femmes. Cette inégalité d'accès aux ressources foncières peut influencer l'aptitude des hommes et des femmes à adopter des innovations (Ouedraogo, 2021). Lorsqu'il s'agit d'adopter une innovation, le fait de posséder des droits fonciers peut être un avantage considérable. Les hommes ayant un accès sécurisé à la terre peuvent être plus enclins à prendre des risques et à investir dans de nouvelles technologies ou pratiques agricoles.

**Le niveau d'éducation** a généralement un effet positif sur la probabilité d'adoption des innovations agricole (Ichaou, 2015; Ngango & Hong, 2021; Prokopy et al., 2008). Les résultats de leurs travaux ont souligné qu'un niveau d'éducation élevé augmente significativement la possibilité d'adopter des technologies d'irrigation à petite échelle. En effet l'instruction permet aux agriculteurs de mieux comprendre et de prendre des décisions appropriées sur l'adoption de technologies agricoles.

**L'appartenance à une organisation paysanne** a un effet positif significatif le niveau d'adoption des techniques de production durables en maraichage (Balasha & Fyama, 2020). Le fait que les maraîchers se regroupent en associations leur confère une plus grande crédibilité auprès des organisations locales et internationales telles que Vision mondiale et la FAO. En conséquence, ces organisations soutiennent les maraîchers en renforçant leurs capacités à travers des formations et en leur fournissant un appui technique, notamment en termes de distribution de semences, d'arrosoirs et de matériels aratoires (Balasha & Fyama,

2020). De plus, lorsque les agriculteurs appartenant à un même groupe social partagent et échangent leurs expériences sur les avantages de l'utilisation des techniques innovantes, cela renforce leur engagement envers l'adoption de ces pratiques novatrices. (Mwangi & Kariuki, 2015). Contrairement dans une autre étude, Ntsama & Pedelahore, (2010) ont noté que le fait d'appartenir à une organisation paysanne n'influence pas significativement le comportement d'adoption des innovations agricoles.

**La taille des exploitations** a en général un effet positif sur la probabilité d'adoption des innovations agricoles. Il ressort que les chefs exploitations de grande taille sont plus susceptibles d'adopter l'innovation (Bahetta et al., 2021). Cependant, si la taille de l'exploitation est l'un des premiers critères identifiés par la littérature pour expliquer les choix individuels d'adoption de nouvelles technologies, les études menées par Tene et al.,(2013) soulignent que l'accroissement de la taille de l'exploitation n'augmente que faiblement la probabilité d'adopter la technologie.

**Les revenus agricoles** importants sont généralement corrélés de façon positive à l'adoption des innovations agricoles (Kapemba & Nganda, 2018). En effet, l'une des principales contraintes rencontrées par les agriculteurs est le manque de moyens financiers (Dongmo et al., 2005). On suppose que, plus le revenu agricole d'un agriculteur est élevé, plus il dispose de moyens pour acquérir la nouvelle technologie.

**Les revenus non agricoles**, la participation à une activité non agricole ou secondaire est généralement associée positivement à l'adoption de nouvelles technologies. L'existence d'un revenu non agricole permet aussi d'augmenter les chances d'adoption car cela constitue un revenu supplémentaire pouvant être utilisé pour l'acquisition de l'innovation (Ng'ang'a et al., 2019). D'après les résultats de l'étude menée par Yatribi, (2020) l'adoption ne semble pas être liée au revenu non agricole. En effet, ils ont trouvé que seulement 2% des agriculteurs ayant une activité secondaire adoptent les nouvelles technologies d'irrigation.

**L'accès des agriculteurs aux services de crédit** s'est avéré être un facteur significatif augmentant la probabilité d'adoption de la technologie d'irrigation (Ngango & Hong, 2021). On estime que le crédit permet aux agriculteurs d'avoir de disposer de ressources financières pour l'investissement. Toutefois, la difficulté d'accès aux crédits constitue une contrainte majeure à l'adoption des technologies d'irrigation (Bahetta et al., 2021).

**Le coût d'acquisition**, la littérature indique aussi que le coût d'achat de la technologie joue un rôle important dans la décision d'adoption. En effet, plus les agriculteurs perçoivent que le coût d'achat et/ou de l'installation de la technologie est élevé, plus la probabilité d'adoption de la technologie est faible (El Intidami & Benamar, 2020b). Aussi, un coût d'investissement élevé peut décourager les producteurs à l'adoption des systèmes d'irrigation innovant (Salhi et al., 2012).

**Le régime foncier**, la littérature consultée a montré que le régime foncier constitue un facteur important dans l'adoption des nouvelles technologies. Selon (Arouna et al., 2017) le régime foncier favorise l'adoption de la technologie c'est-à-dire, plus l'agriculteur est propriétaire terrain, plus il aura tendance à vouloir adopté une innovation technologique. Ces derniers disposent du temps nécessaire pour réaliser un retour sur investissement, toutes choses étant égales par ailleurs. Par contre, Tene et al., (2013) ont montré que les exploitants agricoles qui louent les terres cultivées sont plus enclins à adopter des technologies et techniques de production. En effet, ils doivent verser aux propriétaires de ces terres une contrepartie financière. Ainsi, tous les moyens sont bons à prendre pour avoir une bonne récolte afin d'honorer ses engagements et continuer à exploiter les terres mises à sa disposition sans être expulsé.

**La sensibilisation et la vulgarisation agricole**, la littérature montre aussi l'importance de l'intervention du conseil agricole pour l'incitation à l'adoption des nouvelles technologies. Les études ont souligné qu'un exploitant agricole qui est en contact avec des agents de vulgarisation ou participe à des démonstrations, est plus prompt à adopter ladite technologie (Tene et al., 2013). Sigue et al., (2018) ont noté que les adoptants sont en général en contact avec les services de vulgarisation agricole à travers les séminaires de formation organisés à leur intention. En outre, les ménages fréquemment visités par des agents de vulgarisations sont plus susceptibles d'adopter des technologies d'irrigation que ceux qui ne reçoivent pas de visites aussi fréquentes (Ngango & Hong, 2021).

### **II.3.2 Les facteurs liés aux caractéristiques des innovations agricoles**

Les décisions des agriculteurs quant à l'adoption d'une innovation sont principalement influencées par les caractéristiques propres à cette innovation., c'est-à-dire de son « **utilité** » (Adesina & Zinnah, 1993; Asrat et al., 2010). Certaines études ont démontré que l'utilité perçue est un déterminant qui influence l'adoption d'une innovation (Kanga, 2015; Kouakou, 2015).

Par ailleurs, les agriculteurs sont plus motivés d'adopter les nouvelles technologies après avoir vu leur efficacité sur le terrain d'où la **testabilité perçue** qui traduit la possibilité de tester une innovation et de la modifier avant de s'engager à l'utiliser (Rogers, 1995). D'après Doss, (2003), l'opportunité de tester une innovation permet aux utilisateurs potentiels d'être confiants aux résultats issus de l'application de la technologie. La possibilité d'essai ou la mesure dans laquelle une technologie potentielle peut faire des essais à petite échelle avant de l'adopter complètement est un facteur clé de l'adoption de la technologie (Barnes et al., 2019; Ng'ang'a et al., 2019).

Inspirée du Modèle d'Acceptation de la Technologie (Davis, 1986) et de la théorie de diffusion de l'innovation (Rogers, 1995) la variable **la facilité d'utilisation perçue** est le degré de facilité associée à l'utilisation de la technologie. Davis (1989) a montré que la perception de la facilité d'utilisation pourrait affecter l'intention d'adopter des technologies. La facilité d'utilisation perçue suppose qu'une technologie agricole perçue comme étant facile à utiliser est plus susceptible d'être adoptée par les agriculteurs (El Intidami & Benamar, 2020a). Adnan et al., (2017) stipulent que la facilité d'utilisation perçue, les normes subjectives et le contrôle comportemental perçu influencent l'intention d'adoption des progiciels de gestion intégrée (SAP) par les agriculteurs. Par ailleurs, un agriculteur serait moins motivé à adopter la technologie qu'il perçoit comme complexe ou difficile à utiliser (Aubert et al., 2012). La perception des agriculteurs sur la facilité d'utilisation de la technologie a un impact significatif sur son adoption (Yatribi, 2020).

### **II.3.3 Les niveaux d'aversion au risque des agriculteurs ou leurs préférences pour le risque**

La perception du risque est au cœur du processus décisionnel, et plusieurs travaux ont ouvert des pistes de recherche pour mieux comprendre le rôle du risque dans le comportement des agriculteurs (El Intidami & Benamar, 2020; Ouedraogo, 2021; Roussy et al., 2015). Menapace et al., (2013) s'intéressent au comportement face au risque de perte des arboriculteurs italiens. Leurs résultats ont montré que les perceptions de risque sont liées aux préférences. L'aversion au risque des agriculteurs est un facteur déterminant dans leur inclination à adopter des innovations. Étant donné que l'agriculture est une activité sujette à de nombreux risques, il est crucial de prendre en compte cet élément lors de l'analyse des comportements économiques des agriculteurs (Menapace et al., 2013).

### **III. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSE DE TRAVAIL**

#### **III.1 Objectifs de l'étude**

L'objectif principal de cette étude est d'identifier les déterminants de l'adoption du pompage solaire par les petits producteurs maraîchers de la province du Kadiogo.

Plus spécifiquement, il s'agira de :

- ❖ Déterminer le taux d'adoption des pompes solaires par les petits producteurs maraîchers ;
- ❖ Identifier les déterminants socio-économiques de l'adoption des pompes solaires par les petits producteurs maraîchers ;
- ❖ Déterminer les perceptions et les préférences des producteurs maraîchers dans le processus d'adoption des pompes solaires.

#### **III.2 Hypothèses**

Des questions spécifiques d'orientation de recherche se posent lors du processus de l'enquête, à savoir :

- Quel est le taux actuel d'adoption des systèmes innovants (pompes solaires) par les petits exploitants maraîchers ?
- Quels sont les facteurs socio-économiques qui favorisent ou entravent la prise de décision des producteurs vis-à-vis de l'adoption du pompage solaire ?
- Quelles sont les perceptions et les préférences des producteurs face à cette innovation ?

Les hypothèses sous-entendues par ces questions de recherches sont les suivants :

H1 : certains producteurs ont adopté les pompes solaires.

H2 : Les déterminants sociaux, économiques impactent différemment la probabilité d'adoption des pompes solaires par les exploitants maraîchers.

H3 : Les perceptions et les préférences interviennent dans le processus d'adoption d'innovations par les producteurs.

## IV MATÉRIELS ET MÉTHODES

### IV.1 Présentation de la zone d'étude

#### IV.1.1 Localisation de la zone d'étude

Situé dans la zone sahélo-soudanienne, le Burkina Faso compte 13 régions subdivisées en 45 provinces dont la province du Kadiogo en fait partie (MEE, 1998). Le Kadiogo est une des provinces de la région du centre. Elle a pour chef-lieu Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. Ses coordonnées géographiques sont de 12° 20' 00" Nord et 1° 30' 00" Ouest. Avec une superficie de 2869 km<sup>2</sup>, la province est limitée au Nord par les provinces du Kourwéogo et de l'Oubritenga, au Sud par la province du Bazèga, à l'Ouest par les provinces du Boulkiemdé et du Kourwéogo et à l'Est par la province d'Oubritenga et du Ganzourgou. La province de Kadiogo est composée de six départements (Komki-Ipala, Koubri, Komsilga, Pabré, Saaba et Tanghin-Dassouri) et d'une commune à statut particulier (Ouagadougou). La figure 5 ci-dessous présente la zone d'étude.

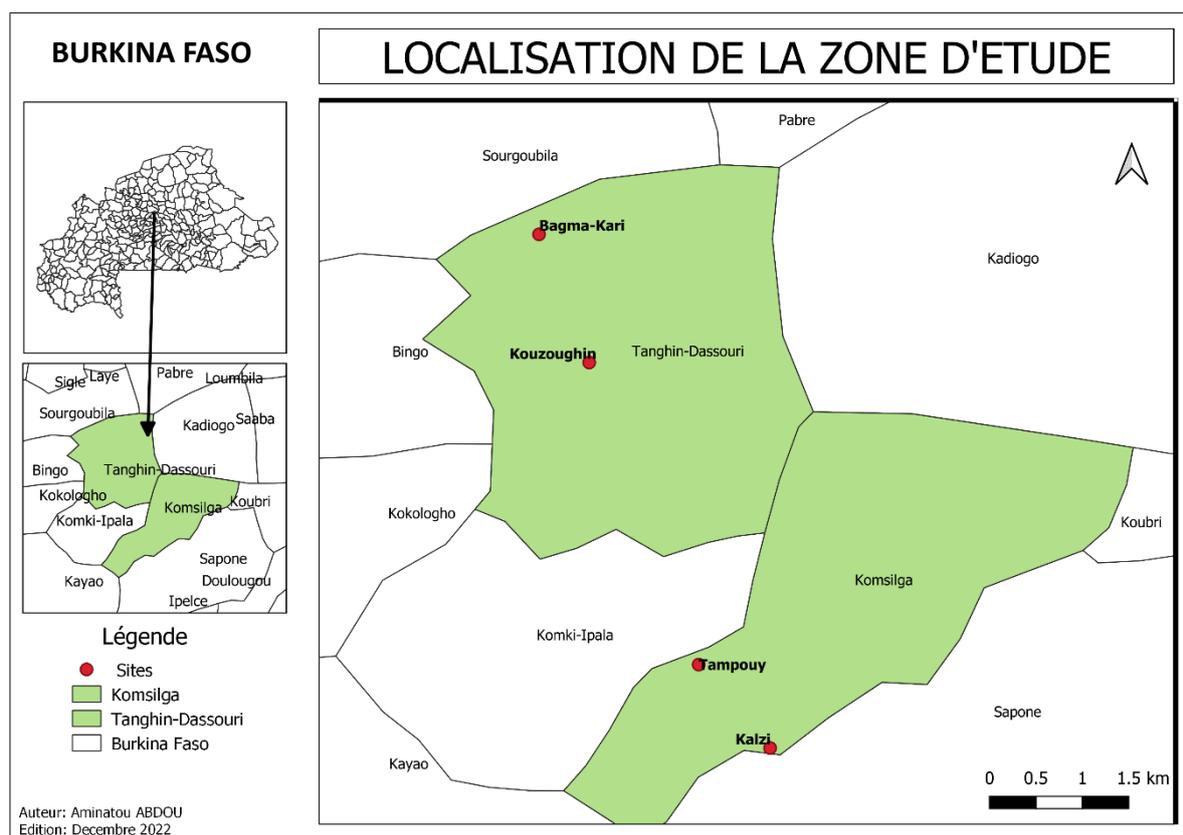


Figure 8: Localisation de la zone d'étude

#### **IV.1.2 Présentation du cadre physique**

Le cadre physique est l'ensemble constitué du relief, des sols, du climat du réseau hydrographique, et des formations végétales qu'on y retrouve.

##### **A. Relief**

La Région du Centre est une vaste pénéplaine dont les altitudes varient entre 300 et 400 m par rapport au niveau de la mer. Dans cet ensemble de paysage plat, se glisse par endroit, une vallée ou des bas-fonds avec des altitudes moyennes de 200 m. En termes de couverture spatiale, la pénéplaine occupe environ 1 903 km<sup>2</sup>, soit 66 % de la superficie régionale tandis que les bas-fonds couvrent une superficie de 969,8 km<sup>2</sup>, soit 33% de la superficie régionale.)(RGPH, 2022).

##### **B. Sols**

Selon les critères de profondeur et de position physiographique, la région du Centre se compose de divers types de sols. Ce sont des sols essentiellement ferrugineux tropicaux, de type latéritique argileux reposant sur une grande masse de granités fissurés. Ces sols sont généralement pauvres, fragiles par conséquent vulnérables à l'érosion. Les sols sont en majorité légers et sensibles à l'érosion qui est accélérée par l'action anthropique (les systèmes de production extensifs ; la coupe abusive du bois de chauffe ; l'occupation anarchique des terres) (RGPH, 2022).

##### **C. Climat et pluviométrie**

La région du Centre appartient à un climat de type soudano-sahélien, déterminé par un climat tropical possédant deux principales saisons :

- La saison pluvieuse s'étend de mai à octobre ; celle-ci est marquée par les vents humides de la mousson. Les hauteurs d'eau sont rarement supérieures à 700 mm par an. Le mois d'août est le plus pluvieux.
- La saison sèche, la plus longue va d'octobre à mai et est dominée par les vents d'harmattan.

Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 17°C et 36°C, soit une amplitude thermique de 19°C. La pluviométrie très insuffisante est irrégulière d'une année à l'autre. Les hauteurs d'eau sont rarement supérieures à 700 mm par an. Du point de vue des mois, les hauteurs d'eau les plus importantes s'enregistrent en juillet et août. Dans la longue saison

sèche, nous avons une saison sèche et fraîche (décembre à février) avec d'importantes suspensions de poussière dues à l'harmattan. Pour ce qui est des températures, les mois les plus chauds (mars à mai) ont une moyenne de 38° de maxima tandis que les mois les plus frais sont décembre et janvier avec une moyenne de minima de 16,9°(RGPH, 2022).

#### **D. Végétation, faune et flore**

En raison de sa faible pluviométrie, et de ses sols, le couvert végétal le plus dominant est la savane arbustive claire parsemée de quelques grands arbres et une strate herbacée. Ce couvert végétal se compose essentiellement : d'arbres de taille moyenne (karité, néré, baobab); d'arbustes, notamment des épineux ; d'herbes dont une partie est très utilisée dans la confection des paillotes (toitures de cases, de greniers ou de hangars, etc.). Cette végétation est clairsemée du fait de son exploitation intense pour les besoins domestiques, artisanaux et de construction(RGPH, 2022).

#### **E. Hydrographie**

La région compte des axes de drainage que constituent le Massili (une branche du Nakambé ou Volta Blanche) et ses nombreuses ramifications ; des glacis cuirassés s'insérant entre les plateaux relativement élevés et les axes de drainage(RGPH, 2022).

### **IV.1.3 Activité socio-économique**

Dans ces communes, l'agriculture, l'élevage, la sylviculture, la pêche et l'apiculture sont les principales activités économiques. Sur le plan économique, le commerce, l'artisanat, les petits métiers, les télécommunications et les services jouent un rôle important, avec la présence de nombreuses administrations, les principales sociétés de transport, ainsi qu'une activité touristique et hôtelière développée. L'industrie de transformation connaît également une progression constante, tandis que l'agriculture, axée sur les cultures céréalières et le maraîchage, connaît une croissance significative malgré les défis liés au manque d'infrastructures hydrauliques

## **IV.2 Méthodologie**

La méthodologie adoptée est à la fois quantitative et qualitative. Elle a consisté à effectuer une recherche documentaire sur la question de recherche, identifier les outils d'analyses (questionnaire, échantillonnage, modèle d'analyse), des travaux de terrain (collecte des données), des analyses de données et des interprétations des résultats.

## **A. Recherche documentaire**

La recherche documentaire a permis de faire une revue de littérature théorique et empirique sur les facteurs d'adoption de l'innovation. Pour y arriver, nous avons recherché des supports physiques ou numériques qui traitent le sujet et des études similaires.

## **B. Questionnaire d'enquête**

Le questionnaire d'enquête est réalisé en une seule version et destiné aux producteurs maraichers des quatre (4) sites de notre zone d'étude. Le questionnaire a été réalisé sur kobotoolbox<sup>3</sup> pour faciliter la phase de collecte de données. Kobotoolbox est un ensemble d'outil de collecte mobile de données. Il a l'avantage de sécuriser ses données et accessibles en tout lieu. Aussi, avec cet outil, il n'est plus question de saisie de données qui prend un temps relativement long sans compter les erreurs de saisie.

## **C. Échantillonnage**

L'échantillon est constitué des producteurs maraichers adoptants et non adoptants. Les adoptants sont les producteurs ayant été retenu pour l'expérimentation des trois solutions d'irrigation et ceux qui avaient exprimé un intérêt mais n'ont pas été sélectionnés. En effet, le projet a entrepris à la suite d'une étude d'expérimentation de plusieurs solutions d'irrigation l'année précédant l'étude. Après analyse des résultats de concert avec les producteurs, le pompage solaire a été retenu pour une application à une échelle relativement grande. Pour la sélection des participants, un appel à candidature été lancé dans les différents villages pour une inscription volontaire afin de sélectionner 40 bénéficiaires devant abriter les solutions d'irrigations. Au total 120 producteurs maraichers individuels se sont inscrits. L'équipe du projet à procéder par tirage aléatoire simple. Le choix de cette méthode s'explique par le faite que tous les individus de la population ont une probabilité égale d'être sélectionnés.

Pour compléter notre échantillon, il a été sélectionné parmi les producteurs qui avaient reçus l'information à souscrire mais qui ne se sont pas intéressés les non-adoptants. Ils ont été pris en compte afin de savoir s'ils avaient des motivations autres que celle relative au montant à payer pour être bénéficiaire, la principale contrainte. En effet, le modèle de financement est une subvention à hauteur de 70% du cout total de la solution d'irrigation. Ce modèle proposé par le projet se veut innovant dans la mesure où les producteurs sont mis en relation avec un

---

<sup>3</sup> <https://kf.kobotoolbox.org/>

fournisseur privé. Ce dernier se charge de définir les critères de participation et de la sélection des producteurs. L'équipe du projet ne joue que le rôle de facilitateur. Premièrement, les 40 bénéficiaires devraient déboursier dès leur sélection la somme de 90000 FCFA et disposer d'un puits. Le reste du montant à payer par le producteur est discuté avec le fournisseur afin de définir un plan de paiement. Au total, 200 producteurs ont été sélectionnés dont 85 adoptants et 115 non -adoptants. Au départ, il était prévu que tous les 120 inscrits soient considérés comme adoptants. Durant la phase de collecte, certains producteurs inscrits étaient absents. Comme l'enquête inclue les perceptions et les préférences, il s'avère difficile qu'un autre membre de sa famille puisse renseigner le questionnaire au regard de la subjectivité des réponses.

Pour le calcul de la marge d'erreur, la proportion estimée de la population ayant les caractéristiques d'intérêts est 0,5, ce qui correspond à l'hypothèse la plus conservatrice en supposant que la proportion est également répartie entre les deux résultats possibles (par exemple, succès ou échec, satisfait ou insatisfait). Un niveau de confiance de 95% est considéré soit  $Z=1,96$ .

La formule pour calculer la marge d'erreur (E) avec un niveau de confiance de 95% ( $Z = 1,96$ ) est la suivante :

$$(E) = Z * \text{ecartype} \left( \frac{P * (1 - P)}{n} \right)$$

Avec :

- Z est le score Z correspondant au niveau de confiance de 95%, soit  $Z = 1,96$ .
- P est la proportion estimée de la population ayant la caractéristique d'intérêt, soit  $P = 0,5$  (50%).
- n est la taille de l'échantillon, soit  $n = 200$ .

Remplaçons les valeurs dans la formule :

$$(E) = 1,96 * \text{ecartype} \left( \frac{0,5 * (1 - 0,5)}{200} \right)$$

$$E \approx 0,06944$$

La marge d'erreur (E) est d'environ 0,06944, ce qui équivaut à environ 6,944%. Cela signifie qu'avec un niveau de confiance de 95%, vous pouvez estimer que la proportion réelle de la population avec la caractéristique d'intérêt se situe dans l'intervalle de  $\pm 6,944\%$  autour de la proportion estimée de 50%. Donc, l'intervalle de confiance serait de  $50\% \pm 6,944\%$ , soit entre 43,056% et 56,944%.

#### **D. Enquête et collecte de données**

Dans cette partie, il a été question de la collecte des données qualitatives et quantitatives pour l'analyse des différents facteurs d'adoption des pompes solaires. Au cours de la phase terrain, des enquêtes ont été menées auprès des producteurs maraîchers. Les questions portaient sur les caractéristiques socio-économiques, les perceptions et préférences des producteurs sur les pompes solaires. Cette phase fut nécessaire pour comprendre et cerner les logiques qui guident ces derniers dans leur décision d'adoption des pompes solaires.

#### **E. Outils de collecte et modèle d'analyse des données**

##### **1. Outils de collecte et d'analyse des données**

Pour la collecte des données, nous nous sommes servis de Kobotoolbox. De la plateforme Kobotoolbox, la base de données est exportée en format Excel. La base de données est ensuite importée sur le logiciel R pour le traitement et les analyses (statistiques et économétrique). Un test de comparaison des moyennes (variable continue ou discrète) et des proportions (variables catégorielles) a été réalisé pour tester la significativité de la différence entre les adoptants et les non-adoptants.

##### **2. Présentation du modèle d'analyses**

La revue de la littérature concernant les études sur l'adoption met en évidence trois types de modèles largement utilisés pour analyser la décision d'adopter une technologie agricole : les modèles de probabilité linéaire, logit et probit. (Kelley et al., 2010; Salhi et al., 2012; Teno et al., 2018). Le modèle de probabilité linéaire présente des inconvénients parce que la probabilité peut souvent être en dehors de  $[0 ; 1]$ . Dans ce cas, le modèle échoue dans sa tâche de modéliser la probabilité de choix. En plus, le modèle de probabilité linéaire est intrinsèquement hétéroscédastique c'est-à-dire la variation de la matrice de variance covariance des résidus entre les individus en fonction de leurs caractéristiques (Yahaya.M,

2014). Par contre, les modèles logit et probit aboutissent à des résultats relativement proches même s'ils ont une distribution des résidus différente ; une distribution gaussienne pour le modèle probit et une distribution logistique pour le modèle logit (Bahetta et al., 2021).

### **Formulation du modèle logit**

Le modèle retenu pour cette étude est le modèle logit, car il a l'avantage d'une plus grande simplicité numérique. Le modèle logit a pour objectif d'expliquer une variable binaire par un ensemble de variables exogènes, quelles que soient leurs natures (qualitatives ou quantitatives). Dans cette étude ce modèle permettra d'analyser les facteurs liés à la décision d'adoption ou de non-adoption de la pompe solaire par les producteurs maraîchers. Dans notre étude, la variable « Y », la variable de décision prend deux modalités (1=Adoption des pompes solaires, 0= sinon) en considérant un échantillon de n producteurs d'indices  $i = 1, \dots, n$ . Pour chaque exploitant, on observe s'il y a adoption ou non. La décision d'adoption est associée à un niveau de satisfaction attendu  $Y^*$  dont tire le producteur en utilisant les pompes solaires mais on ne le connaît pas. On suppose que le producteur adopte la pompe solaire si cette satisfaction attendue est positive ( $Y^* > 0$ ). La relation entre  $Y$  et  $Y^*$  est définie comme suite :

$$Y = \begin{cases} 1, & \text{si le producteur maraicher adopte la pompe solaire } (Y^* > 0) \\ 0, & \text{si le producteur maraicher n'adopte la pompe solaire } (Y^* < 0) \end{cases} \quad (1)$$

La variable  $Y^*$  est appelée variable latente car elle n'est pas observée. Elle est liée aux caractéristiques observables de chaque producteur maraîcher. On ajoute également une autre variable notée  $\varepsilon$  dite terme aléatoire qui représente les autres facteurs que nous n'observons pas (la motivation) mais qui agissent le niveau de satisfaction de l'individu.

On établit cette relation entre  $Y_i^*$ ,  $X_i$  et  $\varepsilon_i$  par :

$$Y_i^* = aX_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

Avec,

$Y_i^*$  : La variable latente inobservable fonction des caractéristiques observables  $x_i$  des producteurs maraîchers et du terme aléatoire perturbateur  $\varepsilon_i$ .

$X_i$  : Le vecteur des variables explicatives (âge, niveau d'éducation, superficie, Régime foncier...)

$a_i$ : Le vecteur des coefficients des variables explicatives à estimer

$\varepsilon_i$ : L'erreur spécifique du modèle

On s'intéresse maintenant aux fréquences de réalisation des événements ; adoption ( $Y_i = 1$ ) et non adoption ( $Y_i = 0$ ) pour différentes valeurs des caractéristiques  $X$ . On a les probabilités  $P(Y_i = 1|X_i)$  et  $P(Y_i = 0|X_i)$  On a :

$$\begin{aligned} P(Y_i = 1|X_i) &= P(Y_i^* > 0|X_i) \\ &= P(aX_i + \varepsilon_i > 0|X_i) \\ &= P(-\varepsilon_i < aX_i|X_i) \end{aligned} \quad (3)$$

$$P(Y_i = 0|X_i) = P(Y_i^* < 0|X_i)$$

La probabilité  $P_i$  dépend ainsi de la distribution du terme de l'erreur  $\varepsilon_i$  du modèle de décision. Dans le modèle logit, la fonction de répartition de l'erreur  $\varepsilon_i$  suit une loi logistique et est donnée par l'équation suivante :

$$P_i = F(x_i a) = \frac{1}{1 + \exp^{-(a_0 + a_1 X_i)}} \quad (4)$$

Pour l'estimation des paramètres du modèle logit, on aura recours à la méthode de maximum de vraisemblance. En effet, la méthode des moindres carrés ordinaires est défectueuse, car elle n'assure pas un certain nombre de propriétés et en particulier l'appartenance à l'intervalle fermé  $[0; 1]$  de la probabilité  $P_i$ . De plus, la méthode de maximum de vraisemblance est la plus utilisée lorsque la loi des perturbations est connue (Hurlin, 2003).

#### Estimation des paramètres du modèle logit

La vraisemblance des échantillons associés aux modèles dichotomiques s'écrit donc comme la vraisemblance d'échantillons associés à des modèles binomiaux. La seule particularité étant que les probabilités  $P_i$  varient avec l'individu puisqu'elles dépendent des caractéristiques  $x_i$  (Hurlin, 2003).

Dès lors, la vraisemblance associée à l'échantillon de taille  $N$ , noté  $Y = (Y_1, \dots, Y_N)$  s'écrit de la façon suivante :

$$L(Y, a) = \prod_{i=1}^n P_i^{Y_i} (1 - P_i)^{1-Y_i} = \prod_{i=1}^N [F(x_i a)^{Y_i}] [1 - F(x_i a)]^{1-Y_i} \quad (5)$$

D'où la log-vraisemblance est défini par :

$$\log L(Y, a) = \sum_{i=1}^N Y_i \log [F(x_i a)] + (1 - Y_i) \log [1 - F(x_i a)] \quad (6)$$

En distinguant les observations  $Y_i = 1$  et celles pour lesquelles on a  $Y_i = 0$ , la log-vraisemblance peut s'écrire sous la forme :

$$\log L(Y, a) = \sum_{i:Y_i=1} \log [F(x_i a)] + \sum_{i:Y_i=0} \log [1 - F(x_i a)] \quad (7)$$

En outre, contrairement aux modèles linéaires estimés par la méthode des moindres carrés ordinaires pour lesquels les coefficients ont des interprétations économiques directes en termes de propension marginale, les valeurs numériques des coefficients des modèles spécifiques ne sont pas directement interprétables. Seuls les signes des coefficients indiquent si la variable influence à la hausse ou à la baisse la probabilité de l'événement considéré. Toutefois, on peut en outre calculer les effets marginaux : les effets marginaux mesurent la sensibilité de la probabilité de l'événement  $Y_i = 1$  par rapport à des variations dans les variables explicatives  $x_i$  (Hurlin, 2003). Dans le cas d'une variable explicative continue, pour de petites variations de la  $j^{\text{ème}}$  variable explicative, on peut approximer la variation de probabilité  $p_i$  par la dérivée de celle-ci par rapport à la variable  $X_i^{[j]}$ :

$$\frac{\partial p_i}{\partial x_i^{[j]}} = \frac{\partial F(x_i a)}{\partial x_i^{[j]}} = \frac{\partial F(x_i a)}{\partial (x_i a)} \frac{\partial (x_i a)}{\partial x_i^{[j]}} = \frac{\partial F(x_i a)}{\partial (x_i a)} a_j \quad (8)$$

Puisque  $x_i a = \sum_{k=1}^k x_i^{[k]} a_k$

Si l'on note  $f(\cdot)$  la fonction de densité des résidus du modèle dichotomique, l'effet marginal associé à la  $j^{\text{ème}}$  variable explicative  $x_i^{[j]}$  est défini par :

$$\frac{\partial p_i}{\partial x_i^{[j]}} = f(x_i a) \cdot a_j \quad (9)$$

Suivant le modèle logit, cette dérivée s'écrit comme suit :

$$\frac{\partial p_i}{\partial x_i^{[j]}} = \frac{e^{x_i a}}{(1+e^{x_i a})^2} a_j \quad (10)$$

Puisque par définition  $f(\cdot) > 0$ , le signe de cette dérivée est donc identique à celui de  $a_j$ . Dès lors, l'augmentation d'une variable associée à un coefficient positif induit une hausse de la probabilité de réalisation de l'événement  $Y_i = 1$ . Inversement, la hausse d'une variable

associée à un coefficient négatif induit une baisse de la probabilité de réalisation de l'événement  $Y_i = 1$  (Hurlin, 2003).

### Le modèle empirique

L'ensemble des analyses théoriques et empiriques nous ont conduits à retenir 16 variables. Comme décrit dans la méthodologie, il s'agit de variables liées aux aspects socioéconomiques variables liés aux caractéristiques de l'innovation et aux perceptions et préférences. Le modèle empirique est :

$$Y = a_0 + a_1 \text{âge} + a_2 \text{genre} + a_3 \text{étude} + a_4 \text{formation} + a_5 m\_op + a_6 \text{taillexploit} + a_7 \text{revenuagri} + a_8 \text{rev\_nonagri} + a_9 m\_actifs + a_{10} \text{acces\_cred} + a_{11} \text{cout\_ps} + a_{12} \text{foncier} + a_{13} \text{agent\_vul} + a_{14} \text{facilite} + a_{15} \text{utilité} + a_{16} \text{aversrisq} + \varepsilon$$

Les variables et leurs unités/modalités ainsi que le signe attendu sont consignés dans le tableau 1. Les modalités et les signes sont définis à partir de la revue de littératures sur les décisions d'adoption des innovations agricoles.

**Tableau 1: Synthèse des variables du modèle**

Nom de la variable	Descriptif	Unités/Modalités	Signe attendu
<b>Variables expliquées</b>			
<b>Adoption</b>	Adoption de la pompe solaire	1=Adoption de la pompe solaire ; 0= Sinon	+/-
<b>Variables explicatives</b>			
<b>Déterminants socio-économiques</b>			
<b>Age</b>	L'âge du producteur maraîcher	ans	+/-
<b>Genre</b>	Le sexe du producteur maraîcher	1=Masculin ; 0= Féminin	+
<b>Étude</b>	Le niveau d'éducation du producteur maraîcher	0=Aucun (référence) ; 1=Primaire ,2= Collège ;	+
<b>Formation</b>	Formations professionnelles du producteur maraîcher	1=Oui ; 0=Non	+
<b>M_op</b>	Membre d'une organisation paysanne ou groupement	1=Oui ; 0=Non	+
<b>Taillexploit</b>	Taille de la superficie irriguée	Hectare	+
<b>Revnuagri</b>	Revenue agricole	0=Faible ; 1=Moyen ; 2=Elevée	+
<b>Rev_nonagri</b>	Revenue non agricole	1=Oui ; 0=Non	+/-
<b>M_actifs</b>	Membres actifs sur l'exploitation	Nombre	-
<b>Acces_cred</b>	Accès aux crédits	1=Oui ; 0=Non	+

*Analyse des facteurs d'adoption des innovations dans le secteur maraîcher : Cas des pompes solaires dans la province de Kadiogo au Burkina Faso*

<b>Cout_ps</b>	Coût total d'acquisition des pompes solaires	0=Pas élevé ;1=Neutre ;2=Elevée	+/-
<b>Foncier</b>	Régime foncier de l'agriculteur	0=Prêt ;1=Don ;2=Héritage	+/-
<b>Agent_vul</b>	Accès aux services de vulgarisation	1=Oui ; 0=Non	+/-
	<b>Déterminants liés aux caractéristiques de l'innovation et aux perceptions et préférences</b>		
<b>Facilite</b>	Adoption de la pompe solaire selon la facilité perçue	0= Neutre ; 1=Facilite ;	+
<b>Aversrisq</b>	L'aversion aux risques	0= averse au risque ; 1= non-averse au risque	+/-

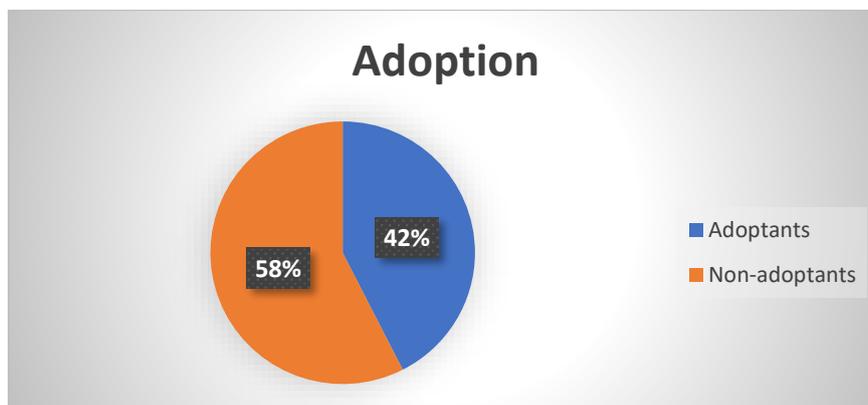
**Source: Auteur,2023**

## V RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### V.1 Statistiques descriptives des variables

#### V.1.1 Variable dépendante : adoption

L'enquête auprès de 200 maraîchers a révélé 85 adoptants, soit 42%, et 115 non-adoptants, soit 58% de l'échantillon.



*Figure 9: Proportion d'adoptants et non-adoptants*

#### V.1.2 Variables explicatives

Le tableau 2 décrit les caractéristiques des agriculteurs adoptants et non-adoptants par variable explicative. Il représente aussi les résultats du test de comparaison des moyennes et des proportions entre les adoptants et les non-adoptants.

**Tableau 2: Données issues de la statistique descriptive (test des moyennes et des proportions)**

Variables	Adoption (moyenne/ proportion)	Non-adoption (moyenne/ proportion)	Global (moyenne/ proportion)	t-test/ pr-test
Age	40.98	39.19	40,08	-1.007
<b>Genre</b>				
- Masculin	0,78	0,54	0,64	10,94***
- Féminin	0,46	0,22	0,36	10,94***
<b>Niveau d'étude</b>				
- Aucun	0,70	0,71	0,71	0.00
- Primaire	0,22	0,13	0,17	2,37
- Collège	0,07	0,16	0,12	2,65
Formation professionnelle	0,11	0,06	0,09	0,85

*Analyse des facteurs d'adoption des innovations dans le secteur maraîcher : Cas des pompes solaires dans la province de Kadiogo au Burkina Faso*

<b>Membre d'une organisation paysanne</b>	0,26	0,17	0,21	1,64
<b>Accès au crédit</b>	0,22	0,08	0,14	7,40**
<b>Taille de l'exploitation</b>	0,21	0,14	0,17	-2,84**
<b>Revenus agricoles</b>				
- <b>Faibles</b>	0,15	0,31	0,24	5,93**
- <b>Moyens</b>	0,76	0,53	0,63	10,52***
- <b>Élevés</b>	0,082	0,16	0,13	1,83
<b>Revenus non agricoles</b>	0,16	0,15	0,16	1,79e-30
<b>Membres actifs</b>	3,16	2,71	2,93	-1,50
<b>Coût de la pompe solaire</b>				
- <b>Pas élevé</b>	0,28	0,09	0,17	10,54***
- <b>Neutre</b>	0,19	0,37	0,30	7,23***
- <b>Élevé</b>	0,53	0,53	0,53	1,05e-30
<b>Régime foncier</b>				
- <b>Héritage</b>	0,81	0,57	0,68	11,54***
- <b>Prêt</b>	0,12	0,22	0,18	3,19
- <b>Don</b>	0,07	0,20	0,14	5,60**
<b>Visite d'agent de vulgarisation</b>	0,40	0,32	0,36	0,99
<b>Facilité perçue</b>				
- <b>Neutre</b>	0,03	0,22	0,14	12,85***
- <b>Facile</b>	0,96	0,77	0,86	12,85***
<b>Aversion au risque</b>	0,059	0,096	0,08	0,47

\*\*\*, \*\* et \* respectivement significatif au seuil de 1%, 5%, et 10%.

Note= t-test : test de comparaison des moyennes ; pr-test : test de comparaison des proportions

Source : Auteur, 2023

Les résultats indiquent que l'âge moyen des producteurs est de 40 ans. Parmi les adoptants, la moyenne d'âge est d'environ 41 ans contre 39 ans chez les non-adoptants. Cependant, la différence entre les deux catégories n'est pas statistiquement significative.

Les résultats montrent que les hommes et les femmes sont impliqués dans les activités de production maraîchère. Les hommes comptent 64% des producteurs et les femmes 36%. Parmi les adoptants, on a 78% d'hommes et 46% de femmes et parmi les non-adoptants 54% d'hommes et 22% de femmes. Le résultat du test de comparaison des proportions indique que la différence entre les hommes adoptants et non-adoptants d'une part et les femmes adoptantes et non-adoptantes d'autre part est statistiquement significative au seuil de 1%.

Les agriculteurs ont un niveau d'éducation assez faible. Parmi les producteurs, 71% n'ont pas été scolarisés. Seulement 17% ont atteint le niveau primaire et 12% le niveau collège. On constate que la différence entre les adoptants et non adoptants n'est pas statistiquement significative, quel que soit le niveau d'étude.

Les données indiquent de manière spécifique que, 11 % et 6 % respectivement des adoptants et des non-adoptants ont bénéficié d'une formation agricole. Ces proportions sont faibles et leur différence n'est pas statistiquement significative.

Pour ce qui est de l'appartenance à une organisation paysanne, 21% sont membres d'une association, d'un groupement ou d'une coopérative. Parmi les adoptants et non-adoptants, on a respectivement 26 % et 17 % qui sont membres d'une organisation paysanne. La différence de proportion n'est pas statistiquement significative.

En ce qui concerne le crédit agricole, 14% des producteurs ont déclaré avoir contracté un prêt. 22 % des producteurs maraîchers adoptants et 8% des non-adoptants déclarent avoir pu contracter un crédit pour mener leurs activités. Le résultat du test de comparaison des proportions montre une différence statistiquement significative entre les adoptants et les non-adoptants.

La superficie moyenne des maraîchers est de 0,17ha avec 0,21 ha pour les adoptants et 0,14 ha pour les non-adoptants. Les résultats indiquent aussi que la différence de moyenne entre la superficie d'exploitation des adoptants et non-adoptants est statistiquement significative au seuil de 5%.

À propos des revenus agricoles, 63% des producteurs affirment avoir un revenu agricole moyen, 24% ont un revenu agricole faible et 16%, un revenu agricole élevé. Le pourcentage d'adoptants ayant un revenu agricole moyen est de 76% et celui des non-adoptants 53%. De même, 68% des agriculteurs sont propriétaires de leur exploitation par héritage dont 81% des adoptants et 57% des non-adoptants. Les résultats soulignent que la différence des proportions des revenus agricoles des adoptants et non-adoptants est statistiquement significative de même pour le statut foncier.

Pour ce qui est des revenus non-agricoles, 16% des producteurs confirment avoir une activité secondaire. 16% des adoptants et 15 % des non-adoptants pratiquent une activité génératrice de revenus. La différence entre les adoptants et non-adoptants n'est pas statistiquement significative.

A la question relative au coût d'acquisition de la pompe, 17% des producteurs enquêtés perçoivent le coût pas élevé et 30% n'ont pas donné d'avis. Ceux qui ne se sont prononcés s'expliquent par le fait qu'ils n'avaient pas connaissance du coût. 28 % des adoptants perçoivent le coût comme n'étant pas élevé contre 9 % des non-adoptants, leur différence de proportions est statistiquement significative.

La différence de proportion des adoptants et non-adoptants qui perçoit une facilité d'utilisation des pompes solaires est statistiquement significative. 86% des producteurs estiment que la pompe solaire est facile à utiliser pour irriguer les cultures. Par catégories, 96 % et 77 % respectivement des adoptants et des non-adoptants trouve que la pompe solaire est simple en matière d'usage. Par ailleurs, certains (3% des adoptants et 22 % des non-adoptants) n'ont pas donné d'avis, car ils n'avaient pas connaissance des caractéristiques et des attributs de ce système d'exhaure.

Les agriculteurs qui se considèrent comme étant enclins à prendre des risques ont tendance à exprimer une intention positive envers l'adoption de l'innovation. En termes d'aversion au risque, seulement 8% des producteurs déclarent être averses dont 5,9% des adoptants et 9,6 % des non-adoptants. Leur différence de proportion n'est pas statistiquement significative.

## V.2 Résultats de l'estimation du modèle logit

**Tableau 3: Les résultats du model logit**

Variables	Coefficients	Erreurs types	Effets marginaux	Erreurs-types
<b>Constant</b>	-3,60**	1,45	-	-
<b>Age (ans)</b>	0,00	0,01	0,000	0,004
<b>Genre (Masculin)</b>	0,98*	0,50	0,2212***	0,10
<b>Niveau d'étude (ref : aucun)</b>				
- Primaire(oui/non)	0,78	0,53	0,1899	0,13
- Collège(oui/non)	-1,34*	0,69	-0,2631***	0,10
<b>Formation professionnelle(oui/non)</b>	0,51	0,67	0,1251	0,17
<b>Membre d'une organisation paysanne (oui/non)</b>	0,88*	0,49	0,2162**	0,11
<b>Accès au crédit(oui/non)</b>	0,68	0,54	0,1673	0,13
<b>Taille de l'exploitation (ha)</b>	2,08*	1,15	0,4948**	0,27
<b>Revenus agricoles (ref : élevé)</b>				
- Faibles (oui/non)	0,45	0,70	0,1090	0,17
- Moyens(oui/non)	1,36**	0,57	0,2994***	0,11
<b>Revenus non agricoles(oui/non)</b>	-0,81	0,52	-0,1765**	0,10
<b>Membres actifs (personnes)</b>	0,1	0,1	0,024	0,014
<b>Coût de la pompe solaire (ref :</b>				
- Neutre(oui/non)	-1,78***	0,60	-0,3633***	0,10
- Elevé(oui/non)	-0,82	0,53	-0,1936	0,12
<b>Régime foncier (ref : don)</b>				
- Héritage(oui/non)	0,65	0,62	0,1497	0,14
- Prêt(oui/non)	-0,006	0,82	-0,0015	0,19
<b>Visite d'agent de vulgarisation(oui/non)</b>	-0,42	0,41	-0,098	0,09
<b>Facilité perçue(oui/non)</b>	1,62**	0,77	0,3074***	0,10
<b>Aversion au risque(oui/non)</b>	-0,059	0,7	-0,014	0,16

\*\*\*, \*\* et \* respectivement significatif au seuil de 1%, 5%, et 10%.

Log ratio= -50,58 ;p-value (log ratio) = 2.736e-10 \*\*\*

Source : Auteur, 2023

Les résultats de l'estimation des paramètres du modèle logit, ainsi que les effets marginaux et les écarts-types, sont présentés dans le tableau 3. Le test de ratio de vraisemblance indique que le modèle estimé est globalement significatif avec un seuil de 1%. Cela confirme la bonne spécification du modèle et démontre que les variables sélectionnées expliquent de manière significative l'adoption des pompes solaires.

Parmi les variables du modèle, le genre, l'appartenance à une organisation paysanne, la taille de l'exploitation, les revenus agricoles et la facilité d'utilisation affectent positivement et significativement l'adoption de la pompe solaire. Cependant, le niveau d'éducation collège, la perception des producteurs sur le coût d'acquisition influence négativement et significativement la probabilité d'adoption de la pompe solaire.

Lorsque le responsable d'une parcelle est un homme, cela affecte positivement et significativement au seuil de 10% la probabilité d'adoption de la pompe solaire. Le signe est conforme à nos attentes., on a plus de chance que les hommes adoptent la pompe solaire comparativement aux femmes, car ils sont généralement plus propriétaires terriens. 72,9% et 47,22% respectivement des hommes et femmes sont propriétaires par héritage. D'après le calcul des effets marginaux, le fait qu'une exploitation maraîchère qui au paravent appartenait à une femme appartienne ensuite à un homme augmente la probabilité d'adoption de la pompe solaire de 22,21 points de pourcentage. Ces résultats sont cohérents avec ceux de Kapemba & Nganda, (2018) qui affirment qu'au Kongo central, les hommes présentent plus d'intention à adopter la mécanisation agricole que les femmes.

Au niveau de l'éducation, les résultats de l'estimation montrent que les producteurs ayant atteint le niveau collège ont une influence négative et significative au seuil de 10% sur la probabilité d'utiliser la pompe solaire. Les effets marginaux indiquent que lorsqu'un producteur passe d'un niveau d'instruction nul à un niveau d'instruction collège réduit la probabilité d'adoption de la pompe solaire de 26,31 points de pourcentage. Ce résultat n'est pas conforme au signe attendu et aux résultats des études antérieures (Asfaw & Admassie, 2004; Ichaou, 2015; Prokopy et al., 2008). Ces études ont montré que plus les agriculteurs sont instruits, plus ils comprennent les avantages des nouvelles technologies et sont disposés à les adopter. Nos résultats peuvent s'expliquer par le fait que les producteurs ayant atteint le niveau collège considèrent l'agriculture comme une activité génératrice de revenus. Par exemple dans le cadre de cette étude, on constate que selon les niveaux d'éducation et la participation à une activité non agricole, 33,33% des producteurs ayant

atteint le collège, possèdent de revenu non agricole. Nos résultats sont similaires à ceux de Uematsu & Mishra, (2010). Ces résultats suggèrent que l'éducation peut être un obstacle à l'adoption des technologies, en particulier pour les petits exploitants qui ont tendance à privilégier les activités non agricoles.

En ce qui concerne l'appartenance à une organisation paysanne, cette variable affecte positivement et significativement l'adoption des pompes solaire au seuil de 10%. Les effets marginaux indiquent que la probabilité d'adoption d'un producteur qui devient membre d'une organisation paysanne augmente de 21,62 points de pourcentage d'adoption. Le signe obtenu est satisfaisant. Ce résultat est en accord avec les études menées par Yabi et al., (2016). Selon Balasha & Fyama,(2020) ,l'appartenance à une association paysanne a une effet positif significatif à l'adoption des techniques de production durables en maraichage.

Au sujet de la taille de l'exploitation, il ressort que les exploitations de grande taille sont plus susceptibles d'adopter l'innovation. Les résultats de notre modèle indiquent que la taille de l'exploitation est positivement corrélée à l'adoption des pompes solaires et significatives au seuil de 10%. Les effets marginaux soulignent que l'augmentation de la superficie d'exploitation d'un hectare favorise l'adoption de la pompe solaire de 49,48 points de pourcentage. Le signe obtenu est conforme au signe attendu. Plusieurs études aboutissent à la même conclusion dont celle de Bahetta et al., (2021) et Kamdem, (2023). Selon ces études, les agriculteurs ayant une grande d'exploitation ont plus tendance à adopter la mécanisation agricole. Cela est dû principalement au fait que les grands exploitants sont financièrement solides par rapport aux petits exploitants et qu'ils ont tendance à se procurer facilement des machines modernes (Kamdem, 2023).

Du point de vue des revenus agricoles, les résultats de la régression logistique trouvent une relation positive entre le revenu et la volonté d'adopter la pompe solaire. Ils indiquent qu'avoir des revenus agricoles moyens à un effet positif significatifs dans l'adoption de la pompe solaire au seuil de 5%. On peut expliquer cela par le fait que les producteurs ayant un revenu agricole consistant disposent plus de moyens financiers pour investir sur leur exploitation. Le signe obtenu est conforme au signe attendu. Ces résultats sont conformes avec ceux de Sotamenou et al., (2008) et Kampemba & Nganda, (2018). Une relation positive a été trouvée entre le revenu et l'intention d'adoption de la mécanisation agricole. En termes d'implications, toute action dans le but d'améliorer le revenu des paysans aura comme effet

positif sur le comportement d'adoption des nouvelles technologies (Kampemba & Nganda, 2018).

À propos de la perception du producteur sur le coût d'acquisition de la technologie, la littérature indique que plus les agriculteurs perçoivent que le coût d'achat et d'installation de la technologie est élevé, plus la probabilité d'adoption de la technologie est faible. Nos résultats rejoignent cette dernière et le signe attendu est vérifié. Le coût élevé de la pompe solaire affecte négativement l'adoption, mais pas significativement. Quant à ceux qui étaient neutres, cela affecte négativement et significativement la décision d'adoption de la pompe solaire. En effet, la méconnaissance du coût de la technologie rend ces derniers méfiants et réticents à s'investir. Cela est conforme à la théorie de Rogers qui stipule que la connaissance d'une innovation constitue une des phases de son adoption. La méconnaissance du coût de la pompe solaire réduit de 36,33 points de pourcentage la probabilité de l'adoption de la pompe solaire. Ce résultat est adéquat avec ceux trouvés par Salhi et al., (2012) et celles de Bahetta et al., (2021).

La variable facilitée d'utilisation perçue qui traduit le degré auquel l'utilisation d'une technologie particulière ne nécessitera aucun effort a un effet positif significatif sur la probabilité d'adoption de la pompe solaire au seuil de signification de 5%. Les producteurs affirment que l'utilisation de la pompe solaire ne requière pas d'effort physique et permet de gagner en temps et en énergie. L'effet marginal indique que plus la pompe solaire est perçue comme facile à utiliser plus la probabilité d'adoption de la pompe solaire augmente d'environ 30,74 points de pourcentage. Ce résultat est cohérent avec celui trouvé par El Intidami & Benamar, (2020), Lassoued & Hofaidhllaoui, (2013)

## **VI CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

Cette étude avait pour objectif principal de déterminer le rôle et l'influence des facteurs d'adoption dans l'utilisation des pompes solaires par les producteurs maraichers de la province de Kadiogo au Burkina Faso. Plus spécifiquement, il s'agit de déterminer le taux d'adoption des pompes solaires par les petits producteurs maraichers de la province de Kadiogo ; d'analyser les déterminants socio-économiques qui affectent l'adoption des pompes solaires et d'analyser le rôle des perceptions et des préférences des producteurs maraichers dans le processus d'adoption des pompes solaires. Les trois objectifs fixés pour cette étude ont été globalement atteints.

Les revues théoriques et empiriques sur les facteurs d'adoption de l'innovation nous ont permis de retenir des variables issues des facteurs socio-économiques et celles liées aux perceptions et préférences des agriculteurs face à l'innovation. Au total, 16 variables ont été retenues. Pour les besoins de ce travail, il a été réalisé des enquêtes auprès de 200 exploitants maraichers de la province de Kadiogo. Il ressort de ces enquêtes que 42% de l'échantillon sont adoptants de la pompe solaire. Le modèle logit binaire a été utilisé pour identifier les facteurs d'adoption explicatifs des pompes solaires.

L'estimation des paramètres du modèle a montré que sept variables utilisées dans cette étude avaient un effet significatif sur l'adoption de la pompe solaire par les agriculteurs. Les résultats de cette étude indiquent les variables genre, membre d'une organisation paysanne, les revenus agricoles, la taille d'exploitation et la facilité d'utilisation perçue affectent positivement et significativement l'adoption des pompes solaires. Les variables coût d'acquisition et niveau d'études se sont avérées affecter la probabilité d'adoption négativement et de façon significative. Les hypothèses initiales selon lesquelles, les déterminants socioéconomiques (le genre, les revenus agricoles, la taille de l'exploitation) impactent la probabilité d'adoption des pompes solaires et les perceptions et les préférences pour les caractéristiques de l'innovation (facilité d'utilisation perçue, le coût d'acquisition perçue) jouent un rôle dans le processus d'adoption d'innovations par les producteurs sont vérifiées. De manière inattendue, les variables, accès au crédit, le statut foncier, les revenus non agricoles, les services de vulgarisation et l'aversion au risque ne sont pas significatifs dans l'adoption de la pompe solaire dans la zone d'étude. Les résultats de cette étude nous ont permis de proposer des recommandations visant l'adoption et la mise à l'échelle des pompes solaires en irrigation par les petits exploitants burkinabés. Les conclusions des résultats

peuvent être utilisées par les décideurs politiques pour étendre leur objectif de valorisation des pompes solaires, en augmentant le taux d'adoption en :

- Atténuant l'effet des facteurs qui impacte négativement l'adoption des pompes solaires, à savoir les coûts d'acquisition, en subventionnant les équipements ;
- Renforçant le cadre de marché du pompage solaire par des promotions ;
- Élaborant un guide pratique pour aider au développement des pompes solaires tout en sensibilisant aux enjeux économiques et environnementaux.

Dans le cadre de l'enrichissement de notre étude, d'autres pistes de recherche telles que les modèles d'évaluation d'impact qui peuvent être utilisés afin de dévoiler les impacts économiques de l'usage des pompes solaires.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abric, S., & Cuisin, M. (2019).** Solutions de pompage solaire pour l'irrigation à des profondeurs intermédiaires pour les petits producteurs de la région des Niayes Rapport final. PRACTICA FOUNDATION. <https://www.practica.org/wp-content/uploads/Solutions-de-pompage-pour-lirrigation-a%CC%80-des-profondeurs-interme%CC%81diaires-pour-les-petits-producteurs-de-la-re%CC%81gion-des-Niayes-Se%CC%81ne%CC%81gal.pdf>
- Adesina, A. A., & Zinnah, M. M. (1993).** Technology characteristics, farmers' perceptions and adoption decisions : A Tobit model application in Sierra Leone. *Agricultural Economics* 9(4) 297-311.
- Adnan, N., Nordin, S. M., & bin Abu Bakar, Z. (2017).** Understanding and facilitating sustainable agricultural practice : A comprehensive analysis of adoption behaviour among Malaysian paddy farmers. *Land Use Policy*, 68, 372-382. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.07.046>
- Agrawal, S., & Jain, A. (2018).** Sustainable deployment of solar irrigation pumps : Key determinants and strategies—Agrawal—2019—WIREs Energy and Environment—Wiley Online Library. <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/wene.325>
- Aliti, M. (2012).** Analyse comparative des modes d'exhaure et de deux techniques culturales sous irrigation de complément autour des petits bassins : Application au cas de Kongoussi au Burkina Faso. Mémoire pour l'obtention du Master spécialisé en Hydraulique et Systèmes Irrigués (HSI), Institut Internationale d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement, (p 50).
- ARID. (2004).** Typologie des systèmes irrigués en Afrique de l'Ouest sahélienne. Amélioration des Performances des Périmètres irrigués en Afrique. (p 34) , [https://www.inter-reseaux.org/wp-content/uploads/arid\\_typologie\\_irrigation\\_system\\_west\\_africa.pdf](https://www.inter-reseaux.org/wp-content/uploads/arid_typologie_irrigation_system_west_africa.pdf)
- Arouna, A., Akpa, A., & Adegbola, Y. (2017).** Impact de la technologie smart-valley pour l'aménagement des basfonds sur le revenu et le rendement des petits producteurs de riz au Bénin. *Cahiers du Centre Béninois de la Recherche Scientifique et de l'Innovation*, 12, 47-66.
- Asfaw, A., & Admassie, A. (2004).** The role of education on the adoption of chemical fertiliser under different socioeconomic environments in Ethiopia. *Agricultural Economics*, 30(3), 215-228. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2004.tb00190.x>
- Asrat, S., Yesuf, M., Carlsson, F., & Wale, E. (2010).** Farmers' preferences for crop variety traits : Lessons for on-farm conservation and technology adoption. *Ecological Economics*, 69(12), 2394-2401. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.07.006>
- Aubert, B. A., Schroeder, A., & Grimaudo, J. (2012).** IT as enabler of sustainable farming : An empirical analysis of farmers' adoption decision of precision agriculture technology. *Decision Support Systems*, 54(1), 510-520. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.07.002>
- Bahetta, S., Ainhajar, S., & Hasnaoui, R. (2021).** Déterminants d'acceptation de technologies : Le cas d'adoption des pompes solaires de la région Marrakech-Safi. *Alternatives Managériales Economiques*, 3(4), Article 4. <https://doi.org/10.48374/IMIST.PRSM/ame-v3i4.28898>

- Balasha, A. M., & Fyama, J. N. M. (2020).** Déterminants d'adoption des techniques de production et protection intégrées pour un maraîchage durable à Lubumbashi, République démocratique du Congo. *Cahiers Agricultures*, 29, 13. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020012>
- Barnes, A. P., Soto, I., Eory, V., Beck, B., Balafoutis, A., Sánchez, B., Vangeyte, J., Fountas, S., van der Wal, T., & Gómez-Barbero, M. (2019).** Exploring the adoption of precision agricultural technologies: A cross regional study of EU farmers. *Land Use Policy*, 80, 163-174. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.004>
- Belaidi, S. (2012).** Analyse des déterminants du choix des techniques d'irrigation par les exploitants de Mitidja [Mémoire de Magister, spécialité économie rurale, option : développement rural]. Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach, Alger, (p 120).
- Ben-Salem, H., Zaibet, L., & Ben-Hammouda, M. (2006).** Perspectives de l'adoption du semis direct en Tunisie. Une approche économique. *Options Méditerranéennes, Série A*, 69, 69-75.
- DGADI. (2015).** La petite irrigation au Burkina Faso, enjeux et perspectives. Direction Générale des Aménagements et du Développement de l'Irrigation, (p 27).
- Dongmo, T., Gockowski, J., Hernandez, S., Awono, L., & Moudon, M. (2005).** L'agriculture périurbaine à Yaoundé : Ses rapports avec la réduction de la pauvreté, le développement économique, la conservation de la biodiversité et de l'environnement. *Tropicultura*, 23(3), 130-135.
- Doss, C. R. (2003).** Understanding farm level technology adoption: Lessons learned from CIMMYT's micro surveys in Eastern Africa. CIMMYT Economics Working 03-07. Mexico, D.F. : CIMMYT, (p 20) <https://www.researchgate.net/publication/254386051>
- Dugué, P., Kettela, V., Michel, I., & Simon, S. (2017).** Diversité des processus d'innovation dans les systèmes maraîchers des Niayes (Sénégal) : Entre intensification conventionnelle et transition agroécologique. *ISTE.Ltd*, 17(2). 16 p <https://doi.org/10.21494/ISTE.OP.2017.0112>
- El Intidami, M. E., & Benamar, F. (2020).** Adoption de la technologie d'irrigation localisée (TIL) par les agriculteurs de la province de Zagora : Rôles des perceptions aux attributs de la technologie. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 1(2), 210-229. <http://www.ijafame.org/index.php/ijafame/article/view/61>
- Hurlin, C. (2003).** Econométrie des Variables Qualitatives Polycopié de Cours. Université d'Orléans, (p 59).
- Ichaou, M. (2015).** Perception et adoption des innovations techniques agricoles dans le bassin cotonnier de Banikoara au Bénin [Perception and adoption of agricultural technical innovations in the cotton basin of Banikoara in Benin]. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 10(2), 87-102.
- INSD. (2020).** Les comptes nationaux de 2021 (Premières estimations à partir des CNT). Institut national de la statistique et de la démographie, 9 p.
- Kamdem, E. J. T. (2023).** Déterminant de l'adoption des équipements modernes d'exploitation agricole : Cas du Cameroun. *Revue Internationale du Chercheur*, 4(2), Article 2, (p 59) <https://www.revuechercheur.com/index.php/home/article/view/593>

- Kanga, P. W. (2015).** Analyse de l'influence des programmes agroenvironnementaux sur l'adoption des haies brise-vent et des bandes riveraines par les agriculteurs : Le cas de la MRC de Kamouraska. Mémoire, université Laval, (p 75).
- Kapemba, M., & Nganda, A. (2018).** Déterminants de la mécanisation agricole à Kimpese dans la province de Kongo central. *Revue Congolaise d'Economie et de Gestion*, 14 p. <https://hal-amu.archives-ouvertes.fr/hal-01788077>
- Kelley, L. C., Gilbertson, E., Sheikh, A., Eppinger, S. D., & Dubowsky, S. (2010).** On the feasibility of solar-powered irrigation—ScienceDirect. Elsevier, 14(9), 2669-2682. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032110002418>
- Kouakou, K. S. (2015).** Adoption des réseaux sociaux numériques par les bibliothécaires des universités ivoiriennes. Une approche par l'UTAUT. *Les Cahiers du numérique*, 11(2), 167-202. <https://www.cairn.info/revue-les-cahiers-du-numerique-2015,167-202>
- Lassoued, T., & Hofaidhllaoui, M. (2013).** Les déterminants de l'acceptation de l'e-learning : Étude empirique au sein de La Poste. *Management & Avenir*, 60(2), 139-156. Cairn.info. <https://doi.org/10.3917/mav.060.0139>
- Lipinsky, M., & Buchot, T. (2016).** Le pompage solaire Options techniques et retours d'expériences Des repères pour l'action (p. 48). pS-Eau. <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-25206-pompage-solaire.pdf>
- Menapace, L., Colson, G., & Raffaelli, R. (2013).** Risk Aversion, Subjective Beliefs, and Farmer Risk Management Strategies. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2), 384-389. <https://doi.org/10.1093/ajae/aas107>
- Ng'ang'a, S. K., Jalang'o, D. A., & Girvetz, E. H. (2019).** Adoption of technologies that enhance soil carbon sequestration in East Africa. What influence farmers' decision? *Conservation Research*, Tome 8(1), 90-101. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2019.11.001> 2095-6339
- Ngango, J., & Hong, S. (2021).** Adoption of small-scale irrigation technologies and its impact on land productivity: Evidence from Rwanda. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(8), 2302-2312. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(20\)63417-7](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(20)63417-7)
- Ntsama, M., & Pedelamore, P. (2010).** L'orientation marchande est-elle un facteur prédominant à l'adoption des innovations agricoles ? [Conference\_item]. International symposium ISDA 2010. Innovation and sustainable development in agriculture and food : Abstracts and papers; CIRAD. <https://doi.org/10/1>
- Ouedraogo, R. (2021).** Analyse des déterminants socioéconomiques et psychosociaux de la décision d'adoption d'innovations par les agriculteurs : Cas de l'irrigation de complément au Burkina Faso. Thèse pour obtenir le titre de Docteur de MONTPELLIER SUPAGRO en Sciences Economiques, (p 203).
- Prokopy, L. S., Floress, K., Klotthor-Weinkauff, D., & Baumgart-Getz, A. (2008).** Determinants of agricultural best management practice adoption : Evidence from the literature. *Journal of soil and water conservation*, 63(5), 300-311. <https://doi.org/10.2489/jswc.63.5.300>

- R. Adéoti, R. Assogba, O. Coulibaly, G. A. Mensah, & E. Koffi-Tessio. (2014).** Caractéristiques des exploitations maraîchères au Bénin et au Burkina Faso, deux pays de l'UEMOA. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 52-63. [http://www.slire.net/download/2267/article\\_6\\_complet\\_brab\\_n\\_sp\\_cial\\_esr\\_d\\_cembre\\_2014\\_ad\\_oti\\_et\\_al\\_caract\\_ristiques-mara\\_ch\\_res.pdf](http://www.slire.net/download/2267/article_6_complet_brab_n_sp_cial_esr_d_cembre_2014_ad_oti_et_al_caract_ristiques-mara_ch_res.pdf)
- Renggli, S., Schelbert, V., Füllemann, N., & Brogan, J. (2017).** Outil d'évaluation des installations WASH dans les institutions (FACET) (p 98). [https://www.importal.org/sites/alnap/files/content/attachments/2021-05-21/210125\\_Facet-FRANZ-2020-RZ\\_FR\\_01.pdf](https://www.importal.org/sites/alnap/files/content/attachments/2021-05-21/210125_Facet-FRANZ-2020-RZ_FR_01.pdf)
- RGPH. (2019).** Cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso (p. 136). Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso.
- RGPH. (2022).** Monographie de la région d centre (p. 164). Recensement Général de la Population et de l'Habitation du Burkina Faso.
- Roussy, C., Ridier, A., & Chaib, K. (2015).** Adoption d'innovations par les agriculteurs : Rôle des perceptions et des préférences. INRA, France. <https://hal.science/hal-01209051>
- Salhi, S., Imache, A., Tonneau, J.-P., & Ferfera, M.-Y. (2012).** Les déterminants de l'adoption du système d'irrigation par goutte-à-goutte par les agriculteurs algériens de la plaine de la Mitidja. *Cahiers Agricultures*, 21(6), 417-426 (1). <https://doi.org/10.1684/agr.2012.0598>
- Sanfo, S. (2010).** Politiques publiques agricoles et lutte contre la pauvreté au Burkina Faso : le cas de la région du Plateau Central Université Panthéon-Sorbonne (p 232)
- Sheridan, D. (1985).** L'irrigation, promesses et dangers: L'eau contre la faim? (Vol. 1-1). L'Harmattan.
- Signe, H., Labiyi, I. A., Yabi, J. A., & Biaou, G. (2018).** Facteurs d'adoption de la technologie « Microdose » dans les zones agroécologiques au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 12(5), Article 5. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v12i5>
- SINES. (2018).** Irriguer par pompage solaire—Irrigation au fil du soleil. [https://www.sines.fr/irrigation\\_solaire.html](https://www.sines.fr/irrigation_solaire.html)
- Sonou, M., & Abric, S. (2010).** Capitalisation d'expériences sur le développement de la petite irrigation privée pour des productions à haute valeur ajoutée en Afrique de l'Ouest PRACTICA FOUNDATION. ARID, FAO, IWMI, BM, UE, FIDA, (p 139). [https://www.pseau.org/outils/ouvrages/arid\\_fao\\_iwmi\\_practica\\_capitalisation\\_d\\_experiences\\_sur\\_le\\_developpement\\_de\\_la\\_petite\\_irrigation\\_privée\\_pour\\_des\\_productions\\_a\\_haute\\_valeur\\_ajoutée\\_en\\_afrique\\_de\\_l\\_ouest\\_2010.pdf](https://www.pseau.org/outils/ouvrages/arid_fao_iwmi_practica_capitalisation_d_experiences_sur_le_developpement_de_la_petite_irrigation_privée_pour_des_productions_a_haute_valeur_ajoutée_en_afrique_de_l_ouest_2010.pdf)
- Tene, M., Laure, G., Havard, M., & Temple, L. (2013).** Déterminants socio-économiques et institutionnels de l'adoption d'innovations techniques concernant la production de maïs à l'ouest du Cameroun. *Tropicultura*, 31(2), 137-142. <http://www.tropicultura.org/text/v31n2/137.pdf>

- Teno, G., Lehrer, K., & Kone, A. (Éds.). (2018).** Les facteurs de l'adoption des nouvelles technologies en agriculture en Afrique Subsaharienne : Une revue de la littérature. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 13(2), 140-151. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.274735>
- Uematsu, H., & Mishra, A. K. (2010).** Can education be a barrier to technology adoption ? *International Development Labor and Human Capital Research and Development/Tech Change/Emerging Technologies*. <https://econpapers.repec.org/scripts/redirector.php?u=https%3A%2F%2Fageconsearch.umn.edu%2Frecord%2F61630%2Ffiles%2F11158%2520AAEA%2520Education%2520Paper.pdf;h=repec:ags:aaea10:61630>
- Yabi, J. A., Bachabi, F. X., Labiyi, I. A., Ode, C. A., & Ayena, R. L. (2016).** Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord- Ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v10i2.27>
- Yahaya.M, A. N. (2014).** Analyse des déterminants de l'adoption des semences améliorées au Niger. Cas du mil. - Abdoul Naser YAHAYA Moussa. *Memoire Online*. [https://www.memoireonline.com/09/19/10991/m\\_Analyse-des-determinants-de-l-adoption-des-semences-ameliorees-au-Niger-Cas-du-mil5.html](https://www.memoireonline.com/09/19/10991/m_Analyse-des-determinants-de-l-adoption-des-semences-ameliorees-au-Niger-Cas-du-mil5.html)
- Yatribi, T. (2020).** Disparités d'adoption des nouvelles technologies d'irrigation par les agriculteurs marocains : Un aperçu empirique. *Revue Internationale d'Economie Numérique*, 2(2), 79-92.

**ANNEXES**

**Annexe 1: Questionnaire d'enquête**

**Questionnaire**

Ce questionnaire est adressé aux maraîchers. Parlant de maraîchers, il s'agit à la fois des producteurs bénéficiaires des solutions de la PIP du projet IRRINN et les non bénéficiaires.

**Étudiant en Master ....** : Aminatou ABDOU M..... **Période de la collecte** : .....2023. **Projet** : IRRINN/2iE

**SECTION A : IDENTIFICATION**

	Numéro d'identification de l'exploitant :
	Date de l'interview :
	Communes : <input type="checkbox"/> Komsilga ; <input type="checkbox"/> Tanghin-Dassouri ;
	Village :
	Nom et prénom du maraîcher :
	Nom et prénom du répondant :
	Lien du répondant avec le maraîcher en cas d'absence :
	Numéro de téléphone du maraîcher :
	Avez-vous bénéficié d'une solution PIP du projet IRRINN ? : <input type="checkbox"/> Oui ; <input type="checkbox"/> Non
	Si oui laquelle ? <input type="checkbox"/> Pompe immergée avec tuyaux PVC ; <input type="checkbox"/> pompe de surface avec tuyaux PVC ; <input type="checkbox"/> pompe immergée avec tuyaux souple et PVC
	Vous êtes-vous inscrit sur la liste de ceux qui voudraient bénéficiers d'une subvention du projet Irrinn? <input type="checkbox"/> Oui ; <input type="checkbox"/> Non
	Bénéficiez-vous d'une subvention venant d'un autre projet ? <input type="checkbox"/> Oui ; <input type="checkbox"/> Non
	Si oui lequel ?

**A. INFORMATIONS GÉNÉRALES**

<b>A.1</b>	Genre : Masculin <input type="checkbox"/> ; Féminin <input type="checkbox"/>	Âge (ans) :
	État matrimonial : Célibataire <input type="checkbox"/> Marié/e Polygame <input type="checkbox"/> ; Marié monogame <input type="checkbox"/> ; <input type="checkbox"/> Veuf/ve <input type="checkbox"/> Divorcé/e <input type="checkbox"/>	
	Niveau d'éducation : <input type="checkbox"/> Pas allé(e) à l'école <input type="checkbox"/> Primaire <input type="checkbox"/> Secondaire court (collège) <input type="checkbox"/> Secondaire long (lycée) ; <input type="checkbox"/> Universitaire ; alphabétisation <input type="checkbox"/> ; école coranique <input type="checkbox"/>	
	Formation professionnelle : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
	Activité agricole principale : .....	
	Activité agricole secondaire : .....	
	Activités non agricoles : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> ; lesquelles :.....	

**B. CONNAISSANCES SUR LES POMPES SOLAIRES**

<b>B.1</b>	<b>Avez-vous déjà entendu parlé/connaissance des pompes solaires ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
	Comment avez-vous entendu parler du pompage solaire ? <input type="checkbox"/> Projets ; <input type="checkbox"/> ONG ; <input type="checkbox"/> Télévision ; <input type="checkbox"/> Radio ; <input type="checkbox"/> Formations ; <input type="checkbox"/> Voisinage ; <input type="checkbox"/> Autres ; a préciser : -----
	Dites en trois choses que vous connaissez à propos d'une pompe solaire ?

	1 : ..... 2 : ..... 3 : .....
	Possédez-vous des pompes solaires ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
	Si oui, combien :   ____
	Quelle proportion de votre superficie irriguez-vous avec les pompes solaires ? totalité <input type="checkbox"/> ; moitié <input type="checkbox"/> ; trois quart <input type="checkbox"/> ; un quart <input type="checkbox"/> ;
	Sinon, pourquoi vous n'utilisez pas les pompes solaires ? .....
	Si oui comment avez-vous acquis la pompe solaire ? Subvention d'un projet <input type="checkbox"/> ; don d'un projet <input type="checkbox"/> ; achat sur fond propre <input type="checkbox"/> ; achat à crédit chez un fournisseur <input type="checkbox"/> ;
	Sinon comment puisez-vous l'eau pour l'irrigation de vos cultures ? <input type="checkbox"/> Manuellement ; <input type="checkbox"/> Pompe à pédales ; <input type="checkbox"/> Motopompe ; <input type="checkbox"/> Autre <input type="checkbox"/> ; à préciser : .....
	Quel système d'irrigation utiliser pour l'irrigation de vos cultures ? <input type="checkbox"/> Gravitaire <input type="checkbox"/> goutte à goutte <input type="checkbox"/> Micro aspersion <input type="checkbox"/> Bandes d'aspersion
	Si oui, quel type de cultures vous irriguez avec les pompes solaires ? Salade <input type="checkbox"/> , choux <input type="checkbox"/> , tomate <input type="checkbox"/> , poivrons <input type="checkbox"/> ; autres à préciser <input type="checkbox"/> .....
	Quelles difficultés rencontrez-vous dans l'usage de la pompe solaire ? .....
	Quelles sont les solutions que vous proposez pour les surmonter ?..... .....

### C. MÉNAGE ET EXPLOITATION AGRICOLE

#### Composition familiale de l'exploitant

Nombre de personnes dans le ménage :  __ __	Nombre d'hommes  __ __	Nombre de femmes  __ __
Combien de personnes de les familles participent aux activités agricoles ?	__ __	__ __
Combien de personnes de la famille vivent des revenus de l'exploitation ?	__ __	__ __

#### Biens du ménage

Combien vous avez de ?	Vélo/.../ ; moto/.../ ; voiture/.../ ; tricycle/.../ ;
Quelles sont les sources d'eau utilisées	Puits ordinaire <input type="checkbox"/> ; puit busé <input type="checkbox"/> ; forage <input type="checkbox"/> ; barrage/lac/rivière <input type="checkbox"/> ;
Quelles sont les espèces animales possédées	Bœufs <input type="checkbox"/> ; moutons <input type="checkbox"/> ; chèvres <input type="checkbox"/> ; volailles <input type="checkbox"/> ; ânes <input type="checkbox"/> ; porcs <input type="checkbox"/> ;
Combien vous possédez ?	Bœufs /.../ ; moutons /.../ ; chèvres/.../ ; volailles/.../ ; ânes/.../ ; porcs /.../ ;
Avez-vous déjà vendu une des espèces animales ? SI oui quelles étaient les raisons de la vente ? : services sociaux(vivres ; scolarité ,santé, baptême, mariage ) <input type="checkbox"/> ;achat d'intrants (semences, engrais, produits phytosanitaires) <input type="checkbox"/> ; achat d'équipement <input type="checkbox"/> ; achat de carburant <input type="checkbox"/> ; frais de réparation <input type="checkbox"/> ; autres à préciser <input type="checkbox"/> .....	
Quels sont les équipements que vous avez ? pulvérisateur <input type="checkbox"/> ; daba <input type="checkbox"/> ; charrue <input type="checkbox"/> ; charrette <input type="checkbox"/> ; brouette <input type="checkbox"/> autres à préciser <input type="checkbox"/> .....	

Combien vous avez ? pulvérisateur /.../ ; daba /.../ ; charrue ..../ ; charrette /.../ ; brouette/.../ ;
Quelle est la superficie totale disponible ? ha /.../ ; m <sup>2</sup> /.../
Comment avez-vous acquis cela (statut foncier) ? Héritage (propriétaire) <input type="checkbox"/> Locataire <input type="checkbox"/> ; Don <input type="checkbox"/> ; Mariage <input type="checkbox"/> Achat <input type="checkbox"/>

#### D. RÉSEAU D'ACTEURS OU AFFILIATION A UNE ORGANISATION PAYSANNE

Êtes-vous affilié à une ou plusieurs organisations agricoles telles que des groupements de paysans ? <input type="checkbox"/> Oui ; <input type="checkbox"/> Non
Combien de visite d'agents (vulgarisateurs, techniciens) vous avez reçu chez vous ces dernières années ? reçu chez vous ces dernières années ? Aucune visite <input type="checkbox"/> ; Une visite <input type="checkbox"/> ; Plus d'une visite <input type="checkbox"/> ;
Bénéficiez-vous d'un appui, au vu de votre appartenance à un groupement, une association ou autre ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Si oui, lesquelles ? Accès aux crédits <input type="checkbox"/> ; accès à la formation <input type="checkbox"/> ; accès aux intrants <input type="checkbox"/> ; entraide durant les travaux <input type="checkbox"/> ; autres à préciser <input type="checkbox"/> :.....
Avez-vous eu besoin de contracter un crédit au cours des deux dernières années ? Oui <input type="checkbox"/> ; Non <input type="checkbox"/>
Si oui, avez-vous obtenu le ou les crédit(s) ? <input type="checkbox"/> Oui ; <input type="checkbox"/> Non
Sinon pourquoi ? <input type="checkbox"/> manque de garantie ; <input type="checkbox"/> pas de prêteurs ; <input type="checkbox"/> intérêt à payer élevé ; <input type="checkbox"/> pas de caisse disponible ; <input type="checkbox"/> incapacité de remboursement ; <input type="checkbox"/> autres à préciser :.....
Si oui, Sources du ou des crédit(s) : <input type="checkbox"/> amis ou famille ; <input type="checkbox"/> mutuelle d'épargne et de crédit ; <input type="checkbox"/> Banques commerciales ; <input type="checkbox"/> ONG ; <input type="checkbox"/> Projets ; <input type="checkbox"/> Caisse ; <input type="checkbox"/> Coopérative ; <input type="checkbox"/> Association (tontine);
Quel était le montant emprunté ? /...../
Quel était le montant total à rembourser ? /...../
Quelles étaient les principales raisons de l'emprunt ? ( <i>Plusieurs réponses possibles</i> ) <input type="checkbox"/> Services sociaux (vivres, scolarité, santé, mariage, baptême) ; <input type="checkbox"/> achat d'intrants (semences, engrais, produits phytosanitaires) ; <input type="checkbox"/> achat d'équipements agricoles ; <input type="checkbox"/> frais de réparation ; <input type="checkbox"/> achat de pièces de rechange ; <input type="checkbox"/> autres à préciser : .....

#### E. DÉCISION D'ADOPTION

Avez-vous déjà irrigué vos cultures avec la pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Pourquoi avez-vous opté pour la pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Financements /Subventions ; <input type="checkbox"/> Rentabilité ; <input type="checkbox"/> Compatibilité avec les normes sociales ; <input type="checkbox"/> Genre ; <input type="checkbox"/> Âge ; <input type="checkbox"/> Assistance technique ; <input type="checkbox"/> Informations ; <input type="checkbox"/> La simplicité de la pratique ; <input type="checkbox"/> Observations chez d'autres agriculteurs ; <input type="checkbox"/> Essaie chez d'autres agriculteurs ; <input type="checkbox"/> Autre à préciser :.....
Pourquoi vous n'avez jamais appliqué la pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Couteux ; <input type="checkbox"/> non rentable ; <input type="checkbox"/> non compatible avec les normes sociales ; <input type="checkbox"/> réserver aux hommes ; <input type="checkbox"/> réserver aux jeunes ; <input type="checkbox"/> pas d'assistance technique ; <input type="checkbox"/> manque d'informations ; <input type="checkbox"/> méconnaissance ; <input type="checkbox"/> complexe ; autres à préciser :.....
Les traditions de votre village sont-elles compatibles avec l'utilisation d'une pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

	Est-ce que vous prenez part aux rituels de sacrifice ou d'offrande envers les ancêtres afin de favoriser l'abondance d'eau souterraine ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si non pourquoi
	Que pense votre entourage (parents, amis, voisins...) de l'utilisation de la pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Bonne chose ; <input type="checkbox"/> Mauvaise chose ; Autre à préciser :.....
	Est-ce que vous pensez qu'un agriculteur pourrait faire l'objet de railleries ou de moqueries de la part des membres de son village s'il décide d'utiliser une pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non si oui pourquoi

**F. PERCEPTIONS**

	Que pensez-vous de l'utilisation d'une pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Très facile ; <input type="checkbox"/> Facile ; <input type="checkbox"/> neutre ; <input type="checkbox"/> difficile ; <input type="checkbox"/> Très difficile justifier votre réponse
	Que pensez-vous de l'utilité d'une pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Pas du tout utile ; <input type="checkbox"/> neutre ; <input type="checkbox"/> Pas utile ; <input type="checkbox"/> Utile ; <input type="checkbox"/> Très utile justifier votre réponse
	Que pensez-vous de la disponibilité en eau souterraine ? <input type="checkbox"/> Augmente ; <input type="checkbox"/> inchangée ; <input type="checkbox"/> diminue ; <input type="checkbox"/> ne sait pas
	Que pensez-vous du coût d'achat des pompes solaire ? <input type="checkbox"/> Pas du tout élevé ; <input type="checkbox"/> Pas élevé ; <input type="checkbox"/> neutre ; <input type="checkbox"/> élevé ; <input type="checkbox"/> Très élevé
	Comment évaluez-vous le risque de rentabiliser l'investissement lié au paiement d'une pompe solaire ? <input type="checkbox"/> Pas de risque ; <input type="checkbox"/> Très faible ; <input type="checkbox"/> Faible ; <input type="checkbox"/> neutre ; <input type="checkbox"/> Moyen ; <input type="checkbox"/> Élevé ; <input type="checkbox"/> Très élevé Justifier votre réponse

**G. PRÉFÉRENCES**

G.1 Veuillez indiquer votre niveau de propension à prendre des risques sur une échelle de 0 à 10, où 0 représente une aversion totale aux risques et 10 indique très enclin à prendre des risques.



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**COMMENTAIRES**

.....