

*Zaharadine MOHAMED SANI I.*

## **INITIATIVES ET INNOVATIONS PAYSANNES D'ADAPTATION AUX VARIABILITÉS CLIMATIQUES DANS TONDIKIWINDI (OUEST NIGÉRIEN)**

### **Résumé**

Pays continental au cœur du sahel, le Niger est vaste de 1 267 000 km<sup>2</sup>. Le climat du pays se caractérise par l'insuffisance des précipitations mal répartie dans le temps et dans l'espace. Les impacts négatifs des variabilités et changements climatiques constituent une véritable entrave au développement du pays Zaharadine Mohamed Sani (2013). L'analyse des données collectées sur le terrain, complétées par les données statistiques, ont montré que les paysans développent des initiatives et innovations pour s'adapter aux impacts extrêmes de variabilités climatiques à Tondikiwindi. Ces données ont été traitées avec les logiciels SPSS, Excel, Arc gis et appareil de production de vue pour élaborer des tableaux croisés, des figures, des cartes et des images pour présenter les effets néfastes des variabilités climatiques et les innovations paysannes d'adaptation à ce phénomène. Cette étude montre que les paysans (80 %) de Tondikiwindi développent des initiatives face aux effets de variabilités climatiques sur leurs activités socio-économiques. Ainsi, 60 % utilisent les AGR (Activités Génératrices de Revenus), le maraichage, l'élevage sédentaire et l'exode rural face aux sécheresses et 48% utilisent le paillage contre les vents violents.

**Mots Cles :** Initiatives, innovations, Adaptation, Changements Climatiques, Tondikiwindi.

### **Abstract**

A continental country in the heart of the Sahel, Niger is vast at 1 267 000 Km<sup>2</sup>. The country's climate is characterized by insufficient rainfall distributed over time and space. The negative impacts of climate variability and change are a real obstacle to the country's development Zaharadine Mohamed Sani (2013). The analysis of data collected in the field supplemented by statistical data, showed that farmers are developing initiatives and innovations to deal with the extreme impacts of climate variability in Tondikiwindi. These data were processed with SPSS, Excel, Arc Gis and view production device software to develop cross tables, figures, maps and image to present the harmful effects of climate variability and peasant adaptation innovations to this phenomenon. This study shows that the peasants (80 %) of Tondikiwindi develop initiatives in response to the effects of climatic variability on their socio-economic activities. Thus, 60 % use IGAs, market gardening, sedentary livestock farming and rural exodus in the face of drought and 48 % use mulching against strong winds.

**Key words:** Initiatives, innovations, Adaptation, Climatic Changes, Tondikiwindi.

## **Introduction**

Les changements climatiques constituent aujourd'hui une menace majeure pour l'environnement et le développement durable. Selon le quatrième rapport d'évaluation du Groupe Intergouvernemental des Experts sur l'évolution du Climat (GIEC, 2007), les communautés pauvres sont les plus vulnérables du fait de leurs capacités d'adaptation limitées et leur grande dépendance des ressources à forte sensibilité climatique telles que les systèmes de production agricoles et les ressources en eau. La principale raison de cette vulnérabilité est due à sa pauvreté qui se traduit par un faible niveau de technicité et d'instruction. Selon Badolo (2003), les pays africains dont l'économie repose sur l'agriculture et l'élevage, très sensibles aux aléas climatiques, sont les plus vulnérables.

La thématique de cette étude a fait l'objet de plusieurs écrits concerne le maraîchage en milieu urbain, périurbain et en zone rurale. En effet, son importance dans l'économie des ménages a été traitée par plusieurs auteurs africains (Autissier, 1994), (Ouedraogo, 2007), (Gadelle, 2001). En effet, la population rurale, notamment celle des pays en développement, est la plus vulnérable aux bouleversements climatiques. Ainsi le Niger, situé au cœur du Sahel dont la population est à plus de 80 % rurale souffre des effets néfastes des changements climatiques, Zaharadine Mohamed Sani (2019). En effet, l'agriculture et l'élevage qui constituent la base de l'économie du pays, évoluent, dans un milieu physique contraignant à cause des variabilités et changements climatiques, Moumou Sitou Rami, (2012). Ce qui constitue un problème épineux pour le développement, surtout du monde rural. La population rurale perçoit ces changements climatiques à travers les impacts de ces derniers sur leurs activités économiques. Ainsi, la baisse des pluies, les fortes chaleurs, les vents violents... influent considérablement les différentes activités économiques (agriculture, élevage...) des paysans Zaharadine Mohamed Sani (2022). Cependant cette population rurale développe des initiatives et innovations pour faire face à ces contraintes climatiques. Dans le cadre de l'élaboration du Programme d'Action National pour l'Adaptation (Programme d'Action National d'Adaptation, 2007), à l'échelle du pays, huit (08) communes ont été identifiées en raison d'une par région comme étant les plus vulnérables face aux effets néfastes de changement Climatique, dont la commune rurale de Tondikiwindi (département de Ouallam). Ainsi, l'ouest du Niger notamment la région de Tillabéri et plus précisément la commune de Tondikiwindi, les variabilités et changements climatiques impactent sérieusement les activités socio-économiques des populations. Ces impacts néfastes se manifestent à travers l'augmentation de la température, la réduction drastique des précipitations, et l'augmentation des risques sur la santé publique, Magagi Yacouba (2012).

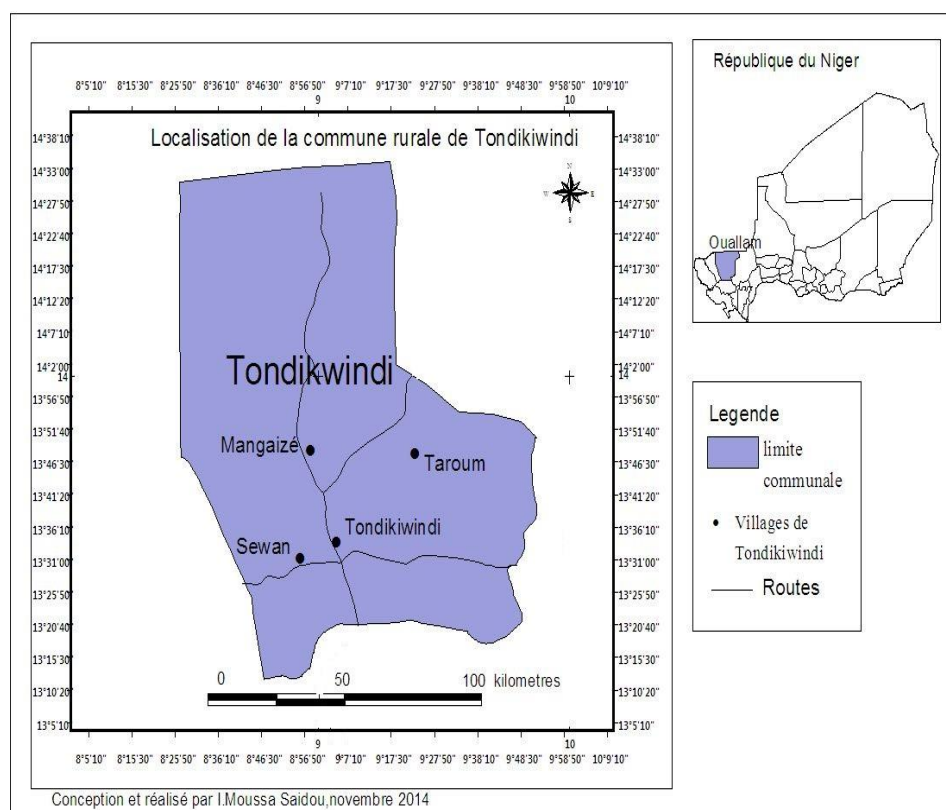
Dans cette étude, la principale question de recherche est de savoir quelles sont les initiatives et innovations paysannes face à la variabilité et aux

changements climatiques ? Elle vise non seulement à répertorier les initiatives et innovations d'adaptation mises en œuvre par les populations, mais aussi à analyser l'efficacité des initiatives et innovations techniques et les initiatives et innovations endogènes.

## 1. L'approche méthodologique de l'étude

### 1.1. Présentation de la zone d'étude

La commune rurale de Tondikiwindi est située entre les latitudes 15° 20' et 14° 16' nord et 1° 10' et 2° 25' de longitude Est. Elle est limitée à l'Est par les communes rurales de Dingazi et de Banibangou, à l'ouest par les communes rurales d'Inatès, Anzourou et Sakoirà, au Sud par la commune Urbaine de Ouallam et au Nord par la République du Mali. La superficie de la commune est de 11 092 km<sup>2</sup> presque la moitié de celle du Département. Avec une population de 134 335 habitants dont 66 667 hommes et 67 668 femmes. La densité de la population est de 12,11 habitants par km<sup>2</sup> (Institut National de Statistique, Niger en chiffre, 2018).



Carte n°1 : Localisation de la zone d'étude

Sources: I MOUSSA Saidou, 2014.

## **1.2. La phase des enquêtes approfondies**

### **1.2.1. Le système d'échantillonnage**

L'échantillonnage est basé sur des enquêtes individuelles dans les villages autour des chefs-lieux des grappes complétées par des entretiens en focus groupe dans 4 les chefs-lieux des grappes. Un échantillonnage stratifié à plusieurs niveaux a été réalisé sur toute l'étendue de la zone d'étude. Le premier niveau de stratification correspond aux grappes des villages pastoraux de la commune, tandis que le second niveau correspond aux villages agricoles. L'échantillonnage à choix raisonné retenu a été fait en utilisant comme critère la taille du village (en nombre de concession), la position géographique, la similarité des villages et l'accessibilité. Pour avoir une répartition spatiale homogène des villages échantillonnés, puisqu'il y a plusieurs villages répondant aux critères retenus, les villages suivants ont été retenus selon les quatre points cardinaux (au Nord, Est, Sud, Ouest) pour le cas de Mangaizé. Ainsi, 10 % de villages de chaque centre a été retenu soit 8 villages au total pour la commune (10 % des villages de la commune) qui sont dans le centre de Tondikiwindi (Tondikiwindi et Konayna), Centre de Cewane (cewane), Centre de Taroum (taroum), Centre de Mangaizé (à l'Ouest Korkodo Fandora et Korkodo fonda, au centre Mangaizé1, et Korkodo Béri).

L'unité d'échantillonnage étant la concession, 10 % du total des concessions par village ont été interrogés, soient un total de (58) concessions sur les quatre grappes retenues sur les six (6). Elles représentent 10 % de l'ensemble des concessions enquêtées. L'échantillonnage du terrain est récapitulé dans le tableau suivant :

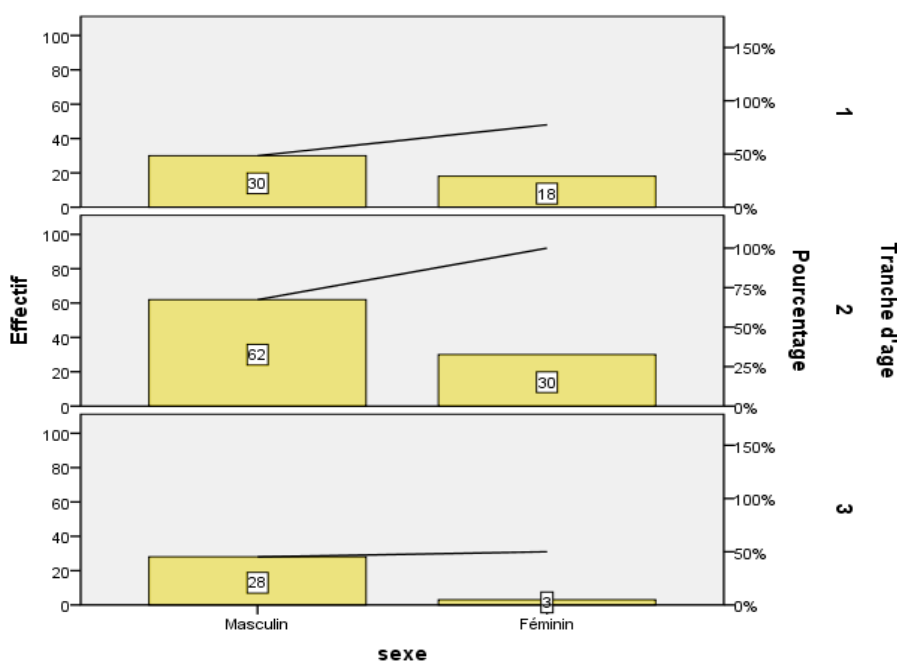
**Tableau n 1 : Récapitulatif de choix de l'échantillonnage**

<i>Centre</i>	<i>Nombre de villages</i>	<i>Nombre de villages sélectionnés</i>	<i>Nombre de concessions par village</i>	<i>Nombre de concessions retenu</i>	<i>Nombre de personnes enquêtés</i>
<i>Tondikiwindi</i>	<i>13</i>	<i>2</i>	<i>166</i>	<i>06</i>	<i>51</i>
<i>Cewane</i>	<i>11</i>	<i>1</i>	<i>200</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Taroum</i>	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>50</i>	<i>05</i>	<i>14</i>
<i>Mangaizé</i>	<i>44</i>	<i>4</i>	<i>137</i>	<i>17</i>	<i>67</i>
<i>Banbodoro</i>	<i>6</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Maourey</i>	<i>17</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Total</i>	<i>97</i>	<i>08</i>	<i>553</i>	<i>58</i>	<i>172</i>

*Source : Données d'échantillonnages utilisées, Juin 2013.*

### 1.2.2. La répartition par âges et par sexe de la population enquêtée

Aussi, pour une bonne capitalisation des expériences et un meilleur partage des préoccupations avec les communautés, il a été constitué des groupes d'âges prenant en compte l'âge et le genre. Les tranches d'âges sont : de 15 à 29 ans ; de 30 à 59 ans et plus de 60 ans, se basant aux indicateurs démographiques du Niger (Institut National de la Statistique, 2018). La répartition par sexe et par âge est illustrée par la figure n°1.



- 1= de 15 à 29 ans ;
- 2= de 30 à 59 ans ;
- 3= plus de 60 ans.

Figure n°1 : Répartition par sexe et par âges des populations enquêtées

Source : Résultat de terrain, Août 2013

### 1.2.3. La phase de traitement et analyse des données

Dans le cadre de la réalisation de cette étude plusieurs logiciels ont été utilisés pour une meilleure prise en compte de tous les paramètres nécessaires à cette thématique. Il s'agit du Word 2010 utilisé pour la saisie et la rédaction de l'article, Excel 2010 utilisé pour le traitement des données, le SPSS.14 pour

la confection du questionnaire et le traitement des données et Arc View 3.3 et Arc Gis utilisés pour élaborer la carte de localisation de la zone d'étude.

## 2. Résultat de l'étude

### 2.1. Les principales activités de la population enquêtée

Le diagnostic de la figure n°2 montre que l'agriculture est la principale activité de la population de la zone d'étude (79 %), l'élevage est la deuxième activité. Quant au petit commerce et l'artisanat, ils sont classés au troisième rang des activités de la zone. Il faut noter que la plupart des ménages font la combinaison des activités.

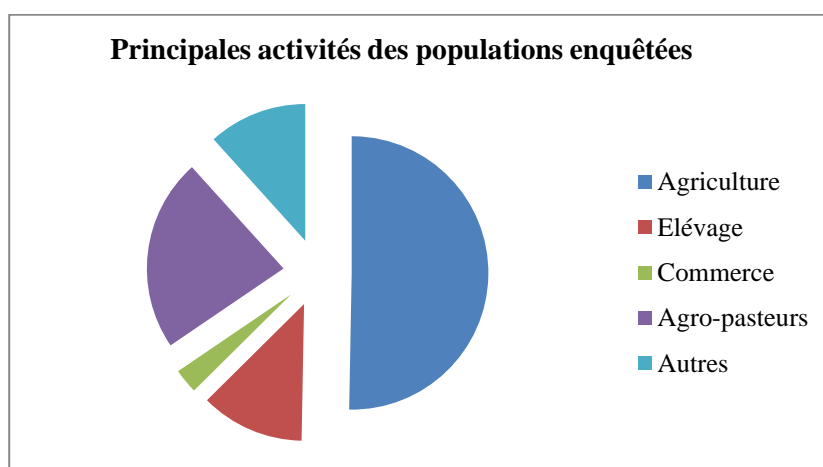


Figure n°2 : les principes activités de la population enquêtées

Source : Résultat de terrain, Août 2013

### 2.2. Initiatives et Innovations paysannes face à la sécheresse

Plusieurs réponses d'adaptations face à la sécheresse ont été formulées par les paysans de la commune rurale de Tondikiwindi. Ainsi l'écrasante majorité (27 %) opte pour le petit commerce, ajouté à cette catégorie des paysans qui s'adonnent au commerce du bétail comme intermédiaire au marché du bétail de Mangaizé. Il existe un nombre important qui pratique les activités de cash for work et food for work pour combler le reste de l'année environ 23 %. Il faut aussi noter plusieurs activités d'importances non négligeables, il s'agit du maraichage appuyé par le projet PANA/Résilience qui intervient dans certains villages de la commune. L'exode rural de quelques membres de la famille vers les centres urbains pour soutenir le reste de la famille resté pour le travail des champs.

Les réponses fatalistes commencent à être abandonner surtout par les jeunes qui sont plus exposés par les impacts des changements climatiques. Mais il

existe toujours des paysans qui continuent de le croire entre 3 à 10 % pensent que à la prière collective et aux pratiques mystiques. Le reste de la population entreprend la culture du niébé en abondance, interaide familiale, la prière collective, utilisation de la fumure animale et le déplacement avec les animaux à la recherche de point d'eau pour les éleveurs.

Il ressort des personnes enquêtées qu'une des innovations dans cette commune que les jeunes abandonnent progressivement les activités agricoles et s'adonnent aux petits commerces dans les marchés locaux. Pour les femmes, ce sont les groupements féminins qui commencent à prendre de l'ampleur avec des octrois de crédits à leurs membres pour pratiquer des activités génératrices de revenus. Ces résultats sont illustrés dans la figure 3.

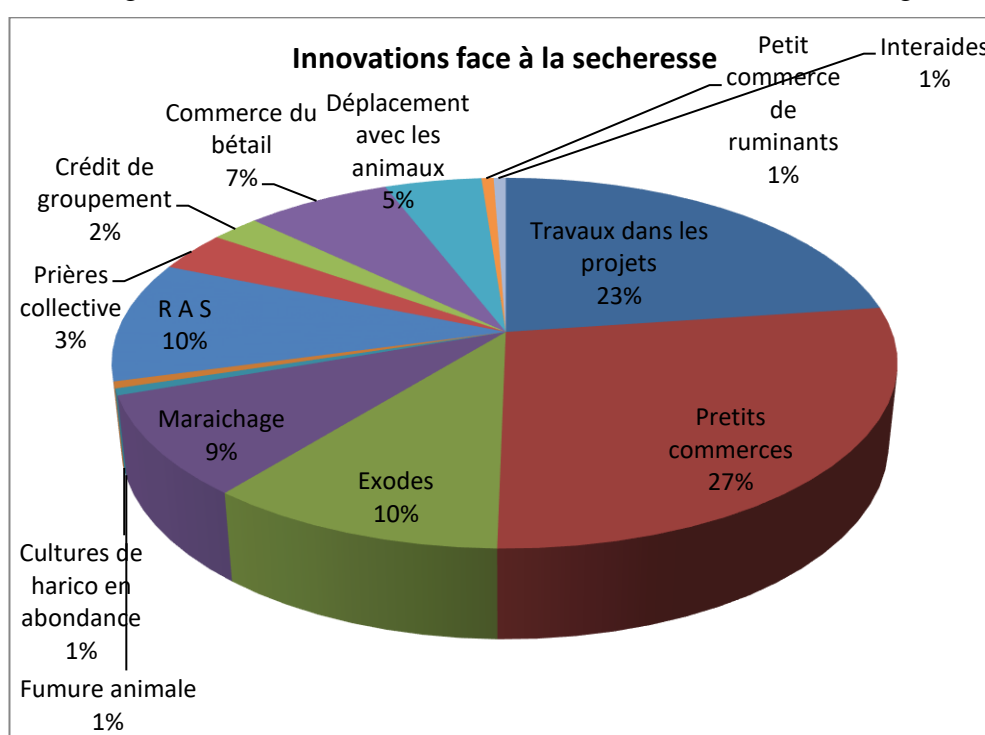


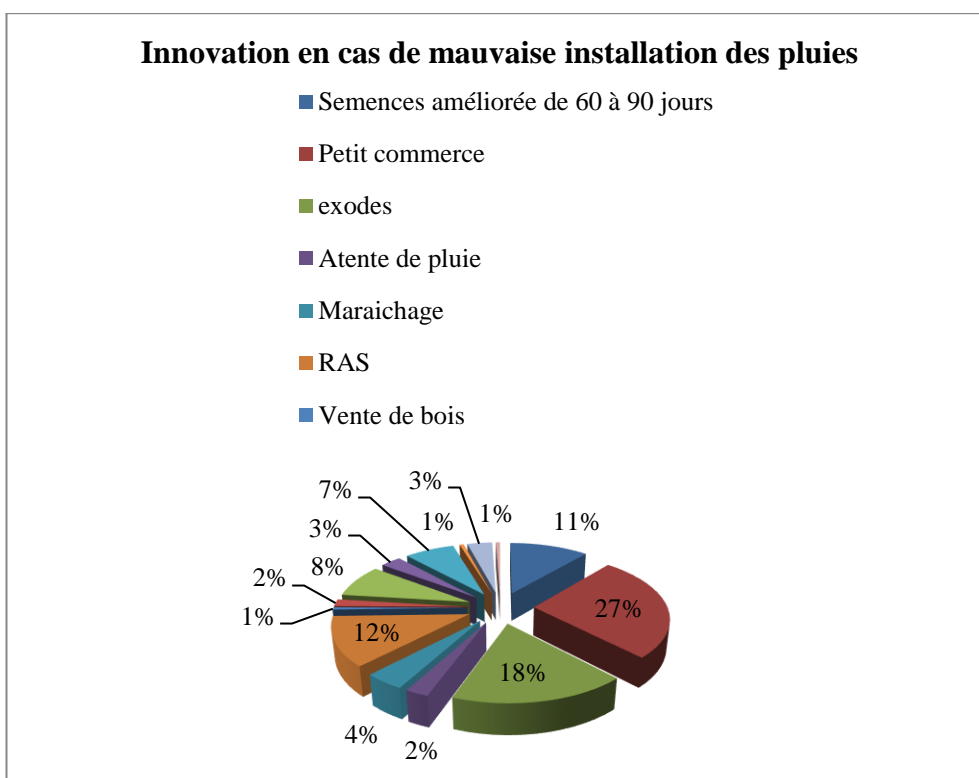
Figure n°3 : Innovations paysannes face à la sécheresse.

Source : Résultat de terrain, Août 2013.

### 2.3. Innovations paysannes en cas de la mauvaise installation des pluies

Les réponses peuvent être récapitulées selon plusieurs catégories de la façon suivante : Parmi les personnes interrogées (27 %) affirment comme innovation en cas de mauvaise installation de pluies le petit commerce dans les marchés environnants comme celui de Mangaizé, intermédiaires de vente du détail. D'autres s'adonnent plutôt dans la vente du bois (11 %).

Pour la population agricole l'innovation efficace consiste à s'organiser en groupe pour les activités de maraîchage et les travaux de cash for work (Travail rémunéré en espèces entrepris par une ONG ou une institution Etatique) et food for work (Vivre contre rémunération). Ces deux concepts sont des mesures directes conçues pour stimuler l'emploi et réagir à des besoins d'urgence. On note 18% de la population qui partent en exode afin de soutenir la famille. Une partie de la population (12%) affirme qu'elle ne fait, elle attend voir seulement ce que Dieu va faire. Et 8% des interrogés s'organisent pour des prières collectives afin de bénéficier de l'assistance divine. Dans cette commune, 7% des femmes pratiquent le maraîchage pour d'adapter contre la mauvaise installation des pluies. Car c'est dans la tradition de la zone, c'est uniquement les femmes qui constituent les actives de cette activité. Il existe toujours des paysans qui soutiennent encore l'inter aide mais avec une faible représentativité seulement 1 %. Pour la population pastorale plus de 4 % opte pour se déplacer avec leur bétail à la recherche des points d'eau. Il s'agit là d'indicateur de connaissances qui se justifient par des arguments réalistes.



**Figure n°4 : Innovations en cas de mauvaise installation des pluies.**

Source : Résultat de terrain, Août 2013.





***Photo n° 1 : Petits commerces féminins d'arôme bio à base d'oignon séché (Gabou) et patates douces Petits commerces féminin de dans le marché hebdomadaire à Tondikiwindi.***

*Source : Zaharadine MOHAMED SANI I., Photo, terrain, Août 2013.*

Ces deux (2) photo illustrent les activités des AGR (Activités Génératrices des Revenus) et le petit commerce, exercés par la population dans les différents marchés de la commune. En effet, ces activités sont exercées en grande majorité par les femmes souvent organisées en groupement. Il faut noter que dans cette commune plusieurs ONG disposent des programmes d'appui à la sécurité alimentaire notamment l'ONG Qatar Charity, PANA/Résilience. Avec ces activités, les femmes de la commune rurale de Tondikiwindi contribuent efficacement dans la sécurité alimentaire des ménages.

#### **2.4. Innovations paysannes face aux vents violents**

Les réponses peuvent être récapitulées selon 5 cinq catégories de la façon suivante : Parmi les personnes interrogées (48 %) affirment que le paillage constitue leur stratégie d'adaptation par excellence en cas de vent violent et 21 % recourent au reboisement pour atténuer l'efficacité du vent pour les agriculteurs. Pour la population pastorale 2 % opte pour la vaccination. Cette dernière consiste à préserver les troupeaux des maladies liées à la chaleur et au vent violent.

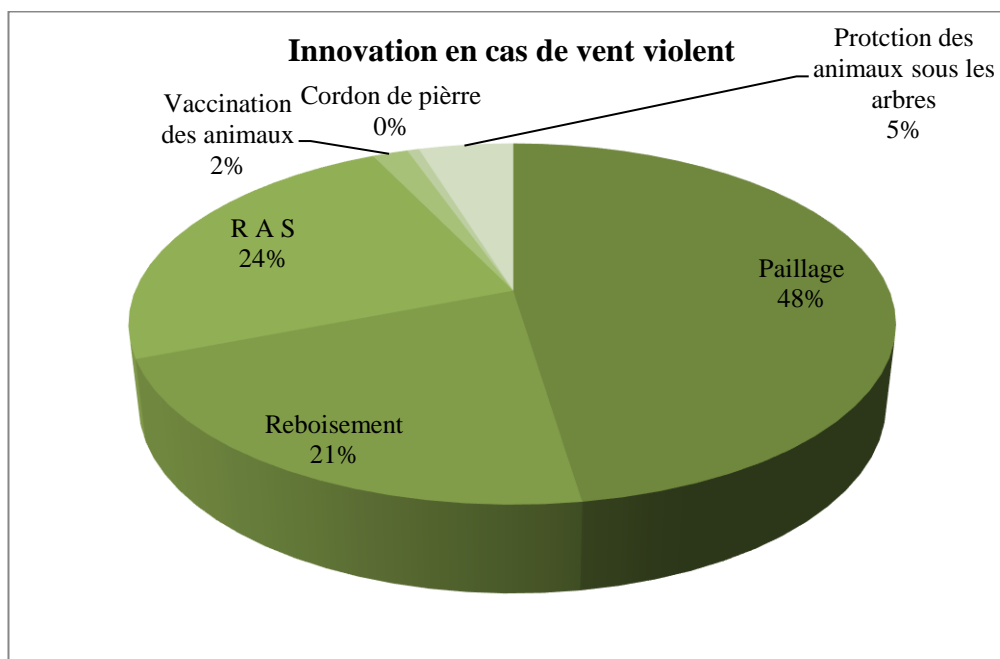


Figure n°5 : Les Innovations en cas de vents violents.

Source : Résultat de terrain, Août 2013.

## 2.5. Innovations d'adaptations des paysans face aux réchauffements importants

Les mesures d'adaptation paysanne en cas de réchauffement important dans la commune de Tondikiwindi peuvent être classées par catégories :

L'écrasante majorité des personnes interrogées (67 %) ont des réponses fatalistes soit les prières collectives ou les pratiques mystiques. On note toutefois des innovations des paysans (16 %) notamment les éleveurs avec une association de vaccination en temps réels.

Les innovations les plus remarquables dans cette zone est que les paysans ont tendance à abandonner progressivement les activités agricoles pour s'adonner aux petits commerces et à l'exode rurale. Il s'agit là d'indicateur de connaissances qui se justifie par des arguments réalistes des paysans.

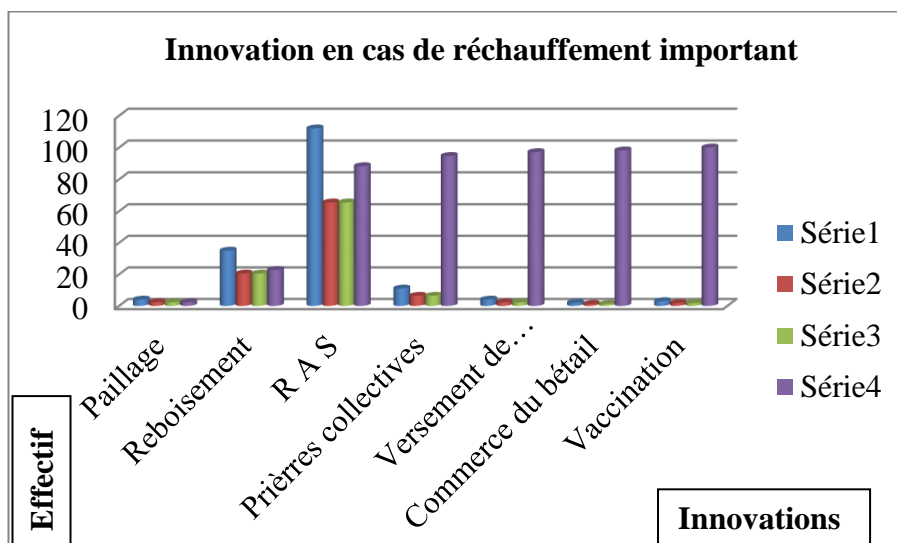


Figure n°6 : Les innovations en cas de réchauffement important.

Source : Résultat de terrain, Août 2013.

## 2.6. Les acteurs des initiatives et innovations paysannes d'adaptation

Parmi les personnes interrogées de la commune rurale de Tondikiwindi plus de 80 % affirment que les innovations qu'elles développent pour s'adapter aux changements climatiques proviennent de leurs propres initiatives. La deuxième catégorie environ 37 % des paysans enquêtés pensent plutôt que ces innovations proviennent de leur Groupement et des projets intervenant dans la zone comme le cas de PANA/Résilience. Seule 13 % des paysans attribuent ces innovations à l'initiative de l'État.

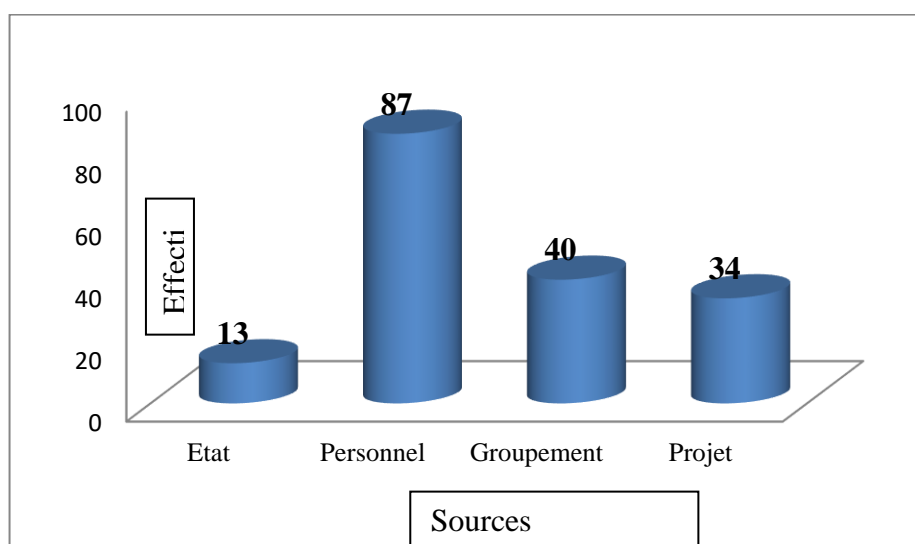


Figure n°7 : les acteurs des initiatives et innovations des paysans.

Source : Résultat de terrain, Août 2013.

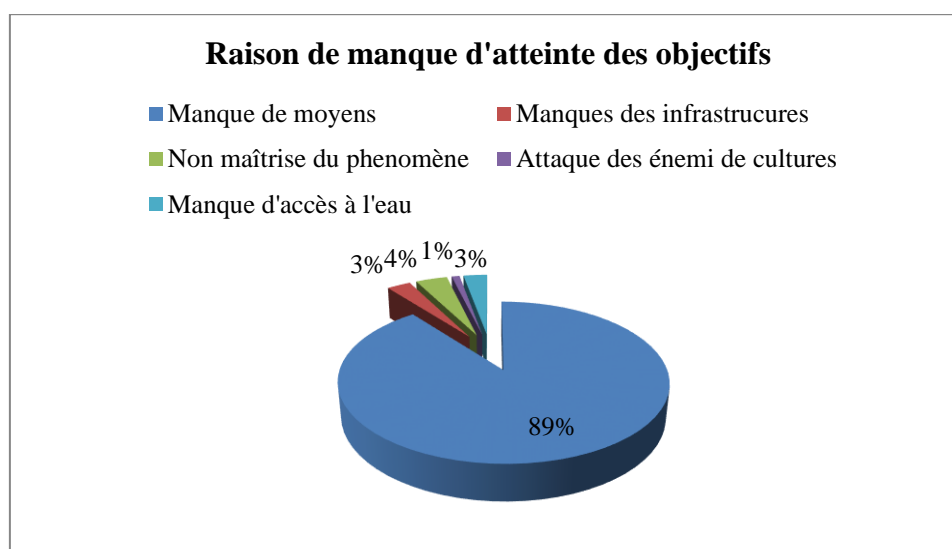
## 2.7. Les limites des initiatives et innovations paysannes d'adaptation

L'analyse des différentes options mises en place par la population locale pour s'adapter efficacement face aux variabilités et aux changements climatiques, ressort les réponses suivantes catégorisées en 5 cinq :

L'écrasante majorité environ 89 % des enquêtés affirment qu'ils n'arrivent pas à atteindre efficacement leur objectif dans la réalisation de leurs initiatives et innovations du fait de manque des moyens et de la pauvreté. Cette réponse est à atténuer, car ils entendent par manque des moyens, insuffisance de la maîtrise de certaines approches techniques nécessaire à la bonne réussite de l'innovation (encadrement des techniciens agricoles).

Les 3 à 4 % des paysans pensent que le manque d'accès à l'eau pour les éleveurs et pour les agriculteurs pour les activités de maraîchages, le manque des infrastructures et la non maîtrise du phénomène (Changements Climatiques) sont à la base de manque d'atteinte de leurs objectifs.

Seule 1 % de la population interrogée affirme qu'elle n'arrive pas à réaliser efficacement leur objectif dû aux attaques des ennemis de cultures notamment les oiseaux et les criquets.



**Figure n°8 : Les raisons de manque d'atteinte des objectifs des initiatives et innovations**

Source : Résultat de terrain, Août 2013.

## 3. Discussion

Les résultats de cette étude sont à mettre en relation avec d'autres études réalisées au Niger et dans la sous-région. En effet, elle montre que la population développe des initiatives et innovations endogènes et exogènes pour faire face aux événements extrêmes des phénomènes climatiques

observées dans la commune de Tondikiwindi. Pour s'adapter à l'impact des vents violents, les paysans de Tondikiwindi utilisent le cardon de pierre, le paillage (48 %), le reboisement (21 %). En effet, Selon une étude menée par Moumouni Sitou, Rami (2012), l'utilisation de la fumure organique, l'adaptation variétale, la reprise de semis, le remplacement de manquants, le stock de paille, la réduction de la taille du bétail, la pratique des CES/DRS sont des stratégies développées par la population des communes Tamou et de Bokki pour s'adapter aux variabilités climatiques. L'apport de la fumure organique améliore la structure et la porosité des sols, favorisant ainsi l'infiltration et le fumier augmente également la capacité de rétention de l'eau du sol (Ayana A., Okigbo B.N., 1975). Dialla (2004), rapporte que la pratique des techniques de CES est si efficace qu'elle a été adoptée par presque toutes les autres communautés du Burkina Faso. Une étude réalisée par Sawadogo en 2006, montre que les cordons pierreux et le Zaï peuvent induire respectivement une augmentation des rendements de 60 % et 25 % au champ sans aménagement.

L'étude a aussi ressorti comme initiatives paysannes le paillage, reboisement, resemi par mauvaise installation des pluies, les cultures de retrait de crue, les cultures de contre saison, Les cultures de contre saison et de retrait de crue sont quotidiennement pratiquées par les paysans. Mais elles assurent leur survie en cas de sécheresses et d'inondations et le redressement des plantes. Ainsi l'installation de la végétation permet plus tard une fonction de protection de sols (Ousseini I, Bender H., 1995). Cette étude a également montré que 40 % des paysans s'adonnent aux activités de cash for work et food for work pour améliorer leur résilience à la sécheresse.

La petite irrigation est l'une des principales activités à Filingué, exercée par les 85 % (en majorité des femmes) de la population de Filingué, Zaharadine Mohamed Sani (2019). Selon cette même étude, la petite irrigation contribue à 75 % des ménages de paysans de Filingué. Pour Ramatou Hassan (2015), l'irrigation permet de faire face à l'attente aléatoire de la pluie dans la commune de l'Imanan. Les résultats de cette étude renseignent que la plupart des initiatives et innovations développées sont endogènes à 87 % réalisées individuellement ou en groupe. En effet, ces résultats ont été prouvés par les travaux de Zaharadine Mohamed Sani et Bonaventure Estache Bokonon Ganta (2021) dans le centre du Niger où les femmes des villages de Bambeye et Tebarem développent des innovations endogènes réparties dans des groupements ou individuelle des activités des AGR afin de renforcer leur autonomie. Dans la commune de l'Imanan, les travaux de Ramatou Hassan (2015), ont exposé le rôle de la pomme de terre dans les cultures commerciales, qui est destinée entièrement à la vente. Elle procure aux populations des revenus substantiels leur permettant de se prémunir contre les crises alimentaires provoquées par la précarité de la production agricole pluviale. Aussi les travaux de Saibou Seydou (2016), dans le Boboye, sud

Dallol Bosso ont prouvé que l'irrigation à petite échelle contribue efficacement à la sécurité alimentaire des ménages et constitue un facteur de l'autonomisation de la femme rurale.

## **Conclusion**

Cette étude a permis de constater que les populations ont par le passé développé des stratégies d'adaptation face aux variabilités climatiques. Certaines connaissances et pratiques ont permis à ces acteurs de s'adapter notamment aux fluctuations climatiques, à l'érosion des sols et d'une manière plus générale à la dégradation des ressources naturelles.

Les analyses de connaissances endogènes de la population de Tondikiwindi et l'inventaire des initiatives et innovations paysannes ont permis de mettre en exergue les éléments suivants.

Il ressort de cette étude que 80 % de la population rurale de Tondikiwindi ont développer des initiatives et innovations face aux impacts néfastes des variabilités et changements climatiques. Ce phénomène extrême affecte sérieusement les activités socioéconomiques dans la zone, principalement sur l'agriculture pluviale et l'élevage.

Ces nouvelles méthodes se traduisent aussi par un abandon progressif des paysans des activités de l'agriculture pluviale pour s'adonner soit à des petites activités commerciales au niveau des marchés locaux ou à l'exode définitif dans les centres urbains et vers les pays étrangers.

Toutefois, on note une insuffisance dans la réalisation effective de ces initiatives à cause de moyens limités et la non maîtrise de la technique. Aussi, cette étude nous a permis de retenir trois options :

Un programme de Gestion Durable des Terres (GDT) et

Un vaste programme de récupération des terres dégradées dans la localité.

Ces résultats peuvent servir de base pour une longue lutte contre les effets néfastes de la variabilité et du changement climatique et de nouvelles orientations des paysans pour une maîtrise efficace des innovations pour y faire face.

## **Références bibliographiques**

BADOLO M. (2003). *Défi du changement climatique au Sahel : intégrer la science et le savoir traditionnel pour bâtir des stratégies d'adaptation pertinentes*. Colloque Développement durable : leçons et perspectives, Ouagadougou, Burkina Faso, 14 juin 2004, 6 p.

DIALLA B. (2010). *Perceptions endogènes, analyses agro climatiques d'adaptation et stratégies aux variabilités et changement climatique des populations dans tris zones climatiques du Burkina Faso*. Mémoire

d'ingénieur en changement climatique et développement durable, Centre Régional AGRHYMET de Niamey, Niamey.

CNEDD. (2007). Communication Nationale Initiale (CNI), Niamey, Niger.

CNEDD., FEM., PNUD. (2006). Programme d'Action National d'Adaptation à la variabilité et au changement climatique, Niamey, Niger, 89p.

GADELLE F. (2001). L'avenir de l'irrigation en Afrique de l'ouest : Contribution au séminaire systèmes irrigués en Afrique de l'ouest et du centre. Assemblée générale de l'ARID, 11 p.

GIEC. (2007). Rapport du groupe I du Groupe d'Experts sur l'Évolution du Climat : Bilan annuel des changements climatiques : les bases scientifiques et physique ([www.IPCC.ch](http://www.IPCC.ch)).

HASSANE R., (2015). *Production de la pomme de terre et recomposition socioéconomique dans l'Imanan*, Niger, Thèse doctorat, Université de Toulouse, 327p.

REPUBLIQUE DU NIGER, (2018). Ministre du plan, Institut National de Statistique, Niger en chiffre, Niamey, Niger, Novembre, 88p.

SITOU RAMI M., (2012). *Population rurale et changements climatiques : perceptions paysannes et adaptations dans les terroirs villageois de Bokki et de Tamou (Commune rurale de Tamou, département de Say, région de Tillabéry)*. Mémoire de maîtrise en géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niamey.

OUEDRAOGO E., (2007). *Changement climatique : Impact sur les rendements du maïs au Burkina Faso*. Mémoire d'ingénieur sur les changements climatiques et le développement durable, Centre Régional AGRHYMET, Niamey, Niamey.

OUSSEÏNI I., BENDER H. (1995). *Conservation des eaux et des sols au Niger : mesures simples de protection anti-érosive des écosystèmes au Niger, Programme de Conservation et Gestion des Eaux et des Sols au Niger (PCGES), Bulletin n°4, Faculté d'Agronomie et Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Abdou Moumouni, Niamey, 55p.*

PDC, (2010). Plan de Développement Communal, Commune rurale de Tondikiwindi, Département de Ouallam, Région de Tillabéri, 112 p.

SAIBOU S. (2016). *Le Dallol Bosso sud (Boboye), un exemple de développement de la petite irrigation au Niger*. Thèse doctorat Unique de géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niamey.

MAGAGI Y. (2012). *Intégration de la dimension changement climatique dans les plans de développement Communaux au Niger : Cas de la Commune de Tondikiwindi, Département de Ouallam*. Mémoire de Master en

Changements climatiques et développement durable, Centre Régional Agrhymet, Niamey, Niamey.

MOHAMED SANI IBRAHIM Z. (2013). *Identification et caractérisations des initiatives et innovations paysannes d'adaptation aux changements climatiques, Commune de Tondikiwindi, Département de Ouallam, Région de Tillabéri*. Mémoire de Master en géographie rurale, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niamey.

MOHAMED SANI IBRAHIM Z. (2019). *Petite irrigation et Changements Climatiques : Résilience et contribution à la sécurité alimentaire dans le nord Dallol Bosso cas du département de Filingué, ouest du Niger*. Thèse de Doctorat en géographie, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niamey.

MOHAMED SANI IBRAHIM Z. et BOKONON GANTA B. (2021). *Agriculture Intelligente face au climat et autonomisation de la femme à Tebarem et Bambeye*. Revue DELLA, Pluridisciplinaire 8, 141-156.

MOHAMED SANI IBRAHIM Z., BOKONON GANTA B. et AMADOU B. (2021). *Perception paysanne des variabilités et changements climatiques dans le nord Dallol Bosso/Filingué/ouest du Niger*. Revue Échanges pluridisciplinaire de l'Université de Kara, 16, 610-636.

MOHAMED SANI IBRAHIM Z. (2022). *Étude des impacts des variabilités et changements climatiques a Tondikiwindi, Ouest Nigérien*. Revue Internationale Dônni, 07, 72 -93.

### **Webographie**

Atlas de l'intégration régionale en Afrique de l'Ouest : <http://www.atlas-ouestafrique.org>;

Centre Régional Agrhymet (CRA) : <http://www.agrhymet.ne/>;

Dictionnaire encyclopédique de l'environnement et du développement durable [www.dico-environnement.com](http://www.dico-environnement.com);

GIEC, 2007. Rapport du groupe I du Groupe d'Experts sur l'Évolution du Climat : Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques et physique ([www.IPCC.ch](http://www.IPCC.ch)).

<http://fr.wikipedia.org/Niger#environnement>.[www.resalliance.org](http://www.resalliance.org);

<http://>

[www.natura.vox.fr/biodiversite/les\\_services\\_ecosystemiques\\_repenser\\_la\\_a\\_ture](http://www.natura.vox.fr/biodiversite/les_services_ecosystemiques_repenser_la_a_ture);

[www.changements-climatiques.qc.ca](http://www.changements-climatiques.qc.ca)