



# Performances économiques des activités d'adaptation au changement climatique dans le bassin de la Volta

Jacques Somda, Marcel Innocent Naba, Alice Paule Onadja



PROGRAMME AFRIQUE CENTRALE ET OCCIDENTALE (PACO)





# Performances économiques des activités d'adaptation au changement climatique dans le bassin de la Volta

## **Auteurs et affiliations**

**Jacques Somda**, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN),  
Programme Afrique Centrale et Occidentale (PACO)

**Marcel Innocent Naba**, Consultant

**Alice Paule Onadja**, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN),  
Programme Afrique Centrale et Occidentale (PACO)

**Publié par** : Bureau régional de l'UICN, Ouagadougou, Burkina Faso

**Droits d'auteur** : ©2013, Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources

La reproduction de cette publication à des fins non commerciales, notamment éducatives est permise sans autorisation écrite préalable du droit d'auteur à condition que la source soit clairement indiquée.

La reproduction de cette publication à des fins commerciales, notamment en vue de la vente est interdite sans autorisation écrite préalable des détenteurs des droits d'auteur.

La terminologie géographique employée dans cet ouvrage, de même que sa présentation, ne sont en aucune manière l'expression d'une opinion quelconque de la part de l'UICN sur le statut juridique ou l'autorité de quelque pays, territoire ou région que ce soit, ou sur la délimitation de ses frontières.

Les opinions exprimées dans cette publication ne reflètent pas nécessairement celles de l'UICN.

**Citation** : Somda, J., Naba, M.I., et Onadja, A.P. (2013). *Performances économiques des activités d'adaptation au changement climatique dans le bassin de la Volta*. Gland, Suisse et Ouagadougou, Burkina Faso, Bureau régional de l'UICN, 40 pp.

**ISBN** : 978-2-8317-1602-2

#### **Crédits photos**

Couverture et intérieur : © UICN-PACO

P17 ©Marcel Innocent Naba

**Conception & Impression** : Graphi Imprim – Tél : +226 50 31 12 34

Disponible auprès de l'UICN - Bureau Afrique Centrale et Occidentale ;

01 BP 1618 Ouagadougou 01 ;

Tél. : +226 5036 4979 - 5036 4895

Email : [paco@iucn.org](mailto:paco@iucn.org)

Site web : [www.iucn.org/paco](http://www.iucn.org/paco)

# TABLE DES MATIERES

Liste des sigles et abréviations .....	6
Liste des tableaux .....	7
Liste des figures .....	7
Remerciements .....	9
1. Introduction .....	13
2. Localisation et caractéristiques de la zone d'intervention .....	14
3. Approches méthodologiques et limites de l'étude .....	15
3.1. Considérations conceptuelles .....	15
3.2. Méthodes de collecte des données .....	16
3.3. Méthodes d'analyse des données .....	16
3.3.1. Analyse des comptes d'exploitation des activités d'adaptation .....	17
3.3.2. Analyse coût-bénéfice des investissements dans les activités d'adaptation .....	18
3.4. Limites de l'étude .....	18
4. Profils socio-économiques et aléas climatiques des enquêtés .....	20
5. Description des activités d'adaptation promues .....	24
5.1. Le reboisement/plantation d'arbres à objectifs multiples .....	24
5.2. La production maraîchère .....	25
5.3. L'élevage de petits ruminants .....	28
5.4. Le warrantage .....	29
5.5. La construction de fosses fumières stabilisées pour la production de fumure organique .....	29
5.6. L'exploitation des produits forestiers non ligneux .....	30
6. Les performances économiques des activités d'adaptation.....	31
6.1. Coûts et bénéfices financiers des activités d'adaptation .....	31
6.2. Analyse coûts-bénéfices sociaux des activités d'adaptation .....	33
6.3. Perceptions des promoteurs sur les avantages non monétaires .....	33
7. Conclusion et implications .....	37
Références bibliographiques .....	38

## LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS

<b>ABV</b>	: Autorité du Bassin de la Volta
<b>AEN</b>	: Agence de l'Eau du Nakanbé
<b>BAAC</b>	: Bénéfices tirés des Activités d'Adaptation au Changement Climatique
<b>CDAAC</b>	: Coûts Directs des Activités d'Adaptation au Changement Climatique
<b>CRAAC</b>	: Coûts Résiduels en dépit des Activités d'Adaptation au Changement Climatique
<b>CTAAC</b>	: Coûts totaux des Activités d'Adaptation au changement climatique
<b>CTAACp</b>	: Coûts Totaux supportés par les producteurs pour la mise en œuvre des Activités d'Adaptation au Changement Climatique
<b>GIRE</b>	: Gestion Intégrée des Ressources en Eau
<b>MFA</b>	: Ministry for Foreign Affairs (MFA) of Finland
<b>ONG</b>	: Organisation Non Gouvernementale
<b>PACO</b>	: Programme Afrique Centrale et Occidentale
<b>PAGEV</b>	: Projet d'Amélioration de la Gouvernance de l'Eau dans le bassin de la Volta
<b>PRAAC</b>	: Performance Relative des Activités d'Adaptation au Changement Climatique
<b>REAAC</b>	: Revenus des Activités d'Adaptation au Changement Climatique
<b>UICN</b>	: Union internationale pour la conservation de la nature
<b>ZAT</b>	: Zone d'Appui Technique

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Echantillon de l'enquête.....	16
Tableau 2 : Répartition des enquêtés selon le nombre de personnes à charge.....	20
Tableau 3 : Classement des deux principaux aléas climatiques observés.....	20
Tableau 4 : Répartition des enquêtés selon les causes des aléas climatiques.....	21
Tableau 5 : Réalisations de l'activité de reboisement au Burkina Faso et Ghana.....	24
Tableau 6 : Réalisation de la production maraîchère au Ghana et au Burkina Faso.....	26
Tableau 7 : Résultats financiers des activités d'adaptation au changement climatique promues.....	32
Tableau 8 : Résultats économiques des activités d'adaptation au changement climatique sur 3 ans.....	33

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'intervention.....	14
Figure 2 : Les trois éléments constitutifs de la performance.....	15
Figure 3 : Principales activités d'adaptation appliquées sans l'intervention.....	22
Figure 4 : Participation aux activités d'adaptation promues par l'intervention.....	23
Figure 5 : Appréciation du niveau de connaissances acquises par les bénéficiaires.....	35



## REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée avec le soutien financier du Ministère des Affaires Etrangères de la Finlande (MFA) à travers le projet Changement climatique et Développement mis en œuvre au Mozambique, en Tanzanie et en Zambie, dans le cadre d'un accord interne avec le Programme Global sur la conservation des forêts et le Changement climatique. Elle a été conduite sur des projets financés par l'Agence suédoise de développement international (Asdi) et mise en œuvre par l'Union internationale pour la conservation de la nature Programme Afrique Centrale et Occidentale (UICN-PACO). L'UICN-PACO exprime sa gratitude à l'Asdi et au MFA pour leur engagement dans le renforcement des capacités d'adaptation au changement climatique en Afrique.

Nos remerciements vont également aux populations locales de la zone d'étude au Burkina Faso et au Ghana pour leur coopération, tant dans la mise en œuvre des activités d'adaptation que dans la collecte des données de cette étude.

La version antérieure de ce document a reçu d'importantes contributions de Félicité Mangang que nous remercions. Dr Nyemeck Binam Joachim, économiste et analyste de politique et des impacts à ICRAF (Bamako, Mali) a investi son temps pour évaluer la version antérieure du document et contribuer à améliorer le document. Nous lui adressons nos sincères remerciements. Notre gratitude va également au Professeur Aimé Nianogo qui a encouragé cette publication et apporté d'importants commentaires pour améliorer le document. Enfin, merci à M. François Ouédraogo qui a fourni la carte de localisation des sites d'intervention du projet.

Les auteurs restent les seuls responsables des points de vue exprimés dans le document.



## RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Le changement climatique pose un défi majeur au développement économique et social dans le monde entier et particulièrement en Afrique. Ainsi, de nombreux pays africains ont élaboré et mettent en œuvre des plans d'action nationaux d'adaptation au changement climatique (PANA). Mais, très peu d'attention a été accordée à l'évaluation des coûts et bénéfices des actions d'adaptation promues pour réduire les impacts au niveau des pays et des groupes socioéconomiques les plus vulnérables. De plus en plus, les aspects économiques de l'adaptation au changement climatique présentent des intérêts dans la littérature et les débats sur les mesures d'adaptation à prendre. Ces aspects sont également considérés dans les politiques des donateurs. En effet, les décideurs politiques à toutes les échelles administratives ont besoin d'informations pour répondre aux questions suivantes :

- Combien de pertes dues au changement climatique pouvons-nous éviter dans les économies et les sociétés et cela, avec quelles mesures d'adaptation ?
- Quels investissements seront requis pour financer ces mesures ?
- Les bénéfices tirés de ces investissements sont-ils supérieurs aux coûts desdits investissements ?

Cette étude présente une évaluation des performances économiques de quelques activités d'adaptation promues par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) au Burkina Faso et au Ghana. L'objectif général de l'évaluation est de contribuer à l'apprentissage participatif sur les avantages économiques des initiatives d'adaptation au changement climatique. De manière spécifique, il s'agit (1) d'identifier et d'analyser le contenu, l'ampleur et la pertinence des activités d'adaptation et (2) d'évaluer les coûts et bénéfices générés par lesdites activités.

Elle a appliqué des méthodes d'évaluation économique basées sur le compte d'exploitation des activités d'adaptation et l'analyse coût-bénéfice pour contribuer aux débats sur la légitimité des pouvoirs publics d'investir dans des activités dont les bénéfices attendus sont essentiellement privés. Les coûts de mise en œuvre d'une activité d'adaptation comprennent les coûts directs supportés par les bénéficiaires (intrants et facteurs de production), le financement apporté par les projets et les pertes résiduelles malgré l'application de l'activité d'adaptation. Les bénéfices d'une activité d'adaptation ne sont pas tous monétaires. Ils comprennent les valeurs monétaires des produits générés par l'activité d'adaptation, les valeurs non monétaires de la contribution à la restauration des écosystèmes dégradés. Les données économiques et écologiques ont été collectées par le biais d'un questionnaire et d'un guide d'entretien semi-structuré auprès de 194 participants(es) qui ont mis en œuvre quatre activités d'adaptation (reboisement/plantation, culture maraîchère, élevage de petits ruminants et warrantage des récoltes). Des statistiques descriptives et les techniques d'analyse du contenu ont été utilisées dans l'analyse des données collectées.

Les résultats obtenus confortent la légitimité des pouvoirs publics d'investir les ressources publiques dans les mesures d'adaptation au changement climatique. En effet, l'échantillon enquêté a expérimenté plusieurs aléas au cours des cinq dernières années dont les principaux sont la sécheresse (97% des enquêtés) et les inondations (86%). La proportion des personnes ayant effectivement été affectée par les inondations et les sécheresses est respectivement de 36% et de 76%. Ceci justifie leur participation aux activités d'adaptation promues par les projets. Ainsi, la culture maraîchère est pratiquée par 49% de l'échantillon. Le reboisement/plantation d'arbres a impliqué 37% de l'échantillon. La construction de fosses fumières, le warrantage et l'élevage ont respectivement été mis en œuvre par 29%, 19% et 4% des enquêtés. Les résultats de l'analyse économique indiquent que du point de vue privé, les activités d'adaptation ont été financièrement bénéfiques pour les participants(es). En effet, 1 franc CFA investi dans les activités d'adaptation

a rapporté 169 francs CFA pour la culture maraîchère, 22 francs CFA pour l'élevage de petits ruminants, 20 francs CFA pour le warrantage et 16 francs CFA pour le reboisement/plantation d'arbres fruitiers. Du point de vue de la société, l'investissement consenti par le projet et les bénéficiaires a généré un taux de rentabilité interne de 30%, largement supérieur aux taux de rémunération des épargnes dans les institutions bancaires du Burkina Faso.

Des contraintes ont toutefois été identifiées sur le niveau de compétence technique des bénéficiaires pour la bonne exécution des activités d'adaptation. Cette situation a certainement influencé le niveau des performances économiques et écologiques obtenues. Elle implique que la promotion des activités d'adaptation dans les communautés rurales doit prendre en compte le renforcement des compétences techniques et assurer un bon suivi-évaluation en vue d'améliorer la contribution desdites activités dans la réduction des impacts des aléas climatiques.

Mots clés : Aléas climatiques, coûts, bénéfices, adaptation, bassin de la Volta, Burkina Faso, Ghana

# 1. INTRODUCTION

L'adaptation au changement climatique est une priorité pour les populations africaines aussi bien au niveau des économies locales, que nationales et régionales. Les décideurs politiques à toutes les échelles administratives ont besoin d'information pour répondre aux questions suivantes :

- Combien de pertes dues au changement climatique pouvons-nous éviter dans les économies et les sociétés et, avec quelles mesures d'adaptation ?
- Quels investissements seront requis pour financer ces mesures ?
- Les bénéfices tirés de ces investissements seront-ils supérieurs aux coûts desdits investissements ?

Pourtant, les réponses à ces multiples questions sont encore rares dans la littérature sur le changement climatique et en particulier sur les mesures d'adaptation à ses impacts. Des études ont mis en évidence l'absence d'outils systématiques d'estimation des risques climatiques. Le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Changement climatique (GIEC) a noté que « plusieurs adaptations peuvent être exécutées à faible coût, mais une estimation compréhensive des coûts et bénéfices de l'adaptation manque actuellement ». Un travail important a été fait pour identifier des mesures d'adaptations consignées dans des programmes d'action nationale d'adaptation conduits dans plus de 40 pays les moins avancés. En revanche, peu ou pas d'approches systématiques ont été utilisées pour calculer et comparer les coûts et bénéfices économiques de ces mesures sur la base des données de terrain.

En l'absence de telles approches, il est quasi impossible d'identifier les lacunes dans la mise en œuvre des mesures d'adaptation proposées aux communautés locales et surtout d'ajuster le contenu des paquets technologiques concernés. Il apparaît opportun d'expérimenter l'utilisation d'outils d'analyse économique de l'adaptation afin d'améliorer les processus de prise de décision aussi bien aux niveaux local, national et transnational.

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a initié plusieurs projets et programmes en relation avec l'adaptation au changement climatique en Afrique de l'Ouest. Elle a pour mission d'influencer, d'encourager et d'aider les sociétés à conserver l'intégrité et la diversité de la nature et d'assurer que les ressources naturelles soient utilisées d'une manière équitable et durable. Pour ce faire, l'UICN produit des informations scientifiques et les met à la disposition des décideurs et utilisateurs des ressources naturelles pour une prise de décision bien informée.

La présente évaluation des performances des actions d'adaptation contribue donc à la réalisation de sa mission. Elle a été conduite sur des actions d'adaptation que le Programme Afrique Centrale et Occidentale (PACO) a soutenues au Burkina Faso et au Ghana à travers deux projets : le Projet d'Amélioration de la Gouvernance de l'Eau dans le bassin de la Volta (PAGEV) et le projet de renforcement des capacités d'adaptation au changement climatique (CC-ASDI)<sup>1</sup>.

L'objectif général de l'évaluation est de contribuer à l'apprentissage participatif sur les avantages économiques des initiatives d'adaptation au changement climatique. De manière spécifique, il s'agit (1) d'identifier et d'analyser le contenu, l'ampleur et la pertinence des activités d'adaptation et (2) d'évaluer les coûts et bénéfices générés par les activités d'adaptation promues à travers une analyse des performances techniques, écologiques et économiques.

<sup>1</sup>Les 2 projets sont financés par l'Agence suédoise pour le développement international (Asdi). Le Ministère Finlandais des Affaires Etrangères a financé la réalisation de cette évaluation à travers le projet « Changement climatique et Développement ».

## 2. LOCALISATION ET CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE D'INTERVENTION

La zone d'intervention de la présente étude se situe dans le bassin de la Volta et implique la région Centre-Est du Burkina Faso et la région Nord-Ouest du Ghana. Ce bassin couvre une superficie totale d'environ 400 000 km<sup>2</sup> dont 85% est partagé entre ces deux pays. Le bassin est soumis depuis plusieurs décennies à une forte exploitation des ressources naturelles qui compromet le développement économique des communautés locales des six pays (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Mali et Togo) qui en dépendent. Cette forte exploitation est en partie la cause de l'ensablement des cours d'eau et de l'érosion des berges dont une des conséquences est la baisse de la qualité et de la quantité des biens et services des écosystèmes qui soutiennent le bien-être des populations.

A ces phénomènes anthropiques s'ajoutent les effets du changement climatique. Les communautés rurales dans le bassin de la Volta devront affronter les changements continus du climat dans la région (Giesen et al, 2010). Plusieurs aléas climatiques ayant des effets négatifs sur les ressources d'existence des communautés riveraines du bassin ont été identifiés. Les plus importants sont les inondations, les sécheresses et les vents violents. Les effets observés par les communautés concernent la baisse et/ou la perte des productions agro-sylvo-pastorales, la perte/baisse de revenus, la destruction des infrastructures, l'augmentation des problèmes de santé, etc. Plusieurs options d'adaptation seront nécessaires pour éviter le cercle vicieux de pauvreté et de vulnérabilité au changement climatique.

C'est dans un tel contexte que l'UICN avec le soutien financier de l'Agence suédoise pour le développement international (Asdi) a facilité la mise en œuvre de projets dans le sous-bassin de Nakanbé. Un site pilote de 1 600 km<sup>2</sup> a été sélectionné allant de l'aval du barrage de Bagré dans la province du Boulgou (région du Centre-Est) à l'escarpement de Gambaga dans le district de Garu Tempene au Ghana (région de Upper East). Les villages couverts par l'étude sont Zékézé, Sambaregou, Belayerla, Béka, Sablogo, Bissiga, Lalgaye, Tenkodogo, Soudigui et Mogr-Nooré au Burkina Faso et Mognori au Ghana. Cette zone est essentiellement caractérisée par des sols argileux de couleur noirâtre et des sols limono-sablonneux. La carte 1 présente la zone d'intervention.

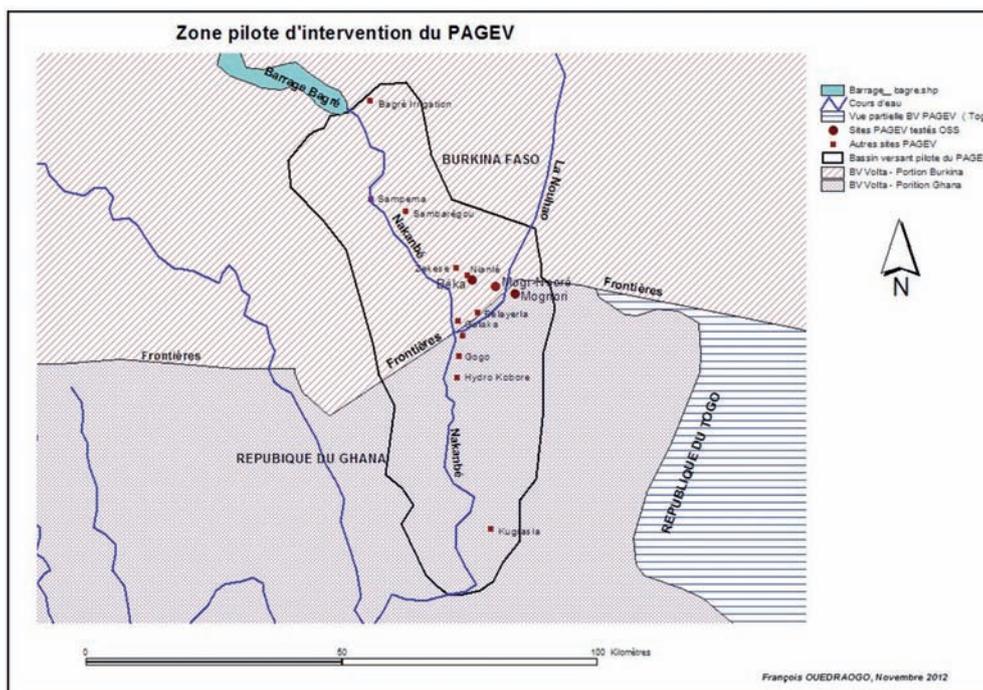


Figure 1 : Localisation de la zone d'intervention

## 3. APPROCHES MÉTHODOLOGIQUES ET LIMITES DE L'ÉTUDE

### 3.1. Considérations conceptuelles

L'évaluation de performance est une des techniques d'évaluation économique d'une activité ou intervention. Elle permet de montrer qu'une intervention ou une activité est une réussite sur le plan technique et/ou financier ou économique. Le concept de performance renvoie à l'idée d'accomplir une action. Il s'agit avant tout d'entreprendre et de terminer cette action, sans qu'aucun a priori ne soit explicité sur la nature ou le niveau du résultat à obtenir. Dans le langage courant, la performance est précisément le fait d'obtenir un résultat, ce qui sous-entend bien entendu que ce résultat doit être «bon». Ce concept comprend trois composantes qui sont la pertinence, l'efficacité et l'efficience. Chacune de ces composantes mesure les relations entre les objectifs visés par une intervention, les ressources mises en œuvre et les résultats obtenus (Figure 2). Ainsi, l'efficacité est la mesure selon laquelle les objectifs de l'action de développement ont été atteints, ou sont en train de l'être, compte tenu de leur importance relative, tandis que l'efficience est la mesure selon laquelle les ressources (fonds, expertise, temps, etc.) sont converties en résultats de façon économe (OCDE, 2002). Enfin, la pertinence est la mesure selon laquelle les objectifs de l'action de développement correspondent aux attentes des bénéficiaires, aux besoins du pays, aux priorités globales, aux politiques des partenaires et des bailleurs de fonds.

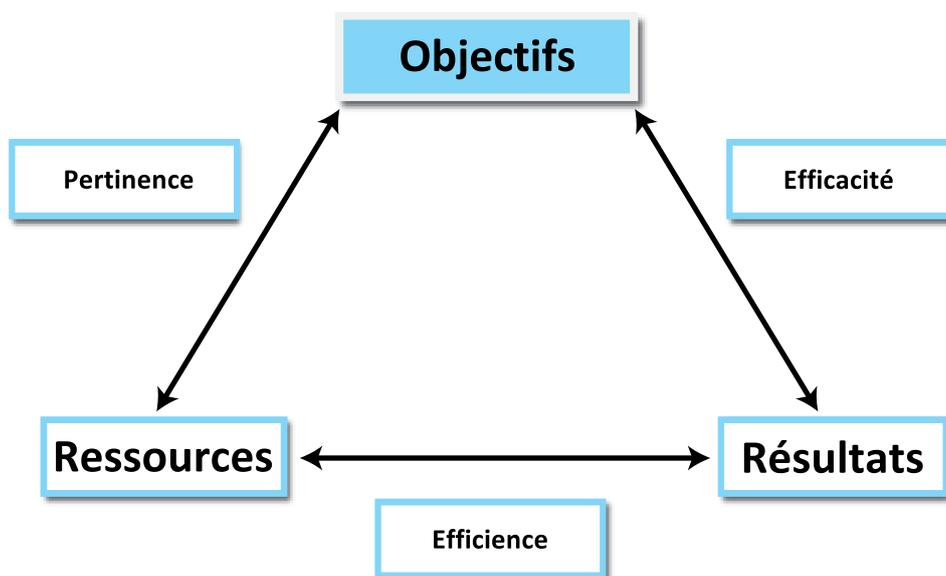


Figure 2 : Les trois éléments constitutifs de la performance

Dans le cadre de cette étude, la performance économique d'actions d'adaptations est le fait de mettre en œuvre des actions à même de générer des résultats économiques et écologiques. En général, il est attendu des résultats positifs. L'analyse de la performance économique des actions prend donc en compte une évaluation de la pertinence, de l'efficacité et de l'efficience des actions promues ainsi que les résultats économiques atteints.

### 3.2. Méthodes de collecte des données

La nature des actions promues et le type d'acteurs impliqués dans leur mise en œuvre ont orienté le choix de la démarche à adopter. L'option d'impliquer les principaux acteurs dans le processus de collecte et d'analyse des informations a été privilégiée afin de minimiser ainsi les risques d'erreurs. L'exploitation des données secondaires disponibles dans les documents du projet a permis de préciser l'ampleur de la collecte des données primaires sur le terrain et les différents acteurs à impliquer.

La collecte des données a été réalisée à travers des interviews de groupes et des enquêtes individuelles. Les entretiens de groupes ont concerné les acteurs ayant participé à la réalisation d'actions collectives tels que la production de plants, le reboisement et l'exploitation des produits forestiers non ligneux (PFNL). Ils ont été réalisés dans les communautés de Mogr-Nooré, de Béka et de Bissiga. Chaque focus group a rassemblé une vingtaine de participants dont 10 femmes. En fonction de la nature de l'intervention, les focus group ont été constitués en groupes de femmes et d'hommes. Des entretiens individuels ont été également organisés pour les responsables des services techniques et organisations non-gouvernementales qui ont une part active dans l'exécution des deux projets. Ces entretiens (individuels et de groupes) ont permis de collecter des informations sur les variables écologiques notamment les principaux aléas climatiques, les activités promues, les quantités de ressources valorisées, les forces et faiblesses ainsi que les perspectives de capitalisation et de pérennisation des interventions. Un guide d'entretien semi-structuré a été utilisé à cet effet. Les villages couverts par les entretiens de groupes sont Béna, Syaléghin et Tikaré dans la Commune de Bissiga, et Lagwenda dans celle de Tenkodogo.

Parallèlement, une enquête par questionnaire a été conduite sur un échantillon des acteurs bénéficiaires ayant participé à la mise en œuvre des actions d'adaptation. Un échantillonnage ciblé de 194 individus (Tableau 1) a été enquêté sur une prévision de 204, soit 95% de taux de réalisation. Le nombre total des bénéficiaires des différentes actions d'adaptation visé par cette évaluation est estimé à 500 personnes. Les données collectées au cours de cette enquête individuelle concernent la description des actions d'adaptation promues, leurs coûts de mise en œuvre et les revenus monétaires générés par cycle.

**Tableau 1:** Echantillon de l'enquête (nombre de personnes, sauf indication contraire)

Pays/Commune	Prévu	Réalisé	Taux de couverture (%)
<b>Burkina Faso</b>	<b>154</b>	<b>147</b>	<b>95</b>
Bissiga	100	94	94
Bittou	54	53	98
<b>Ghana</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>94</b>
Total	204	194	95

Source : auteurs (2012)

### 3.3. Méthodes d'analyse des données

Les données de l'enquête individuelle ont été analysées à l'aide des logiciels Excel et SPSS. Les statistiques descriptives ont été calculées sur un certain nombre de variables pour caractériser les participants aux actions d'adaptation promues. Puis, les techniques de compte d'exploitation ont été utilisées pour estimer les coûts et les revenus générés par ces actions, en vue d'évaluer leurs performances économiques (financières et techniques). Une analyse coût-bénéfice a été faite pour apprécier le niveau de rentabilité interne et la valeur actualisée nette des investissements en relation avec les activités d'adaptation au changement climatique. Enfin, les données des entretiens de groupe ont également été traitées statistiquement à travers les fréquences des différentes réponses aux questions posées.

### 3.3.1. Analyse des comptes d'exploitation des activités d'adaptation

L'analyse des comptes d'exploitation est basée sur la méthode comptable simplifiée décrite par Boehlje et Eidman (1984). Cette méthode fournit des informations sur le niveau de production obtenue dans les activités d'adaptation et les quantités des facteurs de production. Ainsi, les niveaux de production et les facteurs de production ont été estimés pour obtenir respectivement le revenu brut et le coût de production pour chaque activité. La différence entre le revenu brut et les coûts de production a permis d'estimer le bénéfice tiré des activités d'adaptation au changement climatique (BAAC). Les revenus et coûts liés à la mise en œuvre des activités ont été estimés de la façon suivante :

- les revenus tirés de l'activité d'adaptation au changement climatique (REAAC) comprennent la valeur monétaire de la quantité totale produite ;
- les coûts totaux engendrés par la mise en œuvre des activités d'adaptation au changement climatique (CTAAC) comprennent :
  - a. les coûts directs (CDAAC) qui correspondent à la somme des valeurs monétaires des facteurs de production utilisés. En fonction de l'activité d'adaptation mise en œuvre, les coûts directs de production comprennent les semences, les fertilisants et produits phytosanitaires utilisés, la main-d'œuvre utilisée dans la production et le vannage/battage des céréales, les intrants zootechniques et vétérinaires, les petits équipements aratoires.
  - b. Les coûts résiduels (CRAAC) correspondent à la somme des valeurs monétaires des pertes résiduelles subies après la mise en œuvre de l'action. La possibilité d'impact négatif résiduel d'un aléa climatique a été discutée par Weikmans (2012), en ce sens qu'il est impossible qu'une activité d'adaptation élimine la totalité des impacts des aléas climatiques. Les acteurs ont estimé la valeur des pertes subies malgré l'application de l'activité d'adaptation.

La formule ci-dessous a été utilisée pour estimer les bénéfices tirés des activités d'adaptation au changement climatique (BAAC) par promoteur :

$$BAAC = REAAC - \sum_{i=1}^N CDAAC_i - \sum_{j=1}^M CRAAC_j$$

Ces bénéfices représentent les niveaux de performance financière en valeur absolue qui rend difficile les comparaisons de performances entre activités d'adaptation. Pour faciliter leur comparaison, un ratio de performance financière a été calculé qui représente la performance financière relative à chaque franc CFA investi pour la production dans chaque activité d'adaptation. La formule suivante a été utilisée pour calculer la performance relative des activités d'adaptation (PRAAC) :

$$PRAAC = \frac{BAAC}{CTAAC_p}$$

Où  $CTAAC_p$  = Coût total supporté par le producteur pour la mise en œuvre de l'activité d'adaptation qui correspond à la somme des coûts directs (CDAAC) et des coûts résiduels (CRAAC).

Les statistiques descriptives de moyennes, écart-type, minimum et maximum ont été calculées pour apprécier les tendances centrales et dispersions des bénéfices tirés des activités d'adaptation mises en œuvre par les populations.

L'analyse des comptes d'exploitation a été appliquée aux activités d'adaptation pour lesquelles les données collectées permettaient de le faire. Il s'agit du maraîchage, de l'élevage, du reboisement fruitier, du warrantage. Pour la production fumière et les produits forestiers non ligneux, la qualité des données n'a pas permis de faire des comptes d'exploitation. Enfin, l'analyse des comptes d'exploitation inclut l'échantillon enquêté sur les sites d'intervention du Ghana et du Burkina Faso.

### 3.3.2. Analyse coût-bénéfice des investissements dans les activités d'adaptation

La mise en œuvre d'activités d'adaptation relève d'une prise de décision sur l'affectation des ressources financières associées. L'analyse coût-bénéfice est basée sur l'hypothèse de maximiser la différence entre le bénéfice et les coûts d'un investissement. Cette différence mesure le niveau d'efficacité de la décision prise d'affecter les ressources à un investissement donné (Brent, 1996). L'application de cette méthode a nécessité les données utilisées pour l'élaboration des comptes d'exploitation des activités. Mais, en plus des coûts directs et résiduels encourus par les promoteurs, les investissements reçus des projets ont été ajoutés. Les investissements reçus par les promoteurs ont été obtenus par des contrats signés entre l'UICN et les prestataires : services techniques de développement rural et ONG locales. Ainsi, les revenus et coûts liés à la mise en œuvre des activités ont été estimés de la façon suivante :

- les revenus tirés de l'activité d'adaptation au changement climatique (REAAC);
- les coûts totaux engendrés (CTAAC) par la mise en œuvre des activités d'adaptation comprennent les coûts supportés par l'UICN à travers les projets mis en œuvre et ceux supportés par les producteurs (CTAACp). Des contrats ont été signés entre l'UICN et les partenaires de mise en œuvre au niveau des sites du Burkina Faso et du Ghana.

Deux indicateurs de performances des investissements dans les activités d'adaptation ont été calculés : (1) la valeur actualisée nette (VAN) et (2) le taux de rentabilité interne (TRI). Les formules suivantes ont été utilisées :

$$VAN = \sum_{t=1}^3 \frac{(REAAC - CTAAC)^t}{(1 + i)^t}$$

$$0 = \sum_{t=1}^3 \frac{(REAAC - CTAAC)^t}{(1 + TRI)^t}$$

Où  $i$  est le taux d'actualisation,  $t = 1$  à 3 ans correspondant au nombre d'années couverte par l'analyse et les autres paramètres comme précédemment définis. Enfin, l'analyse coût-bénéfice a concerné les investissements au niveau des sites du Burkina Faso.

### 3.4. Limites de l'étude

La collecte des données a coïncidé avec la saison pluvieuse, avec d'importantes poches d'inondations enregistrées dans la zone, y compris dans certains sites de l'étude comme Mogr-Nooré et Béka (Photo 1). Cette situation n'a pas permis de visiter tous les sites pour conforter les données collectées.



**Champ inondé au cours de l'enquête en août 2012 dans le village de Zékézé (Burkina Faso)**

*« Les inondations de 2012 auraient détruits 23 133 ha de sorgho, 88,25 ha de riz, des champs de niébé, d'arachide, de coton, de soja, de papayers, et emportés des animaux. Les sites touchés sont Zékézé, Bèka, Yanti, Bélayerla et Mogomnoré ».*

Source : Agent d'agriculture de Tenkodogo (communication personnelle, Septembre 2012)

## 4. PROFILS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET ALÉAS CLIMATIQUES DES ENQUÊTÉS

L'échantillon enquêté est relativement homogène en termes d'activité économique, avec 94% pratiquant l'agriculture comme activité principale. L'élevage et le petit commerce représentent des activités secondaires pour 26% et 15% des enquêtés respectivement. D'une manière générale, ils sont engagés dans plusieurs activités de production économique en fonction des périodes de l'année. La majorité n'est pas scolarisée (68%), tandis que 21% sont alphabétisés en langue locale et 10% ont atteint le niveau de scolarisation primaire. La taille moyenne de ménage est de 8 personnes avec plus de 51% ayant en charge entre 6 à 10 personnes dans leur ménage (Tableau 2).

**Tableau 2** : Répartition des enquêtés selon le nombre de personnes à charge

Taille des ménages (nombre de personnes)	Nombre de personnes	Fréquence (%)
1 à 5	48	24,7
6 à 10	99	51,0
11 à 15	28	14,4
16 et plus	19	9,8
Total échantillon	194	100

Source : Enquête auprès des bénéficiaires (2012)

L'échantillon enquêté a expérimenté plusieurs aléas au cours des dernières années dont les principaux sont la sécheresse (97% des enquêtés) et les inondations (86%). Ainsi, les années 2007, 2008 et 2012 ont été citées comme des années où ils ont observé des inondations, alors que 2011 a été considérée comme une année sèche. Le tableau 3 résume le classement des deux principaux aléas climatiques au sein de l'échantillon de l'étude.

**Tableau 3** : Classement des deux principaux aléas climatiques observés

Principaux aléas climatiques observés	Rang octroyé par les enquêtés (Personnes)		Rang définitif		
	1 <sup>er</sup>	2 <sup>ème</sup>	Par rapport à l'échantillon (% de personnes)	Par rapport au cumul (% de personnes)	Classement définitif
Inondation	74	92	86	47	2 <sup>ème</sup>
Sécheresse	120	68	97	53	1 <sup>er</sup>
Total	194	160	194	354	

Source : données d'enquête (2012)

Plusieurs caractéristiques permettent aux communautés de décrire chacun des aléas auxquels elles ont été exposées. Les principales manifestations des inondations sont les fortes pluies (95,7%) et l'ensablement de certains cours d'eau (4,2%). Les sécheresses se manifestent par l'insuffisance et/ou l'irrégularité des pluies (87,3%), la destruction du couvert végétal (21,4%) et le démarrage tardif des activités de production (3,1%).

Une analyse des niveaux d'exposition et de la sensibilité aux deux principaux aléas climatiques observés a été faite par les personnes enquêtées. Les résultats (Tableau 4) indiquent que 47% des 166 personnes ayant mentionné les inondations ont été exposées à cet aléa. Leurs moyens d'existence sont localisés dans les zones où les inondations se manifestent. Mais, la proportion des personnes ayant effectivement été affectées par ces inondations est estimée à 36%. Ces personnes ont perdu tout ou une partie de leur production à la suite des inondations.

**Tableau 4** : Répartition des enquêtés selon les causes des aléas climatiques

Principaux aléas climatiques	Exposition (%)	Sensibilité (%)
Inondations	47	36
Sécheresse/Forte chaleur	100	76

Source : Enquête auprès des bénéficiaires (2012)

Les effets subis par les communautés des aléas climatiques portent sur l'agriculture qui est l'activité principale de la majorité des personnes enquêtées. Ainsi, 78,4% ont enregistré des baisses des rendements agricoles entraînant une faible production. Les effets à court terme rapportés par 51% des enquêtés comprennent la mortalité des arbres et l'assèchement des terres. A long terme, la persistance de ces aléas va entraîner une insécurité alimentaire, un déplacement des populations en direction d'autres terres avec pour corollaire, la dégradation des ressources et l'émergence de conflits d'utilisation des ressources naturelles. Outre la baisse des rendements, 11,2% des promoteurs citent la mortalité des animaux comme autres impacts. Les sécheresses entraînent un assèchement du pâturage et un manque d'eau pour l'alimentation et l'abreuvement des animaux. La sécheresse serait également favorable à l'apparition d'aléas non climatiques tels les termites qui auraient contribué à détruire les arbres et favoriseraient les feux de brousse.

Face à ces deux principaux aléas climatiques, plusieurs actions sont mises en œuvre par les communautés pour s'adapter à leurs effets négatifs. Les résultats de l'enquête (Figure 3) montrent que les principales activités d'adaptation mises en œuvre avant l'intervention de l'UICN sont au nombre de huit. Trois pratiques d'adaptation apparaissent les plus fréquemment mises en œuvre par l'échantillon enquêté : la fertilisation des sols (22%), le reboisement (15%) ou la construction de fosses fumières (13%).

La fertilisation des sols constitue en fait une restauration des propriétés pédologiques (structure et composition chimique) des terres agricoles. Elle fait plus recours à de la fumure organique que chimique qui améliore la structure et le niveau de fertilité des terres. Le reboisement ou plantation d'arbres est une activité courante d'adaptation localement pratiquée sur des parcelles des ménages. Il concerne des arbres utilitaires (fruitiers, bois énergie, ombrageux, etc.). La construction de fosses fumières ou production de fumure organique en tas est une activité impulsée par des interventions, mais le taux d'adoption demeure faible. Les fosses construites ne sont pas stabilisées et font l'objet de destruction régulièrement par les aléas climatiques telle que l'inondation.

D'autres pratiques sont relativement moins courantes telles que l'utilisation de pesticide, la réalisation de cordons pierreux, l'utilisation de variété améliorée, la délocalisation des cultures sur les berges et la lutte contre les feux de brousse. D'autres encore sont plutôt rares au sein de l'échantillon enquêté. Il s'agit de la pratique de la production maraîchère (environ 3% des enquêtés).

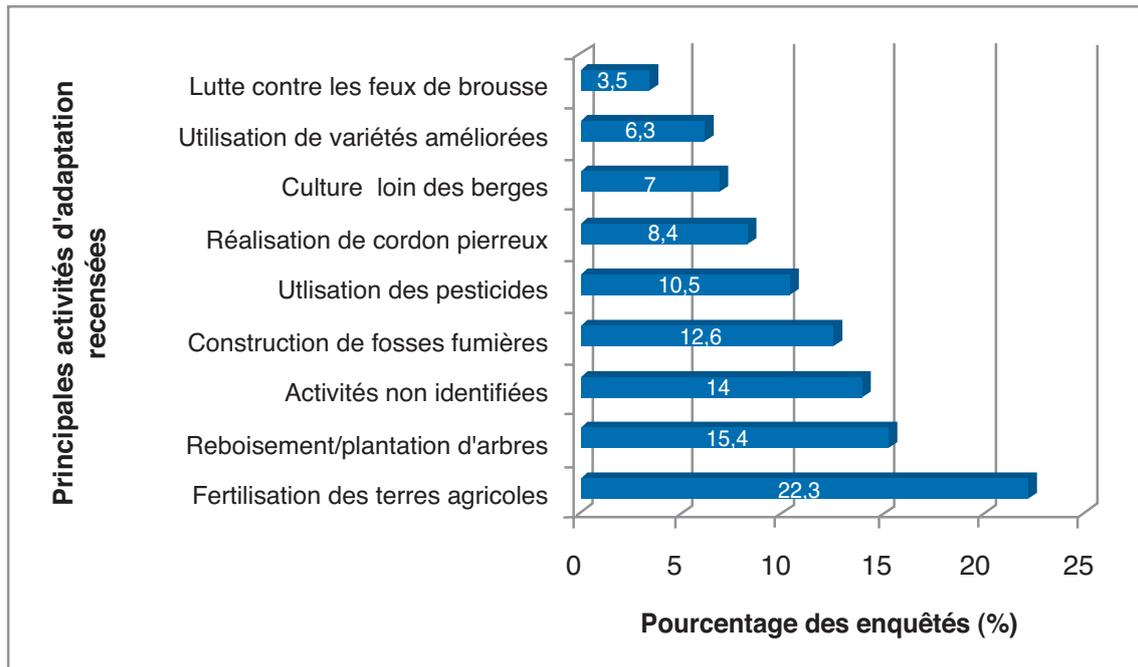


Figure 3 : Principales activités d'adaptation appliquées sans l'intervention

Bien que ces activités d'adaptation soient déjà connues dans les communautés enquêtées, leur effectivité restait mitigée pour plusieurs raisons. D'abord, elles n'ont pas été promues par le passé sur la base de leur rôle potentiel dans le renforcement des capacités d'adaptation aux effets du changement climatique. Il faut également noter que certaines personnes enquêtées (14% de l'échantillon) n'ont pas pu décrire avec précision le type d'activité d'adaptation appliquée avant l'intervention. Il n'est donc pas exclu que ce groupe pratiquerait des activités d'adaptation, puisqu'il participe aux activités qui ont été promues par l'UICN.

L'analyse de la participation de l'échantillon aux activités promues par l'UICN (Figure 4), indique que la production maraîchère a été l'activité la plus attrayante pour les communautés des sites d'intervention. Elle est pratiquée par 49% de l'échantillon. Le reboisement/plantation d'arbres a impliqué 37% de l'échantillon. La construction de fosses fumières, le warrantage et l'élevage ont respectivement été mis en œuvre par 29%, 19% et 4% des enquêtés. Enfin, l'exploitation des produits forestiers concerne 2% de l'échantillon. Une analyse selon le genre indique que les femmes sont plus présentes dans le maraîchage (41%) et moins dans le reboisement (7%). Cela s'explique par le fait que le reboisement est fait dans les champs qui sont généralement sous la gestion des hommes. L'élevage naisseur de petits ruminants a été spécifiquement promu pour les femmes (100%).

De façon générale, il faut noter qu'environ 40% de l'échantillon participent dans plus d'une activité promue. Ce qui traduit que la combinaison d'activités au sein d'un même ménage constitue également une stratégie d'adaptation aux effets néfastes des aléas climatiques en milieu rural. Cette stratégie est cohérente avec le principe de diversification des moyens d'existence comme technique de gestion des risques qu'ils soient climatiques ou non.

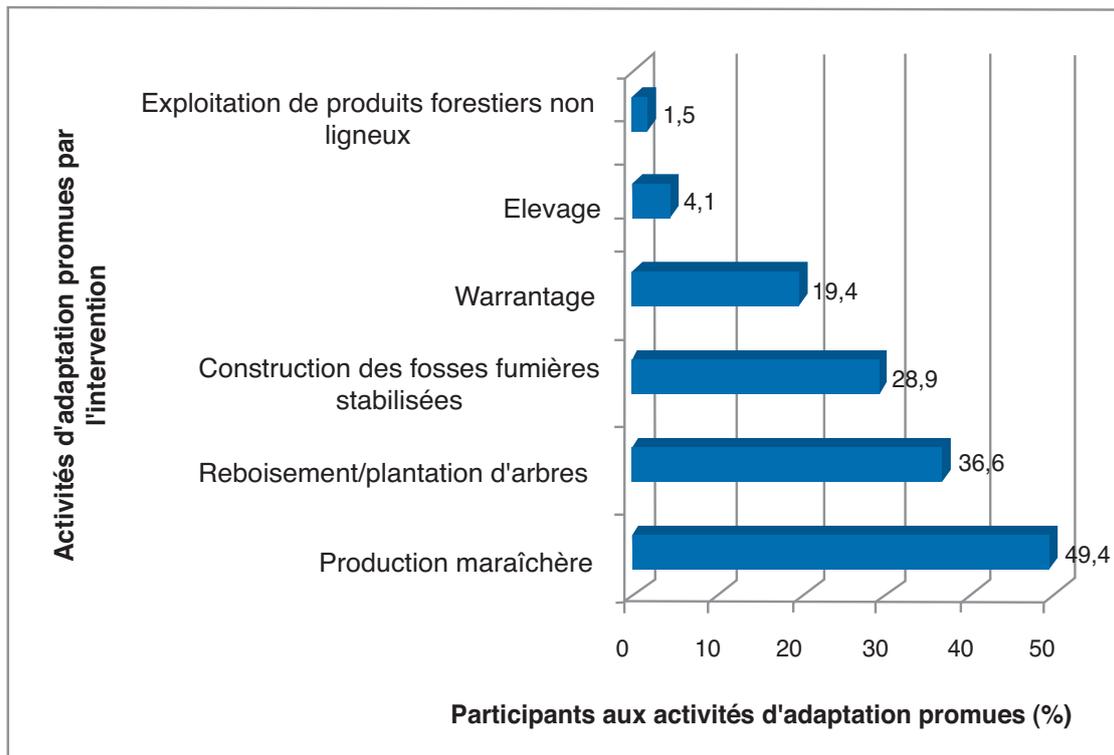


Figure 4 : Participation aux activités d'adaptation promues par l'intervention

La comparaison entre les situations avant et avec l'intervention montre un accroissement des pratiques d'activités d'adaptation. En particulier, le reboisement/plantation d'arbres pratiqué par les communautés avant l'intervention est passé d'un taux brut d'adoption de 15% des enquêtés à 37%. La construction des fosses fumières pour la production de compost est passée de 13% à 29% de pratiquants. La production maraîchère qui n'était pas affichée clairement comme une activité d'adaptation a mobilisé le maximum des participants (49%) à l'intervention sur le renforcement des capacités d'adaptation aux effets du changement climatique. Enfin, le warrantage promu comme substitut à la gestion locale de stock agricole présente également une situation acceptable pour les promoteurs. En revanche, le faible taux de participants à l'élevage et à l'exploitation des produits forestiers non ligneux pourrait s'expliquer par la faiblesse du suivi de l'exécution qui a été mis en place. Cette situation n'a pas permis aux promoteurs de mettre en œuvre les bonnes pratiques de gestion relatives à ces activités.

## 5. DESCRIPTION DES ACTIVITÉS D'ADAPTATION PROMUES

### 5.1. Le reboisement/plantation d'arbres à objectifs multiples

Cette activité a concerné 7 villages au Burkina Faso (Zékézé, Mogr-Nooré, Beka, Sampema, Sambaregou, Nianlé, Belayerla) et 7 autres au Ghana (Gogo, Galaka, Basua, Nafkoga, Mognori, Kugrasia, Kubore). Elle a consisté à planter différentes espèces d'arbres (fixatrices et fruitiers) le long du fleuve Noaho (affluent du Nakanbé - Volta Blanche) et à une distance variant entre 30 à 70 mètres de la berge. Cette distance conforme aux recommandations techniques en matière d'exploitation agricole le long des cours d'eau est le seul fait des exploitants aux bords des berges. Pour assurer l'organisation du reboisement, le suivi et le respect des normes d'application de cette activité, des comités de gestion des berges ont été mis en place par les membres des communautés concernées. Des pépiniéristes ont été formés pour la production de plants. Des plants ont été parfois achetés pour compléter cette production face aux difficultés de production par les pépiniéristes locaux. Les services en charge de l'environnement et du développement durable et les ONG ont été chargés de l'appui-conseil, de la formation et de l'accompagnement des membres des communautés.

Le tableau 5 résume la situation du reboisement dans les pays au cours des deux phases d'intervention du PAGEV. Ainsi, 88 843 arbres ont été plantés au Burkina Faso et au Ghana avec un taux de survie de 54,1%. La distance totale des berges concernées par ce reboisement est estimée à 41,4 km du côté du Burkina Faso et 11,25 km au Ghana.

**Tableau 5** : Réalisations de l'activité de reboisement au Burkina Faso et Ghana

Pays/Phase	Planté	Vivants	Taux survie (%)	Distance plantée (km)	Equivalence surface (ha)
Burkina Faso	65 381	41 071	62,8	41,4	62,3
Phase 1	31 423	17 002	54,1		
Phase 2	33 958	24 069	70,9		
Ghana	23 462	6 976	29,7	11,25	16,9
Phase 1	5 426	2 066	38,1		
Phase 2	18 036	4 910	27,2		
Ensemble	88 843	48 047	54,1	52,6	79,2
Phase 1	36 849	19 068	51,7		
Phase 2	51 994	28 979	55,7		

Source : Rapport de suivi terrain, synthèse, UICN/PAGEV, juillet 2012.



**Pépinière communautaire avec des manguiers greffés à Mognori (Ghana)**

Source : Rapport de fin de projet, UICN/PAGEV Octobre 2007

Cette activité d'adaptation communautaire présente plusieurs avantages pour les communautés riveraines de la Noaho qui font face aux effets des aléas climatiques tels que l'inondation et les vents violents (Somda et al. 2011 ; Ouédraogo, 2012). En effet, les inondations répétées dans cette zone sont localisées au niveau de berges dénudées. La reconstitution du couvert végétal contribuera à réduire la force des inondations et partant la destruction des cultures, la perte des terres et la mortalité des animaux qui sont les impacts observés actuellement. A moyen et long terme, la réhabilitation des biens et services des écosystèmes dans le sous-bassin augmentera les moyens d'existence des communautés riveraines encore fortement dépendantes des ressources naturelles. De même, les vents violents observés dans certaines communautés seront affaiblis et causeront moins de destruction des toitures des maisons et de chûtes des arbres.



**Vue d'un champ de maïs à Mogr-Nooré (Burkina Faso)**

Source : Suivi des activités, UICN/PAGEV juillet 2012

## 5.2 La production maraîchère

Le soutien à la production maraîchère dans la zone a été initialement conçu comme une contrepartie à l'acceptation par les communautés de restaurer et protéger les berges de la Noaho. En effet, la mise en œuvre du reboisement des berges a nécessité une délocalisation des productions très proches du cours d'eau et qui contribuaient à sa dégradation. Cette délocalisation constitue un facteur d'affaiblissement des capacités d'adaptation des membres des communautés concernées par la réduction de productions et partant de revenus. Pour ce faire, il a donc été proposé en compensation aux populations, la pratique de la production maraîchère sur les bandes reboisées. Une sorte d'agroforesterie s'est développée car en même temps que les producteurs arrosaient leur culture maraîchère, ils assuraient l'entretien des arbres plantés pendant la période sèche.

Mais, l'évaluation des moyens d'existence, de la vulnérabilité et des stratégies d'adaptation aux effets des aléas climatiques dans certains villages de la zone (Somda et al. 2011) a relevé que la production maraîchère fait partie intégrante des multiples stratégies d'adaptation des communautés concernées. Des conclusions similaires ont été faites par Romero et al. (2011) qui soulignent par ailleurs que la production maraîchère est une activité d'adaptation au changement climatique appropriée pour les femmes. Dans la zone, les inondations et la sécheresse sont les causes principales des pertes de cultures et partant de baisse de la production agricole et cela contribue à impacter la sécurité alimentaire, entre autres. La production maraîchère permet ainsi de générer des revenus pour acquérir les céréales, pour contribuer à la réduction de l'insécurité alimentaire et pour subvenir à d'autres besoins vitaux. Elle a concerné aussi bien les femmes que les hommes.

Le tableau 6 résume l'ampleur de la production maraîchère promue. Le soutien apporté à la production maraîchère a consisté à la fourniture de motopompes, de semences maraîchères et au renforcement des compétences des communautés sur les techniques de production et de suivi à la parcelle. La production maraîchère a été conduite dans les mêmes villages que ceux touchés par le reboisement pour la protection des berges de la Noaho. Les services techniques en charge de l'agriculture et de l'hydraulique et les ONG ont assuré la formation des promoteurs, à travers un appui-conseil et le suivi de la production maraîchère.

**Tableau 6** : Réalisation de la production maraîchère au Ghana et au Burkina Faso

Pays/Réalisations	2009	2011	Total
<b>Burkina Faso</b>			
Nombre d'exploitants	270	632	902
Superficie (ha)	9,3	41,9	51,2
<b>Ghana</b>			
Nombre d'exploitants	302	828	1130
Superficie (ha)	73,5	217	290,5
<b>Total (Ghana et Burkina Faso)</b>			
Nombre d'exploitants	572	1460	2032
Superficie (ha)	82,8	258,9	341,7

Source : Rapport de suivi terrain, synthèse, UICN/PAGEV, juillet 2012.



**Champ de choux à Mognori (Ghana)**

Source : Suivi des activités, UICN/PAGEV, mars 2012

Au Burkina Faso, les participants à cette activité ont augmenté de 134% avec une augmentation des superficies emblavées de 355% en deux ans d'intervention. Au Ghana, les participants sont passés de 302 en 2009 à 828 en 2011, soit une augmentation de 174% avec un accroissement des superficies emblavées de 195%. Au total, le nombre des participants à la production maraîchère a accru de 155% avec un accroissement de 213% de superficies emblavées entre 2009 et 2011. Ces augmentations traduisent l'intérêt des communautés pour cette activité.



**Production maraîchère d'oignons à Kubore (Ghana)**

Source : Suivi des activités, UICN/PAGEV, mars 2012

### 5.3 L'élevage de petits ruminants

Le soutien à l'élevage de petits ruminants entre dans le cadre de la diversification des activités de production des femmes. En effet, dans la zone d'intervention du projet, les femmes pratiquent généralement la production végétale et des activités de petit commerce pour générer les revenus dont elles ont besoin. Ces activités courantes des femmes étant fortement influencées par les aléas climatiques (inondations et sécheresse), la diversification vers l'élevage des petits ruminants (notamment les ovins) apparaît comme une stratégie de répartition des risques liés au climat. Elle permet donc aux femmes de réduire les pertes de production agricole qui anéantissent le développement des activités de petit commerce essentiellement basées sur les produits agricoles.

Le soutien à la pratique de l'élevage a été organisé autour du principe de rotation du capital de reproduction. Des dotations de reproducteurs ont donc été faites au départ à 16 femmes et 4 hommes. Les bénéficiaires devaient entretenir les animaux jusqu'à la reproduction, puis céder une partie à d'autres femmes au sein de la communauté. Les produits de cette activité sont ensuite vendus pour générer un revenu au profit des femmes et de leurs ménages.

L'action initiée en 2008/2011 a permis dans la partie du Burkina Faso, à 24 femmes sur 8 au départ de disposer d'un capital d'élevage de 119 petits ruminants, soit environ 5 ovins par femme. Mais, cette activité a rencontré d'importants problèmes de suivi et d'accompagnement technique et de surveillance. Conséquence, 22 animaux ont été perdus (vols ou mortalité) par les femmes, et seulement 16 animaux ont pu être vendus. Les services en charge de l'élevage et les ONG ont été responsables de l'appui-conseil et du suivi de cette activité.



**Une bénéficiaire du village de Mogr-Nooré (Burkina Faso)**

Source : Suivi des activités, UICN/PAGEV novembre 2010

#### 5.4. Le warrantage

Le warrantage agricole ou «crédit stockage» est une pratique qui permet aux paysans de mieux valoriser leurs produits agricoles tout en sécurisant le financement rural (Duffau et al, 2011). Initialement développé comme une pratique d'amélioration de l'accès au crédit pour les producteurs ruraux, le warrantage apparaît de plus en plus comme une pratique d'adaptation aux effets des aléas climatiques sur les ressources financières. En effet, dans la zone d'intervention, les principales sources de revenus sont la commercialisation des produits agricoles, des produits forestiers non ligneux, des produits d'élevage. Or ces sources de revenus sont sensibles aux inondations et à la sécheresse qui sont les principaux aléas climatiques auxquelles font face les communautés de la zone d'intervention. La pratique de warrantage permet donc aux communautés de s'adapter aux effets de la volatilité des prix des produits agricoles, des inondations ou de la sécheresse. Elle renforce ainsi les ressources financières, une des ressources importantes de moyen d'existence des communautés rurales concernées.

Dans la pratique, le warrantage a été soutenu par l'UICN à travers l'accompagnement de l'association Wend Kondo. Un magasin de stockage de produits agricoles d'une capacité de 100 tonnes (Poda, communication personnelle 2012) a été construit au profit de l'association. Cette activité a impliqué environ 1 077 personnes dont 551 femmes. Il s'agit d'une stratégie qui consiste pour des producteurs à stocker leurs céréales et/ou autres produits agricoles dans des magasins pour bénéficier d'un crédit. Le crédit octroyé est utilisé pour mettre en œuvre des activités génératrices de revenus et satisfaire les besoins en ressources financières des déposants. Le stock est par la suite repris contre remboursement du crédit pour vendre à des prix plus élevés qu'au moment du dépôt ou pour la consommation familiale. Cette méthode a donc un double effet de réduction de l'insécurité alimentaire et de procuration de revenus.

#### 5.5 La construction de fosses fumières stabilisées pour la production de fumure organique

La production de la fumure organique est une pratique qui vise à restaurer la qualité et la structure des sols pour l'agriculture. Elle est perçue par les paysans burkinabè comme une stratégie d'adaptation aux effets du changement climatique (Ouédraogo et al, 2010). En améliorant la structure des sols, la fumure organique contribue à la réduction de la vulnérabilité de cette importante ressource d'existence des populations rurales face à l'érosion causée par les inondations et les vents violents.



Visite de la fosse fumière communautaire de Sambaregou (Burkina Faso)

Source : Rapport de mission, UICN/PAGEV février 2010

Le soutien apporté aux communautés comprend la fourniture d'équipement pour la confection des fosses fumières stabilisées pour la production de fumure organique. Des matériaux locaux de construction et du ciment ont permis de stabiliser les fosses fumières et éviter les éboulements dus au ruissellement des eaux de pluie. Des formations sur les techniques de production ont permis aux agriculteurs de mettre en œuvre cette activité. La production de fumure organique a touché les zones de Lalgaye, Bissiga et Tenkodogo au Burkina Faso. Au total 167 ménages dont 44 femmes ont bénéficié d'un soutien pour la production de la fumure organique. Les difficultés de suivi et d'encadrement n'ont pas permis de disposer de données suffisantes pour effectuer une analyse des performances de la construction des fosses fumières stabilisées pour la fumure organique.

### 5.6. L'exploitation des produits forestiers non ligneux

Les produits forestiers non ligneux subissent les effets néfastes du changement climatique dans la zone d'intervention. Les impacts observés par les communautés comprennent la faiblesse de la productivité, la raréfaction de certaines espèces utilitaires. Les fortes températures et les vents violents seraient les principaux aléas climatiques responsables de cette situation. A cela, s'ajoutent les actions anthropiques caractérisées par la déforestation, la surexploitation des ressources naturelles, l'expansion de l'agriculture et les feux de brousse. Le soutien à l'optimisation de l'exploitation des produits forestiers non ligneux à travers l'amélioration des procédés de collecte et transformation apparaît donc comme une pratique d'adaptation aux effets des hausses de température et des vents violents. L'amélioration des procédés de transformation implique une amélioration de la gestion des ressources forestières exploitées pour les produits non ligneux.

Cette activité a été développée au profit de femmes en vue d'améliorer leur participation à la gestion des ressources forestières utilitaires en particulier et des forêts en général. Elle vise à promouvoir la création de micro entreprises de produits forestiers non ligneux à travers l'approche de développement de marché qui intègre la capacité de production des forêts pour assurer l'offre de matière première et la demande des produits forestiers non ligneux. Cette activité a débuté en 2011 et prévoit la création de quinze micro-entreprises gérées par des groupes de femmes sur les graines de néré et les noix de karité. Environ 331 femmes participent à cette activité. Mais, sa récente promotion au niveau de communautés concernées ne permet pas d'effectuer une analyse utile à ce stade.



La vision future des PFNL des micro entreprises féminines

## 6. LES PERFORMANCES ÉCONOMIQUES DES ACTIVITÉS D'ADAPTATION

Les performances économiques des activités d'adaptation ont été analysées au niveau de trois dimensions : financière, économique et sociale. Ces trois dimensions sont essentielles pour l'adoption des activités ou options d'adaptations aux effets du changement climatique par les communautés qui en sont victimes. En effet, une activité ou option d'adaptation doit présenter un niveau de rentabilité financière permettant aux promoteurs de subvenir à tout ou partie de leur besoin financier. Elle doit également être économiquement rentable pour permettre à la société toute entière de se rendre compte qu'elle a fait un bon choix dans l'allocation des ressources limitées. Enfin, elle doit être positivement perçue par les acteurs pour être socialement acceptées. Ces trois dimensions sont particulièrement importantes si l'on considère l'adaptation comme une politique de transition permanente sur le très long terme. Comme l'ont souligné De Perthuis et al. (2010) : «La légitimité de l'action publique en matière d'adaptation n'est pas automatique car les bénéfices des mesures d'adaptation sont le plus souvent privés, ce qui incite les ménages, les entreprises et les collectivités à s'engager spontanément dans l'adaptation».

### 6.1. Coûts et bénéfices financiers des activités d'adaptation

L'analyse des coûts engendrés par les activités d'adaptation montre que les coûts directs sont plus élevés que les coûts résiduels des effets des aléas climatiques (Tableau 7). En d'autres termes, les investissements directs par les acteurs sont supérieurs aux pertes résiduelles subies. Au sein de l'échantillon enquêté, il existe une forte variabilité des coûts directs et résiduels par rapport aux valeurs moyennes quelque soit l'activité d'adaptation.

La production maraîchère semble présenter la plus faible variabilité des performances financières entre les individus enquêtés. Les coefficients de variation indiquent une variabilité de 67% pour les coûts directs et 121% pour les coûts résiduels. Au niveau du reboisement/plantation d'arbres, des coefficients de variation de 69% et 183% ont été estimés respectivement pour les coûts directs et les coûts résiduels. Pour l'élevage du petit ruminant des variations de 72% et 191% ont été calculés par rapport aux valeurs moyennes des coûts directs et des coûts résiduels, respectivement. Enfin, les coûts directs du warrantage varient de 76% par rapport à la moyenne de l'échantillon, contre 198% pour les coûts résiduels. Les variations des coûts directs peuvent être dues à la différence des capacités technique et de gestion des acteurs. Au niveau des coûts résiduels, il est probable que la qualité des facteurs de production utilisés ait joué un rôle dans la forte variabilité.



**Tableau 7** : Résultats financiers des activités d'adaptation au changement climatique promues

Statistique/activité	Maraîchage (FCFA/ha)	Reboisement fruitier (FCFA/ha)	Warrantage (FCFA/tonne)	Elevage (FCFA/atelier)
Taille moyenne exploitée (écart-type)	0,05 (0,11) ha	0,06 (0,11) ha	0,23 (0,22) tonnes	3 (1) têtes
Taille échantillon (dont femmes)	96 (39)	71 (5)	37 (18)	11 (9)
Valeur moyenne de Production écart-type	1 760 274 (1 719 477)	1 814 472 (1 556 902)	450 946 (443 667)	69 188 (47 342)
Valeur moyenne des coûts directs écart-type	467 830 (312 267)	1 453 275 (998 822)	345207 (262 509)	46 438 (33 377)
Valeur moyenne des coûts résiduels écart-type	186 912 (225 754)	111 568 (203 714)	31 891 (63 279)	10 188 (19 501)
Valeur moyenne des bénéfices écart-type	1 105 532 (3 398)	249 629 (2 816 785)	73 848 (462 907)	12 563 (40 553)
Ratio bénéfice/coût total (%)	169	16	20	22
Classement par performances absolues	1	2	3	4
Classement par performances relatives	1	4	3	2
Classement par variabilité des performances	1	3	4	2

Source : données d'enquête (2012), Rapport de missions de suivi PAGEV (2012)

Il en est de même pour les bénéfices tirés des activités d'adaptation qui montrent une forte variabilité par rapport à la moyenne de l'échantillon. Mais, la production maraîchère semble générer des bénéfices relativement plus homogènes, avec un coefficient de variation de 0,31%. En revanche, les bénéfices tirés du reboisement/plantation, de l'élevage de petits ruminants et du warrantage sont très hétérogènes avec respectivement des coefficients de variation de 545%, 323% et 627%. En dehors de cette grande variabilité, les activités d'adaptation promues ont été financièrement rentables, avec des ratios bénéfice/coût variant de 20% pour le warrantage à 169% pour la production maraîchère. En termes de choix privé, plusieurs critères de classement ont été utilisés et la production maraîchère est stable en tant qu'activité d'adaptation la plus rentable. La seconde position revient au reboisement pour les performances absolues, à l'élevage pour la performance relative et le niveau d'homogénéité des bénéfices.

D'une manière générale, il est attendu que les résultats financiers d'activité soient très hétérogènes dans une population rurale très hétérogène. Par ailleurs, les communautés étudiées sont différemment soumises aux effets des aléas climatiques. En l'absence d'une situation de référence sur les moyens d'existence des communautés enquêtées, il n'est pas possible de contrôler cette hétérogénéité.

## 6.2. Analyse coûts-bénéfices sociaux des activités d'adaptation

L'analyse coût-bénéfice a été conduite sur la production maraîchère avec une simulation d'une augmentation de 10% de revenu tiré de cette activité et sur la combinaison production maraîchère avec le reboisement/plantation d'arbres et l'élevage. Le choix de la production maraîchère pour conduire l'analyse coût-bénéfice est fondé sur le fait qu'elle présente des résultats financiers appréciables ; ce qui mérite qu'on l'analyse du point de vue économique. Il en a été de même pour l'analyse combinant la production maraîchère, le reboisement / plantation d'arbres et l'élevage de petits ruminants. L'objectif de ces choix d'analyse était de vérifier si la production maraîchère seule ou en combinaison avec le reboisement/plantation et l'élevage était économiquement rentable, étant donné leur rentabilité financière.

Les résultats (Tableau 8) indiquent que la production maraîchère promues comme activité d'adaptation aux effets des aléas climatiques est économiquement rentable. Le taux de rentabilité interne est de 30% au taux d'actualisation de 10%. Une augmentation de 10% du revenu tiré de la production maraîchère générera un taux de rentabilité interne de 96%, soit une augmentation de 66 points. La combinaison de la production maraîchère avec le reboisement/plantation d'arbres et l'élevage génère un taux de rentabilité interne de 122%. En effet, certains producteurs mettent en œuvre plusieurs activités d'adaptation promues par le projet. En particulier, ils combinent la plantation d'arbre à la culture maraîchère le long des berges de la Nouhao. Les valeurs actualisées nettes positives suggèrent que les investissements consentis par le projet et les acteurs sont économiquement rentables sur une durée de trois ans.

**Tableau 8** : Résultats économiques des activités d'adaptation au changement climatique sur 3 ans

Activités	TRI* (%)	VAN (FCFA)
Maraîchage	30	2 209 763
Augmentation 10% revenu du maraîchage	96	8 043 989
Maraîchage+Reboisement fruitier+Elevage	122	15 629 616

TRI\* = taux de rentabilité interne économique; VAN = Valeur actualisée nette,

Source : données d'enquête (2012), Rapport de missions de suivi PAGEV (2012)

Les résultats économiques suggèrent que les investissements publics dans les activités d'adaptation sont rentables pour la société. Mais, cette rentabilité économique peut être améliorée avec un meilleur suivi et appui-conseil aux promoteurs desdites activités. Ces investissements peuvent être considérés légitimes pour les ménages exposés et sensibles aux aléas climatiques.

## 6.3. Perceptions des promoteurs sur les avantages non monétaires

L'analyse des entretiens de groupes montre que les activités d'adaptation ont induit un changement positif de comportement des populations. D'abord, il y a la prise de conscience que le reboisement/plantation d'arbres au niveau des berges du fleuve Nouhao a été bénéfique pour toute la communauté dans la mesure où il existe un lien étroit entre protection des berges et activité de maraîchage qui est mené le long dudit fleuve. Ceci justifie l'accroissement des exploitants en matière de maraîchage entre 2009 et 2011.

Le reboisement a également favorisé le développement de l'écocitoyenneté dans certaines communautés du Ghana et du Burkina Faso. Quelques témoignages des acteurs confirment cette situation de changement de comportement :

- Au Ghana, les populations du village de Mognori se sont procurées par leurs propres moyens des pots et les semences pour la production de plants en 2011 ;
- Au Burkina Faso, on a noté une demande autonome d'arbres fruitiers et une création de vergers.

En ce qui concerne particulièrement les femmes, la transformation des produits forestiers non ligneux est une occupation pour ces dernières pendant la saison sèche. Mme Sana affirme « *la transformation de produits forestiers non ligneux nous occupe et évite de toujours rester à la maison ; en plus cela permet d'avoir un peu d'argent* ».

Le soutien à la production maraîchère a engendré un effet multiplicateur sur le terrain. En effet, certains producteurs ont décidé de s'acheter leur propre motopompe en lieu et place de l'utilisation rotative de la motopompe de groupe acquise avec le soutien financier du projet.



**Remise de moto-pompes à la communauté de Sambaregou (Burkina Faso)**

Source : UICN/PAGEV, janvier 2011

Les avantages tirés du warrantage ont amené un grand nombre de bénéficiaires à améliorer leur stratégie de production. Selon l'enquête réalisée, 92,6% des bénéficiaires du warrantage utilisent des techniques améliorées pour leur production. Parmi ces derniers, 40,7% utilisent les semences améliorées et 84,3% l'engrais associé à la fumure organique.

De l'avis de la quasi-totalité des enquêtés (98,2%), les actions d'adaptation sont très bénéfiques pour la réduction des effets des aléas climatiques. Toutefois, ces actions ne permettent pas d'éviter l'apparition des effets des aléas climatiques telles la sécheresse et les inondations. Pour apprécier l'avantage du warrantage, ce genre de propos lors des entretiens est révélateur : *«Avant la pratique du warrantage, nous vendions nos récoltes de manière précoce c'est-à-dire dès qu'un besoin d'argent se fait sentir. Ainsi, en période de soudure, nous n'avons ni argent ni céréales. Avec le warrantage, la période de vente nous arrange et nous avons même la possibilité de récupérer nos céréales»*. Un autre d'ajouter que : *«Dans les greniers, la conservation n'est pas satisfaisante du fait de l'infiltration de l'eau et des attaques parasitaires»*.

Cependant, de la perception positive des promoteurs sur les activités d'adaptation promues, il subsiste encore des faiblesses dans le processus de leur mise en œuvre. La première est la faible acquisition des connaissances techniques et de gestion des activités. La figure 6 révèle que seulement 8,0% reconnaissent avoir un bon niveau de connaissances par rapport aux actions d'adaptation promues. Les plus nombreux (81,8%) considèrent que leur niveau est moyen.

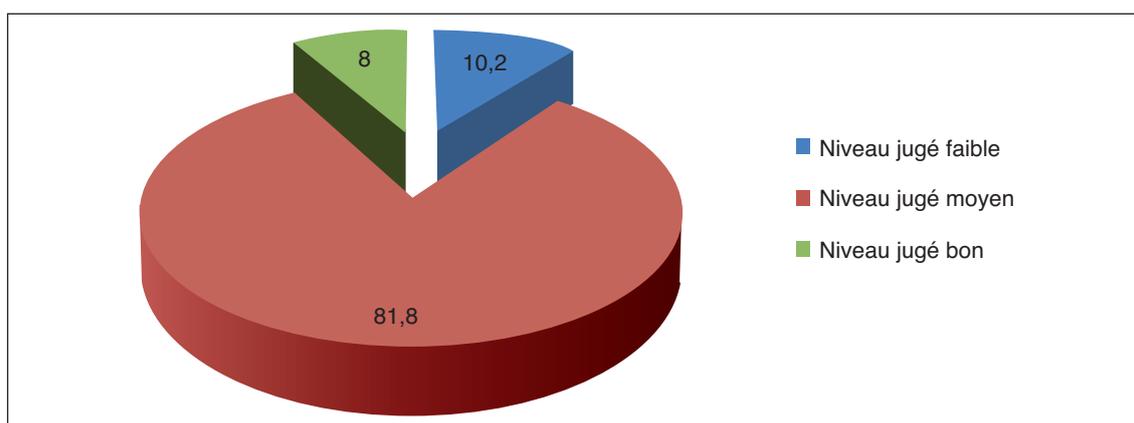


Figure 5 : Appréciation du niveau de connaissances acquises par les bénéficiaires

La majorité des enquêtés (98,4%) souhaitent toujours bénéficier de formation notamment dans les domaines du greffage des manguiers (24,3%), les techniques de traitement phytosanitaire des plants (48,2%), les techniques de conservations des oignons (26,7%) et les nouvelles techniques culturales notamment les semis. La recherche de marché reste une préoccupation majeure du fait des méventes qui créent le découragement au sein des bénéficiaires. Une attention doit être accordée à la recherche de débouchés en relation avec les actions d'adaptation promues.

A la question de savoir si les activités d'adaptation ont impulsé le développement d'autres activités génératrices de revenus, 46,3% ont répondu par l'affirmative. En effet, la production maraîchère aurait entraîné le développement de la commercialisation des légumes et des céréales dans les villages concernés.



**Reboisement des berges de la Volta Blanche à Kubore (Ghana)**

Source : UICN/PAGEV, janvier 2011

## 7. CONCLUSION

Cette étude constitue une première tentative d'évaluation économique des activités d'adaptation promues sur le terrain. Les évaluations de la vulnérabilité aux aléas climatiques qui permettent d'identifier les aléas, leurs impacts ainsi que les activités d'adaptation, ne suffisent pas pour démontrer que les capacités d'adaptation aient été renforcées. Les investissements dans les activités d'adaptation aux aléas climatiques doivent prouver leur légitimité, d'où l'intérêt de l'évaluation de leurs performances économiques.

L'étude a exploré la légitimité des activités d'adaptation promues par l'UICN dans le bassin de la Volta. Les résultats financiers et économiques obtenus prouvent que les investissements consentis aussi bien par les projets que par les promoteurs des activités d'adaptation ont été rentables. Mieux encore, la combinaison de plusieurs activités d'adaptation (reboisement, maraîchage et élevage) augmente le niveau de rentabilité économique. Investir des ressources publiques dans ces activités d'adaptation est donc légitime. Mais, les résultats montrent aussi que des améliorations peuvent être obtenues si les investissements sont accompagnés de renforcement des capacités techniques et de gestion.

Un renforcement des capacités techniques et de gestion des activités d'adaptation par les promoteurs pourrait réduire les coûts résiduels et directs. Au niveau des coûts directs, une bonne maîtrise des technologies promues permettrait aux promoteurs d'acquérir des intrants de qualité à des prix réduits à travers par exemple les achats groupés ou par le choix des intrants appropriés. Une maîtrise des itinéraires techniques des activités d'adaptation contribuerait à la réduction des coûts résiduels occasionnés par les pertes résiduelles de la production.

Deux implications majeures fortement liées se dégagent de cette étude. La première concerne le soutien à la mise en œuvre des activités d'adaptation par les intervenants extérieurs. L'identification des activités d'adaptation doit être soutenue par le développement d'une méthodologie claire pour leur mise en œuvre. Ceci est particulièrement important dans la mesure où la majorité des activités identifiées existait avant les débats sur le changement climatique en général et l'adaptation en particulier. La définition d'une méthodologie claire est nécessaire pour mettre en évidence les innovations apportées dans ces activités en relation avec les aléas climatiques et de fixer ex-ante les relations entre l'activité d'adaptation et l'aléa considéré. Cette identification ex-ante des relations facilitera la mise en place d'un dispositif de suivi-évaluation qui permettrait de se focaliser sur les changements apportés par la mise en œuvre des activités d'adaptation.

La seconde implication est liée à la nécessité d'ajuster les outils d'analyse économique existants pour améliorer la compréhension des résultats économiques des activités d'adaptation. La prise en compte de coûts résiduels dans l'analyse économique des activités d'adaptation est incontournable. Mais, la méthodologie pourrait être améliorée si des données sur les valeurs économiques des impacts des aléas climatiques étaient disponibles au départ de l'intervention. En d'autres termes, bien que l'étude ait démontré la rentabilité économique des activités d'adaptation évaluées, il n'a pas été possible de montrer le niveau de réduction des impacts sur la base des coûts résiduels estimés. Cette information aurait permis de montrer comment les activités d'adaptation ont contribué à la réduction des impacts des aléas climatiques, entraînant une amélioration des performances économiques desdites activités.

## Références bibliographiques

- Boehlje, M.D. et Eidman, V.R. 1984. Farm management. 806p. John Wiley & Sons, Inc.
- Brent, R.J. 1996. Applied cost-benefit analysis. 336p. Edward Elgar Publishing limited.
- De Perthuis, C. Hallegatte, S., et Lecocq, F. 2010. Economie de l'adaptation au changement climatique. 89p. Rapport du Conseil Economique pour le Développement Durable. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/001-3.pdf>.
- Duffau, A., Lagandré, D., Chetaille, A., Rozenkopf, I., Horrèard, G. et Oggeri B. 2011. *Assurance indicielle et warrantage, quel intérêt pour les petits agriculteurs ?* Coll. Études et travaux, série en ligne n° 28, Éditions du Gret, 44 p. [www.gret.org](http://www.gret.org).  
[http://www.ruralfinance.org/fileadmin/templates/rflc/documents/GRET\\_microassurance\\_1\\_pdf.pdf](http://www.ruralfinance.org/fileadmin/templates/rflc/documents/GRET_microassurance_1_pdf.pdf)
- Giesen van de, N., Liebe, J. and Jung, G. 2010. Adapting to climate change in the Volta Basin, West Africa. *Current Science*, VOL. 98, NO. 8.
- OCDE/CAD. 2002. Glossaire des principaux termes relatifs à l'évaluation et la gestion axée sur les résultats. <http://www.oecd.org/development/peerreviewsofdacmembers/2754804.pdf>
- Ouédraogo, R. 2012. Analyse des capacités d'adaptation des communautés riveraines du fleuve Nakambe au changement climatique dans le secteur de l'agriculture : cas des communautés de Mogr-Noore et de Beka. Mémoire DESS, Unité de Formation et de Recherche en Sciences Economiques et de Gestion, Université Ouaga II, Ouagadougou, Burkina Faso. 74p.
- Ouédraogo, M. Dembélé, Y. et Somé, L. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. *Sécheresse*, 21 (2) : 87-96.
- Romero, A., Belemvire, A. et Saulière, S. 2011. Changements climatiques et femmes agricultrices du Burkina Faso : Impact, politiques et pratiques d'adaptation. Rapport de recherche. **Intermón Oxfam**. URL : [http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/rr-climate-change-women-farmers-burkina-130711-fr\\_0.pdf](http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/rr-climate-change-women-farmers-burkina-130711-fr_0.pdf).
- Somda, J., Gyimah, M. Onadja, A. et Ouédraogo, F. 2011. Moyens d'existence, aléas climatiques et stratégies d'adaptation des communautés dans le sous-bassin du Nakanbé au Burkina Faso et Ghana. 43p. Rapport de recherche. Union internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN), Ouagadougou. Non publié.
- Weikmans, R. 2012. « Le coût de l'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 12 Numéro 1 | mai 2012, mis en ligne le 30 mai 2012, consulté le 07 novembre 2012. URL: <http://vertigo.revues.org/11931>; DOI : 10.4000/vertigo.11931.





**UNION INTERNATIONALE POUR LA  
CONSERVATION DE LA NATURE**

Direction Régionale  
Programme Afrique Centrale et Occidentale (PACO)  
01 BP 1618 Ouagadougou 01  
Burkina Faso  
Tél : +226 50 36 49 79  
+226 50 36 48 95  
E-mail : [paco@iucn.org](mailto:paco@iucn.org)  
[www.iucn.org/paco](http://www.iucn.org/paco)