



german
cooperation
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Mise en œuvre par

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

En coopération avec



Rapport sur les meilleures pratiques

Gestion appliquée des ressources en eau dans le bassin du lac Tchad, gestion des eaux transfrontalières : Adaptation au changement climatique et conservation des ressources dans les zones humides du Waza-Logone.

Tchad



Table des matières	Page
1 Introduction	1
1.1 Contexte du projet et nécessité d'une adaptation	1
1.1.1 Nécessité d'une adaptation	1
1.1.2 Hypothèse d'adaptation.....	1
1.2 Objectifs et indicateurs du projet.....	2
1.3 Méthodologie.....	2
1.3.1 Processus de base.....	2
1.4 Meilleures pratiques - concept et définition.....	9
2 Synthèse des activités et des réalisations du projet	10
2.1 Étude sur le changement climatique	10
2.1.1 Variabilité et changement climatiques passés (1900-2013) :.....	10
2.1.2 Prévision de la variabilité et du changement climatique (2000-2099) :	10
2.2 Inventaire agricole	11
2.2.1 Principaux systèmes de production.....	11
2.2.2 Rendements des cultures.....	13
2.2.3 Variétés de cultures utilisées.....	14
2.2.4 Perception de la variabilité et du changement climatique	14
2.2.5 Vulnérabilité des moyens de subsistance.....	15
2.3 Sélection et planification des mesures d'adaptation.....	16
2.3.1 Processus de sélection des mesures d'adaptation	16
2.3.2 Critères de sélection pour les mesures d'adaptation	16
2.3.3 Sélection des sites pour la mise en œuvre des mesures d'adaptation.....	17
2.3.4 Sélection des agriculteurs pilotes	17
2.3.5 Hypothèse d'adaptation et caractéristiques des mesures d'adaptation.....	18
2.3.6 Modalités de mise en œuvre	20
2.4 Mesures d'adaptation : Agriculture pluviale.....	22
2.4.1 Caractéristiques du système de production.....	22
2.4.2 Nécessité d'une adaptation	22
2.4.3 Hypothèse d'adaptation.....	22
2.4.4 Caractéristiques de la mesure d'adaptation.....	22
2.4.5 Meilleures pratiques de la mesure d'adaptation.....	23
2.4.6 Défis et solutions.....	25
2.4.7 Résultats de la mesure d'adaptation	26
2.5 Mesures d'adaptation : Agriculture de décrue.....	29
2.5.1 Caractéristiques du système de production.....	29
2.5.2 Nécessité d'une adaptation	29
2.5.3 Hypothèse d'adaptation.....	29
2.5.4 Caractéristiques de la mesure d'adaptation.....	29
2.5.5 Meilleures pratiques de la mesure d'adaptation.....	30
2.5.6 Défis de la mesure d'adaptation	33
2.5.7 Résultats de la mesure d'adaptation	34
2.6 Mesures d'adaptation : Élevage.....	37
2.6.1 Caractéristiques du système de production.....	37
2.6.2 Nécessité d'une adaptation	37
2.6.3 Hypothèse d'adaptation.....	38
2.6.4 Caractéristiques de la mesure d'adaptation.....	38
2.6.5 Meilleures pratiques de la mesure d'adaptation.....	38
2.6.6 Défis et solutions.....	40
2.6.7 Résultats de la mesure d'adaptation	41

2.7	Diffusion des expériences et des meilleures pratiques	43
2.7.1	Introduction	43
2.7.2	Champs-écoles agricoles	44
2.7.3	Ateliers	48
2.7.4	Émissions de radio	52
2.7.5	Production d'une vidéo	57
2.7.6	Matériel d'information	58
2.7.7	Diffusion non guidée	59
3	Leçons tirées et conclusions.....	60
3.1	Évaluation externe et recommandations	60
3.2	Meilleures pratiques	61
3.3	Potentiel de mise à l'échelle	62
4	Références	63
5	Crédits photos	64
6	Annexes	66

Liste des tableaux

Tableau 1 : Aperçu des sites sur lesquels des mesures d'adaptation ont été mises en œuvre.....	4
Tableau 2 : Hypothèses d'adaptation au niveau du projet et pour chacun des systèmes de production agricole	19
Tableau 3 : Rendements des cultures de sorgho, de maïs et de niébé en conditions de culture pluviale (base de référence et mesure d'adaptation).....	27
Tableau 4 : Périodes de culture du sorgho, du maïs et du niébé dans des conditions de culture pluviale (base de référence et mesure d'adaptation).....	27
Tableau 5 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves (hommes, femmes et total) pour la mesure d'adaptation à la culture pluviale de 2015 à 2018...28	
Tableau 6 : Rendements des cultures de sorgho, de melon musqué et de pastèque dans le cadre de l'agriculture de décrue (conditions de référence et mesure d'adaptation).....	35
Tableau 7 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves (hommes, femmes et total) pour la mesure d'adaptation de l'agriculture en décrue de 2015 à 2018.....	36
Tableau 8 : Marges brutes de certaines cultures agricoles au Tchad.....	36
Tableau 9 : Marges brutes moyennes du melon et de la pastèque dans la zone pilote	36
Tableau 10 : Rendements du sorgho et de niébé (conditions de référence pour toute la production pluviale et mesure d'adaptation pour les variétés polyvalentes)	42
Tableau 11 : Périodes de culture du sorgho et du niébé en conditions pluviales (conditions de référence pour toute la production pluviale et mesure d'adaptation pour les variétés polyvalentes)	42
Tableau 12 : Rendement en paille du sorgho et du niébé polyvalents en conditions de culture pluviale, sur la base de différentes hypothèses (20 kg/balle, 25 kg/balle et 30 kg/balle).....	43
Tableau 13 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves (hommes, femmes et total) pour la mesure d'adaptation du bétail de 2015 à 2018.....	43
Tableau 14 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves individuels* de 2015 à 2018.....	48
Tableau 15 : Aperçu des dates, lieux, thèmes et participants des principaux ateliers organisés dans le cadre du projet.....	51
Tableau 16 : Sujets, dates et durées des programmes radio à Radio Terre Nouvelle (RTN)	55
Tableau 17 : Thèmes, dates et durées des programmes radio à la Radio Nationale du Tchad (RNT)	56

Liste des figures

Figure 1 :	Séquence et principales activités des processus de base	2
Figure 2 :	Carte de la zone pilote et localisation des villages et localités enquêtés par les ONG	6
Figure 3 :	Carte des sites de mise en œuvre des mesures d'adaptation.....	7
Figure 4 :	Calendrier des activités mises en œuvre	8
Figure 5 :	Retrait de la ligne des 120 jours sous un scénario de changement climatique B1 (vert) et A2 (brun)	11
Figure 6 :	Calendrier indicatif des moyens de subsistance dans la zone d'étude (compilé à partir d'entretiens avec des experts et de la FAO, 2004, 2017; IRD, 2000).....	12
Figure 7 :	Maïs et sorgho pluvial (gauche), sorgho de décrue (centre) et maraîchage (droite).....	12
Figure 8 :	Bovins à un point d'eau (à gauche) et pasteurs transhumants (à droite)..	13
Figure 9 :	Pluie approchant près de Bongor (à gauche) et champ de sorgho desséché à Dourbali (à droite).....	15
Figure 10 :	Discussion en groupe dans le cadre de l'inventaire agricole (gauche) et résultats sélectionnés de l'atelier organisé à la CBLT pour élaborer des mesures d'adaptation (droite)	16
Figure 11 :	Modalités de mise en œuvre des mesures d'adaptation	20
Figure 12 :	Semis en ligne de niébé (à gauche) et buttage d'un champ de sorgho après application d'engrais (à droite).....	24
Figure 13 :	Champ de sorgho (variété CS-61) 29 (à gauche) et 64 jours (à droite) après le semis	24
Figure 14 :	Champ de sorgho infesté de <i>Striga hermonthica</i> (à gauche) et fleurs de <i>Striga</i>	24
Figure 15 :	Groupe d'agriculteurs désherbant un champ de niébé.....	24
Figure 16 :	Calendrier agricole des variétés traditionnelles et améliorées de sorgho et de niébé dans la zone pilote en production pluviale (situation de base et mesure d'adaptation).....	25
Figure 17 :	Préparation de biopesticides à base de neem contre les insectes perceurs de tiges (à gauche) et la forme adulte du foreur africain de la canne à sucre (<i>Eldana saccharina</i>), un ravageur commun du sorgho au Tchad ...	26
Figure 18 :	Pépinière de sorgho (à gauche), préparation des plants pour la repiquage (à droite).....	32
Figure 19 :	Méthode traditionnelle de repiquage du sorgho sur des terres en décrue	32
Figure 20 :	Plants de sorgho environ 60 jours après la repiquage (à gauche) et femmes préparant de la farine et tissant des paniers de grains et de feuilles de sorgho (à droite)	32
Figure 21 :	Paysan avec récolte de pastèques (à gauche) et des pastèques au marché (à droite).....	32
Figure 22 :	Calendrier agricole du sorgho (<i>berbéré</i>), de la pastèque et du melon miel sur les terres de décrue pendant la saison sèche.....	33
Figure 23 :	Pastèque endommagée par des mammifères (à gauche) et tour de garde dans un champ de sorgho (à droite)	34
Figure 24 :	Bovins paissant sur des terres cultivées avant le labourage pour améliorer la fertilité du sol (à gauche) et distribution directe de fumier de vache séché (à droite).....	40

Figure 25 : Préparation de la terre avec des charrues tirées par des bœufs (à gauche) et des chevaux (à droite)	40
Figure 26 : Récolte du niébé (à gauche) et transport des résidus de récolte du niébé (à droite).....	40
Figure 27 : Approche des champs-écoles agricoles	46
Figure 28 : Formation à la préparation des biopesticides (à gauche) et à la sélection des plantes pour la production de semences (à droite)	47

Abréviations et acronymes

ACC	Adaptation au Changement Climatique
ANADER	Agence Nationale d'Appui au Développement Rural, Tchad
BAD	Banque Africaine de Développement
BGR	Institut fédéral des géosciences et des ressources naturelles, Allemagne
BLT	Bassin du lac Tchad
CBLT	Commission du Bassin du Lac Tchad
CC	Changement climatique
CEMAC	Communauté Économique et Monétaire de l'Afrique Centrale
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, France
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
FFS	Champs-écoles agricoles
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Allemagne
ICRISAT	Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides
IITA	Institut international d'agriculture tropicale
IRAD	Institut de Recherche Agricole pour le Développement, Cameroun
ITRAD	Institut Tchadien de Recherche Agronomique pour le Développement, Tchad
LIS	Système d'information sur le lac Tchad
MINADER	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Cameroun
ONDR	Office national du développement rural, Tchad
ONG	Organisation non gouvernementale
PRASAC	Pôle régional de Recherche Appliquée au Développement des Systèmes agricoles d'Afrique Centrale, CEMAC
PRODEBALT	Programme de Développement Durable du Bassin du Lac Tchad, CBLT
RNT	Radio nationale tchadienne (RNT)
RTN	Radio Terre Nouvelle
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international, États-Unis

1 Introduction

Ce rapport est le résultat des travaux sur la composante « Adaptation au changement climatique (ACC) par l'agriculture » dans le cadre du programme GIZ/BGR « Gestion durable de l'eau dans le bassin du lac Tchad » en collaboration avec la Commission du bassin du lac Tchad (CBLT). La composante susmentionnée sera dorénavant appelée « le projet ». Le projet a été initialement mis en œuvre de septembre 2013 à mai 2018. Les activités spécifiques du projet ont été prolongées jusqu'en juin 2019 par l'intégration dans le programme « Services de conseil organisationnel pour la Commission du Bassin du Lac Tchad ».

Le rapport donne un aperçu des mesures d'adaptation au changement climatique mises en œuvre dans le secteur agricole au cours de cette période, ainsi qu'un résumé des meilleures pratiques en matière de sélection, de mise en œuvre et de diffusion à plus grande échelle de ces mesures.

1.1 Contexte du projet et nécessité d'une adaptation

1.1.1 Nécessité d'une adaptation

Dans le bassin du lac Tchad, la variabilité climatique croissante et le climat à long terme se manifestent par une hausse des températures et des précipitations de plus en plus irrégulières. La saison des pluies est de plus en plus courte et irrégulière. Cela a de graves répercussions sur les principaux systèmes de production agricole du bassin, dont la plupart des gens dépendent pour leur subsistance. Les impacts les plus importants sont les suivants :

- Diminution des rendements des cultures et des terres arables, qui dépendent en grande partie de la saison des pluies.
- Insécurité alimentaire accrue pour les humains et le bétail.
- Augmentation des conflits entre agriculteurs et éleveurs en raison de la raréfaction des ressources naturelles et des terres.

Par conséquent, la vulnérabilité des agriculteurs et des éleveurs face à la variabilité et au changement climatiques augmente !

1.1.2 Hypothèse d'adaptation

Les mesures d'adaptation présentées dans ce rapport ont été sélectionnées et mises en œuvre sur la base de l'hypothèse d'adaptation suivante :

« La mise en œuvre de mesures d'adaptation contribue à accroître la résilience des communautés face au changement climatique. L'expérimentation, l'évaluation et la démonstration des résultats de ces projets enrichissent les connaissances générales en matière d'adaptation, ce qui permet de les reproduire à plus grande échelle. »

1.2 Objectifs et indicateurs du projet

L'objectif des activités de la composante ACC a été formulé comme suit :

« Dans la zone transfrontalière du projet, les bénéficiaires ont amélioré leurs capacités et disposent de techniques d'adaptation au changement climatique plus efficaces. »

Les indicateurs du projet ont été formulés comme suit :

1. Les mesures d'adaptation au changement climatique sont testées et les résultats sont documentés pour quatre systèmes / secteurs de production (dont au moins un système dominé par les femmes).
2. 60% des participants aux activités pilotes appliquent deux mesures d'adaptation adoptées par le projet.
3. 300 personnes (agriculteurs, techniciens, vulgarisateurs, etc.) ont participé à des échanges transfrontaliers.

1.3 Méthodologie

1.3.1 Processus de base

Dans le cadre d'un projet, des processus de base de niveau trois ont été mis en œuvre pour atteindre les objectifs et les indicateurs du projet :

1. Préparation d'une étude sur le changement climatique et d'un inventaire des systèmes de production dans le bassin du lac Tchad.
2. Sélection et mise en œuvre des mesures d'adaptation au changement climatique pour les principaux systèmes de production de la zone pilote.
3. Diffusion des expériences d'adaptation et mise en réseau des parties prenantes.

La séquence du processus de base et ses principales activités sont présentées dans la Figure 1.

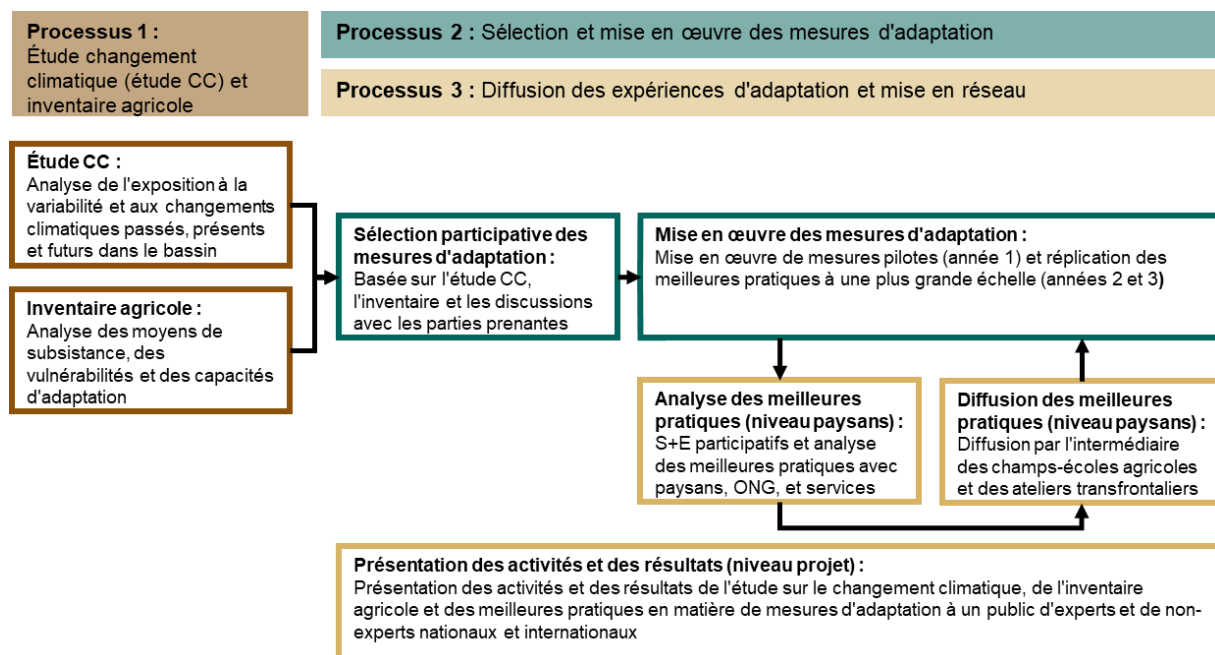


Figure 1 : Séquence et principales activités des processus de base

Processus 1 : Préparation d'une étude sur le CC et d'un inventaire des systèmes de production utilisés dans le bassin du lac Tchad

Étude sur le changement climatique

Une étude sur le changement climatique a été élaborée pour l'ensemble du bassin du lac Tchad. Elle analyse la variabilité et les changements climatiques passés pour la période 1900-2013, la variabilité et les changements climatiques prévus pour la période 2000-2013, et les impacts de la variabilité et des changements climatiques sur les ressources naturelles concernées.

Pour plus d'informations sur l'étude climatique, veuillez consulter le chapitre 2.1 de ce rapport et le rapport de l'étude (GIZ, 2015).

Inventaire agricole

L'inventaire, qui a également fourni les données de base pour le projet, a analysé les systèmes de production (agricole) suivants : agriculture pluviale, agriculture de décrue, agriculture de contre-saison (maraîchage et agriculture irriguée), pêche et production animale. Le travail de terrain, la collecte de données primaires et secondaires et l'analyse de l'étude ont été effectués en collaboration avec trois ONG du Tchad et trois ONG du Cameroun. Chaque ONG a effectué son travail dans les parties de la zone d'étude où elle était déjà active. La zone d'étude a couvert environ 858 villages et une superficie d'environ 40 000 km² (voir Figure 2).

L'inventaire a fourni des informations sur la sensibilité, les impacts, les capacités d'adaptation et la vulnérabilité des systèmes de production agricole et des moyens de subsistance des populations à la variabilité et au changement climatiques.

Pour plus d'informations sur l'inventaire, veuillez consulter le chapitre 2.2 de ce rapport et le rapport de l'inventaire (GIZ, 2017).

Processus 2 : Sélection, développement et mise en œuvre des mesures d'adaptation au changement climatique pour les principaux systèmes de production de la zone pilote

Sélection et planification des mesures d'adaptation

Les mesures d'adaptation ont été sélectionnées sur la base des résultats de l'étude climatique et de l'inventaire agricole, ainsi que d'une série d'ateliers et d'échanges avec des experts de la CBLT, des services de vulgarisation tchadiens et camerounais et des ONG (voir chapitre 2.3.1). Une longue liste de mesures d'adaptation potentielles et de critères de sélection a été élaborée en 2014. Au cours d'autres discussions et ateliers et avec les experts de la CBLT, une liste finale de critères de sélection a été élaborée début 2015 (voir chapitre 2.3.2).

Les sites de mise en œuvre des mesures ont été choisis de manière à être représentatifs de leurs conditions agro-écologiques particulières (voir chapitre 2.3.3). Les agriculteurs pilotes des sites pilotes ont été identifiés parmi les répondants de l'inventaire agricole (voir chapitre 2.3.4).

Enfin, dernière étape de l'élaboration des mesures d'adaptation, des hypothèses d'adaptation ont été définies pour chacune des mesures d'adaptation prévues. Les hypothèses d'adaptation décrivent les principales caractéristiques de la mesure d'adaptation et la contribution des mesures à l'adaptation (voir chapitre 2.3.5).

Les mesures d'adaptation ont été mises en œuvre par les agriculteurs et les agro-pasteurs participants, avec le soutien d'ONG locales et de services de vulgarisation régionaux. La mise en œuvre a été supervisée et guidée par la GIZ et son consultant international ainsi que par la CBLT (chapitre 2.3.6)

Mise en œuvre des mesures d'adaptation

Les mesures d'adaptation ont été mises en œuvre en étroite collaboration avec les ONG locales et les services de vulgarisation régionaux responsables des régions dans lesquelles les mesures ont été appliquées. Les mesures d'adaptation ont été mises en œuvre dans les quatre systèmes de production suivants :

- Agriculture pluviale (voir chapitre 2.4)
- Agriculture de décrue (voir chapitre 2.5)
- Élevage (voir chapitre 2.6)
- Maraîchage (ne fait pas partie de ce rapport, car la mesure n'a été testée que sur une année)

Un aperçu des sites sur lesquels les mesures ont été mises en œuvre est présenté dans le Tableau 1. Une carte de la zone pilote, indiquant les endroits où les mesures ont été mises en œuvre, est présentée dans la Figure 3.

Tableau 1 : Aperçu des sites sur lesquels des mesures d'adaptation ont été mises en œuvre

ONG	Région	Département	Municipalité	Production système	Année		
					2015	2016	2018
ESPOIR	Chari-Baguirmi	Baguirmi	Dourbali	pluviale		x	x
				décrue	x	x	x
				élevage		x	x
			Mai Ache	pluviale		x	x
				décrue	x	x	
				élevage		x	x
		Chari	Linia	pluviale		x	x
				décrue	x	x	x
				élevage			x
			Mandelia	pluviale	x		
				décrue	x	x	x
			APR	Mayo-Kebbi Est	Mayo-Boneye	Moulkou	pluviale
pluviale	x	x					
Mayo-Lémié	Guelendeng	pluviale		x	x		
Sana Logone	Extrême-Nord	Mayo-Danay	Yagoua	pluviale	x	x	

Processus 3 : Diffusion des expériences d'adaptation et mise en réseau des acteurs

Des informations sur le changement climatique en général, les impacts du changement climatique dans le bassin du lac Tchad et les meilleures pratiques d'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole ont été diffusées à différents publics. Les objectifs, les groupes cibles et le contenu des activités de diffusion étaient variés (voir le chapitre 2.7.1).

Analyse et diffusion des meilleures pratiques (au niveau des agriculteurs)

Au niveau des agriculteurs, les meilleures pratiques d'adaptation ont été diffusées par le biais de l'approche des champs-écoles agricoles (FFS). Dans le cadre de cette approche, des ONG et des services de vulgarisation ont formé des agriculteurs pilotes au cours de la première année de mise en œuvre. Les années suivantes, les agriculteurs pilotes ont formé des étudiants,

augmentant ainsi le nombre total d'agriculteurs concernés par le projet (voir chapitre 2.7.2).

En outre, des ateliers d'échange ont été organisés par le projet pour permettre aux agriculteurs du Tchad et du Cameroun d'échanger leurs expériences et de documenter les meilleures pratiques d'adaptation (voir chapitre 2.7.3).

Le soutien des bénéficiaires du projet a finalement conduit à une diffusion non guidée des meilleures pratiques dans la zone pilote (voir chapitre 2.7.7).

Présentation des activités et des résultats (au niveau du projet)

Outre les ateliers d'échange organisés pour les agriculteurs et les agropasteurs participants, un certain nombre d'ateliers et de réunions ont été organisés pour présenter les résultats du projet et planifier la mise en œuvre du projet (voir chapitre 2.7.3).

Les programmes radio produits et diffusés par une station de radio régionale du Tchad, Radio Terre Nouvelle (RTN), et la Radio Nationale Tchadienne, ont permis de diffuser les connaissances sur le changement climatique, l'adaptation, les meilleures pratiques et le projet à un plus large public dans la zone pilote (voir chapitre 2.7.4). Une vidéo a été produite par le projet avec le même objectif (voir chapitre 2.7.5).

Des supports d'information, c'est-à-dire des fiches d'information, des affiches, du contenu en ligne et une exposition de photos ont été élaborés pour documenter et diffuser des informations sur le projet et les meilleures pratiques d'adaptation à un large éventail de publics cibles (voir chapitre 2.7.6).

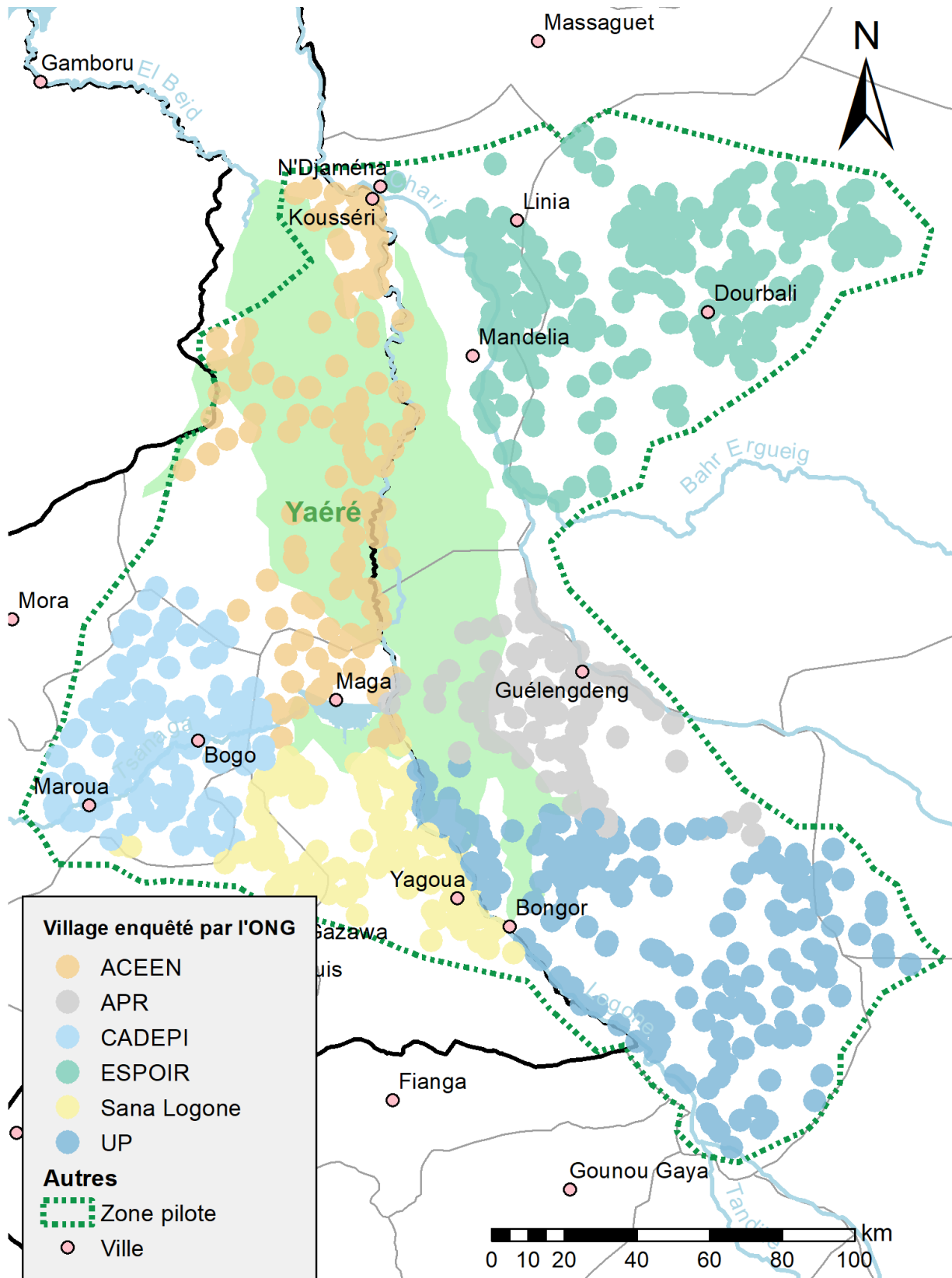


Figure 2 : Carte de la zone pilote et localisation des villages et localités enquêtés par les ONG

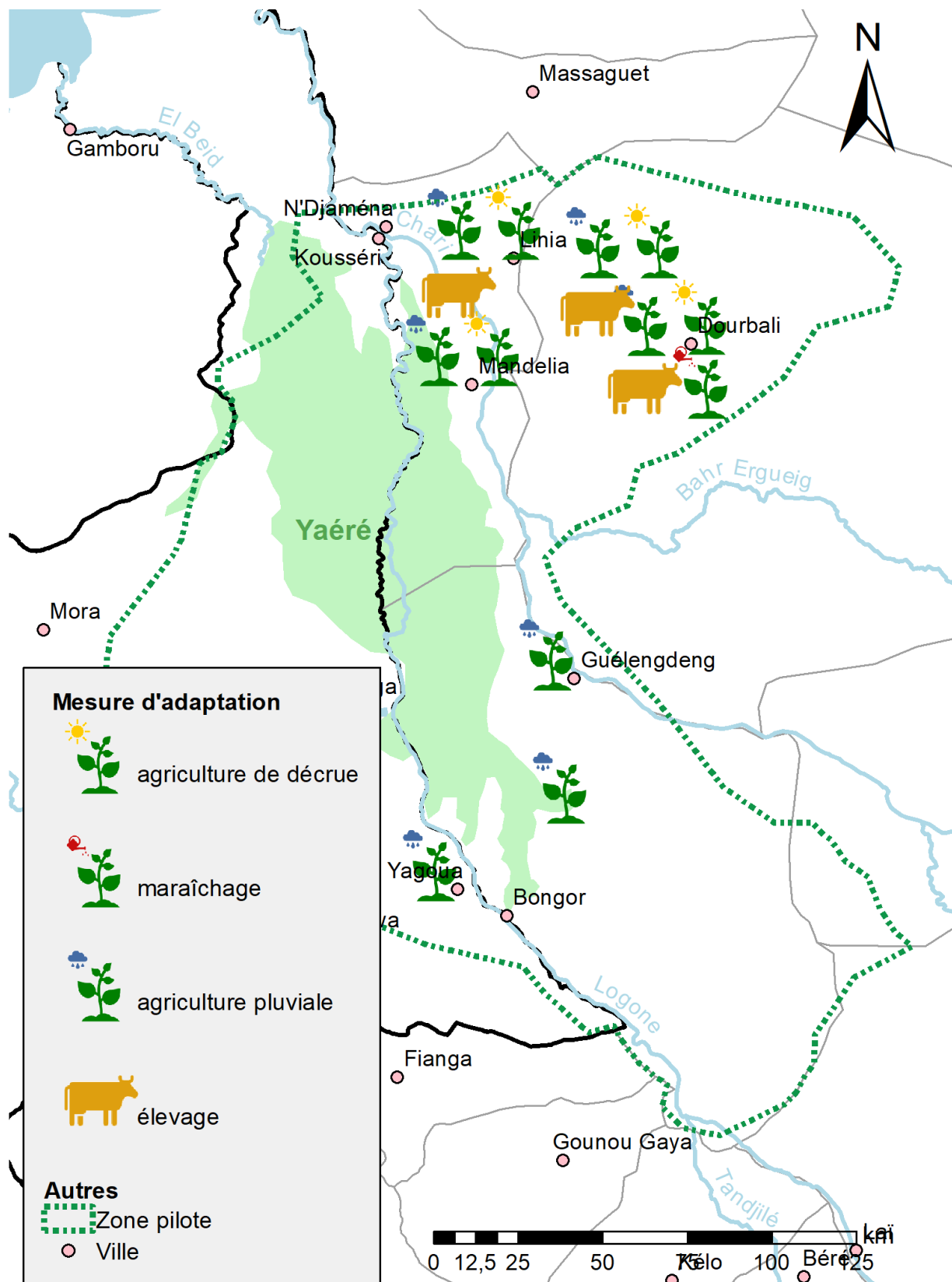


Figure 3 : Carte des sites de mise en œuvre des mesures d'adaptation

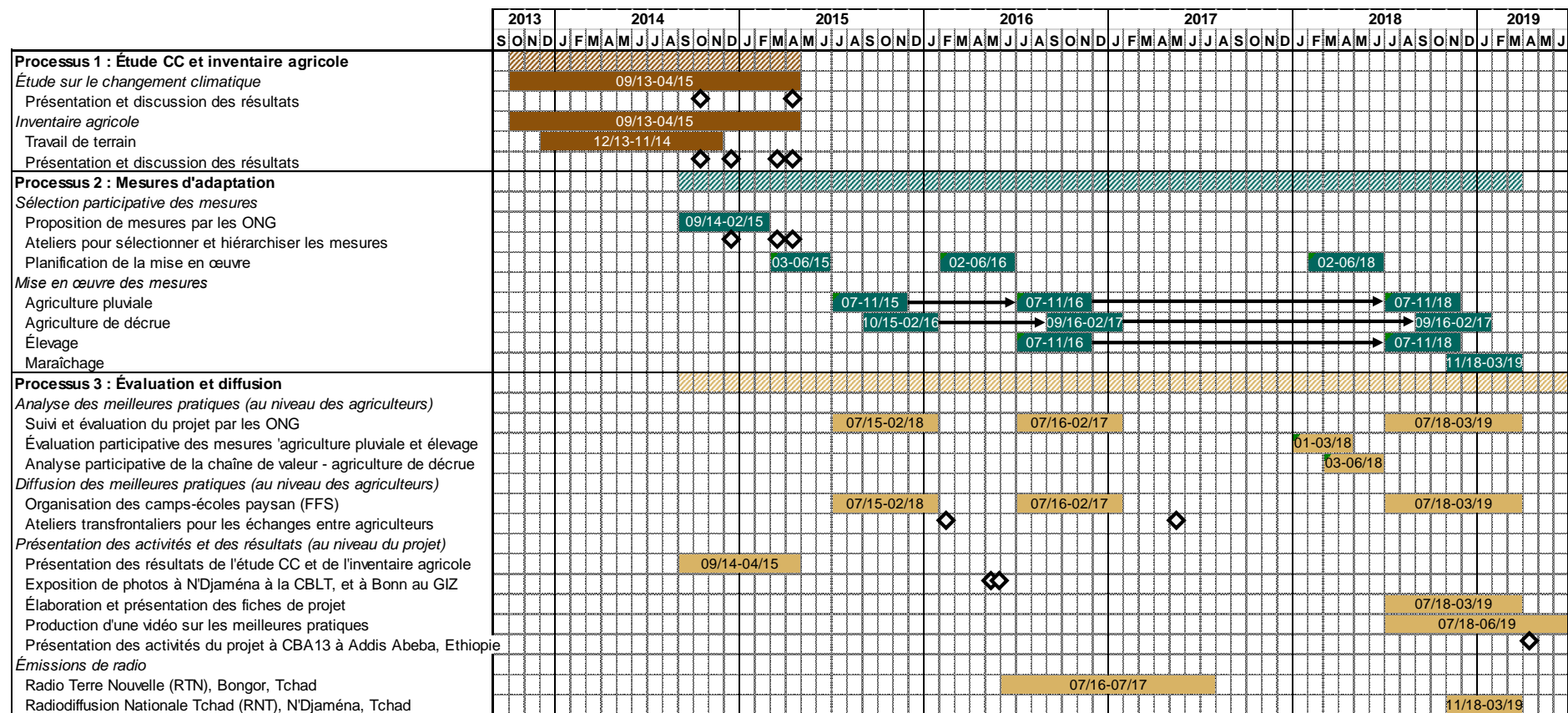


Figure 4 : Calendrier des activités mises en œuvre

1.4 Meilleures pratiques - concept et définition

Les critères de sélection des mesures d'adaptation (voir chapitre 2.3.2) ont servi de base à l'évaluation des meilleures pratiques. Ces critères sont les suivants :

- **Pertinence** : Mesures qui contribuent à l'adaptation en renforçant la capacité d'adaptation et/ou en réduisant la vulnérabilité à la variabilité et au changement climatiques.
- **Rentabilité** : Mesures qui augmentent les rendements et mesures qui ne suscitent que peu ou pas de regrets.
- **Flexibilité** : Mesures qui peuvent être rapidement mises en œuvre sur le terrain et qui ont un potentiel de mise en œuvre à plus grande échelle (développement de procédures pour la diffusion future des meilleures pratiques).
- **Avantages multiples** : Focus sur les mesures qui améliorent de multiples aspects de la chaîne de valeur (production, stockage, transformation et commercialisation).

Ces critères ont été pris en compte dans la formulation des hypothèses d'adaptation. Les meilleures pratiques peuvent être décrites comme les activités qui conduisent à la réalisation des objectifs décrits dans l'hypothèse d'adaptation.

2 Synthèse des activités et des réalisations du projet

2.1 Étude sur le changement climatique

Afin d'établir une base scientifique pour l'analyse de la variabilité et des changements climatiques passés, présents et futurs dans le bassin du lac Tchad (BLT), une étude climatique a été élaborée en 2013/14 (GIZ, 2015). Les principaux résultats sont présentés ci-dessous. Pour plus de détails, veuillez vous référer à l'étude sur le climat.

2.1.1 Variabilité et changement climatiques passés (1900-2013) :

Pluie : Le siècle dernier a été marqué par une forte variation des précipitations d'une année à l'autre et au sein d'une même année. Il a connu des décennies de graves déficits pluviométriques et de sécheresse (1900, 1910, 1970 et 1980) ainsi que des décennies de surplus pluviométrique stable (1940 et 1950). Les niveaux de précipitations montrent une reprise depuis le milieu du XXe siècle, mais ne sont pas revenus au niveau du milieu de ce siècle.

Température : Entre 1973 et 2013, les températures dans le BLT ont augmenté de manière significative. L'augmentation des températures moyennes varie de 1,4 °C à l'ouest à 1,9 °C à l'est. Dans le même temps, les températures minimales en été et en hiver ont augmenté de 3°C à 4°C.

Impact : La variabilité et les changements climatiques passés ont entraîné une perte des ressources en eau disponibles, avec de graves conséquences pour la vie et les moyens de subsistance des habitants du BLT.

2.1.2 Prévision de la variabilité et du changement climatique (2000-2099) :

Pluie : Les modèles climatiques sous-estiment généralement la variabilité interannuelle des précipitations. Cependant, sur la base des observations des données climatiques réelles, selon l'étude climatique, la plupart des études s'accordent à dire que la variabilité interannuelle est susceptible d'augmenter plutôt que de diminuer à l'avenir.

Température : Selon le scénario de changement climatique appliqué, les températures dans le BLT augmenteront d'environ 2°C (scénario B1), 3°C (scénario A1b), ou même jusqu'à 4°C (scénario A2) d'ici 2099.

Impact : Pour les moyens de subsistance des habitants du BLT, le changement du potentiel agricole devrait être l'impact le plus important du changement climatique. La variation de la position moyenne de la ligne des 120 jours peut être utilisée comme indicateur de l'impact du changement climatique sur le potentiel agricole. La ligne des 120 jours est basée sur la température, les précipitations et l'évapotranspiration. Elle indique la limite des régions dans lesquelles les cultures ayant une période de croissance de 120 jours peuvent être cultivées. Elle détermine si une région est intensément cultivée ou si elle est marquée par une activité agricole dispersée. Dans les scénarios B1 et A2, la position moyenne de la ligne des 120 jours se déplacera vers le sud, ce qui entraînera une perte considérable de terres arables dans la partie centrale du BLT. Il a été estimé que d'ici 2099, entre 70 960 km² (scénario B1) et 135 150 km² (scénario A2) des terres arables actuelles pourraient devenir inadaptées à l'agriculture (voir Figure 5).

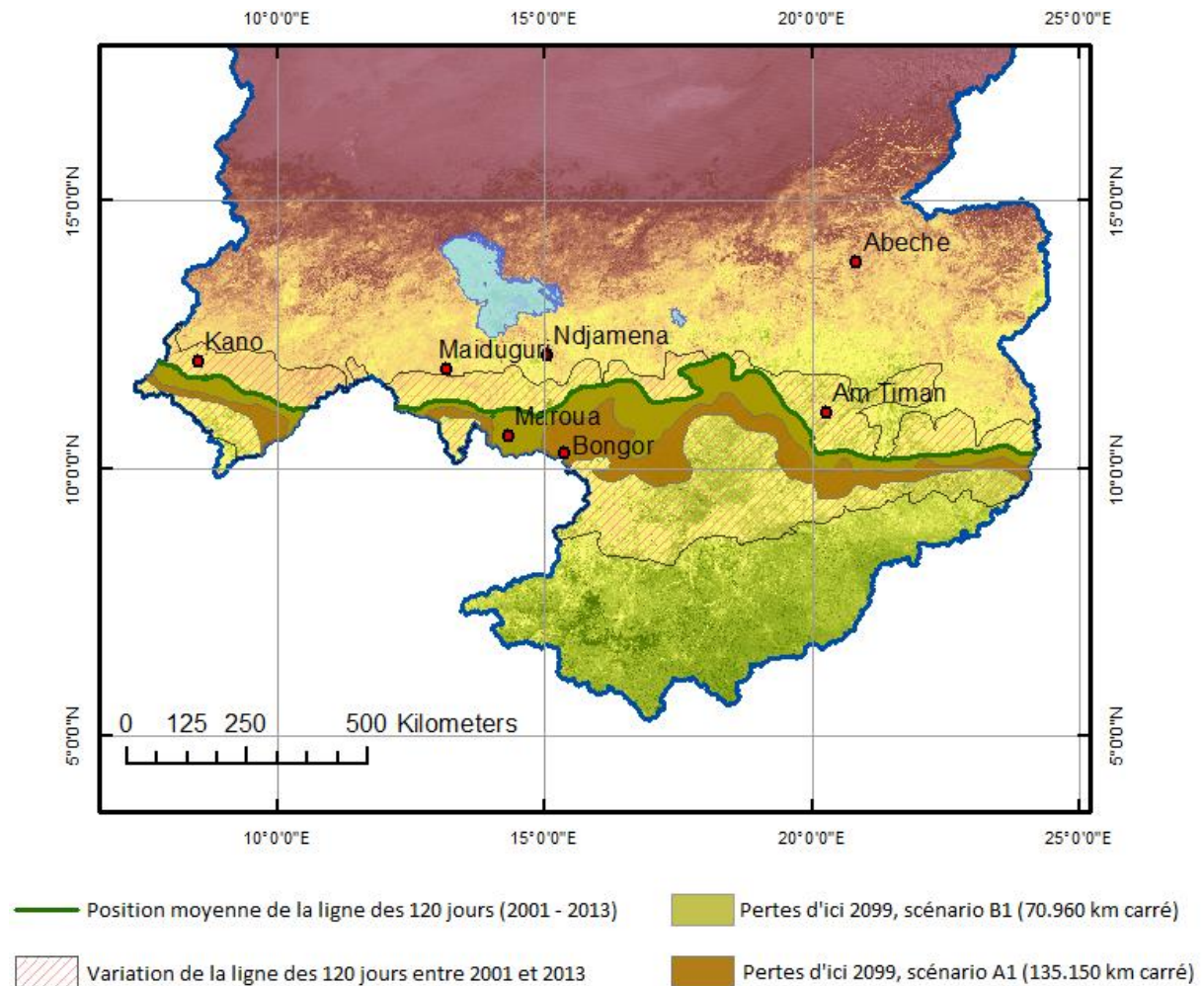


Figure 5 : Retrait de la ligne des 120 jours sous un scénario de changement climatique B1 (vert) et A2 (brun)

2.2 Inventaire agricole

Un inventaire agricole, ou étude de base, a été réalisé en 2014/15 pour avoir une vue d'ensemble des systèmes de production agricole existants dans la zone pilote transfrontalière de la BLT (GIZ, 2017). L'étude a servi de base pour planifier, mettre en œuvre, suivre et évaluer des mesures d'adaptation au changement climatique tenant compte des spécificités des hommes et des femmes. Les principaux résultats sont présentés ci-dessous. Pour plus de détails, veuillez vous référer au rapport de l'inventaire agricole.

2.2.1 Principaux systèmes de production

Les systèmes de production agricole les plus importants dans la zone pilote sont : la culture pluviale, l'agriculture de décrue, l'agriculture irriguée et les cultures maraîchères, et la production animale sous forme de pastoralisme nomade, semi-nomade et sédentaire, et la pêche. Ces cinq systèmes sont décrits dans les paragraphes suivants.

Figure 6 présente le calendrier indicatif des moyens de subsistance pour les principaux systèmes de production dans la zone pilote.

	janv.	févr.	mars	avr.	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
saison	saison sèche				saison des pluies							
Agriculture pluviale	préparation du sol				semis							
											récolte	
Agriculture de décrue						préparation/semis				repiquage		
		récolte										
Agr. de contre-saison	agriculture de contre-saison (irriguée)											
Migration du bétail/ pastoralisme			Nord du Nigeria									
			Tchad, Cameroun, Niger									
Pêche								période de pointe le long du Logone				
								plaines inondables				
								étangs permanents				

Figure 6 : Calendrier indicatif des moyens de subsistance dans la zone d'étude (compilé à partir d'entretiens avec des experts et de la FAO, 2004, 2017; IRD, 2000)

Le **calendrier agricole** dans la zone pilote suit la disponibilité des précipitations, mais les irrégularités des précipitations rendent difficile le respect du calendrier par les agriculteurs. En général, le schéma suivant est suivi :

- **Les cultures pluviales** sont cultivées pendant la saison des pluies, de mai à octobre. Les agriculteurs sèment leurs cultures au début prévu de la saison des pluies et récoltent leurs cultures à la fin de la saison des pluies. Dans le sud de la zone pilote, les cultures sont semées plus tôt en raison de l'arrivée précoce de la saison des pluies.
- Dans l'**agriculture de décrue**, le sorgho est cultivé dans des pépinières pendant la saison des pluies et transplanté sur des terres de décrue le long des rivières et des ruisseaux et dans les dépressions en octobre. Il est récolté en février/mars.
- **L'agriculture irriguée et les cultures maraîchères** ont lieu tout au long de l'année là où l'eau d'irrigation est disponible. Pendant la saison des pluies, les agriculteurs ont recours à l'irrigation complémentaire pour compenser les déficits en eau.

Ces dernières années, la diversité des cultures s'est accrue. Le choix de la culture dépend de différents types de sol (allant du sable à l'argile), de la disponibilité en eau (pluviale, sur des terres en décrue et irriguée) et de facteurs socio-économiques, tels que la disponibilité de la main-d'œuvre et la taille des exploitations. Cette panoplie de facteurs a donné naissance à une mosaïque de méthodes agricoles et de calendriers de culture traditionnels et nouveaux (FAO, 2004).



Figure 7 : Maïs et sorgho pluvial (gauche), sorgho de décrue (centre) et maraîchage (droite)

Les pâturages fertiles entourant le lac Tchad et les plaines inondables le long des rivières attirent depuis longtemps les éleveurs et les pasteurs. Aujourd'hui, il existe différents types de **production animale et de pastoralisme** dans le BLT (CBLT, 2016 ; OIM, 2014) :

- **Transhumance** : Les pasteurs transhumants migrent de façon saisonnière avec leurs animaux entre les pâturages fixes de la saison sèche et ceux de la saison des pluies. Beaucoup de ces pasteurs franchissent les frontières et se déplacent avec leur famille.
- **Semi-transhumance** : Les pasteurs qui pratiquent la semi-transhumance restent dans une région où ils pratiquent l'agriculture pendant une partie de l'année.
- **Élevage sédentaire** : Les animaux de ce groupe d'éleveurs se déplacent dans un rayon d'environ 20 km autour de leurs installations. Les éleveurs sédentaires ont généralement d'autres sources de revenus, principalement l'agriculture, en plus de leur bétail.

Ces dernières années, les conflits entre agriculteurs et éleveurs se sont multipliés parce qu'ils sont en concurrence pour les mêmes ressources naturelles, principalement la terre et l'eau.



Figure 8 : Bovins à un point d'eau (à gauche) et pasteurs transhumants (à droite)

L'étude de référence a révélé qu'aujourd'hui, la plupart des agriculteurs de la région transfrontalière pratiquent en grande partie une **agriculture extensive à faible niveau d'intrants**. Les céréales, principalement le sorgho, le maïs, le riz et le pénicillaire, mais aussi les cultures de légumineuses comme le niébé et l'arachide, dominent la **production agricole pluviale**. La plupart des agriculteurs pratiquent des cultures pluviales pour assurer la sécurité alimentaire des ménages et, dans certains cas, pour gagner un revenu. La pratique consistant à planter du sorgho sur les terres en décrue après la saison des pluies (l'**agriculture de décrue** est connue sous le nom de *Muskuwaari au Cameroun* et de *Berbéré au Tchad*) ne cesse de se répandre et est désormais pratiquée par plus de la moitié des agriculteurs interrogés (57,1 %). Elle fournit aux agriculteurs une source de nutrition pour le ménage et un moyen de gagner un revenu supplémentaire pendant la saison sèche. Enfin, l'**agriculture irriguée et les cultures maraîchères** sont pratiquées le long des rivières et des ruisseaux où l'eau d'irrigation est disponible. Les agriculteurs pratiquent l'agriculture irriguée principalement pour gagner un revenu supplémentaire.

2.2.2 Rendements des cultures

Les rendements des cultures dans les trois systèmes agricoles sont relativement faibles, avec quelques variations entre la partie sud de la zone pilote, riche en ressources, et les régions nordiques plus sèches. La plupart des agriculteurs utilisent très peu d'intrants de production de haute qualité, par exemple les engrais et les pesticides, et s'appuient sur peu d'intrants externes et des méthodes manuelles de lutte contre les mauvaises herbes et les parasites. Le degré de

mécanisation agricole reste faible.

Les rendements du sorgho pluvial, varient de 600-700 kg/ha dans le nord de la zone pilote qui fait partie de la zone climatique sahélo-soudanaise (correspondant aux départements de Baguirmi et Chari au Tchad et de Logone-et-Chari au Cameroun) à environ 1.100 kg dans les régions de la zone climatique soudano-guinéenne au sud de la zone pilote (correspondant aux départements de Mayo-Boneye, et Mayo Lémié au Tchad, et Diamaré, Mayo-Danay, et Mayo-Kani au Cameroun).

Il en va de même pour l'agriculture de décrue, dont les rendements varient entre 500-600 kg/ha dans la partie nord (Baguirmi et Chari) et 1.000-1.300 kg/ha dans la région du Diamaré.

Les rendements du riz irrigué, en revanche, sont nettement plus élevés et atteignent une moyenne d'environ 3.500 kg/ha.

2.2.3 Variétés de cultures utilisées

Dans toute la zone pilote, les agriculteurs utilisent principalement des **variétés traditionnelles** dont la saison de croissance est relativement longue (125 jours en moyenne pour le sorgho pluvial et de décrue). Des variétés courtes améliorées, plus résistantes aux parasites et aux maladies les plus courants, ont été introduites dans la région pilote au fil des ans, mais elles ne sont pas largement utilisées par les agriculteurs interrogés pour cet inventaire. À quelques exceptions près, la plupart des agriculteurs **réutilisent une partie de leur récolte comme semences** pour l'année suivante.

2.2.4 Perception de la variabilité et du changement climatique

La perception du changement climatique est une condition préalable à l'adaptation au changement climatique (Reid et al., 2009). L'eau étant l'un des principaux facteurs limitant la production agricole dans la zone pilote, les agriculteurs perçoivent principalement les impacts du changement climatique à court, moyen et long terme sous la forme de tendances concernant la durée, la variabilité/régularité interannuelle et l'intensité de la saison des pluies. Un autre indicateur est la fréquence des inondations qui y sont associées. Les agriculteurs perçoivent le changement climatique à travers les phénomènes suivants :

- **Pluie :**
 - La saison des pluies se raccourcit (89,4 % des répondants) ;
 - L'intensité des précipitations diminue dans de nombreuses parties de la zone pilote (66 %) ;
 - La variabilité interannuelle des précipitations augmente (97,5 %) ;
 - Dans la plupart des régions, les agriculteurs perçoivent une diminution des inondations, qui fournissent l'humidité du sol nécessaire à l'agriculture pluviale et de décrue (79,8 %). Toutefois, le long des tronçons sud du Logone et du Chari, les agriculteurs estiment que les inondations sont devenues plus fréquentes (13,1 % de l'ensemble des personnes interrogées). Les pluies intenses d'août et de septembre peuvent entraîner des inondations détruisant les champs et inondant les zones de pâturage fertiles.
- **La température :** Selon les agriculteurs et les éleveurs interrogés, la saison sèche est plus chaude (79,2 %) et plus longue (68,8 %), et les vents forts sont plus fréquents (61,8 %).

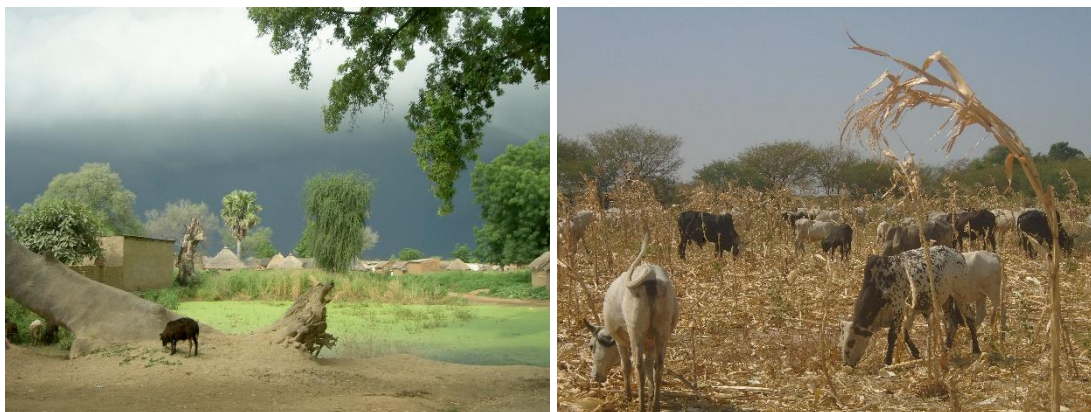


Figure 9: Pluie approchant près de Bongor (à gauche) et champ de sorgho desséché à Dourbali (à droite)

2.2.5 Vulnérabilité des moyens de subsistance

Les agriculteurs sont confrontés à plusieurs défis non climatiques et liés au climat. Le manque d'eau causé par de faibles précipitations, la dégradation des sols, les parasites et les maladies, et un niveau d'entretien généralement faible ainsi qu'un manque d'intrants entravent la productivité agricole. Les effets du changement climatique sont déjà ressentis par les agriculteurs de manière réelle et dévastatrice. Chaque année, les agriculteurs vivent avec l'incertitude de savoir si la saison des pluies arrivera comme prévu et apportera des quantités de pluie suffisantes pour que leurs cultures puissent pousser.

La saison des pluies dans la zone pilote devient de plus en plus irrégulière et la quantité de pluie n'est pas bien répartie dans la saison. Les agriculteurs tentent de s'adapter à l'évolution des conditions pluviométriques en modifiant la composition des cultures et des variétés qu'ils cultivent. Lorsqu'ils estiment qu'une variété est résistante aux conditions climatiques dominantes, ils la resèment l'année suivante. Toutefois, en raison de l'irrégularité croissante des précipitations, cette stratégie ne donne pas toujours les résultats escomptés.

Le retard du début de la saison des pluies entraîne un retard dans les semis au début de la saison des pluies. Comme la saison des pluies est également de plus en plus courte et que la quantité de pluie diminue, certains agriculteurs retardent la récolte de leurs cultures à la fin de la saison des pluies dans l'espoir de les voir arriver à maturité. Le long de la rivière Logone, cet effet est moins prononcé et les agriculteurs ne changent pas les dates de leurs récoltes. Le même phénomène peut être observé pendant la saison sèche.

Comme la saison des pluies se raccourcit, les pasteurs transhumants partent plus tôt pour leurs pâturages de saison sèche dans les zones humides de Yaéré-Naga et le long du fleuve Chari. Au cours de leur migration, les animaux des bergers traversent les champs agricoles, détruisant ainsi les plantes qui sont encore en développement. Comme la saison des pluies a tendance à commencer plus tard dans l'année, les mêmes pasteurs reviennent plus tard de leurs pâturages de saison sèche vers leurs pâturages de saison des pluies. À ce stade, de nombreux agriculteurs ont déjà semé pour la nouvelle année, et leurs champs peuvent être détruits par les animaux qui traversent aussi. Cet effet est particulièrement prononcé dans les départements qui se trouvent dans les couloirs de transhumance traditionnels du côté tchadien de la frontière, à savoir le Chari, le Baguirmi et le Mayo-Lémié.

mesures d'adaptation. En plus de ces quatre critères, les mesures sélectionnées devaient être cohérentes avec les indicateurs du projet et s'appuyer sur les expériences du programme PRO-DEBALT de la CBLT.

- **Pertinence** : Mesures qui contribuent à l'adaptation en renforçant la capacité d'adaptation et/ou en réduisant la vulnérabilité à la variabilité et au changement climatiques.
- **Rentabilité** : Mesures qui augmentent les rendements et mesures qui ne suscitent que peu ou pas de regrets.
- **Flexibilité** : Mesures qui peuvent être rapidement mises en œuvre sur le terrain et qui ont un potentiel de mise en œuvre à plus grande échelle (développement de procédures pour la diffusion future des meilleures pratiques).
- **Avantages multiples** : Mesures qui améliorent de multiples aspects de la chaîne de valeur (production, stockage, transformation et commercialisation).

2.3.3 Sélection des sites pour la mise en œuvre des mesures d'adaptation

Comme le projet visait à tester la faisabilité et à analyser les meilleures pratiques d'adaptation, les sites pour la mise en œuvre des mesures pilotes ont dû être choisis avec soin. La sélection a été basée sur les critères suivants :

- **Conditions représentatives** : Les sites doivent être représentatifs de certaines conditions agro-écologiques (la zone climatique sahélo-soudanaise relativement sèche au nord et la zone soudano-guinéenne relativement humide au sud de la zone pilote).
- **Motivation et absence de conflit** : La population des sites sélectionnés doit être motivée et aucun conflit social majeur ne doit exister.
- **Disponibilité des ressources naturelles** : Des ressources naturelles suffisantes doivent être disponibles pour la production agricole.

Les informations sur les sites qui répondent à ces critères ont été recueillies lors du travail de terrain pour l'inventaire agricole (voir chapitre 2.2). La vérification des sites proposés a été faite en collaboration entre les experts de la GIZ et de la CBLT, les représentants des ONG qui avaient réalisé l'inventaire sur le site donné et les experts techniques d'AHT. Sur le site camerounais de la frontière, la sélection des sites pour la mise en œuvre a été limitée par les problèmes de sécurité.

2.3.4 Sélection des agriculteurs pilotes

Les agriculteurs pilotes ont été identifiés lors du travail sur le terrain pour l'inventaire agricole. Après la sélection des sites pour la mise en œuvre, les ONG qui avaient mené les enquêtes dans la région respective ont identifié les agriculteurs de la population interrogée qui répondaient aux critères suivants :

- **Perception** de la variabilité climatique et du changement climatique passés et présents.
- **Motivation pour participer** au projet et tester de nouvelles pratiques agricoles.
- **Motivation à former** d'autres agriculteurs et à diffuser les meilleures pratiques.

2.3.5 Hypothèse d'adaptation et caractéristiques des mesures d'adaptation

Hypothèse d'adaptation

D'une manière générale, les mesures d'adaptation au changement climatique peuvent être classées dans les trois dimensions de l'adaptation (GIZ, 2013) :

- 1. Renforcer la capacité d'adaptation** : Mesures qui développent les capacités de résolution de problèmes des personnes afin de mieux répondre à la variabilité et au changement climatiques et aux conditions météorologiques extrêmes. Cela comprend, par exemple, des mesures de renforcement des capacités ou la fourniture de données sur le changement climatique pertinentes au niveau local.
- 2. Réduire les risques/vulnérabilités identifiés (mesures d'adaptation)** : Contrairement aux mesures de renforcement des capacités, ces mesures visent directement à réduire des risques ou des vulnérabilités spécifiques. On peut citer comme exemple l'introduction de cultures résistant à la sécheresse dans les régions qui connaissent des périodes sèches plus longues en raison du changement climatique.
- 3. Un développement réussi malgré le changement climatique (développement durable)** : Cette dimension se concentre principalement sur la réalisation des objectifs de développement et/ou sur la garantie des progrès déjà réalisés malgré les effets néfastes du changement climatique. Elle peut comprendre à la fois le renforcement des capacités et des mesures directes visant à réduire les risques identifiés. Toutefois, contrairement aux deux premières dimensions, cette dimension met davantage l'accent sur la réalisation des objectifs de développement.

Les mesures sélectionnées contribuent dans une certaine mesure à ces trois dimensions. Afin de déterminer leur contribution à l'adaptation, une hypothèse d'adaptation a été élaborée pour chacune des mesures. Les hypothèses d'adaptation qui en résultent sont présentées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Hypothèses d'adaptation au niveau du projet et pour chacun des systèmes de production agricole

Intervention	Hypothèse d'adaptation
Niveau du projet	La planification et la mise en œuvre participatives des mesures d'adaptation contribuent à accroître la résilience des communautés face au changement climatique. L'expérimentation, l'évaluation et la démonstration des résultats de ces mesures enrichissent les connaissances générales en matière d'adaptation, ce qui permet de les reproduire à plus grande échelle.
Agriculture pluviale	L'introduction de variétés à maturation précoce, plus résistantes à la sécheresse et présentant de meilleures caractéristiques de rendement réduit la vulnérabilité des agriculteurs aux sécheresses et à la variabilité climatique tout en améliorant leurs moyens de subsistance.
Agriculture de décrue	La culture de céréales et de plantes horticoles sur des terres en décrue pendant la saison sèche réduit la vulnérabilité des agriculteurs face à la variabilité des précipitations et améliore leurs moyens de subsistance en leur fournissant des sources supplémentaires de nourriture et de revenus pendant la saison sèche, ce qui les rend moins dépendants de la production pluviale. En outre, l'introduction de variétés à maturation précoce, plus résistantes à la sécheresse et présentant de meilleures caractéristiques de rendement réduit la vulnérabilité des agriculteurs face aux sécheresses et à la variabilité climatique.
Élevage	La production de fourrage animal augmente la disponibilité du fourrage pendant la saison des pluies et la saison sèche, réduisant ainsi la vulnérabilité des éleveurs aux variations climatiques, améliorant les moyens de subsistance des éleveurs et des agriculteurs et réduisant le risque de conflits entre éleveurs et agriculteurs.
Maraîchage	La production maraîchère irriguée à l'aide de pompes solaires réduit la vulnérabilité des agriculteurs à la variabilité des précipitations et améliore leurs moyens de subsistance en leur fournissant des sources supplémentaires de nourriture, de nutriments et de revenus pendant la saison sèche.

Principales caractéristiques des mesures d'adaptation

Toutes les mesures d'adaptation testées avaient trois caractéristiques principales en commun :

- **L'introduction de nouvelles variétés de semences** : Les nouvelles variétés de semences ont une période de croissance plus courte (90 jours au lieu de 120 jours pour les variétés traditionnelles) et présentent de meilleures caractéristiques de rendement : Les variétés à saison courte permettent des dates de plantation plus tardives, des dates de récolte plus précoces et des re-semis en cas de pluies insuffisantes. Dans le sud de la zone pilote, les semences ont été obtenues auprès de l'Institut de recherche agricole pour le développement (IRAD) du Cameroun. Les variétés utilisées ont été développées par l'IRAD en collaboration avec divers partenaires internationaux (ICRISAT, IITA, CI-RAD, USAID, BAD, PRASAC, et autres). Dans le nord de la zone pilote, les semences ont été obtenues auprès de l'Institut tchadien de recherche agricole pour le développement (ITRAD).
- **Formation et supervision des bonnes pratiques agricoles par des ONG locales et des services de vulgarisation régionaux** : Cela comprend la pratique du semis en ligne au lieu de la diffusion, le bon timing des activités de gestion agricole (application de fumier, d'engrais et de pesticides, désherbage, récolte, stockage et traitement post-récolte), et la production de biopesticides. Les agriculteurs ont été sensibilisés aux effets du changement climatique. En plus des formations et de l'appui technique, les agriculteurs ont reçu du matériel agricole de base dans le cadre du projet (charrues et attelages, binettes, haches, machettes, râpeaux, pulvérisateurs et charrettes).
- **Les champs-écoles agricoles (FFS)** : Toutes les mesures d'adaptation testées ont été diffusées en utilisant l'approche des FFS. Les agriculteurs pilotes qui ont été formés la première année, ont formé entre trois et quatre autres agriculteurs l'année suivante (en moyenne 3,6 élèves agriculteurs par agriculteur formateur).

2.3.6 Modalités de mise en œuvre

Les modalités de mise en œuvre des mesures d'adaptation sont illustrées dans la Figure 11 et décrites dans les paragraphes ci-dessous.

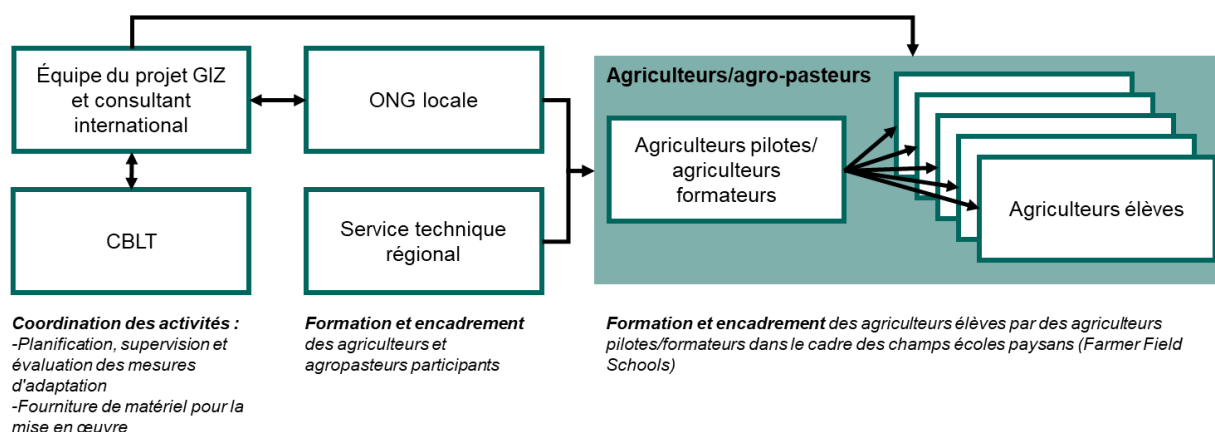


Figure 11 : Modalités de mise en œuvre des mesures d'adaptation

ONG locales

Le rôle des ONG locales était de former et de superviser les agriculteurs participants dans la

mise en œuvre des mesures d'adaptation agricole. À cette fin, chacune des ONG participantes a engagé des experts agricoles spécialisés qui ont organisé des formations en collaboration avec les services de vulgarisation régionaux. Après la première année de mise en œuvre, les ONG ont supervisé les agriculteurs formateurs dans la formation de leurs élèves agriculteurs.

En outre, les ONG ont régulièrement suivi et évalué les résultats du projet sur le terrain et ont fait rapport à la GIZ et au consultant international. Enfin, les ONG ont contribué à l'organisation et à la mise en œuvre des ateliers d'échange entre agriculteurs.

Services techniques régionaux

Le rôle des services de vulgarisation régionaux était de mener des formations sur les variétés de semences améliorées et les bonnes pratiques agricoles en collaboration avec les ONG.

Au Tchad, le projet a coopéré avec l'agence nationale de vulgarisation ONDR, qui a été rebaptisée ANADER. Les chefs des bureaux sous-sectoriels de l'ONDR à Linia, Dourbali, Mandelia et Guelendeng ont accompagné les formations et supervisé la mise en œuvre des mesures. Au Cameroun, le projet a été accompagné par les agents du département du développement agricole de la délégation départementale du ministère camerounais de l'agriculture MINADER.

CBLT

Les directeurs et les experts techniques de la CBLT ont accompagné l'élaboration de l'étude sur le changement climatique et de l'inventaire agricole. Sur la base des résultats des études, la CBLT, le GIZ, les services de vulgarisation régionaux et les ONG locales ont élaboré et sélectionné conjointement les mesures d'adaptation qui ont été, dans une large mesure, les priorités de développement de la CBLT.

Pendant la mise en œuvre des mesures d'adaptation, les experts de la CBLT ont effectué des missions de supervision sur les sites d'exécution du projet. En outre, les experts de la CBLT ont examiné les résultats du projet et ont participé aux ateliers pour diffuser et échanger des informations sur les meilleures pratiques d'adaptation au changement climatique dans le BLT.

GIZ et consultant international

La GIZ et le consultant international étaient responsables de l'élaboration de l'étude sur le changement climatique et de l'inventaire agricole. Sur la base des résultats des deux études, la GIZ et le consultant international ont planifié et guidé le processus de sélection des mesures d'adaptation en collaboration avec les experts techniques de la CBLT.

Après la sélection des mesures d'adaptation, la GIZ et le consultant international ont développé le concept de mise en œuvre et le cahier des charges pour les ONG locales qui ont mis en œuvre les mesures d'adaptation. Les ONG engagées par la GIZ ont reçu de celle-ci du matériel et des intrants agricoles qu'elles ont ensuite distribués aux agriculteurs participants.

Le GIZ et le consultant international ont supervisé et accompagné les ONG et les agriculteurs participants pendant la mise en œuvre des mesures d'adaptation. Cela a inclus l'examen des rapports et des résultats du projet ainsi que des missions de suivi régulières sur le terrain. Enfin, la GIZ et le consultant international ont organisé et tenu des ateliers au cours desquels les agriculteurs participants du Cameroun et du Tchad ainsi que les représentants de toutes les ONG participantes ont pu partager leurs expériences et leurs connaissances sur les meilleures pratiques d'adaptation au changement climatique.

2.4 Mesures d'adaptation : Agriculture pluviale

2.4.1 Caractéristiques du système de production

Voici les caractéristiques les plus importantes de l'agriculture pluviale dans la zone pilote :

- **Système de production principal** : L'agriculture pluviale est le principal système de production dans la zone pilote.
- **Principales cultures cultivées** : Les principales cultures sont le sorgho, le niébé, le maïs et le millet.
- **Rendements des cultures** : Les rendements des cultures sont généralement faibles avec de fortes différences régionales (les rendements moyens du sorgho dans les départements de la zone pilote se situent entre 638 et 1.137 kg/ha ; le rendement moyen pour la zone pilote est de 833 kg/ha).
- **Climat** : Le succès de l'agriculture pluviale dépend de la performance de la saison des pluies entre mai et octobre.
- **Ressources** : Les intrants de production externes, c'est-à-dire les engrais et les pesticides, ne sont pas largement disponibles et leur niveau d'utilisation est faible. Les agriculteurs cultivent principalement des variétés traditionnelles dont la période de croissance est de 120 jours ou plus.

2.4.2 Nécessité d'une adaptation

Le besoin d'adaptation se manifeste à travers les aspects suivants :

- **La durée de la saison des pluies est en diminution.**
 - **La saison des pluies devient de plus en plus irrégulière.** Les périodes sèches pendant la saison des pluies, également appelées poches de sécheresse, sont plus fréquentes. Ces poches de sécheresse se produisent souvent fin juin ou début juillet et vers la fin septembre et début octobre.
 - **La durée de la période de croissance diminue** dans de grandes parties du bassin et devient inférieure à 120 jours.
- En conséquence, l'agriculture pluviale est vulnérable aux pluies courtes et irrégulières.

2.4.3 Hypothèse d'adaptation

L'hypothèse d'adaptation suivante a été définie pour la mesure d'adaptation dans le système d'agriculture pluviale :

« L'introduction de variétés à maturation précoce, plus résistantes à la sécheresse et présentant de meilleures caractéristiques de rendement réduit la vulnérabilité des agriculteurs aux sécheresses et à la variabilité climatique tout en améliorant leurs moyens de subsistance. »

2.4.4 Caractéristiques de la mesure d'adaptation

Les principales caractéristiques de la mesure d'adaptation sont présentées ci-dessous :

- **L'introduction de nouvelles variétés de semences** : Les variétés de sorgho, de niébé et de maïs présentant des caractéristiques de rendement améliorées, une résistance à la sécheresse et à certains parasites, dont la striga, et un cycle de croissance plus court (90 jours contre 120 jours pour les variétés traditionnelles) sont semées à une date plus

tardive que les variétés traditionnelles. Les variétés suivantes ont été testées (voir l'annexe pour les fiches techniques) :

- **Sorgho** : CS54, CS61, Damougari, S35, et Zouaye
- **Maïs** : CMS9015, EVDT-99, et Tze-Comp
- **Niébé** : Fekem et TN5-78
- **Formation et supervision des bonnes pratiques agricoles par des ONG locales et des services de vulgarisation régionaux** : Les agriculteurs participants sont soutenus par la fourniture d'intrants de production (semences, fumier et outils agricoles) et par des formations sur les bonnes pratiques agricoles.
- **Les champs-écoles agricoles** : Grâce à la mise en œuvre de l'approche des écoles pratiques d'agriculture, les agriculteurs qui ont utilisé avec succès les variétés améliorées en un an, vont former d'autres agriculteurs les années suivantes.

2.4.5 Meilleures pratiques de la mesure d'adaptation

Les meilleures pratiques de la mesure d'adaptation sont résumées ci-dessous :

- **Utilisation de variétés de sorgho, de maïs et de niébé à saison courte, résistantes à la sécheresse et présentant de meilleures caractéristiques de rendement** : L'utilisation de variétés de sorgho, de maïs et de niébé à saison courte dont la période de croissance moyenne est de 75 à 90 jours - par opposition à 120 jours ou plus - répond à une saison des pluies plus courte et plus variable.
- **Report de la date de semis** : les nouvelles variétés à saison courte permettent de semer à la mi-juillet, lorsque les pluies sont plus régulières, plutôt qu'à la mi-juin, lorsque des poches de sécheresse peuvent encore se produire. En outre, en cas de faible taux de germination dû à une pluviosité irrégulière au début de la saison des pluies (en juin et juillet), il est possible de semer une deuxième fois (en août) et d'avoir encore une récolte à la fin de la saison des pluies (en octobre).
- **Semer en ligne au lieu de diffuser** : Le semis en ligne assure l'homogénéité des plantes, améliore la croissance des plantes et facilite le désherbage. Cela permet d'augmenter les rendements et de rendre la production moins variable.
- **Meilleure connaissance du calendrier agricole** : Y compris les pratiques de gestion à mettre en œuvre (semis, fertilisation, lutte contre les ravageurs, désherbage, récolte, traitement post-récolte) et leur calendrier correct. Les bonnes pratiques de gestion varient légèrement selon les variétés et sont détaillées dans les fiches techniques en annexe. La Figure 16 montre une comparaison des calendriers agricoles pour les variétés traditionnelles et améliorées de sorgho et de niébé dans la zone pilote.
- **Pratiques de gestion des sols** : La connaissance des cultures et des variétés les mieux adaptées à chaque type de sol permet d'améliorer les rendements sans intrants externes. En outre, le suivi des rotations de cultures et des périodes de jachère réduit la pression exercée par les parasites.
- **Utilisation de bio-pesticides et de fumier** : L'utilisation de biopesticides et de fumier réduit les coûts et la dépendance à l'égard des intrants de production externes tout en réduisant le risque de pollution et les effets néfastes sur la santé humaine.



Figure 12 : Semis en ligne de niébé (à gauche) et buttage d'un champ de sorgho après application d'engrais (à droite)



Figure 13 : Champ de sorgho (variété CS-61) 29 (à gauche) et 64 jours (à droite) après le semis



Figure 14 : Champ de sorgho infesté de *Striga hermonthica* (à gauche) et fleurs de Striga



Figure 15 : Groupe d'agriculteurs désherbant un champ de niébé

	avr.	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.
pluviosité								
sorgho (traditionnel)		préparation des terres						
			semis					
			cycle végétatif (~120-150 jours)					récolte
sorgho (amélioré)		préparation des terres						
			semis					
			cycle végétatif (~90 jours)					récolte
niébé (traditionnel)		préparation des terres						
			semis					
			cycle végétatif (75-90 jours)					récolte
niébé (amélioré)			préparation des terres					
			semis					
			cycle végétatif (75-90 jours)					récolte

Figure 16 : Calendrier agricole des variétés traditionnelles et améliorées de sorgho et de niébé dans la zone pilote en production pluviale (situation de base et mesure d'adaptation)

2.4.6 Défis et solutions

Les défis suivants ont été rencontrés dans la mise en œuvre de la mesure d'adaptation :

- **Attaques de parasites** : Les attaques de ravageurs, à tous les stades du développement des plantes, restent un défi majeur. Si des pesticides chimiques sont utilisés, ils sont souvent achetés auprès de vendeurs sur les marchés locaux qui fournissent également des conseils techniques et des orientations sur l'utilisation des pesticides. L'achat de pesticides représente un investissement important pour les agriculteurs. Leur mauvaise application peut être préjudiciable aux personnes et à l'environnement et endommager les plantes. Les vendeurs de pesticides sur les marchés locaux n'ont souvent pas les connaissances nécessaires pour conseiller les agriculteurs sur l'utilisation sûre et efficace des pesticides. En outre, de nombreux agriculteurs ne disposent pas de l'équipement adéquat et utilisent d'autres matériaux pour la pulvérisation, généralement des bouteilles en plastique avec des bouchons percés.
 - ➔ **Utilisation de biopesticides** : Le neem (*Azadirachta indica*) pousse naturellement au Tchad et au Cameroun. Ses graines et/ou ses feuilles sont collectées, pelées et immergées dans l'eau. L'exsudat est ensuite filtré et mis dans un pulvérisateur (ou une bouteille en plastique perforée). La fabrication de solutions à base de neem demande beaucoup de temps et de travail.



Figure 17: Préparation de biopesticides à base de neem contre les insectes perceurs de tiges (à gauche) et la forme adulte du foreur africain de la canne à sucre (*Eldana saccharina*), un ravageur commun du sorgho au Tchad

2.4.7 Résultats de la mesure d'adaptation

Les principaux résultats de la mesure d'adaptation sont mentionnés ci-dessous.

- **Rendements plus élevés et moins variables des cultures** : Les rendements des cultures ont augmenté et sont moins influencés par la variabilité des précipitations, les sécheresses, les parasites et d'autres circonstances (*pertinence, rentabilité*).
- **Réduction de la vulnérabilité de la production pluviale à la variabilité des précipitations** : En raison d'une période de croissance plus courte, d'une meilleure résistance à la sécheresse et des caractéristiques de rendement (*pertinence, rentabilité*).
- **Reproduction et diffusion dans la zone pilote** : En plus des activités soutenues par le projet (formations, visites sur le terrain et champs-écoles), les agriculteurs ont continué à utiliser les mesures d'adaptation pendant des années sans soutien du projet. Les agriculteurs participants ont partagé les semences des nouvelles variétés avec leurs voisins et les habitants d'autres villages, ce qui a permis d'accroître la diffusion des variétés dans la zone pilote. Enfin, les voisins des agriculteurs participants ont également adopté les mesures d'adaptation et ont tiré des enseignements des expériences du projet (*pertinence, flexibilité*).

Des rendements plus élevés et moins variables

Tableau 3 ci-dessous présente les rendements des cultures pluviales de sorgho, de maïs et de niébé issus de l'inventaire agricole ainsi que les résultats des mesures d'adaptation. Sauf dans le cas du sorgho dans la zone climatique soudano-guinéenne, les rendements des cultures ont considérablement augmenté en toutes circonstances. La baisse apparente des rendements des variétés améliorées de sorgho en zone pluviale dans la zone soudano-guinéenne peut être attribuée à de graves poches de sécheresse en août et septembre 2016, qui ont empêché les plants de sorgho d'arriver à maturité. Les plantes récoltées ont été utilisées exclusivement comme fourrage pour les animaux.

Tableau 3 : Rendements des cultures de sorgho, de maïs et de niébé en conditions de culture pluviale (base de référence et mesure d'adaptation)

zone climatique	sorgho		maïs		niébé	
	N	kg/ha	N	kg/ha	N	kg/ha
<i>Conditions de référence</i>						
Sahélien-Soudanais	410	737	105	631	4	369
Sudanéo-Guinéen	461	929	85	966	51	742
Zone pilote	871	833	190	777	55	714
<i>Mesure d'adaptation</i>						
Sahélien-Soudanais	43	2.519	1	1.000	54	1.891
Sudanéo-Guinéen	16	893	10	1.443	15	1.747
Zone pilote	59	2.238	11	1.399	69	1.873

Réduction de la vulnérabilité de la production pluviale à la variabilité des précipitations

Tableau 4 indique les périodes de culture du sorgho, du maïs et du niébé à partir de l'inventaire agricole ainsi que les résultats des mesures d'adaptation. Les périodes de culture effectivement réalisées sont conformes aux recommandations des fiches techniques et considérablement plus courtes que dans les conditions de référence.

La période de croissance apparemment courte du sorgho dans la zone climatique sahélo-soudanaise dans les conditions de référence peut être attribuée aux schémas de migration pastorale. Comme la saison des pluies est de plus en plus courte, les pasteurs transhumants partent plus tôt pour leurs pâturages de saison sèche dans les zones humides de Yaéré-Naga et le long du fleuve Chari. Au cours de leur migration, les animaux des bergers traversent les champs agricoles, détruisant ainsi les plantes qui sont encore en développement. Comme la saison des pluies a tendance à commencer plus tard dans l'année, les mêmes pasteurs reviennent plus tard de leur saison sèche vers leurs pâturages de la saison des pluies. À ce stade, de nombreux agriculteurs ont déjà semé pour la nouvelle saison, et leurs champs peuvent aussi être détruits par les animaux qui traversent. La période de croissance plus courte des variétés améliorées permet aux agriculteurs d'avoir un rendement sûr malgré une fenêtre temporelle plus courte pour faire pousser leurs cultures.

Tableau 4 : Périodes de culture du sorgho, du maïs et du niébé dans des conditions de culture pluviale (base de référence et mesure d'adaptation)

zone climatique	sorgho		maïs		niébé	
	N	jours	N	jours	N	jours
<i>Conditions de référence</i>						
Sahélien-Soudanais	410	106	105	135	4	92
Sudanéo-Guinéen	461	141	85	153	51	92
Zone pilote	871	125	190	143	55	93
<i>Mesure d'adaptation</i>						
Sahélien-Soudanais	43	104	1	107	54	72
Sudanéo-Guinéen	16	100	10	91	15	83
Zone pilote	59	103	11	92	69	74

Reproduction et diffusion dans la zone pilote

Les meilleures pratiques d'adaptation ont été diffusées par le biais de l'approche des champs-écoles. Au total, 72 agriculteurs ont été aidés par le projet à adapter leur production agricole pluviale. Sur ces 72 agriculteurs, 19 étaient des agriculteurs pilotes. Sur ces 19 agriculteurs pilotes, 12 ont joué le rôle d'agriculteurs formateurs au cours des années suivantes. Chacun des 12 agriculteurs formateurs a formé entre trois et cinq élèves agriculteurs, ce qui a donné un total de 54 élèves agriculteurs (voir Tableau 5).

Les agriculteurs participants ont diffusé les meilleures pratiques et les nouvelles variétés de semences au-delà de la portée du projet. Au cours du projet, les 72 agriculteurs participants ont partagé les nouvelles variétés de semences avec un total de 232 personnes, qui n'étaient pas directement soutenues par le projet.

Enfin, des problèmes de financement ont empêché le projet de soutenir les agriculteurs pendant la saison des pluies en 2017. Une évaluation ultérieure, réalisée au début de 2018, a révélé que tous les agriculteurs qui avaient bénéficié d'une aide en 2016 avaient continué à appliquer les pratiques en 2017.

Tableau 5 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves (hommes, femmes et total) pour la mesure d'adaptation à la culture pluviale de 2015 à 2018

année	agriculteurs pilotes			agriculteurs formateurs			agriculteurs élèves			total		
	H	F	total	H	F	total	H	F	total	H	F	total
2015	5	6	11	0	0	0	0	0	0	5	6	11
2016	4	4	8	4	2	6	21	6	27	29	12	41
2018	0	0	0	2	4	6	18	9	27	20	13	33
<i>total</i>	9	10	19	6	6	12	39	15	54	47	25	72

2.5 Mesures d'adaptation : Agriculture de décrue

2.5.1 Caractéristiques du système de production

Voici les caractéristiques les plus importantes de l'agriculture de décrue dans la zone pilote :

- **Important système de production** : L'agriculture de décrue est le deuxième système agricole le plus important dans la zone pilote.
- **Principales cultures cultivées** : Les principales cultures sont le sorgho, connu localement sous les noms de *berbéré*, *muskuwaari*, *masakwa* et *karal*.
- **Rendements des cultures** : Rendements des cultures généralement faibles avec des différences régionales (les rendements moyens du sorgho dans les départements de la zone pilote se situent entre 581 et 1 298 kg/ha ; le rendement moyen pour la zone pilote est de 884 kg/ha).
- **Climat** : Mesure d'adaptation traditionnelle à la variabilité des précipitations et à la sécheresse, et culture tampon importante pendant la saison sèche.
- **Ressources** : Pratiquée sur des terres inondées pendant la saison des pluies (le long des rivières et des ruisseaux et dans les dépressions) sur des sols sablo-argileux. On utilise principalement des variétés traditionnelles.

2.5.2 Nécessité d'une adaptation

Le besoin d'adaptation se manifeste dans les aspects suivants :

- **La durée de la saison des pluies est en diminution.**
 - **La saison des pluies devient de plus en plus irrégulière.** Les périodes sèches pendant la saison des pluies, également appelées poches de sécheresse, sont plus fréquentes. Ces poches de sécheresse se produisent souvent fin juin ou début juillet et vers la fin septembre et début octobre.
 - **La durée de la période de croissance diminue** dans de grandes parties du bassin et devient inférieure à 120 jours.
- La vulnérabilité croissante de la production pluviale, augmente l'importance de l'agriculture de décrue comme mesure d'adaptation.

2.5.3 Hypothèse d'adaptation

L'hypothèse d'adaptation suivante a été définie pour la mesure d'adaptation dans l'agriculture de décrue :

« La culture de céréales et de plantes horticoles sur des terres en décrue pendant la saison sèche réduit la vulnérabilité des agriculteurs face à la variabilité des précipitations et améliore leurs moyens de subsistance en leur fournissant des sources supplémentaires de nourriture et de revenus pendant la saison sèche, ce qui les rend moins dépendants de la production pluviale. En outre, l'introduction de variétés à maturation précoce, plus résistantes à la sécheresse et présentant de meilleures caractéristiques de rendement réduit la vulnérabilité des agriculteurs face aux sécheresses et à la variabilité climatique. »

2.5.4 Caractéristiques de la mesure d'adaptation

Les principales caractéristiques de la mesure d'adaptation sont présentées ci-dessous :

- **Introduction de nouvelles variétés de semences** : Des variétés de sorgho présentant des caractéristiques de rendement améliorées, une résistance à la sécheresse et à

certaines parasites, dont la striga, sont cultivées en pépinière pendant la saison des pluies et repiquées au début de la saison sèche. Les variétés suivantes ont été testées (voir l'annexe pour les fiches techniques) :

- **Sorgho** : Djiresse rouge, Djiresse blanc et Djiresse jaune
- **Introduction de nouvelles cultures** : En outre, les pastèques et les melons miel (également appelés melons musqués) sont cultivés sur des terres en décrue afin de diversifier la production dans un système fortement dominé par le sorgho et de fournir des sources supplémentaires de revenus et de nutrition. Les variétés suivantes ont été testées (voir l'annexe pour les fiches techniques) :
 - **Pastèque** : Pastèque pourpre (Crimson Sweet)
 - **Melon miel** : Charentais
- **Formation et supervision des bonnes pratiques agricoles par des ONG locales et des services de vulgarisation régionaux** : Les agriculteurs participants sont soutenus par la fourniture d'intrants de production (semences, fumier et outils agricoles) et par des formations sur les bonnes pratiques agricoles.
- **Champs-écoles agricoles** : Grâce à la mise en œuvre de l'approche des champs-écoles, les agriculteurs qui ont utilisé avec succès les variétés améliorées en un an vont former d'autres agriculteurs les années suivantes.

2.5.5 Meilleures pratiques de la mesure d'adaptation

- **Utilisation de l'humidité résiduelle du sol pour assurer la production des cultures pendant la saison sèche** : La pratique de l'agriculture de décrue est une adaptation traditionnelle à la variabilité des précipitations dans le bassin du lac Tchad. Les plants de sorgho sont semés dans de petites pépinières vers la fin de la saison des pluies (vers la fin septembre) sur une période de deux semaines. L'objectif est d'avoir deux à trois générations de plantes dans la même pépinière. Cela permet un repiquage échelonné, car de plus en plus de terres en décrue deviennent disponibles vers la fin de la saison des pluies. Si les plantes sont transplantées à la fin de la saison des pluies au bon moment sur le bon sol, aucune irrigation supplémentaire n'est nécessaire. Les melons musqués et les pastèques, en revanche, sont semés directement dans les parcelles dont le sol présente une humidité résiduelle. Les types de sols suivants conviennent à l'agriculture de décrue :
 - Dépressions naturelles (sols sablo-argileux), qui retiennent l'humidité résiduelle.
 - Les terres en décrue le long des fleuves Chari et Logone, qui retiennent l'humidité résiduelle.
 - D'autres types de terres qui peuvent conserver une certaine humidité résiduelle du sol devront être irriguées à l'aide de jerricans.
- **Utilisation de variétés de sorgho résistant à la sécheresse et présentant de meilleures caractéristiques de rendement** : Les semences de variétés de sorgho améliorées ont été obtenues à partir de la ferme expérimentale de l'ITRAD à Amtiman. Les variétés (Djiresse rouge, blanc et jaune) sont des croisements entre diverses variétés traditionnelles.
- **Culture de la pastèque et du melon miel sur des terres de décrue pendant la saison sèche** : Culture de cultures à haute valeur ajoutée sur des terres de décrue en utilisant l'humidité résiduelle du sol pendant la saison sèche. Les graines de pastèque et de melon miel ont été achetées dans un magasin de semences commercial à N'Djaména.
- **Meilleure connaissance du calendrier agricole** : Y compris les pratiques de gestion à mettre en œuvre (semis, fertilisation, lutte contre les ravageurs, désherbage, récolte,

traitement post-récolte) et leur calendrier adéquat. Les bonnes pratiques de gestion varient légèrement selon les variétés et sont détaillées dans les fiches techniques.

- **Pratiques de gestion des sols** : Savoir quels sols sont adaptés à l'agriculture de décrue permet d'améliorer les rendements sans intrants externes. Les mieux adaptés sont les dépressions naturelles avec des sols sablo-argileux, qui retiennent l'humidité résiduelle après la saison des pluies, et les terres de décrue le long des rivières qui sont inondées pendant la saison des pluies.
- **Utilisation de bio-pesticides et de fumier** : L'utilisation de biopesticides et de fumier réduit les coûts et la dépendance à l'égard des intrants de production externes tout en réduisant le risque de pollution et les effets néfastes sur la santé humaine.



Figure 18 : Pépinière de sorgho (à gauche), préparation des plants pour la repiquage (à droite)



Figure 19 : Méthode traditionnelle de repiquage du sorgho sur des terres en décreue



Figure 20 : Plants de sorgho environ 60 jours après la repiquage (à gauche) et femmes préparant de la farine et tissant des paniers de grains et de feuilles de sorgho (à droite)



Figure 21 : Paysan avec récolte de pastèques (à gauche) et des pastèques au marché (à droite)

	août	sept.	oct.	nov.	déc.	janv.	févr.	mars	
pluviosité									
sorgho		semis en pépinière							
		préparation des terres							
		repiquage							
		cycle végétatif (90-145 jours)							
						récolte			
pastèque		préparation des terres							
		semis							
		cycle végétatif (70-100 jours)							
				récolte					
melon		land preparation							
		sowing							
		cycle végétatif (80-100 jours)							
						récolte			

Figure 22 : Calendrier agricole du sorgho (*berbéré*), de la pastèque et du melon miel sur les terres de décrue pendant la saison sèche

2.5.6 Défis de la mesure d'adaptation

Les défis suivants ont été rencontrés dans la mise en œuvre de la mesure d'adaptation :

- Attaques de parasites** : Les attaques de ravageurs, à tous les stades du développement des plantes, restent un défi majeur. Si des pesticides chimiques sont utilisés, ils sont souvent achetés auprès de vendeurs sur les marchés locaux qui fournissent également des conseils techniques et des orientations sur l'utilisation des pesticides. L'achat de pesticides représente un investissement important pour les agriculteurs. Leur mauvaise application peut être préjudiciable aux personnes et à l'environnement et endommager les plantes. Les vendeurs de pesticides sur les marchés locaux n'ont souvent pas les connaissances nécessaires pour conseiller les agriculteurs sur l'utilisation sûre et efficace des pesticides. En outre, de nombreux agriculteurs ne disposent pas de l'équipement adéquat et utilisent d'autres matériaux pour la pulvérisation, généralement des bouteilles en plastique avec des bouchons percés.
 - Utilisation de biopesticides** : Le neem (*Azadirachta indica*) pousse naturellement au Tchad et au Cameroun. Ses graines et/ou ses feuilles sont collectées, pelées et immergées dans l'eau. L'exsudat est ensuite filtré et mis dans un pulvérisateur (ou une bouteille en plastique perforée). La fabrication de solutions à base de neem demande beaucoup de temps et de travail.
- Dommages causés par les animaux** : Outre les maladies des plantes et les insectes, les pastèques et les melons sont souvent consommés par divers mammifères, dont les souris et les chacals.
 - Surveillance des champs** : Pour empêcher les mammifères de manger les pastèques et les melons, les agriculteurs affectent des membres de leur famille ou engagent des journaliers pour garder les champs pendant plusieurs semaines. Cette pratique est, bien sûr, très coûteuse, mais peut réduire considérablement les pertes dues aux dégâts causés par les animaux.



Figure 23 : Pastèque endommagée par des mammifères (à gauche) et tour de garde dans un champ de sorgho (à droite)

2.5.7 Résultats de la mesure d'adaptation

Les principaux résultats de la mesure d'adaptation sont mentionnés ci-dessous.

- **Rendements plus élevés et moins variables des cultures** : Les rendements des cultures de sorgho ont augmenté et sont moins influencés par les sécheresses, les parasites et d'autres circonstances (*pertinence, rentabilité*).
- **Réduction de la vulnérabilité de la production pluviale à la variabilité des précipitations** : La culture du sorgho, des pastèques et des melons musqués en saison sèche, sur des terres à humidité résiduelle, a réduit la vulnérabilité des populations à la variabilité des précipitations de leur production pluviale (*pertinence, rentabilité*).
- **Reproduction et diffusion dans la zone pilote** : En plus des activités soutenues par le projet (formations, visites sur le terrain et champs-écoles agricoles), les agriculteurs ont continué à utiliser les mesures d'adaptation pendant des années sans soutien du projet. Pendant l'année sans soutien du projet, les agriculteurs de Dourbali ont acheté des graines de pastèque dans des magasins de N'Djamena. Les agriculteurs cultivant le sorgho ont partagé les semences des nouvelles variétés avec leurs voisins et les habitants d'autres villages, ce qui a permis d'accroître la diffusion des variétés dans la zone pilote. Enfin, les voisins des agriculteurs participants ont également adopté les mesures d'adaptation et ont tiré des enseignements des expériences du projet (*pertinence, flexibilité*).
- **Diversification des moyens de subsistance et source de revenus supplémentaires** : Les mesures ont renforcé les connaissances des bénéficiaires sur les meilleures pratiques de culture du sorgho sur des terres en décrue. Elles leur ont ainsi donné l'occasion de diversifier leurs moyens de subsistance en plus de la production agricole pluviale. En outre, l'introduction de nouvelles cultures (melons musqués et pastèques) a fourni une source de revenus supplémentaire pendant la saison sèche (*pertinence, rentabilité, avantages multiples*).

Des rendements plus élevés et moins variables

Tableau 6 montre les rendements des cultures de sorgho sur les terres en décrue dans des conditions de référence et les résultats de la mesure d'adaptation. En outre, il montre les rendements des pastèques et des melons musqués réalisés dans le cadre du projet. Les données

de référence pour les melons musqués et les pastèques n'étaient pas disponibles, car la pratique n'est pas encore répandue dans la zone pilote.

Les données montrent que les rendements de sorgho dans la zone sahélo-soudanaise sont passés de 701 kg/ha dans les conditions de référence à 1 693 kg/ha dans les conditions de la mesure d'adaptation.

Tableau 6 : Rendements des cultures de sorgho, de melon musqué et de pastèque dans le cadre de l'agriculture de décrue (conditions de référence et mesure d'adaptation)

zone climatique	sorgho		pastèque		melon musqué	
	N	kg/ha	N	kg/ha	N	kg/ha
<i>Base de référence</i>						
Sahélien-Soudanais	187	701	-	-	-	-
Sudanéo-Guinéen	282	1.015	-	-	-	-
Zone pilote	469	884	-	-	-	-
<i>Mesure d'adaptation</i>						
Sahélien-Soudanais	36	1.693	48	12.885	50	12.351
Sudanéo-Guinéen	-	-	-	-	-	-
Zone pilote	36	1.693	48	12.885	50	12.351

Réduction de la vulnérabilité de la production pluviale à la variabilité des précipitations

La saison des pluies est la saison agricole la plus importante dans la zone pilote. Le manque d'eau est le principal facteur limitant la production agricole pendant la saison sèche. Une façon courante de s'adapter à un manque d'eau est d'irriguer les cultures. L'investissement initial dans le matériel d'irrigation est prohibitif pour la plupart des habitants de la zone pilote. L'inventaire agricole a révélé qu'environ 5 % des agriculteurs de la zone pilote cultivent du riz irrigué, la plupart d'entre eux ayant leurs cultures dans un grand périmètre d'irrigation dans la partie camerounaise de la zone d'intervention. Une autre façon de s'adapter à un manque d'eau est de cultiver sur des terres ayant une humidité résiduelle du sol. Outre une demande de main-d'œuvre plus élevée, cette technique n'entraîne pas de coûts d'investissement supérieurs à ceux de la production pluviale régulière.

Étant donné que la variabilité des précipitations et donc la vulnérabilité de la production pluviale augmentent, la production de cultures sur des terres présentant une humidité résiduelle pendant la saison sèche, constitue un tampon important. La culture du sorgho (*bérbéré*) assure l'approvisionnement alimentaire des ménages pendant la saison sèche et peut constituer une source de revenus supplémentaire. La culture d'autres plantes, telles que le melon musqué et la pastèque, permet de diversifier l'alimentation des ménages et constitue en même temps une source de revenus supplémentaire.

Reproduction et diffusion dans la zone pilote

Les meilleures pratiques d'adaptation ont été diffusées par le biais de l'approche des champs-écoles agricoles. Au total, 74 agriculteurs ont été aidés par le projet à adapter leur production agricole en décrue. Sur ces 74 agriculteurs, 14 étaient des agriculteurs pilotes. Les 14 agriculteurs pilotes ont tous joué le rôle d'agriculteurs formateurs au cours des années suivantes. Chacun des 14 agriculteurs formateurs a enseigné à trois à cinq élèves agriculteurs, ce qui a donné un total de 63 élèves agriculteurs.

Tableau 7 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves (hommes, femmes et total) pour la mesure d'adaptation de l'agriculture en décrue de 2015 à 2018

année	agriculteurs pilotes			agriculteurs formateurs			agriculteurs élèves			total		
	H	F	total	H	F	total	H	F	total	H	F	total
2015	10	4	14	0	0	0	0	0	0	10	4	14
2016	0	0	0	4	1	5	17	4	21	21	5	26
2018	0	0	0	10	3	13	41	6	47	51	9	60
<i>total</i>	10	4	14	11	3	14	54	9	63	61	13	74

Diversification des moyens de subsistance et source de revenus supplémentaires

Une analyse de la chaîne de valeur effectuée en 2018 a révélé que les coûts de transport étaient un facteur important déterminant les marges brutes de la production de pastèques et de melons musqués. En général, les marges brutes diminuent au fur et à mesure que les champs s'éloignent des principaux centres de marché. Une analyse de la chaîne de valeur actualisée en 2019, comprenant les données de suivi et d'évaluation pour toute la durée du projet, a révélé que les marges brutes moyennes des melons musqués et des pastèques étaient respectivement 2,2 et 10,2 fois plus élevées que celles du sorgho cultivé sur des terres en décrue. Dans le même temps, le rendement du travail familial était respectivement 3,4 et 19,7 fois plus élevé (voir Tableau 8 et Tableau 9).

Tableau 8 : Marges brutes de certaines cultures agricoles au Tchad

	unité	sorgho	berbère	arachide	tomate	gombo	légumes
rendement	kg/ha	800	700	500	8.500	5.500	7.000
coûts	FCFA/ha	40.500	44.580	102.600	687.500	413.100	550.300
revenus	FCFA/ha	154.000	176.750	262.500	1.870.000	1.100.000	1.485.000
marge brute*	FCFA/ha	113.500	132.170	159.900	1.182.500	686.900	934.700
retour sur le travail familial	FCFA/PD	1.261	1.469	1.523	8.155	4.906	6.531

*marge brute au niveau du terrain, c'est-à-dire sans coût de transport

Source: FIDA (2013), « République du Tchad : Projet d'amélioration de la résilience des systèmes agricoles au Tchad (PARSAT) - Rapport principal et appendices », 61 pages.

Tableau 9 : Marges brutes moyennes du melon et de la pastèque dans la zone pilote

	unité	pastèque	melon musqué
rendement	kg/ha	12.351	12.885
coûts	FCFA/ha	51.500	51.500
revenus	FCFA/ha	1.399.780	337.464
marge brute*	FCFA/ha	1.348.280	285.964
retour sur le travail familial	FCFA/PD	28.933	5.719

marge brute au niveau du terrain, c'est-à-dire sans coût de transport

2.6 Mesures d'adaptation : Élevage

2.6.1 Caractéristiques du système de production

- **Important système de production** : L'élevage, ou production animale, est un système de production important dans la zone pilote. De manière générale, il existe trois types d'élevage :
 - **Transhumance** : Les pasteurs transhumants migrent de façon saisonnière avec leurs animaux entre les pâturages fixes de la saison sèche et ceux de la saison des pluies.
 - **Semi-transhumance** : Les pasteurs pratiquant la semi-transhumance migrent de façon saisonnière (généralement pendant la saison sèche) et cultivent le reste du temps.
 - **Élevage sédentaire** : Les animaux de ce groupe d'éleveurs se déplacent dans un rayon d'environ 20 km autour de leurs installations. Les éleveurs sédentaires ont généralement d'autres sources de revenus, principalement l'agriculture, en plus de leur bétail.
- **Principales espèces élevées** : Les principales espèces animales élevées sont les bovins, les ovins et les caprins.
- **Mouvements saisonniers** : Les pasteurs du BLT se déplacent du sud au nord entre avril et octobre. Pendant la saison sèche, de novembre à avril, les pasteurs migrent vers le sud (ou est-ouest) à la recherche de points d'eau, de rivières et de zones de pâturage en saison sèche. Pour acheter et vendre des marchandises sur les marchés, ils passent généralement deux à trois mois à proximité des habitations avant de partir.

2.6.2 Nécessité d'une adaptation

Le besoin d'adaptation se manifeste dans les aspects suivants :

- **La durée de la saison des pluies est en diminution.**
 - **La saison des pluies devient de plus en plus irrégulière.** Les périodes sèches pendant la saison des pluies, également appelées poches de sécheresse, sont plus fréquentes. Ces poches de sécheresse se produisent souvent fin juin ou début juillet et vers la fin septembre et début octobre.
 - **La durée de la période de croissance diminue** dans de grandes parties du bassin et devient inférieure à 120 jours.
 - **La disponibilité de l'eau et des pâturages diminue en** raison d'un mélange de facteurs climatiques (précipitations et température) et autres, notamment le changement d'utilisation des terres, l'expansion des terres cultivées sur les couloirs de transhumance, le surpâturage.
 - **Le potentiel de conflit entre les éleveurs et les agriculteurs s'accroît en** raison des changements induits par le climat dans les schémas de migration saisonnière (départ précoce vers les pâturages de saison sèche et départ plus tardif de ceux-ci) et de la concurrence pour les ressources en terre et en eau.
- En conséquence, la productivité du bétail diminue et est vulnérable aux pluies courtes et irrégulières.

2.6.3 Hypothèse d'adaptation

L'hypothèse d'adaptation suivante a été définie pour la mesure d'adaptation dans le système de production animale :

« La production de fourrage animal augmente la disponibilité du fourrage pendant la saison des pluies et la saison sèche, réduisant ainsi la vulnérabilité des éleveurs d'animaux à la variabilité climatique, améliorant la base des moyens de subsistance des éleveurs et des agriculteurs et réduisant le potentiel de conflits entre éleveurs et agriculteurs. »

2.6.4 Caractéristiques de la mesure d'adaptation

Les principales caractéristiques de la mesure d'adaptation sont présentées ci-dessous :

- **Introduction de nouvelles variétés de semences** : Les variétés de sorgho et de niébé destinées à la consommation humaine et au fourrage, présentant des caractéristiques de rendement améliorées, une résistance à la sécheresse et à certains parasites, dont la striga, et un cycle de croissance plus court (90 jours contre 120 jours pour les variétés traditionnelles) sont semées à une date plus tardive que les variétés traditionnelles. Les variétés suivantes ont été testées (voir l'annexe pour les fiches techniques) :
 - **Sorgho** : CS61 et S35
 - **Niébé** : TN5-78
- **Formation et supervision des bonnes pratiques agricoles par des ONG locales et des services de vulgarisation régionaux** : Les agro-pasteurs participants sont soutenus par la fourniture d'intrants de production (semences, fumier et outils agricoles) et par des formations sur les bonnes pratiques agricoles.
- **Formation à la préparation du fourrage pour animaux** : Les agro-pasteurs participants sont formés à la transformation et au stockage des résidus de cultures en tant que fourrage pour animaux (voir en annexe la fiche technique pour la production de foin).
- **Champs-écoles agricoles** : Grâce à la mise en œuvre de l'approche des écoles pratiques d'agriculture, les agriculteurs qui ont utilisé avec succès les variétés améliorées en un an vont former d'autres agriculteurs les années suivantes.

2.6.5 Meilleures pratiques de la mesure d'adaptation

Les meilleures pratiques de la mesure d'adaptation sont résumées ci-dessous :

- **Utilisation de variétés de sorgho et de niébé de saison courte, résistantes à la sécheresse, pour la consommation humaine et animale, avec de meilleures caractéristiques de rendement** : L'utilisation de variétés de sorgho et de niébé à courte saison dont la période de croissance moyenne est de 75 à 90 jours - contre 120 jours ou plus - répond à une saison des pluies plus courte et plus variable et fournit une alimentation à la fois aux hommes et au bétail.
- **Production et stockage de fourrage animal à partir de résidus de cultures** : Production de foin à partir de tiges et de pics de sorgho qui sont généralement laissés dans le champ après la récolte. Production de foin à partir de feuilles de niébé et de vignes. Les résidus de culture du niébé sont collectés à l'état vert au lieu d'attendre que les feuilles sèchent complètement avant la récolte. Les résidus de récolte/fanage sont stockés dans des hangars et/ou des arbres pour éviter qu'ils ne soient mangés prématurément par le bétail.
- **Report de la date de semis** : Les nouvelles variétés à saison courte permettent de semer à la mi-juillet, lorsque les pluies sont plus régulières, plutôt qu'à la mi-juin, lorsque

l'apparition de poches de sécheresse est encore possible. En outre, en cas de faible taux de germination dû à des précipitations irrégulières au début de la saison des pluies (en juin et juillet), il est possible de semer une deuxième fois (en août) et d'avoir encore une récolte à la fin de la saison des pluies (en octobre).

- **Semer en ligne au lieu de diffuser** : Le semis en ligne assure l'homogénéité des plantes, améliore la croissance des plantes et facilite le désherbage. Cela permet d'augmenter les rendements et de rendre la production moins variable.
- **Meilleure connaissance du calendrier agricole** : Y compris les pratiques de gestion à mettre en œuvre (semis, fertilisation, lutte contre les ravageurs, désherbage, récolte, traitement post-récolte) et leur calendrier adéquat. Les bonnes pratiques de gestion varient légèrement selon les variétés et sont détaillées dans les fiches techniques en annexe. La Figure 16 montre une comparaison des calendriers agricoles pour les variétés traditionnelles et améliorées de sorgho et de niébé dans la zone pilote.
- **Pratiques de gestion des sols** : La connaissance des cultures et des variétés les mieux adaptées à chaque type de sol permet d'améliorer les rendements sans intrants externes. En outre, le suivi des rotations de cultures et des périodes de jachère réduit la pression exercée par les parasites.
- **Utilisation de bio-pesticides et de fumier** : L'utilisation de biopesticides et de fumier réduit les coûts et la dépendance à l'égard des intrants de production externes tout en réduisant le risque de pollution et les effets néfastes sur la santé humaine.



Figure 24 : Bovins paissant sur des terres cultivées avant le labourage pour améliorer la fertilité du sol (à gauche) et distribution directe de fumier de vache séché (à droite)



Figure 25 : Préparation de la terre avec des charrues tirées par des bœufs (à gauche) et des chevaux (à droite)

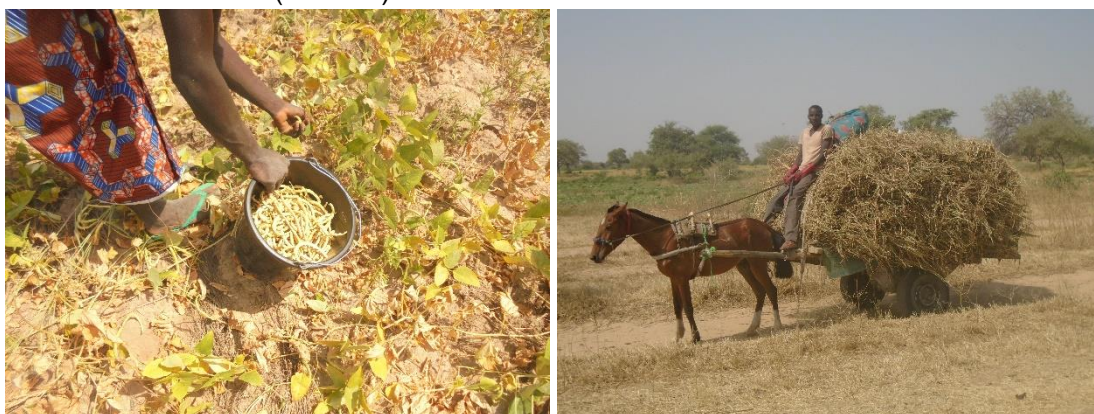


Figure 26 : Récolte du niébé (à gauche) et transport des résidus de récolte du niébé (à droite)

2.6.6 Défis et solutions

Les défis suivants ont été rencontrés dans la mise en œuvre de la mesure d'adaptation :

- **Attaques de parasites** : Les attaques de ravageurs, à tous les stades du développement des plantes, restent un défi majeur. Si des pesticides chimiques sont utilisés, ils sont souvent achetés auprès de vendeurs sur les marchés locaux qui fournissent également des conseils techniques et des orientations sur l'utilisation des pesticides. L'achat de pesticides représente un investissement important pour les agriculteurs. Leur mauvaise application peut être préjudiciable aux personnes et à l'environnement et

endommager les plantes. Les vendeurs de pesticides sur les marchés locaux n'ont souvent pas les connaissances nécessaires pour conseiller les agriculteurs sur l'utilisation sûre et efficace des pesticides. En outre, de nombreux agriculteurs ne disposent pas de l'équipement adéquat et utilisent d'autres matériaux pour la pulvérisation, généralement des bouteilles en plastique avec des bouchons percés.

➔ **Utilisation de biopesticides** : Le neem (*Azadirachta indica*) pousse naturellement au Tchad et au Cameroun. Ses graines et/ou ses feuilles sont collectées, pelées et immergées dans l'eau. L'exsudat est ensuite filtré et mis dans un pulvérisateur (ou une bouteille en plastique perforée). La fabrication de solutions à base de neem demande beaucoup de temps et de travail.

2.6.7 Résultats de la mesure d'adaptation

Les principaux résultats de la mesure d'adaptation sont mentionnés ci-dessous.

- **Rendements plus élevés et moins variables des cultures** : Les rendements des cultures ont augmenté et sont moins influencés par la variabilité des précipitations, les sécheresses, les parasites et d'autres circonstances (*pertinence, rentabilité*).
- **Réduction de la vulnérabilité de la production pluviale à la variabilité des précipitations** : En raison d'une période de croissance plus courte, d'une meilleure résistance à la sécheresse et des caractéristiques de rendement (*pertinence, rentabilité*).
- **Amélioration de la disponibilité en fourrage et source de revenus supplémentaires** : Les agro-pasteurs soutenus par le projet ont utilisé le fourrage des résidus de cultures pour nourrir leurs propres animaux pendant la saison sèche et l'ont vendu à d'autres pasteurs. Cela a permis de réduire la vulnérabilité des agro-pasteurs à la variabilité climatique et d'accroître leurs capacités d'adaptation (*pertinence, rentabilité, avantages multiples*).
- **Reproduction et diffusion dans la zone pilote** : En plus des activités soutenues par le projet (formations, visites sur le terrain et écoles pratiques d'agriculture), les agriculteurs ont continué à utiliser les mesures d'adaptation pendant des années sans soutien du projet. Les agriculteurs participants ont partagé les semences des nouvelles variétés avec leurs voisins et les habitants d'autres villages, ce qui a permis d'accroître la diffusion des variétés dans la zone pilote. Enfin, les voisins des agriculteurs participants ont également adopté les mesures d'adaptation et ont tiré des enseignements des expériences du projet (*pertinence, flexibilité*).

Des rendements plus élevés et moins variables

Tableau 10 ci-dessous présente les rendements des cultures pluviales de sorgho et de niébé issus de l'inventaire agricole ainsi que les résultats des mesures d'adaptation. Les rendements des variétés de sorgho et de niébé choisies pour la consommation humaine et animale sont considérablement plus élevés que dans les conditions de référence.

Tableau 10 : Rendements du sorgho et de niébé (conditions de référence pour toute la production pluviale et mesure d'adaptation pour les variétés polyvalentes)

zone climatique	sorgho		niébé	
	N	kg/ha	N	kg/ha
<i>Conditions de référence</i>				
Sahélien-Soudanais	410	737	4	369
Sudanéo-Guinéen	461	929	51	742
Zone pilote	871	833	55	714
<i>Mesure d'adaptation</i>				
Sahélien-Soudanais	22	2.612	21	1.963
Sudanéo-Guinéen	-	-	-	-
Zone pilote	22	2.612	21	1.963

Réduction de la vulnérabilité de la production pluviale à la variabilité des précipitations

Tableau 11 présente les périodes de culture du sorgho et du niébé à partir de l'inventaire agricole ainsi que les résultats des mesures d'adaptation. Les périodes de culture effectivement réalisées sont conformes aux recommandations des fiches techniques et considérablement plus courtes que dans les conditions de référence.

Tableau 11 : Périodes de culture du sorgho et du niébé en conditions pluviales (conditions de référence pour toute la production pluviale et mesure d'adaptation pour les variétés polyvalentes)

zone climatique	sorgho		niébé	
	N	jours	N	jours
<i>Conditions de référence</i>				
Sahélien-Soudanais	410	106	4	92
Sudanéo-Guinéen	461	141	51	92
Zone pilote	871	125	55	93
<i>Mesure d'adaptation</i>				
Sahélien-Soudanais	22	106	21	68.3
Sudanéo-Guinéen	-	-	-	-
Zone pilote	22	106	21	68.3

Amélioration de la disponibilité en fourrage et source de revenus supplémentaires

Les rendements en foin des agriculteurs participants pour le sorgho se situaient entre 80 et 200 balles/ha, avec une moyenne de 120 balles/ha. Les rendements moyens en foin pour le niébé se situaient entre 80 et 300 balles/ha, avec une moyenne de 208 balles/ha. Le poids d'une balle de foin n'étant pas normalisé, il est difficile d'estimer la quantité de foin produite par hectare. Cependant, le poids moyen d'une balle de foin de sorgho est estimé entre 20 et 30 kg/balle, ce qui donne un rendement moyen de 2 400 kg/ha pour le sorgho et de 4 160 kg/ha pour le niébé. Voir également le Tableau 12.

Bien qu'aucune donnée quantitative n'ait été enregistrée pour cet aspect, les agriculteurs participants ont déclaré avoir vendu le foin produit à des éleveurs migrants et avoir obtenu un revenu supplémentaire pendant la saison sèche.

Tableau 12 : Rendement en paille du sorgho et du niébé polyvalents en conditions de culture pluviale, sur la base de différentes hypothèses (20 kg/balle, 25 kg/balle et 30 kg/balle)

culture	rendement de la paille			
	rendement de la paille	20 kg/balle	25 kg/balle	30 kg/balle
	balle/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
sorgho	120	1,800	2,400	3,000
niébé	208	3,120	4,160	5,200

Reproduction et diffusion dans la zone pilote

Les meilleures pratiques d'adaptation ont été diffusées par le biais de l'approche des champs-écoles agricoles. Au total, 28 agriculteurs ont été aidés par le projet à adapter leurs pratiques de production de fourrage animal. Sur ces 28 agriculteurs, sept étaient des agriculteurs pilotes. Sur ces sept agriculteurs pilotes, cinq ont joué le rôle d'agriculteurs formateurs au cours des années suivantes. Chacun des cinq agriculteurs formateurs a enseigné à trois à cinq élèves agriculteurs, ce qui a donné un total de 26 élèves agriculteurs (voir Tableau 13).

Les agriculteurs participants ont diffusé les meilleures pratiques et les nouvelles variétés de semences au-delà de la portée du projet. Au cours du projet, les 28 agriculteurs participants ont partagé les nouvelles variétés de semences avec un total de 62 personnes, qui n'étaient pas directement soutenues par le projet.

Enfin, des problèmes de financement ont empêché le projet de soutenir les agriculteurs pendant la saison des pluies en 2017. Une évaluation ultérieure, réalisée au début de 2018, a révélé que tous les agriculteurs qui avaient bénéficié d'une aide en 2016 avaient continué à appliquer les pratiques en 2017.

Tableau 13 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves (hommes, femmes et total) pour la mesure d'adaptation du bétail de 2015 à 2018

année	agriculteurs pilotes			agriculteurs formateurs			agriculteurs élèves			total		
	H	F	total	H	F	total	H	F	total	H	F	total
2016	7	0	7	0	0	0	0	0	0	7	0	7
2018	0	0	0	5	0	5	25	1	26	26	1	27
total	7	0	7	5	0	5	25	1	26	27	1	28

2.7 Diffusion des expériences et des meilleures pratiques

2.7.1 Introduction

Les informations issues de l'étude climatique et de l'inventaire agricole ont été diffusées dès le début du projet. Une stratégie globale de diffusion a été élaborée en 2016 pour assurer une large diffusion des connaissances sur les meilleures pratiques d'adaptation au changement climatique.

Les activités de diffusion ont été conçues et réalisées pour promouvoir les meilleures pratiques d'adaptation au changement climatique dans la zone pilote (niveau micro) ainsi que dans le bassin du lac Tchad au sens large (niveau méso). Les mesures de diffusion et l'établissement

de réseaux entre les différents acteurs sont un processus continu. Différentes activités ont été conçues pour mettre en place des outils et des messages appropriés et efficaces afin de s'adapter et d'atteindre différents groupes cibles. Les mesures individuelles ont été sélectionnées en consultation avec le personnel de la CBLT et de la GIZ sur la base du concept de diffusion.

Objectifs

Les mesures de diffusion avaient les **objectifs** suivants :

- **Sensibiliser** les agriculteurs, les techniciens, les représentants de la CBLT et d'autres représentants de l'État aux impacts du changement climatique et donc à l'importance de l'adaptation au changement climatique. Le changement climatique peut être pris encore plus au sérieux si son impact transversal peut être clairement illustré et compris (par exemple, les impacts sur la santé, l'agriculture, les infrastructures, etc.). L'hypothèse est qu'une meilleure compréhension augmentera la motivation et l'engagement à mettre en œuvre les mesures d'adaptation.
- **Renforcer les connaissances techniques** pour promouvoir la mise en œuvre de mesures d'adaptation agricole et l'adoption de meilleures pratiques.
- **Augmenter le nombre de personnes mettant en œuvre des mesures d'adaptation** : Dans ce contexte, il sera important de souligner et de communiquer que chaque individu peut agir et s'adapter aux effets du changement climatique sans avoir à investir de grosses sommes d'argent et de travail.
- **Augmenter le nombre de femmes qui mettent en œuvre des mesures d'adaptation** : Les femmes sont particulièrement visées par les mesures de diffusion.

Contenu

Afin d'atteindre ces objectifs, le **contenu** suivant a été diffusé :

- Diffusion des expériences faites lors de la mise en œuvre des mesures d'adaptation, des meilleures pratiques.
- Diffusion des résultats de l'étude climatique et de l'inventaire agricole.

Le contenu a été diffusé par le biais des **activités stratégiques** suivantes :

- **Ateliers / Réunions** : Promotion des échanges et de la mise en réseau des acteurs pour faciliter l'échange de connaissances et l'apprentissage mutuel.
- **Développement des capacités** : Renforcement des capacités pour la diffusion des meilleures pratiques par la formation d'agents de changement ou d'agriculteurs formateurs. L'institutionnalisation des « meilleures pratiques » a été réalisée par la formation des agriculteurs formateurs à l'application des nouvelles pratiques, ces derniers agissant ensuite comme agents multiplicateurs.
- **Fourniture de matériel didactique et d'information** (audio et écrit) sur les meilleures pratiques ainsi que sur les impacts du changement climatique.

2.7.2 Champs-écoles agricoles

Introduction

Au cours de la deuxième année de mise en œuvre des mesures d'adaptation agricole, l'approche des champs-écoles a été introduite. Cette approche est largement connue et appliquée dans le contexte du développement rural. La méthode est particulièrement bien adaptée aux

conditions rurales et peut être considérée comme un outil de diffusion très rentable.

Les champs-écoles permettent une communication et des échanges directs et réciproques entre les élèves et les formateurs. Les formateurs eux-mêmes sont membres des communautés respectives. La proximité des agriculteurs formateurs ainsi que leur connaissance des conditions et des langues locales contribuent à créer la confiance et l'acceptation des mesures d'adaptation au sein des communautés, en particulier lorsque les agriculteurs voisins peuvent être directement témoins de l'impact des mesures adoptées et contribuer à garantir le respect des traditions et des pratiques locales. En outre, la proximité géographique entre les formateurs et les élèves facilite l'échange et permet un dialogue continu.

Objectif et public cible

Objectifs : L'objectif de l'approche des champs-écoles était de diffuser les meilleures pratiques au sein des communautés de la zone pilote. Plus précisément, les activités ont eu les objectifs suivants :

- **Reproduction** : Reproduire les mesures d'adaptation réussies au cours d'années consécutives.
- **Consolidation** : Consolider et renforcer les capacités d'adaptation.
- **Augmentation de l'application** : Augmenter le nombre d'agriculteurs participants qui mettent en œuvre les mesures d'adaptation.
- **Durabilité** : Assurer la durabilité des meilleures pratiques en élargissant la base de personnes qui savent comment appliquer ces pratiques. Les formations pratiques visaient à permettre aux élèves agriculteurs d'appliquer les mesures d'adaptation de manière autonome après avoir suivi les formations.

Public cible : L'approche des champs-écoles était directement destinée aux petits exploitants agricoles et aux agro-pasteurs vivant et travaillant dans le projet pilote.

Concept

Un champ-école est un forum régulier d'échange et de formation qui a lieu tout au long d'une saison de culture. Il réunit des agriculteurs pilotes, qui ont déjà participé au projet pendant au moins une saison de culture et qui seront formés pour diffuser leurs expériences et leurs connaissances sur les mesures d'adaptation en tant que formateurs d'agriculteurs, et des agriculteurs étudiants qui n'ont pas encore participé au projet. Voir la Figure 27 pour une représentation graphique de l'approche des champs-écoles (FFS).

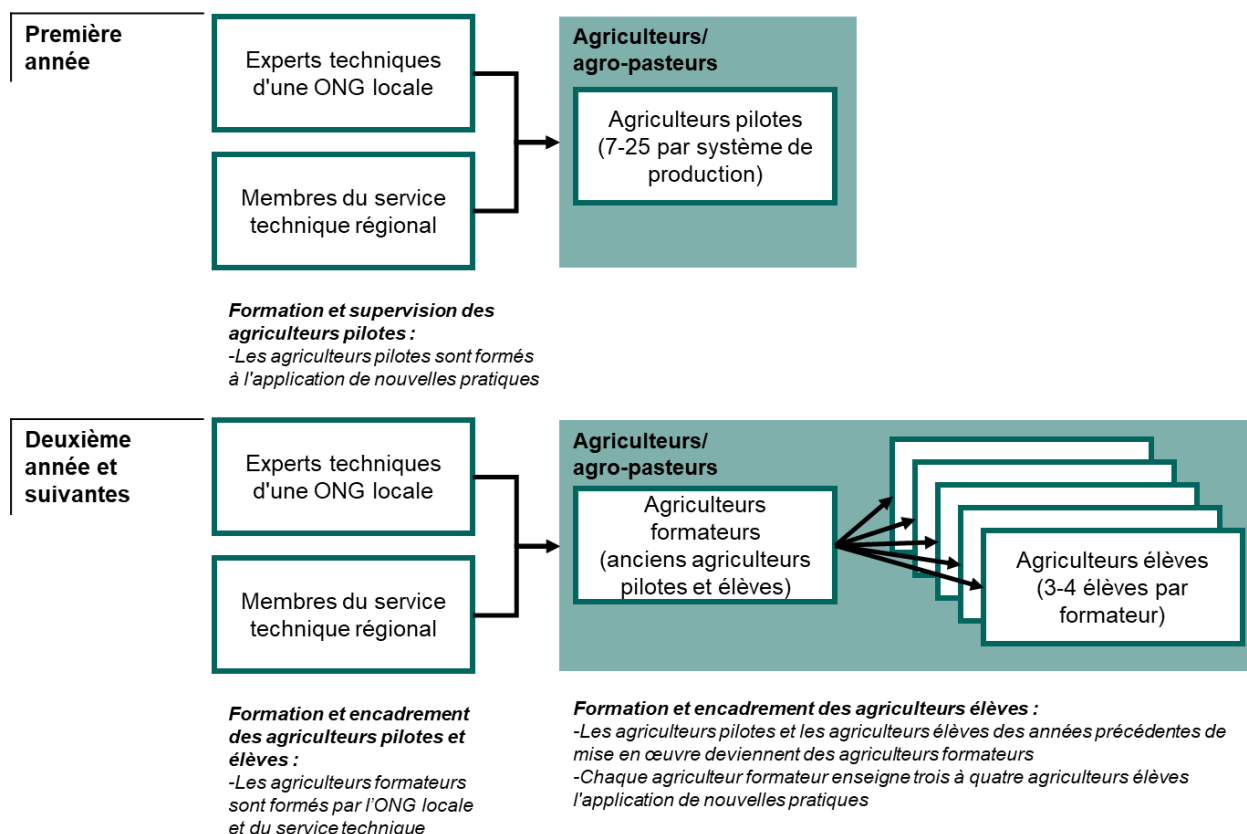


Figure 27 : Approche des champs-écoles agricoles

Agriculteurs formateurs : Les agriculteurs formateurs ont été formés par les services de vulgarisation et les ONG engagées par le projet. L'objectif de ces formations était de renforcer les connaissances des agriculteurs participants sur le calendrier agricole de la culture concernée et de les familiariser avec leur rôle et leurs responsabilités en tant qu'agriculteurs formateurs. Les agriculteurs formateurs ont été sélectionnés selon les critères de sélection suivants :

- Motivation des agriculteurs pilotes à agir en tant que formateurs : Les agriculteurs formateurs ont d'abord été sélectionnés sur une base volontaire afin de garantir un engagement tout au long de la période de formation.
- La performance de l'agriculteur respectif lors de la mise en œuvre de la mesure d'adaptation (respect du calendrier agricole, etc.) au cours de la première année.
- Une attitude dynamique et des compétences en matière de communication et de présentation.
- Leur statut dans les communautés respectives, basé sur l'hypothèse qu'un agriculteur connu et respecté, par exemple un chef de groupe d'agriculteurs, augmentera la confiance et l'engagement des agriculteurs élèves.

Agriculteurs élèves : Les formations ont eu lieu sur un terrain d'essai spécialement sélectionné de l'agriculteur formateur à des stades spécifiques du calendrier saisonnier. Les connaissances acquises ont ensuite été mises en œuvre simultanément par les étudiants sur leurs propres champs. Les formateurs ont effectué des visites de contrôle sur les champs de leurs élèves respectifs afin de suivre la mise en œuvre. Les formations ont été dispensées par le personnel de vulgarisation agricole.

Les élèves agriculteurs ont été proposés par les agriculteurs formateurs et sélectionnés par le projet, sur la base d'une évaluation de leur capacité à participer. La proximité des champs des

élèves par rapport au champ d'essai de l'agriculteur a également été prise en compte pour permettre un échange régulier et faciliter les déplacements.

Contenu

Le contenu des formations était basé sur les fiches techniques des variétés de cultures fournies par l'ITRAD et l'IRAD ainsi que sur les expériences de la première année de mise en œuvre des mesures d'adaptation. Conformément aux informations fournies dans les fiches techniques, le calendrier des cultures a été divisé en plusieurs étapes stratégiques pour organiser la formation :

1. Semis
2. Application d'engrais
3. Désherbage
4. Lutte contre les parasites
5. Sélection de plantes pour la production de semences
6. Récolte et traitement post-récolte, c'est-à-dire préparation du fourrage



Figure 28 : Formation à la préparation des biopesticides (à gauche) et à la sélection des plantes pour la production de semences (à droite)

Le champ-école a été mis en œuvre selon les étapes suivantes :

1. **Formation préliminaire des formateurs d'agriculteurs**, assurée par des ONG pour :
 - Expliquer et se familiariser avec leur rôle de formateurs.
 - Expliquer et préparer des sessions de formation individuelles.
 - Révision de la formation technique reçue par l'ITRAD pour consolider les connaissances des agriculteurs formateurs sur l'itinéraire technique de la campagne agricole concernant leur type de culture.
 - Identification et sélection des champs d'essai pour la mise en œuvre des formations.
2. **Formation pratique des élèves agriculteurs**, dispensée par des formateurs agricoles avec le soutien d'ONG et du personnel de vulgarisation :
 - La formation a été dispensée sur un champ d'essai de l'agriculteur formateur à des moments stratégiques du calendrier des cultures. Les visites stratégiques et les formations ont été menées pendant : semis, utilisation des engrais, désherbage, sélection des cultures pour la production de semences, lutte contre les parasites, récolte.
 - Par la suite, des visites aux élèves agriculteurs ont été organisées par l'agriculteur formateur pour suivre la mise en œuvre des activités sur leurs champs respectifs et fournir une assistance, si nécessaire.

Le nombre total d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves qui ont participé au projet est indiqué dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Nombre d'agriculteurs pilotes, formateurs et élèves individuels* de 2015 à 2018

Système	Année	Agriculteurs pi- lotes	Agriculteurs formateurs	Agriculteurs élèves	Total
pluvial	2015	11	0	0	11
	2016	8	6	27	41
	2018	0	6	27	33
	<i>total</i>	19	12	54	72
décrue	2015	14	0	0	14
	2016	0	5	21	26
	2018	0	13	47	60
	<i>total</i>	14	14	63	74
élevage	2016	7	0	0	7
	2018	0	5	26	27
	<i>total</i>	7	5	26	28
<i>total</i>	2015	25	0	0	25
	2016	15	11	48	73
	2018	0	24	97	117
	<i>total</i>	40	31	140	170

*Certains agriculteurs ont participé à plusieurs mesures au cours d'une année donnée

2.7.3 Ateliers

Introduction

Un objectif central des interventions du projet était de promouvoir la mise en réseau des acteurs dans la zone pilote du projet afin de faciliter l'échange d'informations et d'expériences entre les différents acteurs (producteurs) au Cameroun et au Tchad qui ont mis en œuvre la mesure d'adaptation (test), les institutions de recherche (IRAD et ITRAD) en tant que fournisseurs de semences, ainsi que d'autres acteurs impliqués pendant la mise en œuvre des mesures d'adaptation, tels que les services techniques du gouvernement, l'Office national de développement rural (ONDR) et les ONG. Dans ce contexte, l'indicateur 3 précise que « 300 personnes (producteurs, techniciens, agents de vulgarisation, etc.) ont participé à des échanges transfrontaliers » (voir chapitre 1.2).

Différents ateliers ont été organisés pour présenter les résultats de l'étude sur le changement climatique pour le bassin du lac Tchad et pour présenter et valider les résultats de l'inventaire des systèmes de production agricole dans la zone pilote transfrontalière. D'autres ateliers ont été organisés pour réunir les agriculteurs du Tchad et du Cameroun et leur donner l'occasion d'échanger leurs expériences en matière d'application des meilleures pratiques d'adaptation agricole.

Objectif et public cible

Les objectifs et les groupes cibles des ateliers étaient différents. D'une manière générale, le projet a organisé deux types d'ateliers avec des objectifs et des groupes cibles différents.

- **Ateliers et présentation de l'étude sur le changement climatique et de l'inventaire agricole**
 - **Objectif** : L'objectif principal de ces ateliers était de présenter les résultats de l'étude et de l'inventaire des changements climatiques afin d'identifier et de sélectionner les mesures d'adaptation potentielles pour les différents systèmes de production dans le bassin du lac Tchad.
 - **Public cible** : Les principales conclusions de l'étude et de l'inventaire ont été présentées et discutées au cours des ateliers. Les ateliers ont rassemblé des décideurs et des experts techniques du GIZ, de la CBLT et d'ONG régionales.
- **Ateliers d'échanges entre agriculteurs**
 - **Objectif** : Les deux ateliers de Bongor ont été organisés après la première et la deuxième année de mise en œuvre des mesures d'adaptation de l'agriculture avec pour objectif de
 - Présenter les résultats des mesures d'adaptation en termes de récolte et de rendement
 - Évaluer les détails techniques et la méthodologie de mise en œuvre des mesures d'adaptation.
 - Recueillir les témoignages des différents acteurs impliqués dans la mise en œuvre des mesures, les résultats obtenus et les différences observées par rapport aux méthodes traditionnelles.
 - Identifier les bonnes pratiques et informer les autres acteurs locaux des résultats de ces mesures.
 - Tirer les leçons de ces tests de variétés améliorées dans le système pluvial et l'agriculture de décrue,
 - Diffuser localement et à plus grande échelle (bassin du lac Tchad), des mesures et des approches efficaces qui peuvent contribuer à l'adaptation locale au changement climatique.
 - **Public cible** : Les ateliers ont rassemblé des agriculteurs, des agents de vulgarisation ainsi que des agents de vulgarisation technique du gouvernement et des ONG en tant que partenaires de mise en œuvre du projet afin de permettre un échange d'expériences et de formuler des recommandations pour la poursuite des mesures du projet.

Contenu

Le contenu et les participants des ateliers dépendaient de leur objectif respectif. Le Tableau 15 donne un aperçu des dates, lieux, thèmes et participants des principaux ateliers organisés dans le cadre du projet.

Ateliers et présentation de l'étude sur le changement climatique et de l'inventaire agricole

Ces ateliers ont présenté les résultats de l'étude sur le changement climatique et de l'inventaire agricole. La présentation des résultats a servi de base pour l'identification, la priorisation et la sélection des mesures d'adaptation. Les résultats de l'étude et de l'inventaire sont présentés dans les chapitres 2.1 et 2.2 de ce rapport. Le processus de sélection des mesures d'adaptation est présenté au chapitre 2.3.

Ateliers d'échanges entre agriculteurs

Les présentations des résultats et les témoignages des participants ont révélé que les participants des différents services concernés ont beaucoup apprécié la mesure d'adaptation et l'approche agriculteur formateur, introduite dès la deuxième année de mise en œuvre.

Parmi les avantages des mesures mentionnés par le participant, on peut citer une augmentation de la productivité agricole, des avantages monétaires supplémentaires ainsi qu'une meilleure résistance des semences à la sécheresse et à la striga. Au vu des bons résultats obtenus, les producteurs des deux ateliers d'évaluation ont exprimé leur volonté de poursuivre la mise en œuvre des mesures au cours de l'année prochaine. Une charge de travail plus importante dans la mise en œuvre des mesures de gestion technique apprises lors des sessions de formation que celles qu'ils appliquent traditionnellement, un manque de matériel ainsi qu'une absence de capacités de stockage ont été cités comme les principales contraintes par les agriculteurs.

Les participants ont évalué l'approche des champs-écoles comme étant très efficace. Il semble que l'approche soit bien adaptée au contexte du bassin du lac Tchad. Les participants ont déclaré que la proximité entre l'agriculteur formateur et les agriculteurs élèves est un avantage évident, car elle facilite la discussion et encourage la motivation des autres agriculteurs. Les ONG qui ont accompagné les tests ont même constaté que cette approche est la plus efficace pour la mise en œuvre et la diffusion des expériences et des bonnes pratiques dans un contexte local. Avec le soutien du projet et après la formation, les agriculteurs formateurs ont pu fournir des conseils techniques et il a été déclaré que les élèves étaient capables d'appliquer ce qu'ils avaient appris dans leurs domaines respectifs. En outre, la participation des agriculteurs pilotes dès la première année a été très appréciée, car elle a permis un contact direct et l'intégration des enseignements tirés de la première année de mise en œuvre.

En outre, les agriculteurs élèves et formateurs ont reconnu que les formateurs étaient bien motivés et presque toujours accessibles, et donc capables d'apporter un soutien et un suivi continu à leurs élèves. L'échange continu tout au long d'une saison de culture a ainsi créé des liens solides entre eux. Plusieurs élèves ont déclaré qu'ils se sentaient en confiance pour mettre en œuvre la mesure d'adaptation de manière autonome sur leurs propres champs. En outre, nombre d'entre eux se sentent même capables de dispenser une formation technique à d'autres agriculteurs et plusieurs ont confirmé leur intérêt pour devenir agriculteur formateur lors d'une prochaine campagne. L'analphabétisme de certains ainsi que les difficultés de déplacement semblent être parmi les principaux défis à relever pour mettre en œuvre cette approche.

Il a été largement recommandé de poursuivre la mise en œuvre de ces mesures d'adaptation par le biais de l'approche des agriculteurs formateurs et même d'étendre cette expérience à d'autres régions, activités ou systèmes de production. Compte tenu des coûts liés aux mesures d'adaptation concernant le matériel, les engrais ou les semences, la poursuite de l'aide extérieure a été fortement recommandée.

Dans chacun des deux ateliers d'évaluation, environ 50 participants ont été atteints.

Tableau 15 : Aperçu des dates, lieux, thèmes et participants des principaux ateliers organisés dans le cadre du projet

date	lieu	contenu	participants
13.-14.10.2014	N'Djaména, Tchad	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des résultats préliminaires de l'inventaire agricole au Tchad • Présentation des résultats préliminaires de l'étude sur le changement climatique • Identification des mesures d'adaptation 	CBLT, GIZ, AHT, ONG, FAO
10.-11.12.2014	N'Djaména, Tchad	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des résultats préliminaires de l'inventaire agricole au Tchad et au Cameroun • Identification des mesures d'adaptation 	GIZ, AHT, ONG
05.03.2015	N'Djaména, Tchad	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de l'étude finale sur le changement climatique 	CBLT, GIZ, AHT, ONG, PRODEBALT, public (y compris les représentants de la société civile et des universités)
26.03.2015	N'Djaména, Tchad	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des résultats définitifs de l'inventaire agricole • Élaboration de critères pour la sélection et la hiérarchisation des mesures d'adaptation 	CBLT, GIZ, AHT, ONG
22.04.2015	Bongor, Tchad	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des résultats définitifs de l'inventaire agricole • Discussion des modalités de mise en œuvre des mesures d'adaptation 	CBLT, GIZ, AHT, ONG, services techniques
24.04.2015	Yagoua, Cameroun	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation des résultats définitifs de l'inventaire agricole • Discussion des modalités de mise en œuvre des mesures d'adaptation 	CBLT, GIZ, AHT, ONG, services techniques
22.02.2016	Bongor, Tchad	<ul style="list-style-type: none"> • Atelier transfrontalier pour l'échange d'expériences sur les mesures d'adaptation 	Agriculteurs et agropasteurs, CBLT, GIZ, AHT, ONG, RTN, services techniques
12.05.2017	Bongor, Tchad	<ul style="list-style-type: none"> • Atelier transfrontalier pour l'échange d'expériences sur les mesures d'adaptation 	Agriculteurs et agropasteurs, CBLT, GIZ, AHT, ONG, RTN, services techniques

2.7.4 Émissions de radio

Introduction

Au Tchad, et en particulier dans les zones rurales où l'accès à l'électricité, à internet et à la télévision est limité, la radio est le moyen de communication de masse le plus accessible et le plus utilisé, et touche un grand nombre d'auditeurs potentiels. Elle permet une large diffusion de l'information à des coûts comparativement faibles. La radio joue un rôle important dans la vie quotidienne des gens et constitue l'un des principaux moyens d'information.

Le projet s'est donc largement appuyé sur la radio pour diffuser les pratiques d'adaptation et informer sur le projet et ses activités, et pour accroître la curiosité des communautés. Dans le cadre de ce projet, des programmes radio ont été développés en coopération avec Radio Terre Nouvelle, une radio communautaire basée dans le sud de la zone pilote du projet et avec la Radio Nationale Tchadienne.

Radio Terre Nouvelle (RTN) est une radio communautaire, créée par le diocèse catholique de Pala et qui a des bureaux à Pala et à Bongor. La station diffuse ses programmes dans certaines régions du Tchad et du Cameroun, avec un rayon d'action couvrant le sud-ouest, les départements de Mayo-Kebbi Est et Ouest et de Tandjilé au Tchad et deux régions du nord du Cameroun (Nord et Extrême-Nord), avec une population d'environ trois millions de personnes. RTN diffuse en français ainsi que dans plusieurs langues locales de la région, notamment en massa, mussey, toupouri, zimé ngambaye et fulfulde et en arabe.

La **Radiodiffusion Nationale Tchadienne (RNT)**, communément appelée Radio Tchad, compte dix-huit stations régionales à travers le pays. Notamment à Ati, Abéché, Adré, Amtiman, Bol, Bardaï, Bongor, Doba, Faya, Fada, Gozbeïda, Kelo, Kyabé, Moundou, Sarh et Pala.

La RNT diffuse dans 13 des langues les plus parlées du Tchad. En outre, la station produit plusieurs programmes en français. C'est la principale station de radio du Tchad avec la plus large couverture et le plus grand nombre d'auditeurs potentiels. La RNT couvre l'ensemble des 23 régions du Tchad par ondes courtes. En dehors du Tchad, RTN est accessible par satellite et en ligne. Les statistiques officielles sur le nombre d'auditeurs ne sont pas disponibles.

Objectif et public cible

Les publics cibles et les objectifs des émissions de Radio Terre Nouvelle et de la Radio Nationale Tchadienne étaient différents :

- **Radio Terre Nouvelle (RTN) :**
 - **Objectif :** Les émissions avaient pour but de sensibiliser au changement climatique et à ses conséquences sur les moyens de subsistance des agriculteurs. En outre, elles visaient à informer les personnes qui pratiquent l'agriculture dans la zone pilote sur les mesures pratiques à prendre pour adapter leurs pratiques agricoles à la variabilité et au changement climatiques. Les émissions se sont concentrées sur les mesures d'adaptation dans l'agriculture pluviale.
 - **Public cible :** Les émissions produites par RTN ont été conçues pour les agriculteurs et les agro-pasteurs vivant et travaillant dans la zone pilote.
- **Radiodiffusion Nationale Tchadienne (RNT) :**
 - **Objectif :** Les programmes produits dans le cadre du projet visaient à sensibiliser au changement climatique et à ses effets sur les moyens de subsistance

agricoles dans le bassin du lac Tchad, à diffuser les connaissances sur les meilleures pratiques d'adaptation, à accroître la visibilité des projets et à mettre en valeur leurs réalisations.

- **Public cible** : Une coopération avec la RNT a été poursuivie pour produire des programmes radio supplémentaires afin d'atteindre un public plus large. Les programmes étaient destinés aux praticiens dans le domaine de l'adaptation au changement climatique, aux partenaires potentiels du projet, et à un public plus large intéressé par l'adaptation au changement climatique dans le bassin du lac Tchad.

Contenu

Quant aux objectifs et aux publics cibles, les émissions de RTN et de Radio Tchad ont abordé des sujets différents.

Radio Terre Nouvelle :

Le programme radio du projet était structuré autour de 11 émissions de radio individuelles d'une durée comprise entre 20 et 40 minutes et diffusées au total 24 fois entre juillet 2016 et juin 2017. Les programmes radio individuels faisaient partie de séries sur l'adaptation au changement climatique et ont été diffusés dans le cadre de deux revues thématiques de RTN sur « Notre environnement et la plate-forme des partenaires », qui couvrent régulièrement des sujets sur l'environnement et la protection de la biodiversité. La grille de diffusion est présentée dans le Tableau 16.

Dans un premier temps, une présentation générale du projet et de la nécessité d'adaptation a été fournie dans une émission d'introduction. Cette émission a été suivie de programmes thématiques sur la formation préalable des agriculteurs et de six émissions de radio individuelles sur les méthodes et les moyens d'adaptation. À cette fin, les étapes stratégiques de la mise en œuvre des mesures d'adaptation ont été accompagnées par la radio pour informer sur les caractéristiques des mesures d'adaptation et les pratiques pertinentes.

Les caractéristiques spécifiques des pratiques d'adaptation ont été expliquées pour les six étapes du calendrier agricole (semis, utilisation d'engrais, désherbage, lutte contre les parasites, sélection des semences pour la production de semences et récolte). Les témoignages des agriculteurs ont fait partie intégrante de chaque programme. Enfin, une émission de radio a été produite pour couvrir l'atelier transfrontalier de Bongor en juin 2017 ainsi qu'une émission de radio finale, offrant un aperçu condensé de l'ensemble du cycle de formation.

Radio Nationale Tchadienne

Les émissions produites par la Radio Nationale Tchadienne ont consisté en une grande partie d'interviews enregistrées avec des représentants du GIZ, de la CBLT, des partenaires de mise en œuvre ainsi que des témoignages d'agriculteurs participants. Le matériel a été recueilli lors de la mise en œuvre des mesures d'adaptation en 2018 (agriculture pluviale, agriculture de décrue et élevage). Le matériel audio a été collecté à N'Djamena, ainsi que dans la zone d'intervention du projet, à savoir Guélandeng, Lina Mai et Dourbali.

Les programmes radio suivants ont été développés :

- Un spot radio présentant le projet (environ 15 minutes) et
- Quatre spots radio plus courts et thématiques (d'environ 5 minutes chacun) sur les impacts du changement climatique et les mesures d'adaptation spécifiques et les meilleures pratiques dans l'agriculture.

Le programme d'introduction a présenté le projet et son contexte, des informations de base sur les caractéristiques générales des mesures d'adaptation ainsi que sur les principaux résultats et impacts des mesures d'adaptation.

Les spots radio thématiques couvraient des sujets spécifiques et plus techniques, y compris les bonnes pratiques identifiées lors de la mise en œuvre des mesures concernant les différents systèmes de production. Chaque programme thématique contenait une brève référence au projet. Les quatre spots thématiques ont été produits sous les titres et couverts :

- Le changement climatique dans le bassin du lac Tchad et ses effets sur les principaux systèmes de production agricole.
- Bonnes pratiques agricoles : Introduction de semences précoces ; (agriculture pluviale).
- Bonnes pratiques agricoles : Production de fourrage (élevage).
- Bonnes pratiques agricoles : Diversification des moyens de subsistance et développement de l'agriculture de décrue (agriculture de décrue).

Les programmes ont été produits et diffusés en français entre novembre 2018 et mars 2019. Au total, 18 émissions ont été diffusées. La grille de diffusion est présentée dans le Tableau 17 page suivante.

Tableau 16 : Sujets, dates et durées des programmes radio à Radio Terre Nouvelle (RTN)

Sujet	1ère diffusion	2e diffusion	3e diffusion	4e diffusion	5e diffusion	durée
Introduction	23.07.2016 08:20	25.07.2016 08:20				00:35:13
Formation initiale 1	27.07.2016 18:20	30.07.2016 08:20				00:28:22
Formation initiale 2	10.08.2016 18:20	13.08.2016 08:20				00:35:15
Formation pratique 1 (semis)	24.08.2016 18:20	27.08.2016 08:20				00:30:42
Formation pratique 2 (utilisation du fumier)	07.09.2016 18:20	10.09.2016 08:20				00:30:12
Formation pratique 3 (désherbage)	21.09.2016 18:20	26.09.2016 08:20				00:33:09
Formation pratique 4 (lutte contre les parasites)	05.10.2016 18:20	10.10.2016 08:20				00:20:22
Formation pratique 5 (sélection des semences pour l'année suivante)	12.10.2016 18:20	17.10.2016 08:20				00:32:51
Formation pratique 6 (sélection des plantes et récolte)	19.10.2016 18:20	22.10.2016 08:20				00:41:52
Atelier transfrontalier	17.05.2017 18:20	27.05.2017 08:20				00:19:16
Diffusion finale	21.06.2017 18:20	24.06.2017 08:20	28.06.2017 19:30	30.06.2017 08:20		00:28:12

Tableau 17 : Thèmes, dates et durées des programmes radio à la Radio Nationale du Tchad (RNT)

Sujet	1ère diffusion	2e diffusion	3e diffusion	4e diffusion	5e diffusion	durée
Présentation du projet	13.11.2018 20:05	16.11.2018 03:30	27.11.2018 20:05	28.11.2018 13:00	30.11.2018 03:30	00:17:17
Le changement climatique dans le bassin du lac Tchad et ses effets sur les principaux systèmes de production	05.02.2019 20:05	08.02.2019 13:10	08.02.2019 03:30			00:10:06
L'introduction de variétés de semences précoces comme meilleure pratique	12.02.2019 20:05	15.02.2019 13:10	15.02.2019 03:30			00:13:02
La production de cultures fourragères comme meilleure pratique	19.02.2019 20:05	22.02.2019 13:05	22.02.2019 03:30			00:11:29
La diversification des cultures et l'agriculture de dé-cruée comme meilleures pratiques	12.03.2019 20:05	14.03.2019 13:05	14.03.2019 03:30	19.03.2019 20:05		00:12:47

2.7.5 Production d'une vidéo

Introduction

Un contrat a été attribué à Electron TV, une chaîne de télévision privée au Tchad, pour la production d'une vidéo sur le projet et ses résultats. Les activités ont été mises en œuvre entre octobre 2018 et octobre 2019.

Objectif et public cible

Objectif : L'objectif de la production de la vidéo était d'informer les groupes cibles sur le projet et son contexte, et de diffuser les connaissances sur le changement climatique, ses impacts sur les moyens de subsistance agricoles dans le bassin du lac Tchad, les mesures d'adaptation à la variabilité et au changement climatiques, et les résultats et les meilleures pratiques développées dans le cadre du projet.

Public cible : La vidéo a été produite pour attirer l'attention du grand public, des professionnels du domaine de l'adaptation au changement climatique, des partenaires du projet, d'autres partenaires d'intervention potentiels dans la région ayant des activités liées à l'adaptation au changement climatique ainsi que des agriculteurs de la zone pilote.

Contenu

La vidéo donne un aperçu du projet, des caractéristiques générales des mesures d'adaptation dans trois systèmes de production agricole : l'agriculture pluviale, l'agriculture de décrue et l'élevage, et de ses résultats. À cette fin, la vidéo visualise la mise en œuvre pratique des mesures d'adaptation et des expériences en présentant des témoignages, notamment d'agriculteurs pilotes, mais aussi d'ONG, de services techniques et d'autres parties prenantes, en particulier la CBLT et la GIZ. Le matériel a été recueilli pendant la mise en œuvre des mesures d'adaptation dans la zone pilote du projet.

La vidéo est essentiellement composée et structurée selon les parties suivantes :

- Introduction du projet et présentation de son contexte
- Documentation et visualisation de la mise en œuvre des mesures d'adaptation dans 3 systèmes de production ; en présentant :
 - Les caractéristiques générales des mesures d'adaptation.
 - Les résultats et les impacts lors des étapes stratégiques du calendrier des cultures.
- Un résumé des résultats et des meilleures pratiques.

Pour permettre une large diffusion de la vidéo, les options suivantes sont recommandées :

- Présentation de la vidéo sur le site de la CBLT, de la GIZ et d'autres plateformes vidéo.
- Organisation d'une projection publique de la vidéo dans certaines zones d'intervention du projet pour cibler les agriculteurs.
- Distribution de copies aux agents de vulgarisation du gouvernement et des ONG.
- Présentation de la vidéo lors de conférences et d'ateliers à la CBLT.

L'audio original de la production a été produit en langue française avec des sous-titres français pour les témoignages des agriculteurs. Une version sous-titrée en anglais est également disponible.

2.7.6 Matériel d'information

Objectif et public cible

Objectif : L'objectif des différents supports d'information était d'informer les groupes cibles sur le projet et son contexte, et de diffuser les connaissances sur le changement climatique, ses impacts sur les moyens de subsistance agricoles dans le bassin du lac Tchad, les mesures d'adaptation à la variabilité et au changement climatique, ainsi que sur les résultats et les meilleures pratiques développées dans le cadre du projet.

Public cible : La vidéo a été produite pour attirer l'attention du grand public, des professionnels du domaine de l'adaptation au changement climatique, des partenaires du projet, d'autres partenaires d'intervention potentiels dans la région ayant des activités liées à l'adaptation au changement climatique ainsi que des agriculteurs de la zone pilote.

Fiches d'information et affiches

Le matériel d'information comprend :

- **Quatre fiches thématiques :** une fiche sur le contexte du projet, ses objectifs généraux et ses résultats, ainsi que trois fiches thématiques afin de présenter les meilleures pratiques concernant les trois systèmes de production agricole : l'agriculture pluviale, l'élevage et l'agriculture de décrue.
- **Une affiche :** Pour présenter le contexte et l'approche du projet ainsi que les principaux résultats des mesures d'adaptation.

Le matériel a été diffusé via la page d'accueil de la CBLT et par la distribution du matériel aux partenaires de mise en œuvre et aux partenaires intéressés pour permettre la diffusion au-delà de la zone pilote du projet.

Site internet CBLT / Base de données régionale / Système d'information du lac Tchad (LIS) :

Afin de faciliter la présentation des résultats et des activités du projet sur le site web de la CBLT, une nouvelle section dans la catégorie « téléchargement » a été créée afin de rassembler tous les matériaux et produits liés au projet en un seul endroit. De plus, un court résumé pour chaque produit de connaissance produit par le projet a été développé.

Les informations relatives au changement climatique ont été intégrées dans le sous-menu « Changement climatique » du LIS et les rapports et chiffres spécifiques de l'étude sur les changements climatiques peuvent être téléchargés dans le système de gestion des documents du LIS.

Exposition de photos

Une exposition de photos organisée dans le cadre du projet a eu lieu dans les locaux de la Commission du Bassin du Lac Tchad (CBLT) à N'Djamena en mai 2016. L'exposition a été organisée sous la devise « Changement climatique - Vie et survie sous le soleil africain », à N'Djamena, au Tchad. Les photos exposées documentent les premiers succès des mesures pilotes mises en œuvre, telles que l'augmentation des rendements et la fiabilité des récoltes, la génération de revenus et une plus grande sécurité alimentaire grâce à la diversification des cultures ainsi qu'une meilleure résilience des ménages et des agriculteurs aux effets du

changement climatique.

Plus de 40 représentants publics des États membres de la CBLT et de l'Union africaine ont participé à l'événement, qui a été l'occasion de tirer des enseignements des bonnes pratiques d'adaptation et d'informer et de sensibiliser les participants sur le changement climatique et l'adaptation agricole. L'exposition a ensuite été accueillie dans les locaux de la GIZ à Bonn, Eschborn et Berlin.

Conférences internationales

Du 1^{er} au 3 avril 2019, l'expert du consultant pour l'adaptation au changement climatique et l'agriculture a participé à la 13^e conférence sur l'adaptation communautaire (CBA13) à Addis-Abeba, en Éthiopie.

Outre les échanges avec les professionnels nationaux et internationaux dans le domaine de l'adaptation au changement climatique, le consultant a présenté l'approche et les résultats de la composante C « Adaptation au changement climatique » du programme « Gestion durable de l'eau dans le bassin du lac Tchad ».

2.7.7 Diffusion non guidée

Les chapitres précédents ont donné un bref aperçu des activités de « diffusion guidée » du projet. Les activités de diffusion guidée ont permis une diffusion assez large. L'approche de l'agriculteur formateur a permis de multiplier le nombre d'agriculteurs pilotes par rapport à la première campagne. Déjà pour la formation préliminaire des agriculteurs formateurs et des élèves agriculteurs, le projet a rassemblé des participants du Cameroun et du Tchad, permettant ainsi un échange transfrontalier d'agriculteurs. Les programmes radio produits pendant la mise en œuvre ont augmenté le nombre de bénéficiaires potentiels et facilité la diffusion au-delà de la zone pilote du projet.

La diffusion « non planifiée » ou « non guidée » dans la région a eu lieu pendant la préparation et la mise en œuvre des mesures d'adaptation par la distribution de semences aux voisins ou à la famille ou par un échange spontané entre les agriculteurs pilotes et les agriculteurs passant près du champ d'essai. Certains agriculteurs ont volontairement commencé à appliquer la mesure d'adaptation dans leurs champs, soit avec l'aide de semences supplémentaires distribuées par les ONG ou d'autres agriculteurs. En outre, certains participants ont exprimé leur volonté de transmettre les nouvelles connaissances techniques acquises à d'autres, même sans participation au projet. Les agricultrices pilotes qui sont membres d'un groupe de femmes jouent un rôle clé et encouragent d'autres femmes à adopter de nouvelles pratiques.

3 Leçons tirées et conclusions

3.1 Évaluation externe et recommandations

Une évaluation de la GIZ, réalisée après la fin du projet initial en juin 2018 (GIZ, 2019), a montré que, sans exception, les mesures choisies correspondent aux besoins et aux intérêts de tous les groupes cibles. En ce qui concerne les méthodes agricoles, le projet a réussi à convaincre les agriculteurs de combiner les méthodes traditionnelles d'exploitation avec de nouvelles techniques agricoles adaptées aux nouvelles réalités climatiques.

Toutefois, l'évaluation a également souligné que la conception et la mise en œuvre du projet ne prévoyaient pas suffisamment de dispositions pour que les agriculteurs aient accès aux outils agricoles après la fin du projet. Cela comporte un risque pour la durabilité à long terme des interventions du projet.

L'évaluation n'a révélé aucun résultat négatif involontaire des interventions. Toutefois, elle a formulé peu de recommandations concernant la planification et la mise en œuvre des mesures qui ont été intégrées dans les activités du projet au cours de la période allant de juin 2018 à juin 2019 :

- **Explorer les possibilités de techniques écologiques pour lutter contre les parasites et les maladies des plantes, en collaboration avec des agriculteurs pilotes :** Pour réduire la dépendance à l'égard des intrants externes coûteux et accroître la durabilité environnementale des mesures d'adaptation, pendant les saisons des pluies et les saisons sèches de 2018 et 2019, les agriculteurs ont été formés à la préparation de biopesticides à partir des graines de l'arbre de Neem. Bien que les agriculteurs utilisent ces biopesticides pour lutter contre les parasites, ils continuent à utiliser d'autres pesticides chimiques, car la préparation des biopesticides exige beaucoup de temps et de travail.
- **Mettre davantage l'accent sur l'établissement de mécanismes et de capacités pour reproduire et diffuser des variétés de semences améliorées :** Suite à l'évaluation, de 2018 à 2019, le projet a mis l'accent sur le soutien aux agriculteurs dans la sélection des semences à ressemer au cours des saisons suivantes.
- **Accroître les connaissances et la sensibilisation sur le changement climatique et ses effets :** De nombreux agriculteurs semblent ne pas être conscients de la nature à long terme du changement climatique et de ses effets. Afin d'accroître les connaissances et la sensibilisation générales sur le changement climatique et ses effets, les programmes radio produits et diffusés par la Radio nationale tchadienne en 2018 et 2019 comprenaient des émissions sur les bases du changement climatique et ses impacts sur l'agriculture et les ressources naturelles dans le bassin du lac Tchad.
- **Couvrir au moins trois cycles annuels pour tester de nouvelles mesures d'adaptation :** Tout projet introduisant de nouvelles techniques agricoles doit couvrir au moins trois cycles annuels, idéalement quatre ou cinq, en particulier dans un contexte socio-culturel où les techniques agricoles traditionnelles ont été appliquées au fil des générations et où les changements ont besoin de temps pour se produire. Les mesures d'adaptation dans les systèmes agricoles d'élevage, de culture pluviale et de décrue ont été reproduites en 2018 et 2019 pour couvrir des cycles saisonniers supplémentaires afin d'améliorer les connaissances sur les mesures d'adaptation et de renforcer leur mise en œuvre au niveau local.
- **Se concentrer davantage sur les membres vulnérables ou défavorisés des communautés cibles :** Bien que le projet ait sélectionné les représentants des groupes

cibles appropriés pour son approche et son concept, il devrait inclure des interventions visant à couvrir davantage de membres des communautés cibles. Les mesures visant à faire connaître les nouvelles techniques agricoles aux groupes plus vulnérables ou défavorisés doivent être prises en compte et intégrées dans la matrice de résultats et l'approche du projet. Cette recommandation n'a été que partiellement prise en compte, car le projet s'est concentré sur l'expérimentation de mesures d'adaptation et sur l'élaboration de mécanismes appropriés pour les diffuser. Dans le cadre de cette approche, des agriculteurs capables de motiver et de guider les autres membres de la communauté ont été choisis comme agriculteurs pilotes. En tant que tels, ces agriculteurs étaient relativement bien lotis par rapport aux personnes plus vulnérables vivant dans les mêmes villages. Cependant, cela leur a permis de prendre plus de risques en appliquant les méthodes et en les présentant à leurs voisins, amis et familles.

3.2 Meilleures pratiques

Les mesures d'adaptation de la production agricole à la variabilité et au changement climatiques décrites dans ce rapport peuvent être considérées comme des « meilleures pratiques » selon la définition présentée au chapitre 1.4. Cela signifie que :

- **Pertinence** : Les mesures contribuent à l'adaptation en renforçant la capacité d'adaptation et en réduisant la vulnérabilité à la variabilité et au changement climatiques. Une augmentation de la capacité d'adaptation se caractérise par une meilleure connaissance des bénéficiaires en matière de bonnes pratiques agricoles, par la disponibilité de variétés de semences améliorées et par les revenus supplémentaires générés par ces pratiques. Dans les trois systèmes de production, la réduction de la vulnérabilité est attestée par une production agricole accrue et plus stable.
- **Rentabilité** : Toutes les mesures testées se sont avérées rentables dans le sens où elles ont augmenté les rendements et, dans le cas de la production de pastèques et de melons musqués, ont directement augmenté le revenu monétaire des ménages.
- **Flexibilité** : Toutes les mesures d'adaptation testées peuvent être considérées comme facilement modulables. Les mesures présentées n'impliquent ni des coûts d'investissement initiaux élevés ni de longues périodes de préparation. Des variétés de semences améliorées adaptées à la variabilité et au changement climatiques progressifs peuvent être obtenues auprès d'acteurs gouvernementaux et privés. La préparation et l'adaptation du matériel de formation pour les agriculteurs peuvent être réalisées en collaboration avec des ONG locales ayant une connaissance approfondie des coutumes locales et de la base de connaissances existante des populations. Grâce à l'approche des champs-écoles agricoles, il est possible de toucher un grand nombre de bénéficiaires tout en renforçant l'appropriation locale des nouvelles mesures. Lors d'une pause involontaire dans le soutien du projet en 2017, les agriculteurs ont continué à utiliser les mesures d'adaptation. Les agriculteurs participants ont partagé les semences des nouvelles variétés avec leurs voisins et les habitants d'autres villages, ce qui a permis d'accroître la diffusion des variétés dans la zone pilote. Enfin, les voisins des agriculteurs participants ont également adopté les mesures d'adaptation et ont tiré des enseignements des expériences du projet. Il convient de noter qu'aucune évaluation financière approfondie des coûts de mise en œuvre des mesures n'a été réalisée dans le cadre de ce rapport.
- **Avantages multiples** : Les mesures visant à améliorer la production de sorgho pendant la saison sèche, à diversifier la production dans le système agricole de décrue et à améliorer la production de fourrage ont toutes procuré de multiples avantages aux personnes qui les appliquent. Outre la diversification des moyens de subsistance grâce à de

nouvelles cultures et à l'application de nouvelles méthodes de production, les mesures ont aidé les agriculteurs participants à accroître leurs revenus.

3.3 Potentiel de mise à l'échelle

Les mesures décrites dans ce rapport peuvent être considérées comme les meilleures pratiques qui aident les agriculteurs à s'adapter aux effets de la variabilité et du changement climatiques. Outre les effets positifs qu'elles ont sur les agriculteurs et les ménages, ces mesures ont également des effets transfrontaliers qui peuvent être renforcés par des mesures de transposition verticale. À cet égard, il convient de souligner les observations suivantes :

- **Effets transfrontaliers des mesures d'adaptation** : Les premières actions se sont concentrées sur des mesures d'adaptation pour trois systèmes de production au niveau des ménages/agriculteurs, augmentant la résilience aux impacts du changement climatique dans ces systèmes. Cela se justifie dans le contexte d'une connaissance limitée des effets à long terme du changement climatique au niveau des agriculteurs et de la nécessité de renforcer cette prise de conscience et cette résilience, en raison de la vulnérabilité des systèmes de production essentiellement de subsistance à l'évolution du régime des précipitations. Toutefois, du point de vue des ressources en eau transfrontalières, les activités portent sur le défi que pose à la production agricole la gestion régionale de l'eau, qui résulte du déplacement vers le sud de la ligne des 120 jours (impact transfrontalier du changement climatique). Bien que les activités soient par nature axées sur les ménages agricoles individuels, elles sont applicables d'est en ouest à travers le BLT (voir Figure 5) et peuvent donc présenter un intérêt régional pour améliorer la gestion des ressources en eau locales et accroître la résilience des ménages.
- **Mise à l'échelle horizontale vs. verticale** : Jusqu'à présent, les efforts de diffusion se sont concentrés sur la « mise à l'échelle horizontale », les efforts de diffusion des concepts visant principalement les nouveaux agriculteurs au même niveau (par le biais des champs-écoles, des émissions de radio et même de l'adoption spontanée). Les informations sur les meilleures pratiques générées dans le cadre du projet ont servi à la formulation de la stratégie régionale d'adaptation au changement climatique de la CBLT, qui a été validée par le Conseil des ministres de la CBLT en 2019. Afin de renforcer les capacités de la CBLT à travailler sur l'adaptation au changement climatique par l'agriculture, une plus grande transposition verticale permettra d'institutionnaliser les approches au niveau macro représenté par la CBLT qui peut fournir des informations aux points focaux nationaux qui peuvent soutenir la diffusion au-delà du contact entre agriculteurs dans les zones frontalières.

4 Références

- CBLT. (2016). *Report on the State of the Lake Chad Basin Ecosystem*. Bonn and Eschborn, Germany: Lake Chad Basin Commission (LCBC) and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- FAO. (2004). *The Future is an Ancient Lake: Traditional Knowledge, Biodiversity and Genetic Resources for Food and Agriculture in Lake Chad Basin Ecosystems*. (C. Batello, M. Marzot, A. H. Touré, & P. E. Kenmore, Eds.). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Retrieved from <https://books.google.de/books?id=P1INboNEnQ0C>
- FAO. (2017). *Lake Chad Basin Crisis Response strategy (2017 – 2019) - Mitigating the impact of the crisis and strengthening the resilience and food security of conflict-affected communities*.
- GIZ. (2013). *Adaptation made to measure*. (J. Olivier, T. Leiter, & J. Linke, Eds.), *A guidebook to the design and results-based monitoring of climate change adaptation projects*. Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- GIZ. (2015). *Adaptation to Climate Change in the Lake Chad Basin - Climate Change Study*. (AHT GROUP AG, Ed.). Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- GIZ. (2017). *Baseline Report/Inventory of Agricultural Production Systems*. GIZ.
- GIZ. (2019). *Central Project Evaluation: Adapting to climate change in Lake Chad Basin (PN 2012.9751.4)*. Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- IOM. (2014). *Migration Dimensions of the Crisis in the Central African Republic - Short, Medium and Long-term Considerations*. Geneva, Switzerland.
- IRD. (2000). *Atlas de la Province Extrême-Nord Cameroun*. (C. Seignobos & O. Iyébi-Mandjek, Eds.). Paris, France: Institut de Recherche pour le Développement (IRD).
- Reid, H., Alam, M., Berger, R., Cannon, T., Huq, S., & Milligan, A. (2009). Community-based adaptation to climate change: an overview. *Participatory Learning and Action: Community Based Adaptation to Climate Change*. [https://doi.org/10.1016/S0738-0593\(96\)00024-7](https://doi.org/10.1016/S0738-0593(96)00024-7)

5 Crédits photos

Figure 7 : « Maïs et sorgho pluvial » (photo de gauche) par ESPOIR pour le compte du GIZ, « Sorgho de décrue » (centre) par AHT, et « Maraîchage » par APR pour le compte du GIZ

Figure 8 : « Bovins à un point d'eau » (photo de gauche) par APR pour le compte du GIZ et « Pasteurs transhumants » par AHT

Figure 9 : « Pluie approchant près de Bongor » (photo de gauche) par AHT et « Champ de sorgho desséché près de Dourbali » par ESPOIR pour le compte de GIZ

Figure 10 : « Discussion de groupe dans le cadre de l'inventaire agricole » (photo de gauche) par ESPOIR pour le compte du GIZ et « Résultats choisis de l'atelier à la CBLT pour sélectionner les mesures d'adaptation » (photo de droite) par AHT

Figure 12 : « Semis en ligne de niébé » (photo de gauche) et « Buttage d'un champ de sorgho après application d'engrais » (photo de droite) par Sana Logone au nom du GIZ

Figure 13 : « Champ de sorgho (variété CS-61) 29 jours après le semis » (photo de gauche) et « Champ de sorgho (variété CS-61) 64 jours après le semis » (photo de droite) par ESPOIR pour le compte du GIZ

Figure 14 : « Infestation par le Striga » (photo de gauche) et « Striga hermonthica, une mauvaise herbe parasite des cultures céréalières » (photo de droite) par la bibliothèque d'images de l'IITA (sous licence CC BY-NC 2.0. Pour consulter une copie de cette licence, visitez le site <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)

Figure 15 : « Groupe d'agriculteurs désherbant un champ de niébé » (photo de gauche et de droite) par ESPOIR pour le compte de GIZ

Figure 17 : « Préparation de biopesticides à base de neem contre les foreurs de tiges » (photo de droite) par SOS Sahel pour le compte de GIZ et Walker, K. (2008) « African sugar-cane borer moth (*Eldana saccharina*) » (photo de droite) Mis à jour le 2/8/2008 3: 11:59 PM Disponible en ligne : PaDIL - <http://www.padil.gov.au/http://www.padil.gov.au> (sous licence CC BY 3.0 AU. Pour consulter une copie de cette licence, visitez le site <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/au/>).

Figure 18 : « Pépinière de sorgho » (photo de gauche) et « Préparation des plants de sorgho pour le repiquage » (photo de droite) par ESPOIR pour le compte du GIZ

Figure 19 : « Méthode traditionnelle de transplantation du sorgho sur des terres en décrue » par AHT

Figure 20: « Plants de sorgho environ 60 jours après le repiquage » (photo de droite) par AHT et « Femmes préparant de la farine et tissant des paniers à partir de grains et de feuilles de sorgho » par APR pour le compte de GIZ

Figure 21 : « Agriculteur avec des pastèques récoltées » (photo de gauche) par ESPOIR pour le compte du GIZ et « Pastèques sur un marché » (photo de droite) par AHT

Figure 23 : « Pastèque endommagée par les mammifères » (photo de gauche) par AHT et « Tour de garde dans un champ de sorgho » par ESPOIR pour le compte de GIZ (à droite)

Figure 24 : « Bovins paissant sur les terres cultivées avant le labourage pour améliorer la fertilité des sols » (photo de gauche) et « Distribution directe de fumier de vache séché » (photo de droite) par ESPOIR pour le compte du GIZ

Figure 25 : « Préparation du sol avec une charrue tirée par des bœufs » (photo de gauche) et « Préparation du sol avec une charrue tirée par des chevaux » (photo de droite) par ESPOIR pour le compte du GIZ

Figure 26 : « Récolte du niébé » (photo de gauche) par APR pour le compte du GIZ et « Transport des résidus de récolte du niébé » (photo de droite) par ESPOIR pour le compte du GIZ

Figure 28 : « Formation à la préparation des biopesticides » (photo de gauche) par SOS Sahel pour le compte du GIZ et « Sélection de plantes pour la production de semences » (photo de droite) par APR pour le compte du GIZ

6 Annexes

Fiches techniques des variétés améliorées

- Annexe 1. Production pluviale : Itinéraires techniques et calendriers culturels des variétés de sorgho Zouaye, CS-54 et Damougari, des variétés de niébé Lori et Fékem, et des variétés de maïs CMS9015, EVDT-99, TZEE et TZE-comp
- Annexe 2. Sorgho (pluvial) : itinéraire technique et calendrier des cultures des variétés Zouaye, CS-54 et Damougari
- Annexe 3. Sorgho (pluvial) : CS-54
- Annexe 4. Sorgho (pluvial) : CS-61
- Annexe 5. Sorgho (pluvial) : S-35
- Annexe 6. Sorgho (pluvial) : observations sur l'itinéraire technique de la variété S-35
- Annexe 7. Sorgho (agriculture de décrue) : Red Djiresse (Djiresse rouge)
- Annexe 8. Sorgho (agriculture de décrue) : White Djiresse (Djiresse blanc)
- Annexe 9. Niébé : itinéraire technique et calendrier des cultures des variétés Lori et Fékem
- Annexe 10. Niébé (pluvial) : TN5-78
- Annexe 11. Niébé : observations sur l'itinéraire technique de la variété Fékem
- Annexe 12. Maïs (pluvial) : itinéraire technique et calendrier des cultures des variétés CMS9015, EVDT-99, TZEE et TZE-comp
- Annexe 13. Pastèque (agriculture de décrue) : Crimson sweet
- Annexe 14. Melon musqué (agriculture de décrue) : Charentais

Mentions légales

Publié par

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Siège de la société

Bonn et Eschborn,
Allemagne

Friedrich-Ebert-Allee 32 + 36
53113 Bonn
Allemagne
Tel. +49 (0) 228 44 60 – 0
Fax +49 (0) 228 44 60 – 1766

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn
Allemagne
Tel. +49 (0) 6196 79 - 0
Fax +49 (0) 6196 79 - 1115

info@giz.de
www.giz.de

Programme „ Gestion appliquée des ressources en eau dans le bassin du lac Tchad “

Elaboré par

Commission du Bassin du lac Tchad

Appuyé par

AHT GROUP AG



Le contenu de la présente publication relève de la responsabilité de la GIZ.

Sur mandat du

Ministère fédéral allemand de la Coopération économique et du Développement (BMZ)

Adresses des bureaux du BMZ

BMZ Bonn
Dahlmannstraße 4
53113 Bonn
Allemagne
Tel. +49 (0) 228 99 535 – 0
Fax +49 (0) 228 99 535 – 3500

BMZ Berlin
Stresemannstraße 94
10963 Berlin
Allemagne
Tel. +49 (0) 30 18 535 - 0
Fax +49 (0) 30 18 535 - 2501

poststelle@bmz.bund.de
www.bmz.de