

AfricaInteract: Faciliter l'interaction entre la recherche et les politiques pour l'adaptation au changement politique en Afrique

Revue de la recherche et de la politique en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur de l'agriculture en Afrique centrale

Jacob Mbua Ngeve¹, Abdulai Jalloh² et Michel Ndjatsana³

Juin 2014

Remerciements

Le présent rapport a été réalisé sous les auspices du projet AfricaInteract financé par le Centre de recherche pour le développement international (CRDI).



Ce rapport a été rédigé par Abdulai Jalloh, Aboubakar Njoya et Harold Roy-Macauley, et révisé par Amos Majule et Lars Otto Naess

Affiliations des auteurs

- ¹ **Professeur de recherche**, Institut de recherche agricole pour le développement, BP 3134 Yaoundé, Cameroun
- ² **Gestionnaire de programme**, Programme de gestion des ressources naturelles, Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles/West and Central African Council for Agricultural Research and Development (CORAF/WECARD), 7 Avenue Bourguiba, BP 48, cp 18523 Dakar, Sénégal
- ³ **Expert en environnement**, Commission des forêts d'Afrique centrale (COMIFAC), Yaoundé, Cameroun

À propos d'AfricaInteract

AfricaInteract (<http://africainteract.coraf.org/fr>) est une plateforme destinée à faciliter le dialogue entre la recherche et les politiques pour l'adaptation au changement climatique en Afrique impliquant un large éventail d'acteurs africains en Afrique subsaharienne. Ces acteurs comprennent les membres de la société civile, les chercheurs, les décideurs politiques, les bailleurs de fonds et les entreprises du secteur privé, actifs dans le domaine de l'adaptation au changement climatique dans les secteurs de l'agriculture et de la santé ainsi que dans les zones urbaines. L'eau et le genre s'avèrent des questions transversales pour ces trois secteurs susmentionnés. *AfricaInteract* a pour objectif global de mettre en place une plateforme permettant un transfert efficace de l'information aux décideurs politiques et l'objectif spécifique vise à améliorer la résilience des populations vulnérables.

AfricaInteract est financé par le Centre de recherche pour le développement international (CRDI) et coordonné par le Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement agricoles/*West and Central African Council for Agricultural Research and Development* (CORAF/WECARD), sous les auspices du Forum africain pour la recherche agricole (FARA). Sur le plan régional, *AfricaInteract* se concentre sur les Communautés économiques régionales des quatre sous-régions de l'Afrique subsaharienne. La coordination des activités régionales est assurée par les points focaux suivants: l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique du Centre et de l'Est (ASARECA) – Afrique de l'Est; le Réseau pour l'analyse des politiques sur l'alimentation, l'agriculture et les ressources naturelles (FANRPAN) – Afrique australe; la Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) – Afrique centrale; et Énergie-Environnement et Développement (ENDA) – Afrique de l'Ouest.



Le Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF/WECARD) est membre du Forum africain pour la recherche agricole. Il regroupe les systèmes nationaux de recherche agricole de 22 pays d'Afrique du Centre et de l'Ouest. Le CORAF/WECARD a pour mission « d'améliorer, de manière durable, la productivité, la compétitivité et les marchés agricoles en Afrique de l'Ouest et du Centre par la satisfaction des principales demandes adressées au système de recherche sous-régional par les groupes cibles ». Cette mission s'inscrit dans le cadre du Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA) du Nouveau Partenariat Économique pour le Développement en Afrique (NEPAD), dont le CORAF/WECARD s'est engagé à réaliser l'objectif global. www.coraf.org

Table des matières

Acronymes et abréviations.....	5
Résumé.....	7
1. Introduction.....	9
2. Méthodologie et définition de concepts.....	10
3. Aperçu de l’agriculture dans la région d’Afrique centrale.....	11
4. Recherche en matière d’adaptation au changement climatique dans le secteur de l’agriculture ...	15
5. Politiques agricoles pour l’adaptation au changement climatique.....	34
6. Lacunes de la recherche au changement climatique et de la politique en matière d’adaptation de l’agriculture.....	41
7. Analyse des parties prenantes et des possibilités de collaboration.....	44
8. Conclusions et recommandations.....	47
Références	51
Sites internet importants consultés	56
Annexes1 : Liste des personnes interviewées et des informateurs clés (noms et adresses).....	57

Acronymes et abréviations

PAA	Programme d'adaptation en Afrique
BAD	Banque africaine de développement
MAEP	Mécanisme africain d'évaluation par les pairs
PDDAA	Programme détaillé pour le développement de l'agriculture en Afrique
RCA	République centrafricaine
CARPE	Programme régional pour l'environnement en Afrique centrale
CCAA	Adaptation aux changements climatiques en Afrique
CED	Centre pour l'environnement et le développement
CERAD	Central European Weather Radar Network
CFC	Chlorofluorocarbures
CIFOR	Centre de recherche forestière internationale
COMIFAC	Commission des forêts d'Afrique centrale
CORAF/WECARD	Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles / West and Central African Council for Agricultural Research and Development
AIC	Agriculture intelligente face au climat
DFID	Département du Royaume-Uni pour le développement international
RDC	République démocratique du Congo
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
SMOC	Système mondial d'observation du climat
PIB	Produit intérieur brut
PNB	Produit national brut
DSCE	Document de stratégie pour la croissance et l'emploi
GES	Gaz à effet de serre
SIG	Système d'information géographique
HEVECAM	Hévéa du Cameroun
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humaine/syndrome d'immunodéficience acquise
ICRAF	Centre mondial de l'agroforesterie
CRDI	Centre de recherches pour le développement international
FIDA	Fonds international de développement agricole
ILRI	Institut international de recherche sur le bétail
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
IRAD	Institut de recherche agricole pour le développement (Cameroun)
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
CBLT	Commission du bassin du lac Tchad
OMD	Objectifs du Millénaire pour le développement
MINADER	Ministère de l'agriculture et du développement rural (Cameroun)

MINEP	Ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (Cameroun)
MINEPIA	Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales (Cameroun)
MAAN	Mesure d'atténuation appropriée au niveau national
PANA	Programme d'action national aux fins de l'adaptation
PNGE	Plan national de gestion de l'environnement
NEPAD	Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique
FNEDD	Fonds national pour l'environnement et le développement durable
ONG	Organisation non gouvernementale
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ONACC	Observatoire national sur les changements climatiques (Cameroun)
UAIC	Unité d'afforestation industrielle du Congo
PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
CEA	Commission économique pour l'Afrique des Nations unies
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
UNICONGO	Union patronale et interprofessionnelle du Congo
WCS	Wildlife Conservation Society
WWF	Fonds mondial pour la nature

Résumé

Le présent rapport est le fruit d'une revue réalisée afin de synthétiser les travaux de recherche et les politiques en matière d'adaptation de l'agriculture au changement climatique en Afrique centrale. Dans cette région, le changement climatique pose des défis d'envergure au secteur de l'agriculture. L'Afrique est généralement considérée comme l'une des régions les plus vulnérables au changement climatique pour des causes diverses: sécheresses extrêmes, inondations, régimes fonciers inadéquats, dépendance excessive vis-à-vis de l'agriculture pluviale et pauvreté généralisée.

Tous les pays de la région ont signé la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), participent aux institutions régionales, notamment le Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD) (avec son Programme détaillé pour le développement de l'agriculture en Afrique (PDDAA) et son Mécanisme africain d'évaluation par les pairs (MAEP)), ont créé des structures chargées des questions de changement climatique (une Unité nationale sur le changement climatique au Cameroun, un Conseil national Climat au Gabon et une Unité d'afforestation industrielle en République du Congo). Tous ces pays ont également mis en place des politiques, instruments et initiatives relatifs à l'adaptation au changement climatique et montrent une certaine sensibilisation des parties prenantes aux graves effets du changement climatique sur l'agriculture, le bétail, le pastoralisme et la pêche. Néanmoins, de nombreux pays doivent encore établir des activités de recherche sur le terrain en matière d'adaptation. De plus, les gouvernements n'ont pas assez de financements fermes en faveur des actions d'adaptation. Selon eux, ces lacunes s'expliquent par le fait que le financement de l'adaptation au changement climatique devrait être assuré par des donateurs extérieurs ou des partenaires des pays développés.

L'aide des gouvernements et des donateurs est nécessaire pour formuler les stratégies d'adaptation au changement climatique, car ce phénomène a créé un grand nombre de problèmes très visibles pour la production agricole dans la région d'Afrique centrale. Par exemple, d'après les travaux de recherche, le calendrier agricole pourrait avoir changé: les pluies commencent beaucoup plus tard qu'auparavant; des maladies des plantes mineures telles que les taches foliaires du *Colocasia* sont devenues des épidémies de nature catastrophique; la mosaïque africaine du manioc a développé une souche extrêmement virulente qui est en train de dévaster cette culture importante en Afrique centrale; plusieurs variétés de plantes à haut rendement agricole ont perdu leur productivité; et de nombreuses maladies (comme la peste porcine africaine) et les parasites qui y sont liés sont devenus trop dangereux pour le bétail, dont les pertes sont énormes. La biodiversité ichtyologique, les alevins pour l'aquaculture, les mangroves et les récifs coralliens s'appauvrissent ou se détériorent rapidement dans certaines zones côtières et maritimes à cause des inondations, de la salinité, de la pollution marine, de

l'augmentation des températures de surface des fleuves et océans ainsi que de la hausse du niveau de ces derniers.

La recherche doit être aidée afin de permettre le développement des technologies requises pour répondre au changement climatique. De plus, les actions des parties prenantes doivent être coordonnées et les responsables politiques doivent s'engager à améliorer les stratégies d'adaptation au changement climatique. Pour assurer la diffusion efficace des technologies, les services de vulgarisation doivent être renforcés et faire participer la société civile qui, même si elle est marginalisée dans certains pays, joue un rôle très actif en transférant les résultats aux utilisateurs. La difficulté consiste encore à combler ces lacunes de recherche-vulgarisation-politique dans ce domaine relativement récent qu'est l'adaptation au changement climatique, où d'abondantes données théoriques sont connues grâce aux réunions et aux déclarations publiques, mais dans lequel il existe peu de résultats de recherches thématiques empiriques en matière de production et protection agricoles, de pêche, de production animale ou de santé animale. Dans certains pays, on a même des doutes sur le choix des mécanismes d'adaptation au changement climatique nécessaires et des méthodes aptes à leur donner effet. Ainsi, de nombreux acteurs, y compris des responsables politiques, entendent parler des effets du changement climatique, mais ne sont pas convaincus de leur existence. Même ceux qui connaissent la réalité de ces effets ne sont pas conscients de la nécessité de s'y adapter. Tant que toutes les principales parties prenantes n'auront pas pris entièrement conscience de la gravité de la situation, les mesures envisagées pour assurer la résilience et l'adaptation au changement climatique resteront hypothétiques.

La présente analyse démontre que, malgré l'existence de politiques spécifiques, le financement de l'adaptation de l'agriculture au changement climatique occupe encore une position peu prioritaire dans l'agenda politique et économique des pays étudiés. C'est peut-être la raison pour laquelle très peu d'études ont été spécifiquement consacrées à ce sujet, par comparaison avec la conservation des forêts, laquelle a fait l'objet de travaux de recherche beaucoup plus nombreux en raison de son rôle vital dans les économies régionales. L'adaptation au changement climatique s'avère être un thème extrêmement complexe même pour la communauté scientifique. En outre, comme l'adaptation dépend fortement du contexte, aucune approche adaptative individuelle ne peut apporter une solution efficace dans chaque situation. Par conséquent, l'élaboration de solutions d'adaptation peut parfois dépendre d'aptitudes innées à résoudre les problèmes. Néanmoins, même si les intéressés réagissent au changement climatique, ils ne savent pas nécessairement quelles mesures spécifiques prendre pour que cette réaction soit efficace. Pour permettre des adaptations efficaces au changement climatique, il importe de mettre en place une approche globale. Les mesures d'adaptation ont beaucoup plus de chances d'être correctement planifiées, acceptées et maintenues si elles résultent d'un processus qui implique l'engagement des parties prenantes.

En l'absence de résultats de recherches empiriques, les agriculteurs de la région ont jusqu'à présent été obligés d'affronter le changement climatique et de s'y adapter en appliquant des stratégies d'agriculture intelligente, à savoir: utilisation rationnelle des ressources génétiques pour l'amélioration des génotypes des espèces à cultiver, élevage d'espèces et de races adaptées aux conditions locales, recours à l'agroforesterie pour enrichir les sols et obtenir des produits alimentaires non ligneux, pratique de l'intégration cultures-bétail, exploitation des zones humides pour les cultures et la production de fourrage, diversification des types de bétail, limitation de la taille des captures de pêche et gestion prudente de l'écosystème.

Les recherches et les politiques en matière d'adaptation présentent encore de nombreuses lacunes: renforcement des capacités pour l'amélioration des prévisions météorologiques, développement de compétences régionales en évaluation des risques, élaboration de politiques pour la gestion des terrains de parcours communautaires, suppression des subventions à la pêche (comme cela est recommandé dans le bassin hydrographique du lac Tchad), protection de la faune sauvage par la domestication (comme dans le cas de l'aulacode au Cameroun et au Ghana), développement des capacités adaptatives des agriculteurs et recherches sur l'adaptation des cultures et du bétail aux conditions environnementales sévères déterminées par des sécheresses, des inondations et des maladies émergentes.

Pour favoriser l'adaptation de l'agriculture, les recommandations suivantes ont été formulées:

- (a) Investir davantage dans la recherche sur l'amélioration génétique dans le but de produire des génotypes d'espèces végétales adaptées à des climats plus rudes (sécheresses ou inondations).
- (b) Dresser des barrières technologiques pour prévenir les mouvements de propagules de cultures qui se propagent végétativement au départ de zones infestées par des maladies vers des sites sains.
- (c) Renforcer les systèmes de vulgarisation dans toute la région en impliquant la société civile.
- (d) Diriger des recherches critiques sur les pratiques culturales (comme les dates de plantation, la longueur de la saison de culture ou la sensibilité aux sécheresses, aux inondations, à l'engorgement, à la hausse des températures, à la salinité, à l'acidité et à la toxicité en aluminium) afin d'améliorer les performances des cultures, compte tenu du changement climatique.

Pour l'adaptation du bétail et du pastoralisme, les recommandations sont les suivantes:

- (a) Investir dans la recherche et la communication afin de mieux faire comprendre les relations complexes existant entre bétail, pastoralisme et changement climatique.

- (c) Établir des capacités en même temps que des infrastructures afin d'améliorer les prévisions et les alertes météorologiques et d'accroître la sensibilisation au changement climatique et à ses conséquences.

- (d) Renforcer le capital humain en favorisant l'enseignement fondamental et la sensibilisation du public et en mettant largement à disposition de toutes les parties prenantes des informations sur les options d'adaptation.

- (e) Promouvoir les recherches collaboratives sur les options d'adaptation endogènes et exogènes.

Pour l'adaptation du secteur de la pêche, l'étude recommande les mesures suivantes:

- (a) Renforcer la gouvernance régionale du secteur de la pêche, en particulier dans la région du lac Tchad, afin de réduire la surpêche.

- (b) Protéger les écosystèmes (y compris les mangroves et les récifs coralliens) contre la dégradation et la pollution.

- (c) Supprimer les subventions néfastes pour l'environnement.

- (d) Étendre les systèmes de gestion fondés sur les droits.

- (e) Mettre l'accent sur l'aquaculture et sur la demande de produits de la pêche durable.

Cette étude met en évidence les bonnes possibilités de collaboration qui existent entre les diverses parties prenantes. Celles-ci doivent recevoir un traitement équitable et être invitées d'emblée aux négociations. Étant donné que chaque acteur est plus ou moins spécialisé dans un domaine, les compétences des uns et des autres pourraient être mobilisées et réunies afin de concrétiser des stratégies d'adaptation au changement climatique.

Cette étude suggère que les pays d'Afrique centrale, désormais conscients de l'existence du changement climatique et de ses effets, devraient non seulement créer des instruments locaux pour les questions de changement climatique, mais également adopter dès à présent des mesures concrètes et concertées pour améliorer leurs stratégies d'adaptation afin d'éviter une issue fatale pour les agriculteurs et les populations. Ces pays seront bien sûr confrontés à des difficultés pour décider du choix des stratégies et mécanismes d'adaptation au changement climatique qui s'imposent, de la façon de les mettre en œuvre, du calendrier pour ce faire et des coûts à assumer.

En guise de conclusion, la présente revue estime que des travaux de recherche spécifiques doivent être entrepris au sujet de l'adaptation au changement climatique dans la région d'Afrique centrale. Dans ces pays, les politiques et instruments officiels en matière de changement climatique devraient être suivis par

un engagement de financement et de mise en œuvre permettant d'élaborer des stratégies d'adaptation au changement climatique. Enfin, la coordination des mesures à adopter par les parties prenantes pourrait offrir à celles-ci d'énormes possibilités de collaboration et, au final, améliorer l'adaptation du secteur agricole au changement climatique dans la région d'Afrique centrale.

1 Introduction

L'Afrique subsaharienne est souvent évoquée comme l'une des régions du monde les plus vulnérables (Slingo et al. 2005) car elle abrite la plus forte proportion de populations souffrant de malnutrition. De plus, elle est maintenant la région du monde la plus exposée aux impacts du changement climatique (Banque mondiale 2009). Une part considérable des économies nationales de cette région dépend de l'agriculture (Schlenker and Lobell 2010; Benhin 2008). La majorité des ressources en eau (85%) est consacrée à ce secteur d'activité (Downing et al. 1997). Par ailleurs, les techniques agricoles sont relativement rudimentaires, la majeure partie du continent est déjà aride et les systèmes de petites exploitations, qui dominent le paysage agricole, se caractérisent par une capacité d'adaptation très limitée (Muller et al. 2011).

Le Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF/WECARD) a recruté des experts pour synthétiser les recherches et les politiques en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole en Afrique et réaliser une revue dans le but d'étoffer la base de connaissances et de soutenir la formulation de politiques fondées sur la recherche pour l'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole de la région d'Afrique centrale. Cette revue effectuée en février et mars 2013 poursuivait les objectifs suivants: (a) réaliser une synthèse des recherches relatives à l'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole; (b) identifier les lacunes de la recherche et de la politique liées à l'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole; (c) identifier les parties prenantes clés ainsi que les possibilités d'améliorer l'interaction entre la recherche et les décideurs politiques et la collaboration en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur de l'agriculture; (d) montrer comment la recherche informe les décideurs chargés d'élaborer les politiques dans les pays de la région.

Pour l'Afrique, les risques climatiques ne sont pas nouveaux. La sécurité alimentaire et hydrique, les moyens de subsistance, les habitations et la santé sont autant d'éléments menacés, une situation encore aggravée par la pauvreté généralisée, la fragilité des écosystèmes et la faiblesse des institutions. Les 200 ans d'émissions excessives de gaz à effet de serre (GES) dues à la combustion de combustibles fossiles pour la production d'énergie, les transports et l'industrie, aggravés par la déforestation et l'agriculture intensive (GIEC 2007), ont entraîné le changement climatique, une menace nouvelle et inévitable pour l'agriculture

en Afrique centrale. Les gaz à effet de serre que sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (NO₂), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC), les chlorofluorocarbures (CFC) et la vapeur d'eau sont à l'origine des émissions de GES qui peuvent être réduites par l'homme. Selon les projections, l'Afrique devra affronter une augmentation moyenne de la température de 1,5 à 4° C, une valeur supérieure à la moyenne estimée pour le monde (GIEC 2007; Banque mondiale 2009). Les projections actuelles donnent à penser que le Cameroun, par exemple, subira une élévation modérée de la température au cours de ce siècle, à savoir de 1,0 à 2,9° C d'ici aux années 2060 et de 1,5 à 4,7° C d'ici aux années 2090. Le réchauffement devrait être plus rapide à l'intérieur des terres et plus lent dans les zones côtières, et se traduire par une hausse du nombre de jours et de nuits « chauds » et une diminution du nombre de jours et de nuits « froids » (McSweeney et al. 2008). Les températures augmenteront, mais il n'y a pas de consensus entre les modèles climatiques quant aux projections des précipitations annuelles moyennes. Ces modèles s'accordent cependant pour projeter des augmentations de la proportion de précipitations annuelles totales sous forme d'épisodes extrêmes (de -2 à +15%) (McSweeney et al. 2008). Ce fait pourrait avoir un impact sur le niveau d'inondations. La hausse du niveau de la mer est aussi une préoccupation pour le Cameroun: les zones côtières pourraient connaître une élévation du niveau de la mer comprise entre 0,13 et 0,56 mètre d'ici à 2090 (McSweeney et al. 2008); vers 2100, ce phénomène pourrait avoir provoqué le déplacement de 580 300 personnes et la destruction de 39 000 habitations (CMEF 2005). Un scénario semblable existe pour le Gabon et le Congo, où les efforts nationaux visent à protéger les zones côtières et maritimes, dont les activités de pêche sont fortement menacées par les impacts du changement climatique. Dans ce contexte, le changement climatique est devenu un problème de développement clé pour l'Afrique, dont les habitants ont un rôle important à jouer pour trouver des solutions efficaces leur permettant de s'adapter au changement climatique.

Ainsi, depuis environ une décennie, l'adaptation de l'agriculture au changement climatique en Afrique a suscité de plus en plus d'intérêt et de soutien de la part de la recherche. Il est demandé aux chercheurs de veiller à ce que les conclusions tirées des meilleures études de terrain dans ce domaine soient effectivement exploitées pour informer les décideurs politiques sur les efforts nécessaires à accomplir pour l'adaptation au changement climatique. Il est donc devenu urgent de réaliser une synthèse et une revue des résultats des recherches menées par les acteurs pertinents ainsi que de la façon dont ces résultats alimentent et influencent les politiques d'adaptation au changement climatique dans les secteurs clés, en particulier celui de l'agriculture, qui occupe la majeure partie de la population. Dans les pays africains, les ministères concernés doivent impérativement élaborer des politiques en s'inspirant des connaissances accumulées concernant le changement climatique, la variabilité du climat et les impacts du changement climatique. Les résultats produits par la recherche scientifique devraient permettre aux

secteurs respectifs d'accroître leur résilience face au changement climatique et à la variabilité du climat grâce à des stratégies d'adaptation adéquates, mais aussi de contribuer à l'atténuation des impacts du changement climatique en faisant appel à des technologies et des pratiques de gestion améliorées et innovantes.

2 Méthodologie et définition des concepts

2.1. Méthodologie

Le présent rapport traite d'une revue de l'adaptation au changement climatique réalisée dans la région d'Afrique centrale, comprenant le Cameroun, le Gabon, la République du Congo, la République démocratique du Congo (RDC), la Guinée équatoriale, la République centrafricaine (RCA), le Tchad, Sao Tomé-et-Principe, l'Angola, le Rwanda et le Burundi. L'accent a été mis en particulier sur le Cameroun, la République du Congo et le Gabon, les trois pays visés par la revue. Toutefois, en raison de la disponibilité des informations et dans un but d'exhaustivité, la revue a également analysé des informations sur d'autres pays de la sous-région comme la RDC, la RCA, le Tchad ou la Guinée équatoriale.

La méthodologie appliquée se présente comme suit: (a) un questionnaire semi-structuré en 28 points a été élaboré puis soumis aux parties prenantes clés afin de déterminer leur niveau de compréhension du changement climatique et de l'adaptation, et de savoir, le cas échéant, quelles activités elles menaient au sein de leurs organisations respectives; (b) des visites ont été rendues auprès de certaines parties prenantes accessibles, surtout des instituts de recherche, afin de prendre connaissance de leurs programmes en matière d'adaptation au changement climatique; (c) internet a été consulté afin de déterminer quelle quantité d'informations a été publiée sur l'adaptation au changement climatique en Afrique centrale; et (d) des documents non publiés ont été obtenus auprès de ministères, d'institutions de recherche et d'organisations non gouvernementales (ONG) afin de permettre de déterminer la quantité de tels documents non publiés qui traitent de l'adaptation au changement climatique dans la région d'Afrique centrale.

2.2. Contexte

Le changement climatique menace la production alimentaire, la sécurité alimentaire et hydrique, les habitations et la santé, et a aggravé la vulnérabilité de l'Afrique, faisant d'elle la région du monde la plus exposée aux impacts du changement climatique (Banque mondiale 2009). Le but de cette revue était de synthétiser les informations disponibles et d'identifier les lacunes de la recherche et des politiques liées à l'adaptation de l'agriculture au changement climatique dans la région d'Afrique centrale, avec un accent particulier sur le Cameroun, la République du Congo et le Gabon. Nous commencerons par définir une série de termes relatifs au sujet qui nous occupe.

2.3. Secteur de l'agriculture

Dans ce rapport, le secteur de l'agriculture est considéré au sens large pour inclure les cultures, l'élevage de bétail, le pastoralisme, la pêche et l'aquaculture. La revue a étudié l'adaptation du sous-secteur des cultures ainsi que des sous-secteurs de l'élevage de bétail, des systèmes pastoraux, de la pêche (en eau douce et maritime) et de l'aquaculture en mettant l'accent sur le Cameroun, le Gabon et la République du Congo.

2.4. Définition des termes

Les termes suivants concernent l'adaptation au changement climatique.

Agriculture intelligente face au climat (AIC): L'agriculture intelligente face au climat augmente la productivité et la résilience (adaptation) des cultures de manière durable, favorise la réduction/élimination des GES (atténuation), améliore la sécurité alimentaire nationale et contribue à la réalisation des objectifs de développement du pays. Cette approche permet d'identifier, dans le domaine de l'agriculture, les changements de pratiques, de technologies, de gestion, de politiques, d'investissements et de sources de financement qu'il faut apporter pour soutenir la sécurité alimentaire dans le contexte du changement climatique (FAO 2010).

Vulnérabilité: La vulnérabilité au changement climatique a trait à la nature, à l'ampleur et au rythme des variations climatiques auxquelles un système est exposé, à sa sensibilité et à sa capacité d'adaptation (GIEC 2001). Les populations de la région d'Afrique centrale sont très vulnérables physiquement, socialement et économiquement, surtout en rapport avec les impacts climatiques sur le développement agricole. Or, plus une population est exposée ou sensible à un impact, plus elle est vulnérable. La capacité d'adaptation est toutefois inversement proportionnelle à la vulnérabilité. Par conséquent, plus la capacité d'adaptation est grande, plus la vulnérabilité est faible (GIEC 2001). Certains pays de la région présentent une capacité d'adaptation assez élevée, d'autres non. L'importance des variations environnementales des zones agroécologiques ainsi que l'état de l'infrastructure routière et les capacités de stockage de matières premières déterminent en grande partie le niveau de capacité d'adaptation du pays. La vulnérabilité a généralement de graves effets sur les populations. La vulnérabilité accrue des sociétés africaines résulte peut-être du fait qu'elles ont: (a) une faible capacité à se préparer aux chocs et stress climatiques ou non climatiques; (b) une faible capacité à affronter ces circonstances; et/ou (c) une faible capacité à s'en remettre (non-résilience).

Adaptation: L'adaptation au changement climatique est un processus dans lequel les systèmes naturels ou humains s'ajustent à un environnement nouveau ou changeant. L'adaptation au réchauffement planétaire et au changement climatique est une réponse au changement climatique par laquelle on cherche à réduire la vulnérabilité des systèmes biologiques aux effets de

ce changement climatique. L'adaptation peut prendre la forme de mesures « internes » ou « externes » (mesures locales et empruntées ou adaptées d'ailleurs) (Maddison 2006). Toutefois, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) définit les réponses d'adaptation au changement climatique de façon plus générale, selon leur orientation comportementale/ de gestion ou politique (GIEC 2007). Selon Klein et al. (2007), l'adaptation au changement climatique peut être « réactive » lorsqu'elle est appliquée aux événements climatiques extrêmes du moment ou « anticipative » si elle est mise en œuvre avant la survenance de tels événements.

Capacité d'adaptation: La capacité d'adaptation d'une communauté est sa capacité à s'adapter au changement climatique et à atténuer ou gérer ses impacts, notamment en profitant d'opportunités susceptibles de résulter de ce phénomène. La capacité d'adaptation dépend de facteurs socioéconomiques fondamentaux (par ex. revenus, accès aux ressources et aux services et niveau d'alphabétisation), de l'expérience acquise et actuelle de la communauté en matière de gestion du stress climatique, de la faisabilité des stratégies d'adaptation passées face aux tendances actuelles (climatiques et autres), de la disponibilité de stratégies d'adaptation alternatives et du fait que la communauté les connaît, ainsi que des conditions de l'adaptation et des obstacles qui s'y opposent. La capacité d'adaptation, quand elle est considérée dans le contexte de la vulnérabilité relative d'une communauté, est déterminée par l'exposition et la sensibilité aux dangers (GIEC 2001).

Exposition: Il s'agit du degré de stress climatique subi par un pays donné. L'exposition se définit par l'ampleur, la nature et le rythme du changement climatique dans une zone géographique donnée. Les populations des pays de la région d'Afrique centrale sont fortement exposées aux variations du climat. La plupart du temps, l'exposition peut être représentée par des changements à long terme des conditions climatiques ou par des changements de la variabilité climatique, y compris l'ampleur et la fréquence des événements extrêmes (GIEC 2001). Le changement climatique peut affecter les populations, les ressources, les biens, etc.

Sensibilité: La sensibilité est le degré auquel une communauté ou un système est influencé, positivement ou négativement, par des stimuli de nature climatique, ou son degré de réponse à ces stimuli (Smith et al. 2001 ; GIEC 2001). La sensibilité dépend largement des activités menées par la communauté pour assurer ses moyens de subsistance ainsi que des ressources naturelles, physiques, financières, humaines et sociales nécessaires pour réaliser ces activités (Riché et al. 2009). Elle est essentiellement l'effet biophysique du changement climatique, mais peut être altérée par des changements socioéconomiques. Par exemple, de nouvelles variétés culturales peuvent être plus ou moins sensibles au changement climatique.

3 Aperçu de l'agriculture dans la région d'Afrique centrale

3.1. Aperçu de l'agriculture dans la région

En Afrique centrale, la proportion de terres arables varie de 0,4% en République du Congo à 47% au Rwanda. Le Cameroun compte 14,1 millions d'hectares de terres arables. L'agriculture de la région se caractérise par la prédominance de la production de bétail, des cultures de légumineuses (arachides et niébé) dans la majeure partie du nord, et des racines et tubercules (manioc, igname et taro) et des cultures de plantation (café, cacao, caoutchouc, banane et thé) dans le sud forestier. Le manioc est la principale culture vivrière en République du Congo, en RDC, au Gabon et en Guinée équatoriale, tandis que la patate douce est la première culture vivrière du Rwanda. Le Cameroun bénéficie d'une plus grande diversité de cultures vivrières: systèmes céréaliers (sorgho, millet et riz) et bétail dans le nord; pomme de terre irlandaise, légumineuses et légumes dans les hautes terres de l'Ouest; et féculents (manioc, taro, banane plantain et maïs) ainsi que porcs, chèvre et volailles dans les zones forestières du Sud. La population autochtone d'Afrique centrale est composée de chasseurs-cueilleurs, connus collectivement sous la dénomination péjorative de Pygmées. Ceux-ci sont très différents, génétiquement et culturellement, de leurs voisins Bantous, des agriculteurs pour l'essentiel. L'agriculture est très développée au Cameroun et en RDC, moins développée en République du Congo et beaucoup moins au Gabon.

3.2. Défis climatiques dans la région

L'Afrique a enregistré une tendance au réchauffement plus marquée que les autres régions, de l'ordre de 0,5°C par siècle depuis 1900 (Hulme et al. 2001). Dans le secteur agricole, la région d'Afrique centrale est confrontée à d'énormes défis. À cause d'un portefeuille d'investissements agricoles généralement faible, l'agriculture est extrêmement sensible aux fluctuations climatiques. Elle est de type essentiellement pluvial. Or le début des précipitations et le niveau de celles-ci sont devenus très variables. Certaines parties de la région ont subi des diminutions des précipitations annuelles qui empêchent complètement les agriculteurs de savoir quand planter ou à quels endroits mener paître leurs troupeaux. En outre, les espèces sauvages sont également obligées de migrer vers le sud pour trouver de l'eau. Des inondations massives provoquant l'érosion des sols dans des zones sèches recevant des précipitations pendant moins de mois n'ont fait qu'aggraver la situation. De nouvelles maladies sont apparues et des maladies mineures ont développé des souches extrêmement virulentes. La déforestation est intensifiée en raison de l'agriculture extensive et de la recherche d'une production agricole accrue, ce qui se traduit par des pertes massives de biodiversité, l'épuisement des ressources hydriques et des dégradations environnementales à grande échelle. Enfin, les conflits politiques ont déstabilisé certains pays, influant négativement sur la production alimentaire et rendant la région extrêmement vulnérable.

au changement climatique. L'agriculture est marquée par la stagnation des rendements, la dégradation des paysages et la fréquence accrue des sécheresses. Si le secteur agricole n'adopte pas un mode d'exploitation plus rationnel, la région d'Afrique centrale, déjà confrontée à l'insécurité alimentaire et à des problèmes sanitaires, ne pourra vraisemblablement pas développer des économies diversifiées, capables de gérer les effets du changement climatique. En conséquence, dans les prochaines décennies, l'impact du changement climatique sur l'agriculture et la sécurité alimentaire dans la région dépendra des progrès de la recherche appliquée et du développement dans le domaine de l'agriculture (GIEC 2007).

3.3. L'agriculture au Gabon

Le secteur agricole a toujours été une activité et une source de revenus secondaire pour le Gabon. Depuis l'indépendance, la position dominante du secteur pétrolier a fortement réduit le rôle de l'agriculture, qui ne représente plus que 8% du produit intérieur brut (PIB), la valeur la plus basse de la région. Les forêts du Gabon sont denses et vastes (22 millions d'hectares), ce qui explique qu'à peine 2% du territoire se prêtent à l'agriculture et sont effectivement cultivés, selon les estimations. En 2004, les exportations agricoles représentaient à peine 19% du total des exportations. Les défis à relever par le pays en matière d'agriculture sont l'instabilité du rendement en manioc, principale culture agricole du pays, et la menace climatique pesant sur les zones côtières et la pêche, pour lesquelles il est extrêmement urgent de mettre en place des stratégies d'adaptation au changement climatique.

Le pays n'étant pas assez autosuffisant en cultures de base, il doit importer plus de la moitié des produits alimentaires dont il a besoin. Le Gabon dépend largement d'autres États d'Afrique, comme le Cameroun, et d'Europe, pour satisfaire une grande partie de ses besoins alimentaires et agricoles. Le cacao, le café, l'huile de palme et le caoutchouc sont cultivés pour être exportés. L'élevage de bétail, autrefois entravé par la mouche tsé-tsé (*Glossina* spp.), est maintenant une activité en essor grâce à l'introduction de races résistantes. Avec 45 000 tonnes de poisson, les captures de pêche sont loin de répondre au total de la demande. Environ la moitié des captures proviennent des eaux marines.

En 2004, le Gabon a produit quelque 230 000 tonnes de manioc, 155 000 tonnes d'igname, 61 800 tonnes d'autres racines et tubercules, 270 000 tonnes de bananes plantains, 35 410 tonnes de légumes, 31 000 de maïs, 235 000 tonnes de sucre de canne, 600 tonnes de cacao, 6 400 tonnes d'huile de palme et 11 000 tonnes de caoutchouc.

Le Gabon a identifié l'agriculture et la sécurité alimentaire, les zones côtières et les écosystèmes marins, les ressources hydriques et la santé publique comme ses principaux domaines vulnérables. Pour l'agriculture et la sécurité alimentaire, les mesures d'adaptation potentielles à prendre concernent des activités d'éducation et de sensibilisation. Ces activités doivent favoriser le passage à des pratiques de gestion tenant

compte du changement climatique, améliorer l'efficacité de l'irrigation et/ou étendre les réseaux d'irrigation, ainsi qu'élaborer et mettre en œuvre des mesures politiques, notamment des taxes, des subventions et la facilitation du libre-échange (GIEC 2007).

3.4. L'agriculture au Cameroun

Au Cameroun, l'agriculture est un secteur d'importance énorme présentant beaucoup de potentiel. Elle représente 42% du PIB et 30% des revenus d'exportation et occupe environ 70% de la population économiquement active, cela malgré le fait qu'à peine 15,4% des terres du pays sont arables. L'agriculture a été la principale source de croissance et d'entrée de devises jusqu'en 1978, lorsque la production de pétrole l'a supplantée en tant que pierre angulaire de la croissance de l'économie officielle. Bénéficiant de terres fertiles et de précipitations régulièrement abondantes dans la plupart des régions, le Cameroun produit diverses denrées agricoles à exporter et des cultures de subsistance pour la consommation intérieure (PNUD 2010a; USDS 2010).

Les principales cultures commerciales sont l'arachide, le cacao, le café, le coton, la banane, le caoutchouc et l'huile de palme. En 2004, le Cameroun a produit 630 000 tonnes de bananes, 130 000 tonnes de fèves de cacao, 109 000 tonnes de coton, 64 000 tonnes d'huile de palme, 60 000 tonnes de café (les variétés *robusta* et *arabica* sont cultivées) et 45 892 tonnes de caoutchouc. Par ailleurs, de petites quantités de tabac, de thé et d'ananas sont cultivées et vendues sur les marchés national et international. Les principales cultures vivrières sont la banane plantain, le manioc, le maïs, le millet, le taro, le sucre de canne, le sorgho, l'arachide et la patate douce. En 2004, les estimations de la production de cultures vivrières étaient de 1 450 000 tonnes de sucre de canne, 1 950 000 tonnes de manioc, 550 000 tonnes de sorgho, 750 000 tonnes de maïs, 50 000 tonnes de millet, 265 000 tonnes d'igname, 175 000 tonnes de patates douces, 135 000 tonnes de pommes de terre, 95 000 tonnes de haricots secs et 62 000 tonnes de riz.

L'élevage de bétail est pratiqué dans tout le pays. Le bétail revêt une importance particulière dans le nord, mais les animaux monogastriques (chèvres, moutons, lapins et volaille) sont élevés dans presque toutes les régions du pays. L'élevage porcin, une activité d'élevage majeure dans le sud-ouest, a été entravé par la fièvre porcine africaine, une maladie du porc qui est endémique dans la région depuis déjà un bon bout de temps. La reconversion d'un grand nombre d'hectares de terrains de parcours en parcs a fortement réduit la disponibilité de pâturages et poussé les bergers et leur bétail à quitter leurs zones traditionnelles pour en trouver de nouvelles auxquelles ils doivent s'adapter.

Au Cameroun, la Stratégie de développement du secteur rural (SDSR) projette d'accroître la production agricole de 50% d'ici à 2015 et envisage d'augmenter les rendements de certaines cultures, surtout l'huile de palme, ce qui donne à penser que de plus en plus de superficies forestières seront transformées en terres

agricoles. L'objectif du ministère de l'agriculture et du développement rural (MINADER) est de prendre en compte les besoins nationaux de consommation et les besoins potentiels de biocarburant pour le marché international. Toutefois, abattre les arbres des forêts réduira le piégeage du carbone, contribuera au changement climatique et, en même temps, accentuera la perte de biodiversité (faune sauvage, produits forestiers non ligneux et dispersion des semences), qui est un facteur de l'existence de l'être humain.

Selon une étude de la Banque mondiale consacrée à l'impact économique du changement climatique sur l'agriculture au Cameroun, les revenus nets des exploitations de cultures vivrières chutent lorsque les précipitations diminuent ou que les températures augmentent. De même, les rythmes saisonniers et l'humidité disponible sont des facteurs limitatifs pour l'agriculture au Cameroun. En d'autres termes, le climat reste l'influence dominante pour la diversité des cultures et les types d'agriculture pratiqués, cela même si d'autres facteurs physiques, comme le sol et le relief, sont également déterminants dans ce pays (Molua and Lambi 2007).

3.5. L'agriculture en République du Congo

En République du Congo, la majeure partie de l'activité agricole concerne l'agriculture de subsistance. Bien que 62% de la population vive dans les zones urbaines, environ 62% de la main-d'œuvre nationale participe à la production agricole. Des sols généralement pauvres et le manque d'engrais limitent les rendements des cultures et, comme au Gabon, le pays n'est pas autosuffisant en production alimentaire. Le manioc est la culture vivrière de base qui prédomine partout dans le pays sauf dans le sud, où la banane et la banane plantain viennent en tête. Ce régime est complété par l'igname, le taro, la patate douce, le maïs, l'arachide et les fruits. Le sucre de canne et le tabac sont les principales cultures commerciales. L'huile de palme, le cacao et le café constituent des cultures de taille plus modeste. Les autres cultures commerciales comprennent le riz, la banane et le coton. Le bétail se compose de moutons, chèvres, porcs et volaille. Le gouvernement finance l'élevage de bétail depuis l'introduction, dans les années 1960, de la vache N'Dama, une race résistante à la mouche tsé-tsé. L'agriculture du riz et l'élevage de bétail au niveau commercial sont concentrés dans la vallée de Niari et dans le nord, autour de Djambala. À la fin des années 1960, les produits forestiers représentaient plus de 60% du total des exportations.

La pêche marine commerciale est concentrée au large de Pointe-Noire. Les captures comprennent du thon, du bar, de la sole et de la sardine. La pêche en eau douce dans les cours d'eau, lacs et marais est pour l'essentiel une activité de subsistance. Au début des années 2000, les activités de pêche industrielle et artisanale obtenaient un rendement globalement comparable en termes de captures.

Actuellement, l'adaptation de l'agriculture congolaise au changement climatique relève de deux projets: d'une part, « Appui à la mise en œuvre d'approches intégrées et globales d'adaptation face au changement climatique » (Programme africain d'adaptation), un projet multi-pays financé par le Japon, et d'autre part, l'actuel projet « Scénarios des changements climatiques dans le bassin du Congo », de la Commission des forêts d'Afrique centrale (COMIFAC) (GIEC 2007).

3.6. L'agriculture en RDC

L'agriculture est un secteur riche de potentiel en RDC. Ce secteur soutient les deux tiers de la population, bien que la production stagne depuis l'indépendance. Les principales cultures sont le manioc, l'igname, la banane plantain, le riz et le maïs. En 2004, la production de cultures vivrières comprenait 14 950 000 tonnes de manioc, 1 787 000 tonnes de sucre de canne, 1 199 000 tonnes de bananes plantains, 1 155 000 tonnes de maïs, 364 000 tonnes d'arachides, 315 000 tonnes de riz, 313 000 tonnes de bananes, 224 500 tonnes de patates douces, 193 000 tonnes d'ananas et 84 000 tonnes d'igname. La production alimentaire nationale étant insuffisante pour répondre aux besoins du pays, de nombreux produits alimentaires de base doivent être importés. Le pays n'est pas sujet aux sécheresses, mais il est handicapé par un réseau de transport intérieur de mauvaise qualité, qui empêche le développement au niveau national d'un système efficace d'approvisionnement alimentaire des zones urbaines.

Les cultures annuelles et pérennes ne mobilisent que 3,5% de la superficie totale. L'agriculture de subsistance, qui occupe la majorité de la population, concerne quatre millions de familles travaillant des terrains d'une superficie moyenne de 1,6 ha, en général un peu plus étendus dans les zones de savane que dans la forêt humide. Les agriculteurs de subsistance produisent principalement du manioc, du maïs, des tubercules et du sorgho. La production de cultures commerciales a été gravement perturbée par des troubles civils qui ont sévi dans le pays entre 1960 et 1967, et la production a encore une fois chuté après la nationalisation d'un grand nombre de plantations sous contrôle étranger en 1973-1974. Vers le milieu des années 1990, la production des principales cultures commerciales de la RDC (café, caoutchouc, huile de palme, cacao et thé) était, pour l'essentiel, aux mains d'entreprises étrangères. Les agriculteurs commerciaux sont environ 300 000, avec des exploitations de 12 à 250 ha. Le café est le troisième produit d'exportation de la RDC (après le cuivre et le pétrole brut) et le premier produit agricole exporté. Des quantités estimées à 33 000 tonnes ont été produites en 2004, contre une moyenne de 97 000 tonnes dans la période 1989-1991. Une part de 80% de la production provient des provinces Orientale, d'Équateur et du Kivu. Seulement 10 à 15% du café produit est de l'*arabica*, la grande majorité étant du *robusta*; le café exporté est essentiellement vendu à l'Italie, à la France, à la Belgique et à la Suisse. L'effondrement de l'Accord international sur le café en 1989 a rapidement entraîné un doublement des exportations par l'ancien Zaïre,

provoquant la mise d'excédents sur le marché mondial et une baisse des prix également rapide. Le caoutchouc est la deuxième culture commerciale exportée. Cette culture de plantation se remet peu à peu de la période de nationalisation. Certaines plantations ont commencé à replanter pour la première fois depuis plus de 20 ans.

3.7. L'agriculture en RCA

L'agriculture emploie les quatre cinquièmes de la main-d'œuvre de la RCA et représente plus de la moitié du PIB total (53% en 1999). Après le bois, le café et le coton sont les produits agricoles d'exportation les plus importants. Du tabac est également produit pour l'exportation. La RCA produit habituellement quelque 50 000 tonnes de coton brut, qui est acheté et égrené par la société cotonnière publique, la SOCOCA. La production de coton a souffert lorsque les prix ont chuté au cours des années 1980, mais a enregistré une reprise partielle dans la décennie suivante. Les planteurs de café des régions centrale et méridionale produisent de 10 000 à 15 000 tonnes chaque année. Les agriculteurs individuels de subsistance ou ceux ayant de petites exploitations, qui utilisent des méthodes agricoles traditionnelles, cultivent du manioc, du millet, du maïs et des bananes pour leur propre consommation et pour la vente sur le marché intérieur. De plus, de petites quantités d'huile de palme et de sucre sont produites pour le marché intérieur.

Le manioc est de loin la plus importante culture de subsistance en RCA. Les agriculteurs en produisent quelque 500 000 tonnes chaque année, soit plus que la production combinée de millet, de sorgho, de riz et de maïs. L'arachide, l'igname et le sésame sont également cultivés pour le marché intérieur. De plus, presque toutes les familles agricoles élèvent du bétail pour leur propre consommation et pour s'assurer un revenu complémentaire. La plupart des ménages ruraux, aux quatre coins du pays, possèdent un cheptel varié, composé de vaches, chèvres, moutons, porcs et volaille. Certains agriculteurs utilisent leurs bovins pour labourer les champs et transporter les récoltes, mais la plupart labourent, binent et moissonnent à la main. Tous les membres de la famille, quel que soit l'âge, aident aux longs et durs travaux agricoles.

3.8. L'agriculture au Tchad

Seulement 2,6% du territoire du Tchad sont en culture. En 1999, l'agriculture occupait 76% de la population active et représentait 39% du PIB. Des sécheresses périodiques prolongées et la guerre civile, couplées à l'instabilité politique, ont réduit la production agricole et rendu nécessaire l'aide alimentaire. La production céréalière totale du Tchad atteignait 1 400 000 tonnes en 1999, mais, à cause de la sécheresse, la production annuelle peut fortement fluctuer.

Depuis les années 1960, le coton représente un pourcentage important des revenus d'exportation du Tchad. La culture du coton a démarré vers 1929 et s'est progressivement étendue à tout le sud du pays. La production était de 103 000 tonnes en 1999, une valeur

encore largement inférieure au record de 174 062 tonnes atteint en 1975/1976. Le secteur cotonnier est dominé par la compagnie semi-publique CotonTchad, qui régule la production, exploite les usines d'égrenage, les raffineries et les marchés d'huile de graines de coton, et exporte le coton et les graines de coton. Le coton moyen de base du Tchad est vendu à 20 pays, notamment l'Allemagne, le Portugal et le Japon. Bien que la majeure partie du coton soit exportée, les usines du Tchad produisent de l'huile de graines de coton pour la consommation intérieure.

La production d'arachide a rapidement augmenté depuis le début des années 1990, passant d'une moyenne annuelle de 164 000 tonnes dans la période 1989-1991 à une production estimée à 471 000 tonnes en 1999. Le millet est la denrée alimentaire de base, sauf dans la région du lac Tchad, où le maïs tient ce rôle. En 1999, la production agricole a atteint 366 000 tonnes de millet, 275 000 tonnes de manioc, 240 000 tonnes d'igname, 173 000 tonnes de maïs, 100 000 tonnes de riz et 65 000 tonnes de patates douces. Toujours en 1999, la production de cannes à sucre sur une exploitation à irrigation d'environ 3 000 ha sur la rivière Shari, gérée par une société française, a permis de produire 28 000 tonnes de sucre brut.

3.9. L'agriculture en Guinée équatoriale

Principale activité économique de la Guinée équatoriale, l'agriculture occupe environ 71% de la population économique active et représente quelque 50% du PIB et 60% des exportations. Selon les estimations, une part de 8% du territoire national est cultivée. Sur l'île de Bioko, qui bénéficie de précipitations toute l'année durant, l'activité économique prédominante est la culture du cacao. À Río Muni (Afrique continentale), où sont concentrés 80% de la population, les cultures vivrières constituent la principale activité économique et les cultures commerciales une activité secondaire. Le seul secteur agricole économiquement efficace est la production et l'exportation de bois et de produits du bois. Malheureusement, de nombreux écologistes estiment que le niveau de production actuel risque d'être insoutenable.

La principale culture vivrière est le manioc, dont 45 000 tonnes ont été produites en 2004. La patate douce est la deuxième culture vivrière la plus importante, avec une production de 36 000 tonnes en 2004, suivie de la banane, avec 20 000 tonnes. Avant l'indépendance, les principales cultures commerciales étaient le cacao, le café et la noix du palmier à huile. Le cacao guinéen, d'excellente qualité, a été produit à hauteur de 38 000 tonnes en 1967. Cette production a cependant fortement reculé dans les années 1970 pour s'établir à 4 512 tonnes en 1980. En 2004, elle était estimée à 2 400 tonnes. Du café de qualité comparativement plus basse est cultivé dans le nord à Río Muni, le long de la frontière avec le Cameroun. La production pré-indépendance de 8 959 tonnes en 1967 est tombée à 500 tonnes en 1978; ce déclin s'explique surtout par le transfert forcé des cultivateurs de café vers les plantations de cacao de Bioko. La production de café a été estimée à 3 500 tonnes en 2004. La production

réelle de cacao et de café est plus élevée, mais les chiffres officiels ne tiennent pas compte des quantités passées à l'étranger en contrebande au lieu d'être livrées aux agences publiques de commercialisation.

4. Revue de la recherche en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur de l'Agriculture en Afrique Centrale

Introduction

Pour répondre aux besoins actuels et prévoir ceux de l'avenir, l'agriculture de l'Afrique centrale doit relever en même temps trois défis liés entre eux : assurer la sécurité alimentaire par l'accroissement de la productivité et des revenus, s'adapter au changement climatique et contribuer à l'atténuation de celui-ci (Beddington et al. 2012a; 2012b; HLPE 2012; Foresight 2011; FAO 2010). Pour relever ces défis, il importe d'apporter des changements radicaux à nos systèmes alimentaires qui, en même temps, devront devenir plus rationnels en matière d'utilisation des ressources (utiliser moins de terres, d'eau et d'intrants pour produire plus de denrées alimentaires de façon durable) et plus résilients aux changements et aux chocs.

Les agences de développement ont désigné le changement climatique comme l'une des plus grandes menaces pesant aujourd'hui sur l'humanité (Banque mondiale 2010; FIDA 2008; 2007) et insisté sur le fait que les habitants les plus pauvres et les plus vulnérables seront affectés de façon disproportionnée par les impacts de ce phénomène (FIDA 2008). L'agriculture de l'Afrique centrale est gravement affectée par ces impacts négatifs. Néanmoins, la sécurité alimentaire et le changement climatique peuvent être gérés ensemble grâce à une transformation de l'agriculture et à l'adoption de pratiques intelligentes face au climat. Les résultats de la première étude des projections climatiques dans le bassin du Congo pour le siècle à venir ont montré (Scholte 2013) que (a) en tenant compte d'émissions faibles, il faut s'attendre à une élévation des températures d'au moins 2°C au cours de ce siècle; (b) malgré la hausse attendue de la fréquence des fortes précipitations, les régions situées au nord du bassin du Congo subiront davantage de sécheresses, tandis que le bassin du Congo ne connaîtra globalement pas de modification du régime de précipitations; et (c) les débits des cours d'eau augmenteront, mais deviendront également plus imprévisibles. Une adaptation est nécessaire pour affronter ces changements progressifs ainsi que pour se préparer aux événements météorologiques extrêmes tels que sécheresses et inondations (Scholte 2013).

De nombreuses études indiquent que le changement climatique est le résultat de l'activité humaine dans les pays du bassin du Congo, qui dépendent beaucoup de la

production agricole et devraient être les plus vulnérables aux effets du changement climatique (Gockowski et Sonwa 2010; Sonwa et al. 2009; Ickowitz 2006; Nolte et al. 2001; Gockowski et al. 1998; Kotto-Same et al. 1997). Ces changements climatiques anticipés font peser des menaces majeures sur la sécurité alimentaire et hydrique, la santé publique, les ressources naturelles et la biodiversité. Il est nécessaire de concilier l'adaptation au changement climatique et la réduction de la pauvreté (Prowse et al. 2009). En outre, puisque la production agricole reste la principale source de revenus pour la majorité des communautés rurales d'Afrique centrale, l'adaptation du secteur agricole aux effets adverses du changement climatique sera impérative pour protéger les moyens de subsistance des populations pauvres et assurer la sécurité alimentaire dans la région. L'adaptation peut largement réduire la vulnérabilité au changement climatique, car elle permet aux communautés rurales de mieux s'adapter au changement et à la variabilité du climat, elle modère les dommages potentiels et aide ces communautés à gérer les effets adverses du changement climatique (IPCC 2001). Pour élaborer correctement les politiques et programmes visant à promouvoir une adaptation efficace du secteur agricole, il importe de mieux comprendre la façon dont les agriculteurs d'Afrique centrale perçoivent le changement climatique, les mesures d'adaptation en cours et les facteurs influençant la décision d'adapter les pratiques agricoles. L'adaptation nécessitera l'implication de multiples parties prenantes, notamment les responsables politiques, les agents de vulgarisation, les ONG, les chercheurs, les communautés et les agriculteurs. Le présent chapitre souligne certains résultats obtenus par la recherche en matière d'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole de la région d'Afrique centrale. Nous commencerons par examiner les effets du changement climatique sur l'agriculture et les changements apportés à l'agriculture en Afrique centrale, puis verrons en quoi consiste l'AIC, un mécanisme mis au point et de plus en plus utilisé par les agriculteurs de certaines régions afin d'adapter l'agriculture au changement climatique. Enfin, nous évaluerons la contribution de l'agriculture de la région au changement climatique.

Effets du changement climatique sur le secteur de l'agriculture en Afrique centrale: Les régimes climatiques imprévisibles et inconstants résultant du changement climatique constituent une grave menace pour le secteur agricole car ils nuisent à la production des cultures ainsi que les moyens de subsistance des agriculteurs et la disponibilité des denrées alimentaires. Ces effets climatiques sur le secteur agricole de la région sont liés davantage à la variabilité des climats locaux qu'aux régimes climatiques de l'ensemble de la région. Par conséquent, toute évaluation des effets du changement climatique doit être envisagée individuellement dans chaque pays et même de façon spécifique pour les diverses zones du pays en question. Pour l'agriculture, le danger majeur induit par le changement climatique est formé par les variations de températures et de précipitations, qui affectent invariablement les rendements dans les secteurs de l'élevage de bétail, de la pêche et des

cultures. L'effet de la température sur le rendement des cultures varie selon l'espèce végétale concernée. Par exemple, une évaluation de l'adaptation de l'arachide de bambara, de la cacahouète, du maïs, du sorgho et du soja réalisée dans huit régions agricoles du Cameroun a montré que, pour l'avenir, l'on pouvait s'attendre à d'importantes hausses de rendement pour l'arachide de bambara, le soja et la cacahouète, et à peu ou pas de changement, voire à des diminutions de rendement dans le cas du maïs et du sorgho, avec des variations en fonction du scénario climatique et de la région agricole étudiée (Tingem et al. 2009). Cette évaluation a montré que, pour le maïs, le sorgho et l'arachide de bambara, la modification des dates de semis, en tant que stratégie d'adaptation, pourrait s'avérer inefficace pour contrer les effets climatiques adverses en raison de la brièveté de la période de précipitations qui détermine avec précision le calendrier des activités agricoles au Cameroun. En revanche, le développement de nouveaux cultivars à maturation tardive a prouvé sa grande efficacité pour compenser les effets adverses du changement climatique en permettant des augmentations de productivité très élevées selon différentes projections de scénarios et sans changement de gestion (Tingem et al. 2009). L'approche décrite soulignait l'avantage qu'il y a à utiliser des modèles pour étudier les impacts potentiels du changement climatique, avec des résultats pouvant compléter les connaissances déjà acquises. Les conclusions tirées fournissent également des orientations utiles et une motivation pour les pouvoirs publics et les agences de développement concernées par les questions de sécurité alimentaire au Cameroun et ailleurs. Bien que des études similaires n'aient pas été conduites ailleurs dans la région, l'impression est que les résultats de cette évaluation s'avéreront utiles pour les zones agroécologiques similaires dans ces pays.

En général, le changement climatique intensifie la sécheresse dans les zones arides et provoque des précipitations excessives dans les zones forestières, ces deux changements ayant des effets négatifs sur l'agriculture des zones concernées. Dans une étude récente réalisée dans le sud du Cameroun, par exemple, les cultivateurs de maïs ont désigné le changement climatique comme la principale contrainte perturbant la culture du maïs dans la zone forestière (Tandze 2013). Les températures élevées et les pluies irrégulières ont affecté les dates de semis, la fréquence de sarclage, la maturité et la récolte. Il a également été remarqué (Ngeve 2003) que les températures élevées accroissaient les fissures du sol dans la zone forestière, un facteur qui favorise la pénétration des racines du manioc par des insectes destructeurs comme les cochenilles africaines des racines (*Stictococcus vayssierei*). L'on constate à présent que ce phénomène est exacerbé par le changement climatique. Il a également été observé que la gravité des infestations de *Striga* dans les cultures de niébé, de sorgho et de maïs dans la zone Soudan-Sahel de la région augmentait sous l'effet des températures élevées induites par le changement climatique.

Changements dans l'agriculture d'Afrique centrale résultant du changement climatique: Les experts en climatologie estiment maintenant que les pratiques agricoles et les systèmes d'utilisation des terres de la région doivent être changés ou adaptés afin de réduire la contribution du secteur agricole au changement climatique. Cette contribution s'explique principalement par la production et l'émission des GES que sont le dioxyde de carbone, le méthane et l'oxyde nitreux (PNUE 2011), ainsi que par l'altération de la couverture terrestre de la région, qui peut changer la capacité de celle-ci à absorber ou refléter la chaleur et la lumière, contribuant ainsi au forçage radiatif (différence entre l'irradiance reçue par la Terre et l'énergie renvoyée dans l'espace) (GIEC 2007). Les nombreux changements qui sont apportés concernent notamment le développement de variétés culturales à cycle court, de cultivars résistants à l'engorgement (hautement préférables en cas d'inondations), la pratique de l'agriculture de conservation (agriculture sans travail du sol et agriculture biologique), les installations d'irrigation, le passage à l'aquaculture et l'utilisation de races de bétail alternatives, autant de stratégies d'adaptation au changement climatique. L'accent a été mis sur la réduction des changements relatifs à l'utilisation inappropriée des terres, comme la déforestation et la désertification, sources anthropiques majeures de dioxyde de carbone. Cette approche ne semble toutefois pas réaliste à un moment où plusieurs pays de la région projettent par ailleurs d'accroître la production de cultures en libérant de nouveaux terrains pour la production de denrées alimentaires et de biocarburant. Au Cameroun et en République du Congo, par exemple, il est prévu de multiplier les superficies de culture du palmier à huile dans le but d'augmenter les quantités disponibles d'huile de palme et de palmiste pour l'alimentation et le biocarburant. Or, une telle augmentation ne pourra se concrétiser qu'en abattant les forêts mêmes qui sont visées par les efforts de protection.

Agriculture intelligente face au climat (AIC): Certains agriculteurs et éleveurs d'Afrique centrale ont entrepris de s'adapter aux effets du changement climatique en adoptant des pratiques endogènes d'AIC. L'AIC est une approche qui permet d'identifier, dans le secteur de l'agriculture, les changements de pratiques, de technologies, de gestion, de politiques, d'investissements et de sources de financement qu'il faut apporter pour soutenir la sécurité alimentaire dans le contexte du changement climatique. Cette approche vise à relever les défis majeurs pour l'agriculture que sont le changement climatique, la perte de biodiversité, le déficit en ressources hydriques et la dégradation de l'environnement. Conçue pour identifier et opérationnaliser un développement agricole durable dans le cadre des paramètres explicites du changement climatique (FAO 2010), elle se compose de trois piliers: (a) accroissement durable de la productivité et des revenus de l'agriculture; (b) adaptation et développement de la résilience au changement climatique; (c) réduction et/ou suppression des émissions de GES, là où cela est possible. L'AIC veut favoriser l'atteinte des objectifs nationaux de sécurité alimentaire et de développement en améliorant les

conditions techniques, politiques et d'investissement, de manière à permettre un développement agricole durable qui assure la sécurité alimentaire en tenant compte du changement climatique. L'ampleur, le caractère immédiat et la vaste portée des effets du changement climatique sur les systèmes agricoles induisent un besoin impératif d'intégrer généralement ces effets dans la planification, les investissements et les programmes agricoles nationaux. L'AIC assure la disponibilité des denrées alimentaires, l'accès à celles-ci ainsi que la stabilité des ressources alimentaires et des revenus. L'atténuation est aussi un volet important de l'AIC (FAO 2010). Compte tenu des nombreux défis qui se posent à l'agriculture d'Afrique centrale, il est nécessaire d'abandonner les systèmes spécialisés à haut niveau d'intrants pour se tourner vers la conception et l'adoption de systèmes de production plus intégrés (cultures-bétail, agroforesterie et agropastoralisme), capables de réduire l'utilisation d'engrais inorganique et les émissions de GES qui en résultent, ainsi que de diversifier les productions agricoles, de soutenir les rendements et de diminuer la vulnérabilité au changement climatique et autres chocs.

Contribution de l'agriculture au changement climatique: Le secteur agricole de la région est considéré comme un moteur – bien que d'importance relativement faible – des émissions de gaz. Son impact sur le changement climatique résulterait des effets produits par l'utilisation des terres, la consommation de combustibles fossiles pour les cultures et la production directe de cultures et de bétail (GIEC 2007).

L'agriculture et le bétail contribuent à augmenter les émissions de GES par le biais de l'utilisation des terres, cela de quatre façons principales: (a) émissions de dioxyde de carbone liées à la déforestation; (b) émissions de méthane provenant des cultures (surtout le riz); (c) émissions de méthane provenant de la fermentation entérique du bétail et du fumier; et (d) émissions d'oxyde nitreux provenant de l'utilisation d'engrais inorganique. Les activités liées au bétail contribuent aussi, de façon disproportionnée, aux effets sur l'utilisation des terres, car des végétaux tels que le maïs et le soja sont cultivés pour nourrir les animaux (FAO 2006). Ensemble, ces processus agricoles représentent 54% des émissions de méthane, environ 80% des émissions d'oxyde nitreux et la quasi-totalité des émissions de dioxyde de carbone liées à l'utilisation des terres. En Afrique centrale, les méthodes de défrichage utilisées, par exemple le brûlis, aggravent ces effets en raison de la combustion de biomasse, ce qui cause des émissions directes de GES et de suie dans l'air. Bien qu'il soit généralement reconnu (GIEC 2001) que l'agriculture contribue dans une moindre mesure aux émissions de GES que les autres sources, sa contribution diffère selon le pays. Parmi les pays d'Afrique centrale, le Gabon pratique une agriculture rudimentaire qui, de ce fait, contribue probablement moins aux émissions de GES. En revanche, les activités pétrolières nationales en plein essor, à savoir le traitement de combustibles fossiles, pourraient contribuer beaucoup plus au réchauffement planétaire que les cultures et l'élevage de bétail. Ces deux dernières activités pourraient contribuer davantage aux émissions de GES dans les cas du Cameroun et du

Congo, qui sont également des pays producteurs de pétrole. Conscient de cette situation, le gouvernement gabonais a récemment décidé, par le biais de son Conseil national Climat, de réduire les émissions des raffineries de pétrole, faisant de cette mesure sa principale stratégie d'adaptation. Il n'est cependant pas certain que cette décision ait déjà été suivie d'effets.

Comment les changements apportés à l'agriculture en Afrique centrale affectent sa sensibilité au changement climatique: En Afrique centrale, de nombreuses superficies de terres arables présentent une topographie accidentée. La préparation des sols est difficile et détruit la fertilité des couches supérieures. Par conséquent, dans le but de contribuer à rendre l'agriculture moins sensible au changement climatique, on fait maintenant appel à des techniques appropriées de préparation et de conservation des sols, comme l'utilisation de matières organiques (agriculture biologique) au lieu d'engrais inorganiques pour aider à restaurer la couche supérieure du sol, l'agriculture sans travail du sol pour maintenir la structure de celui-ci, le labour suivant les courbes de niveau (terrains pentus) ou les cultures en terrasses pour retenir la couche supérieure du sol et l'eau et empêcher l'érosion. Néanmoins, on constate que ces nouvelles techniques de conservation des sols sont favorables à la dissémination des graines de mauvaises herbes et exposent les sols au fissurage, ce qui encourage la pénétration des racines par les insectes et les champignons dont ils sont porteurs. Des variétés extrêmement précoces de maïs, de niébé et de sorgho ont été développées pour offrir une solution aux problèmes posés par le changement climatique, mais certaines sont très sensibles aux mauvaises herbes, aux maladies et aux insectes. Dans certaines zones arides, l'approvisionnement en eau des fermes diminue, ce qui augmente la nécessité de l'irrigation et donc les coûts d'exploitation. Cette situation a entraîné des problèmes supplémentaires pour les communautés agricoles et l'agriculture de la région en général.

Tous ces problèmes sont apparus parce que les changements apportés à l'agriculture de la région (introduction d'autres variétés, agriculture de conservation, installations d'irrigation, entre autres) sont affectés par la température, le rayonnement, les précipitations, la pression de la vapeur d'eau dans l'air et la vitesse du vent. À leur tour, ces changements influencent une série de processus physiques, chimiques et biologiques qui déterminent la productivité des systèmes d'agriculture, de bétail et de pêche. La répartition latitudinale des espèces culturales, fourragères et forestières est fonction des conditions climatiques et atmosphériques actuelles ainsi que de la photopériode (Leff et al. 2004). Les précipitations saisonnières totales et leur régime de variabilité (Olesen and Bindi 2002) sont deux éléments de grande importance pour les systèmes agricoles, pastoraux et forestiers. Les cultures montrent des réponses en seuil face à leurs environnements climatiques qui, ensemble, affectent leur croissance, leur développement et leur rendement (Porter and Semenov 2005). Des stress multiples tels que la disponibilité limitée, des ressources hydriques,

la perte de biodiversité et la pollution atmosphérique accroissent la sensibilité de l'agriculture régionale au changement climatique et réduisent la résilience du secteur agricole (Porter and Semenov 2005). Les seuils climatiques entravant le rendement qui s'étalent sur des périodes d'à peine quelques jours dans le cas des céréales et des arbres fruitiers comprennent des niveaux de températures absolues liés à des stades de développement particuliers qui conditionnent la formation des organes reproducteurs, comme les graines et les fruits (Wheeler et al. 2000; Wollenweber et al. 2003). En d'autres termes, les estimations de dommages aux rendements calculées à l'aide de modèles cultures-climat couplés doivent avoir une résolution temporelle de quelques jours au maximum et inclure une phénologie détaillée (Porter and Semenov 2005). La vague de chaleur et la sécheresse qui ont récemment sévi en Afrique centrale illustrent les effets potentiellement étendus de la variabilité climatique locale et/ou régionale sur les cultures et le bétail. La sensibilité aux stress multiples, tels que la disponibilité limitée des ressources hydriques, la perte de biodiversité et la pollution atmosphérique, accentue la sensibilité au changement climatique et réduit la résilience du secteur agricole.

Réponse du secteur agricole au changement climatique: Les cultures, la pêche, l'aquaculture, l'élevage et le pastoralisme évoluent rapidement en réponse au changement climatique. Certains cultivateurs et éleveurs ont été obligés d'adopter de nouvelles espèces culturales ou races animales préférables en voyant leurs rendements diminuer. En raison de l'érosion de la couche supérieure du sol, de nombreux terrains arables de la région sahélienne sont devenus impropres aux cultures alimentaires, forçant les agriculteurs à diversifier leur production au profit de races animales moins sensibles et plus résilientes. Des efforts d'atténuation ont été concrétisés dans les techniques de conservation des sols telles que l'agriculture sans travail du sol. Les champignons endomycorrhiziens, qui aident les plantes à absorber le phosphore, ont perdu leur efficacité dans les sols surchauffés, cause de symptômes de déficience nutritive dans les cultures. Les agriculteurs ont alors dû recourir à d'autres formes d'engrais phosphorés pour compenser cette baisse de fertilité végétale. Sans appauvrir les ressources en sol de la région, les techniques agricoles à faibles intrants, qui utilisent moins d'énergie, de pesticides, d'engrais et d'eau, sont encouragées dans certaines parties de la région. L'aquaculture (élevage de poisson en environnement artificiel) est une autre réponse directe de l'agriculture au changement climatique.

Les défis: En conséquence, pour l'agriculture de la région d'Afrique centrale, le défi consiste à trouver un équilibre entre l'augmentation de la production alimentaire pour assurer la sécurité alimentaire et diminuer la pauvreté et, en même temps, la réduction des émissions de GES pour atténuer le changement climatique. Afin de s'adapter au changement climatique, des choix devront être opérés concernant l'intensification de l'agriculture sur les terrains déjà exploités (afin d'éviter la poursuite de la déforestation) et l'utilisation rationnelle des engrais

(surtout organiques), cela dans le but de maintenir la productivité de ces terres.

État de la recherche concernant les défis, les options et les obstacles en matière d'adaptation: L'état actuel de la recherche dans la région ne nous renseigne pas suffisamment sur les méthodes à appliquer pour relever les nombreux défis posés à l'agriculture par le changement climatique. Les options consistant à introduire de nouveaux génotypes de cultures et de nouvelles races animales peuvent s'avérer inadéquates dans certains cas et inutilement coûteuses. En effet, si ces nouveaux génotypes ne répondent pas aux besoins alimentaires des populations (en termes de qualités organoleptiques), ils peuvent créer des problèmes d'acceptation par le consommateur. À cet égard, les génotypes tolérants à l'acide en cours de développement dans la région pourraient ne connaître qu'un succès limité lorsqu'ils seront transférés aux cultivateurs.

4.1. Adaptation des systèmes culturaux au changement climatique dans la région d'Afrique centrale

Dans tous les pays de la région, les cultures les plus affectées par le changement climatique sont le maïs, le manioc, l'arachide, les haricots, l'igname et le riz des hautes terres. Des pratiques d'agriculture intelligente face au climat doivent être appliquées à ces cultures pour accroître leur productivité. Ces nouvelles pratiques de production offrent aux agriculteurs des options de gestion permettant à la fois de s'adapter au changement climatique et d'en atténuer les effets (FAO 2010). La production agricole durable vise à réduire la dépendance vis-à-vis d'intrants externes non renouvelables (par ex. les engrais inorganiques) ainsi qu'à exploiter et améliorer les processus biologiques naturels (par ex. les fumiers) dans le but de renforcer la production d'une façon plus écologique, évitant ainsi la dégradation des ressources naturelles. Pour relever les défis posés par le changement climatique, les agriculteurs doivent s'adapter en agissant, par exemple, sur la sélection des variétés végétales, la croissance des plantes, les modèles de cultures et les approches de gestion des écosystèmes, et devenir résilients à la fréquence et à l'intensité accrues des changements dus au climat.

En réduisant l'utilisation d'engrais inorganique et en évitant le compactage du sol ou les inondations afin de faire baisser les émissions de méthane (omniprésent dans les cultures de riz paddy) et de piéger le carbone (par ex. en plantant des cultures et espèces de graminées pérennes), la production végétale peut contribuer à atténuer le changement climatique grâce à des réductions d'émissions de GES. Les agriculteurs étant les principaux gardiens du savoir concernant leur environnement, les écosystèmes agricoles, les cultures, les modes culturaux et les régimes climatiques locaux, l'adaptation des pratiques et des approches culturales doit se faire en relation étroite avec les connaissances, les exigences et les priorités des agriculteurs locaux. En conséquence, la production agricole durable offre aux

agriculteurs des possibilités de cultiver de façon durable en tenant compte de l'écosystème local. Les approches intégrées, comme les systèmes cultures-bétail, les systèmes riz-poisson et l'agroforesterie, permettent de diversifier les sources de denrées alimentaires et donc de renforcer la résilience des moyens de subsistance des agriculteurs. Grâce à ces approches, il est en outre possible d'atténuer le changement climatique.

Les effets du changement climatique sur les petites exploitations de cultures vivrières en Afrique centrale sont la cause d'énormes pertes économiques pour les cultivateurs concernés. Même si les agriculteurs savent maintenant que des changements sont intervenus dans les quantités de précipitations et leurs dates de début, ces changements se sont avérés assez brusques et les groupes agricoles non résilients de la région éprouvent des difficultés à s'y adapter. Les cultures majeures, comme le sorgho, situées dans les zones les plus sèches de la région, ont été les plus durement touchées. Leur productivité a fortement diminué en raison de la sensibilité élevée des variétés actuelles à la sécheresse. Cette situation a poussé les obtenteurs de plantes à concevoir des variétés à cycle court qui sont adaptées à la sécheresse (IRAD 2008). Dans d'autres pays, de nouvelles variétés de tomates, de manioc et d'arachide ont été obtenues comme solution au problème de la variabilité météorologique.

4.1.1. Adaptation autonome et mesures de réponse

La sécurité alimentaire et le changement climatique peuvent être gérés en transformant l'agriculture et en adoptant des pratiques intelligentes face au climat. Sans reconnaissance officielle, une série de systèmes de production considérés comme intelligents face au climat sont d'ores et déjà exploités par des agriculteurs et des producteurs alimentaires de la région d'Afrique centrale dans le but de réduire les émissions de GES, de s'adapter au changement climatique et de réduire la vulnérabilité. Ces systèmes sont notamment:

- (a) *Agriculture de conservation*: L'AC repose sur les principes du travail minimal du sol (labour inexistant et semis direct), du maintien d'un paillis composé de matières organiques riches en carbone pour couvrir et nourrir le sol (par ex. paille et/ou autres résidus de culture, y compris cultures de couverture) et des rotations ou séquences et associations de cultures, notamment des arbres, pouvant inclure des légumineuses fixant l'azote. L'AC offre des solutions d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets tout en améliorant la sécurité alimentaire grâce à l'intensification de la production durable et l'accroissement de la productivité de l'utilisation des ressources.
- (b) *Agroforesterie*: L'utilisation d'arbres et d'arbustes pour les systèmes de production agricole et/ou animale et de gestion des terres se pratique sous de nombreuses formes, notamment les jachères améliorées, la méthode « taungya » (exploitation de cultures annuelles pendant l'établissement d'une plantation forestière), les potagers familiaux,

la culture d'arbres et d'arbustes polyvalents, la plantation limitrophe, les parcelles boisées d'exploitation, les vergers, les combinaisons plantations/cultures, les brise-vent, les haies de conservation, les talus fourragers, les haies vives, les arbres plantés sur des terres à pâturage et l'apiculture dans les arbres (FAO 2010). Par exemple, le *Faidherbia albida*, un arbre très commun dans les systèmes agroforestiers de la région d'Afrique centrale, se plaît dans divers types de sols et écosystèmes allant des déserts aux climats tropicaux humides. Il fixe l'azote et a comme particularité une phénologie foliaire inversée: il est dormant et perd ses feuilles au début de la saison des pluies, et développe sa feuillaison lorsque la saison sèche commence (FAO 2010). Cette particularité le rend compatible avec la production de cultures vivrières, car l'arbre ne concurrence pas les cultures pour capter la lumière, les nutriments ni l'eau au cours de la saison des pluies. Des agriculteurs ont souvent fait état de hausses considérables du rendement (de 6 à 100%) pour le maïs, le sorgho, le millet, le coton et l'arachide lorsque ces espèces sont cultivées à proximité de *Faidherbia*. À l'instar d'un grand nombre d'autres espèces agroforestières, le *Faidherbia* tend à accroître les stocks de carbone au-dessus et à l'intérieur du sol et améliore la rétention d'eau par le sol et la teneur en nutriments de celui-ci. Le maïs étant la culture de base la plus répandue en Afrique centrale, le potentiel d'adoption de ce système agroforestier est énorme.

La revue effectuée a montré que l'utilisation de produits forestiers non ligneux est un important mécanisme utilisé par les agriculteurs pour s'adapter aux effets du changement climatique. Elle a constaté que l'utilisation d'essences d'arbres diversifiées et polyvalentes améliorerait l'adaptation des cultures au changement climatique. En soutenant l'intégration d'essences d'arbres de haute valeur, un programme mené en Afrique occidentale et centrale avec un financement du Fonds international de développement agricole (FIDA) a aidé les agriculteurs à obtenir des produits forestiers commercialisables en leur permettant de diversifier leurs sources de revenus, d'améliorer leur régime nutritionnel et de restaurer la biodiversité de la région (FIDA 2011). Ce programme a débouché sur une réduction progressive de l'agriculture sur brûlis et de la déforestation dans ces zones tropicales humides. Afin d'éviter d'endommager les jeunes arbres, les petits exploitants ont cessé la pratique qui consistait à brûler les terrains laissés en jachère depuis plusieurs années. Les agriculteurs ont été formés aux techniques de propagation d'espèces agroforestières et à l'intégration de cette approche, et sont maintenant en train de planter des arbres sur leurs exploitations. De ce fait, ils ont nettement moins besoin de couper les arbres des forêts et épuisent moins celles-ci. En plus des avantages de l'amélioration de la conservation et de la fertilité des sols, les arbres plus nombreux ont aussi pour effet d'accroître le piégeage du carbone. En faisant appel au savoir agricole des

autochtones et en impliquant la communauté locale dans les systèmes agricoles de la région, il a été possible non seulement d'améliorer la qualité des sols (structures des sols et matières organiques) mais aussi d'utiliser l'eau de façon plus rationnelle et d'obtenir une meilleure rétention de celle-ci dans le sol. Dans certaines zones, les cultures ont donné de bien meilleurs rendements grâce à ces mesures de conservation et de fertilisation des sols (FAO 2011).

- (c) *Exploitation des zones humides*: La revue a également constaté que les agriculteurs de la région réagissaient à la sécheresse en exploitant les zones humides pour leur production agricole. Ils s'adaptent à la sécheresse en utilisant les plaines intérieures et les bassins versants, en particulier pour la production de légumes et les cultures vivrières.
- (d) *Autres pratiques culturales*: Les autres pratiques comprennent le changement des dates de plantation, la modification des modes et des rotations de cultures, le paillis et la culture de couverture, la diversification des cultures ou l'adoption de variétés culturales existantes, l'utilisation de semences de haute qualité et la plantation de variétés adaptées, la gestion intégrée des nutriments, la lutte antiparasitaire intégrée, la gestion intégrée des mauvaises herbes, la gestion de l'eau et de l'irrigation, la gestion de la pollinisation au niveau du paysage, l'agriculture biologique et le morcellement des terres dans les zones riveraines et forestières du paysage agricole. Toutes ces pratiques contribuent à compenser certains effets négatifs du changement climatique à différents niveaux dans les systèmes agricoles de l'Afrique centrale.

4.1.2. *Utilisation des ressources et de l'amélioration génétiques*

La constitution génétique d'une plante ou d'un animal détermine sa tolérance à des chocs tels que températures extrêmes, sécheresse, inondation, parasites et maladies. Elle détermine aussi la longueur de la saison de culture/du cycle de production ainsi que les mesures à prendre concernant les intrants comme les engrais, l'eau et l'alimentation animale. La préservation des ressources génétiques des cultures et des races et de leurs parents à l'état sauvage est donc cruciale pour renforcer leur résilience face aux chocs, rendre plus rationnelle l'utilisation des ressources, raccourcir les cycles de production et améliorer les rendements (ainsi que la qualité et le contenu nutritionnels) par zone de terres. Il est essentiel de produire des variétés et races adaptées aux écosystèmes et aux besoins des agriculteurs. La sélection de clones et de cultivars de plantes tolérant les stress biotiques et abiotiques (par ex. sécheresse, températures élevées, inondations, toxicité en aluminium du sol, acidité élevée du sol, insectes parasites et maladies) permet aux chercheurs travaillant sur la variabilité génétique d'améliorer et de développer de nouvelles variétés culturales porteuses d'espoir en

matière d'adaptation au changement climatique. De plus, les instituts de recherche nationaux et internationaux et les ONG de la région encouragent l'utilisation de génotypes culturaux autochtones et adaptés aux conditions locales. Ils sélectionnent, multiplient et popularisent ces variétés culturales et races primitives qui sont adaptées, tolérantes ou résistantes aux conditions climatiques adverses.

4.1.3. *Adaptation des espèces culturales en réponse au changement climatique*

Dans les régions confrontées à l'insécurité alimentaire telles que l'Afrique centrale, les plus grands avantages devraient pouvoir être tirés de certaines mesures d'adaptation plus coûteuses. Ces mesures sont, par exemple, le développement de nouvelles variétés culturales, une tâche gourmande en temps, et l'adoption de nouvelles technologies coûteuses telles que l'agrandissement des infrastructures d'irrigation, en particulier pour la culture du riz irrigué. Les agriculteurs de la sous-région s'accordent pour dire que, parmi les racines et tubercules, le manioc (base du régime de la majorité des populations) est le plus durement touché et que son rendement et sa résistance aux maladies ont été fort affectés par le changement climatique. Les variétés de manioc à haut rendement, dont on produisait plus de 35 tonnes à l'hectare dans les conditions de production à la ferme, ont vu leur rendement se réduire à seulement 15 tonnes à l'hectare. De nouvelles maladies, comme le pourridié racinaire du manioc, se sont développées en synergie avec des insectes des racines tels que les cochenilles africaines des racines (*Stictococcus vayssierei*). La mosaïque africaine du manioc, endémique dans la région, a développé des souches plus virulentes, comme la variante ougandaise. En même temps, une maladie mineure des feuilles de l'igname (causée par *Phytophthora colocasiae*) s'est transformée en une épidémie dévastatrice pour le rendement de cette culture. La virulence du Striga du maïs et du sorgho a causé une diminution du rendement de ces cultures dans le nord, conduisant les scientifiques à produire des variétés extrêmement précoces de maïs et de sorgho dans le but de soulager la faim dans cette zone agroécologique. Dans la région forestière, les maladies fongiques de la banane plantain sont devenues plus graves en raison de l'intensification croissante des précipitations dans cette écozone. Le maïs s'est avéré être la céréale la plus vulnérable, suivie du riz pluvial. L'arachide et le haricot commun sont les légumineuses les plus affectées par le changement climatique dans la sous-région. La production de toutes ces cultures a subi d'importantes pertes. Il est nécessaire de soutenir la recherche dans la région afin de permettre aux agriculteurs d'adopter des mesures et des stratégies pour l'adaptation de leurs pratiques à ces changements induits par le climat.

Une étude récente a montré de substantielles hausses de rendement pour l'arachide de bambara, le soja et la cacahouète, et peu ou pas de changement, voire des diminutions de rendement dans le cas du maïs et du sorgho, avec des variations en fonction du scénario climatique et de la région agricole du Cameroun étudiée. Pour l'ensemble du pays, l'on s'attend à une

baisse de rendement en maïs et sorgho de 14,6% et 39,9% respectivement. Les résultats de cette étude indiquent aussi que l'effet des variations de régimes de températures dues au changement climatique est beaucoup plus marqué que celui des variations des régimes de précipitations. L'étude recommande de réaliser le suivi du changement et de la variabilité climatiques et de diffuser les informations à ce sujet auprès des agriculteurs, cela afin de les encourager à s'adapter au changement climatique (Tingem et al. 2008).

En appliquant le principe du « sans regrets » pour considérer les stratégies d'adaptation spécifiques pour les trois cultures que sont le maïs, le sorgho et l'arachide de bambara, l'on constate que la modification des dates de semis peut s'avérer inefficace pour contrer les effets climatiques adverses en raison de la brièveté de la période de précipitations qui détermine avec précision le calendrier des activités agricoles au Cameroun. En revanche, le développement, dans certaines régions, de nouveaux cultivars à maturation tardive a prouvé sa grande efficacité pour compenser les effets adverses du changement climatique en permettant des augmentations de productivité très élevées selon différentes projections de scénarios et sans changement de gestion (Tingem et al. 2009).

4.1.5. Rôle des gouvernements nationaux

Les gouvernements des pays d'Afrique centrale doivent admettre la nécessité d'inscrire les impacts projetés du changement climatique dans leurs agendas nationaux de développement en leur accordant un haut degré de priorité. En effet, pour réduire la vulnérabilité de ces pays aux catastrophes, il faut planifier les systèmes d'utilisation des terres, gérer les ressources naturelles et même concevoir les infrastructures routières, hydrauliques et énergétiques en fonction du changement climatique. Cette orientation devrait donner lieu à une réforme de la politique publique, à l'élaboration de mesures de nature technologique et à l'adaptation des systèmes de gestion. Dans la région, les ressources financières et la volonté des gouvernements des pays aideront à développer les capacités d'adaptation et la gestion de celle-ci, deux éléments indispensables pour adapter les systèmes agricoles au changement climatique.

4.2. Adaptation des systèmes d'élevage au changement climatique dans la région d'Afrique centrale

Le bétail fournit de la nourriture et des moyens de subsistance à un milliard d'habitants pauvres dans le monde, en particulier dans des zones arides et stériles qui se prêtent peu aux autres pratiques agricoles. Dans un grand nombre de régions en développement, il joue un rôle important sous des formes diverses: source alimentaire, revenus et puissance de trait pour le labour et le transport. Le bétail peut aussi servir de bien de valeur, par exemple comme garantie d'un crédit ou source de liquidités s'il est vendu en période de crise (FAO 2010). En Afrique centrale, l'élevage de bétail (dont environ 50% appartiennent à de petits agriculteurs) joue un rôle majeur

dans les moyens de subsistance de la population car ce bétail sert à l'alimentation, au transport, à la fertilisation des sols et même à certains événements sociaux tels que les mariages. L'élevage de bétail influence la fertilité des sols ainsi que la propagation et la diversité des plantes, car ces animaux scarifient les graines dans leur intestin, les transportent sur de longues distances et fertilisent les sols où ces graines sont déposées. Après cela, la végétation entretenue par les activités d'élevage piège du carbone, réduit l'érosion, maintient le sol en état, facilite la capacité de rétention d'eau et offre un habitat pour la vie sauvage (CBD 2010). Toutefois, les moyens de subsistance assurés par l'élevage de bétail et le pastoralisme sont menacés par l'élévation des températures de surface, l'intensification des précipitations et la fréquence accrue des sécheresses, cette dernière évolution étant la principale cause de la mobilité des bergers et pasteurs, qui ne sont malheureusement pas en mesure de prendre connaissance des prévisions météorologiques ou saisonnières susceptibles de les avertir d'un danger imminent pour leur existence et celle de leurs animaux.

En Afrique centrale, le bétail peut apporter une importante contribution aux systèmes d'approvisionnement alimentaire intelligents face au climat. Des options d'atténuation, qui visent principalement la production d'aliments pour le bétail, la fermentation entérique et la gestion du fumier, sont disponibles à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement. Les pratiques d'adaptation du bétail concernent surtout la gestion des matières et nutriments organiques et la diversification des revenus. Plusieurs pratiques d'AIC sont facilement accessibles pour être mises en œuvre, mais n'ont pas encore été largement adoptées dans la région. Ces pratiques sont notamment la restauration et la gestion des pâtures (par ex. systèmes sylvopastoraux), la gestion du fumier (par ex. recyclage et biodigestion) et l'intégration culture-bétail. Les obstacles à l'adoption des stratégies d'adaptation sont le plus souvent liés à un manque d'information, à un accès limité aux technologies ou à une insuffisance de fonds. Pour vaincre ces obstacles, il faut des interventions politiques spécifiques, entre autres un travail de vulgarisation et des mécanismes de financement, ainsi que des programmes visant à améliorer l'accès au crédit et les paiements pour les services environnementaux. Les approches d'AIC qui prennent en compte toute la chaîne d'approvisionnement alimentaire sont particulièrement pertinentes pour le secteur du bétail, étant donné les relations très étroites de celui-ci avec la production végétale (FAO 2010).

4.2.1. Répartition zonale des espèces de bétail

Dans les zones semi-arides, la savane et les zones agro-écologiques des hautes terres occidentales guinéennes, l'élevage de bétail prédomine. Dans la région forestière, les petits ruminants et la volaille revêtent davantage d'importance. Ces espèces apportent les protéines dont la population a besoin et la soutiennent économiquement. Toutefois, elles sont très vulnérables aux effets du changement climatique. Des inondations massives dans les zones d'élevage de bétail ont régulièrement détruit

des terres de parcours, obligeant le bétail à quitter son habitat et réduisant les populations animales au fur et à mesure des migrations (Jahnke et al. 1988).

4.2.2. Défis pour la production de bétail

Les principales contraintes pesant sur la production de bétail sont (a) le faible potentiel de production des races locales; (b) les pénuries saisonnières d'aliments pour bétail et la piètre qualité de ceux-ci; (c) le recul des zones de pâturage et le problème de l'accès à l'eau; (d) la faiblesse et le déclin de la fertilité du sol et la dégradation des terres; (e) les effets du changement et de la variabilité climatiques (par ex. sécheresse); (f) les contraintes institutionnelles et politiques; (g) les maladies, en particulier la trypanosomiase dans les zones subhumides et humides; et (h) l'accès au marché. De plus, il faut tenir compte de facteurs de changement dans la production de bétail: changement et variabilité climatiques, diversification des emplois et sédentarisation des pasteurs (Ayantunde et al. 2008; Jahnke et al. 1988).

4.2.3. Parasites et maladies des animaux et changement climatique

Même si le climat est un moteur de changement important – mais pas le seul – pour la répartition des maladies (population, intensification des systèmes), il a été fait état de changements globaux majeurs au niveau de la répartition des maladies à transmission vectorielle vers de nouveaux habitats « plus chauds » (par ex. le paludisme « des hautes terres » dans certaines régions en Afrique centrale) (Jahnke 1982). Les maladies bactériennes ou virales telles que la peste bovine constituent des obstacles dans les zones arides. Les maladies parasitaires prennent de l'ampleur avec l'augmentation de l'humidité. La trypanosomiase est une contrainte majeure pour l'élevage et la production de bétail dans les zones subhumides et humides. La mouche tsé-tsé, qui transmet la trypanosomiase, a presque complètement éliminé l'élevage de bétail dans la région forestière, et cette situation est exacerbée par le changement climatique. La production de porc, auparavant une activité majeure dans la zone forestière, a diminué de façon drastique à cause de la fièvre porcine africaine, également exacerbée par le changement climatique. Les agriculteurs se sont adaptés à cette situation en enfermant leurs animaux dans des enclos et en les vaccinant afin de réduire la mortalité. Auparavant, ils élevaient les porcs sur des terres de parcours, une méthode moins coûteuse. L'infestation des poulets par la coccidiose a également provoqué des pertes énormes pour le secteur. Or la fréquence et la gravité accrues de cette maladie ont été attribuées aux modifications des conditions climatiques. Malheureusement, étant donné le confinement d'un nombre croissant d'animaux, les possibilités offertes par les systèmes d'intégration culture pluviale-élevage de bétail dans les zones humides et subhumides de la région ne sont pas exploitées (Ayantunde et al. 2008; Jahnke 1982).

4.2.4. Questions clés sur l'adaptation au changement climatique en rapport avec le bétail

Les questions d'exploitation qui se posent aux éleveurs de bétail sont les suivantes: (a) Quel type de gestion de bétail est adapté au changement climatique, et où le pratiquer? (b) Quels animaux (espèces et races) devraient être élevés? Dans quel type de zone? Quels compromis doivent être acceptés? (c) Quelles maladies animales devraient monopoliser notre attention? (d) Comment ajouter de la valeur aux stratégies existantes d'adaptation basées sur l'élevage de bétail? Si l'on tient à ce que des mesures d'adaptation appropriées soient mises au point, la recherche devra trouver les réponses à toutes ces questions.

4.2.5. Impacts spécifiques du changement climatique sur la production de bétail

Les principaux impacts du changement climatique sur la production de bétail sont notamment le déclin de la productivité du bétail et des ressources fourragères, ainsi que les problèmes croissants d'accès à l'eau, qui ont entraîné une limitation de la mobilité du bétail. Des maladies sont apparues et réapparues, et l'on a observé des changements dans les espèces et races de bétail pouvant être élevées. Par exemple, en raison des sécheresses, certains éleveurs ont été obligés de passer du bétail bovin aux petits ruminants dans les zones sahéennes de la région. Par ailleurs, le changement climatique a induit des litiges au sujet de l'utilisation des ressources naturelles, et les marchés du bétail ont vu de fortes fluctuations de prix.

4.2.6. Stratégies d'adaptation au changement climatique dans la région

Dans la région d'Afrique centrale, les nombreuses stratégies d'adaptation sont contextuelles, dynamiques et font souvent partie intégrante des systèmes actuels de moyens de subsistance. Elles sont souvent une combinaison de possibilités de moyens de subsistance déjà accessibles (culture, bétail, activités extra-agricole, etc.) (Ayantunde et al. 2008). Les avantages des stratégies d'adaptation sont très localisés; l'accent est habituellement placé sur les mesures (réactives) d'adaptation à court terme, lesquelles dépendent principalement des connaissances autochtones et des filets de sécurité sociale. En outre, ces mesures sont souvent inadéquates en cas de chocs climatiques graves, comme des périodes de sécheresse prolongées. Pour réagir à la sécheresse, les éleveurs exploitent les zones humides, en particulier les plaines intérieures et les bassins versants, où ils trouvent des pâturages verts pour nourrir leurs animaux.

D'autres mécanismes d'adaptation ont été adoptés par les agropasteurs de la région. Dans le cas des ménages basés sur les cultures, les pasteurs plantent des cultivars résistants à la sécheresse, utilisent des espèces et cultivars à cycle court, plantent dans des champs largement dispersés, suivent des calendriers complexes

de réensemencement, collectent des plantes et animaux sauvages et s'en alimentent pour survivre. Dans le cas des ménages basés sur l'élevage de bétail, les pasteurs vendent leurs animaux pour acheter des céréales, investissent dans plusieurs espèces de bétail, confient des animaux à d'autres éleveurs afin de maximiser la dispersion des troupeaux, déplacent des animaux pour maximiser l'accès aux pâturages et, pour certains, sollicitent l'aide des membres aisés de leurs familles.

Par ailleurs, les stratégies d'adaptation suivantes ont également été formulées au niveau communautaire dans la région:

(a) *Stratégies d'adaptation traditionnelles*: Les producteurs ruraux de bétail ont une forte capacité à s'adapter et ont pu survivre comme éleveurs ou commencer cette activité uniquement grâce à cette capacité. Parfois, l'élevage de bétail se définit par l'adaptabilité, comme dans le cas des systèmes pastoraux africains, qui contiennent des caractéristiques élaborées permettant de gérer les environnements arides au comportement climatique imprévisible. Dans d'autres cas, la production de bétail constitue en soi une stratégie d'adaptation que des habitants ont adoptée dans le but de diversifier leurs moyens de subsistance, de préserver leurs biens et d'exploiter des ressources marginales. Il est éloquent que, dans le contexte du changement climatique, une capacité d'adaptation affaiblie est associée au caractère inadéquat des capacités existantes face aux nouvelles menaces graves.

(b) *Élevage d'espèces de bétail adaptées aux conditions locales*: En Afrique, le bétail est, en très grande majorité, élevé au niveau local et gardé par des bergers et pasteurs dans des conditions à petite échelle. Ces races de bétail sont peut-être moins productives que leurs parents «exotiques» à plus haut rendement, mais elles sont parfaitement adaptées à l'environnement rude qui est le leur et elles peuvent assurer une production là où d'autres espèces ne survivraient pas. Les races autochtones sont plus résistantes aux maladies et tolèrent davantage la sécheresse; en outre, elles sont essentielles pour la gestion efficace de l'environnement où elles ont été développées. Sans un bétail résilient, capable d'affronter les rigueurs de la transhumance, les systèmes de parcours s'effondrent et il s'ensuit souvent une dégradation de l'environnement (WISP 2008a). Depuis que l'on a domestiqué du bétail pour la première fois, voici 12 000 ans, plus de 7 000 races ont été développées, qui se sont toutes adaptées à un habitat spécifique ont été façonnées, souvent sur des siècles, par les préférences culturelles d'une communauté particulière (FAO 2007). Parmi les exemples d'adaptation locale, citons la vache N'Dama en Afrique centrale, les chèvres naines d'Afrique de l'ouest ainsi que les moutons et chèvres Djallonké d'Afrique centrale, toutes des races élevées dans les zones humides et subhumides d'Afrique centrale et de l'ouest. Ces races ont montré leur résistance dans ces zones infestées par la mouche tsé-tsé et

où, par conséquent, règne la trypanosomiase (Bosso 2006). Elles ont démontré leur capacité à survivre, à se reproduire et à rester productives sans nécessité de recourir à des médicaments. L'élevage de ce bétail autochtone trypanotolérant constitue une approche qui permet de contrôler cette maladie en réduisant le risque d'induire une résistance aux médicaments parmi les souches de trypanosomes. Il a également été constaté que le bétail trypanotolérant, en particulier la vache N'Dama, tolérait davantage la chaleur que le zébu. En outre, cette race métabolise l'eau de façon plus économique, ce qui la rend plus adaptée aux régions chaudes, à stress hydrique, de l'Afrique et lui attribue des avantages évidents face au changement climatique.

(c) *Diversification des types de bétail*: La majorité des systèmes pastoraux d'Afrique centrale se composent de diverses espèces de bétail qui comprennent des combinaisons de chèvres, moutons, bovins, chameaux et ânes. Le maintien d'un troupeau diversifié présente une série d'avantages et constitue une mesure d'adaptation déterminante. Le troupeau diversifié est une adaptation à une écologie également diversifiée dans laquelle la végétation peut varier fortement en fonction de l'espace et du temps (WISP 2010a). Une zone peut être recouverte d'herbes pendant qu'une zone voisine est peuplée d'arbustes, et ces zones peuvent alterner entre un type de végétation et un autre au fil du temps (Behnke et al. 1993). En général, les bovins et les ovins conviennent mieux aux pâturages tandis que les caprins et les chameaux préfèrent les paysages peuplés d'arbustes. Outre les raisons de nature écologique, les pasteurs changent de type d'animaux en fonction des forces du marché, les bovins et les ovins étant souvent très recherchés. Par ailleurs, les diverses espèces ont des attributs de production différents et peuvent être utilisées à des fins variées. Ainsi, les chameaux servent au transport en plus d'être une source de lait et de viande; les chèvres permettent de reconstituer le troupeau rapidement après une sécheresse; les moutons sont une source de revenu saisonnier en rapport avec les fêtes musulmanes; les chameaux et les bovins sont synonymes de prestige et de statut social dans certaines communautés. Les changements d'espèces de bétail ne sont pas un phénomène nouveau. Par le passé, il en a été fait état comme d'un changement périodique motivé par des facteurs climatiques, des changements du couvert terrestre (par ex. entre des végétaux à brouter et des pâturages) et des évolutions de la demande du marché. Pendant les périodes plus sèches, par exemple, les pasteurs peuvent délaisser l'élevage de bovins pour se tourner vers les ovins et caprins, qui sont moins exigeants en nourriture, s'adaptent à des habitats d'alimentation plus variés et se reproduisent plus facilement.

(d) *Pratiques de gestion des ressources*: La mise de côté de zones de pâturage en vue d'une utilisation saisonnière ou de la production de certains animaux (par ex. enclos de pâturage pour les veaux) est

courante en Afrique orientale, mais ces dernières années ont vu un recul de ces pratiques de gestion des ressources en Afrique centrale en raison de motifs tels que le morcellement des terres, des changements du système foncier (notamment la nationalisation de terres dans certains cas) et le dysfonctionnement des mécanismes permettant de gouverner efficacement les ressources communautaires. La mobilité pastorale, un moyen de réduire la pression sur les zones de pâturage à faible capacité, continue dans une bonne partie de l'Afrique. Bien qu'elle ait été fortement réduite, cette pratique permet aux troupeaux domestiqués de reproduire les comportements de pâturage des herbivores natifs en alternant périodes de pâturage intensif et périodes de repos et de récupération.

- (e) *Technologies de production d'aliments pour animaux*: De nombreuses exploitations de bétail situées hors terres de parcours utilisent des déchets de culture, récupèrent des matières ou achètent des intrants pour nourrir leurs bêtes. En raison de la pression exercée en faveur de l'utilisation des terres pour produire des aliments destinés à la consommation humaine, les personnes devant produire des aliments pour animaux doivent, pour arriver à leurs fins, appliquer des solutions innovantes telles que l'utilisation de sous-produits de l'agriculture ou de déchets domestiques ou industriels. Les populations d'Afrique centrale ont mis au point, à petite échelle, diverses techniques pour produire des aliments alternatifs pour la volaille.

4.2.7. *Soutien à la recherche internationale sur l'adaptation au changement climatique*

L'International Livestock Research Institute (Institut international de recherche sur le bétail - ILRI) intervient dans ce domaine en offrant un cadre aux travaux d'adaptation au changement climatique. Pour ce faire, les scientifiques de l'ILRI réalisent des études analytiques et diagnostiques, identifient les sites sensibles sur le plan du changement climatique et de la vulnérabilité, conduisent des évaluations de vulnérabilité pour identifier les options d'intervention, exploitent des scénarios de changement climatique et évaluent les réponses d'adaptation *ex-ante* et leurs effets sur les communautés vivant du bétail et des écosystèmes. De plus, ils éprouvent la faisabilité des options d'adaptation les plus prometteuses, soutiennent la conception et la formulation de stratégies d'adaptation, évaluent la faisabilité d'assurances du bétail basées sur des indices pour les grandes populations exposées à des risques covariables liés au changement climatique et identifient des dispositions institutionnelles capables d'offrir des produits d'assurance du bétail aux pauvres, en particulier les femmes pauvres (Ayantunde et al. 2008). L'ILRI intervient également dans le développement des capacités des acteurs (de la recherche ou non), appuie la mise en œuvre de projets d'adaptation, réalise des essais pilotes d'interventions d'adaptation et assure des tâches de suivi et d'évaluation basées sur les résultats en se focalisant sur ce qui fonctionne ou non, sur les raisons

du succès ou de l'échec, sur les enseignements tirés et sur les matières à porter à plus grande échelle.

Un soutien et des relations de partenariat indispensables sont également apportées par d'autres acteurs tels que le GIEC (impliqué dans la réalisation des inventaires de GES), l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), les centres du CGIAR, les ONG, l'industrie et le secteur privé. Toutes ces organisations proposent des options d'adaptation, tandis que des centres de recherche de pointe et des universités effectuent des travaux de prédiction et de modélisation climatiques. Malheureusement, les questions d'adaptation du bétail dans les pays en développement sont mal structurées ou étudiées, ce qui se traduit par un manque d'information en la matière dans la région d'Afrique centrale.

4.2.8. *Conclusions*

Pour cette partie, notre conclusion est qu'en Afrique centrale, le bétail représente la plus grande richesse qui est mobilisée en réponse aux chocs climatiques, par exemple ceux causés par la sécheresse. Dans cette région, les stratégies d'adaptation suivies au niveau communautaire en réponse au changement climatique sont une combinaison d'options de moyens de subsistance qui sont, pour l'essentiel, les mêmes que celles exigées pour le développement durable; ces options étant spécifiques de la situation géographique, les domaines de recommandation sont de portée limitée. Par conséquent, les besoins d'adaptation au changement climatique doivent être considérés dans le contexte d'autres importants moteurs de changement.

4.2.9. *Recommandations*

En vue d'assurer l'adaptation du bétail dans la région, les recommandations suivantes peuvent être émises : (a) investir dans la recherche et la communication afin de mieux comprendre la relation complexe existant entre le bétail et le changement climatique; (b) promouvoir la prise de conscience de l'importance du secteur de l'élevage dans les stratégies d'adaptation des populations pauvres d'Afrique centrale; (c) considérer l'adaptation comme une capacité générale et non pas comme une capacité spécifique applicable uniquement au changement climatique, et privilégier les capacités d'adaptation de toutes les parties prenantes du secteur de l'élevage; (d) éviter la surspécification des projections du changement climatique et ne pas courir le risque consistant à préparer les éleveurs uniquement en vue de certains scénarios précis; (e) développer les capacités d'adaptation en réalisant une évaluation documentée des menaces, en posant des choix informés sur les mesures de réponse à choisir parmi diverses options, en mettant en œuvre la mesure de réponse préférée et en instaurant un environnement favorable à la mise en œuvre de cette mesure; (f) établir des capacités permettant d'améliorer les prévisions et les alertes météorologiques et d'accroître la sensibilisation au changement climatique et à ses conséquences; (g) renforcer le capital humain en favorisant l'enseignement

fondamental et la sensibilisation du public et en mettant largement à disposition de toutes les parties prenantes des informations sur les options d'adaptation; (h) développer les capacités des agents de vulgarisation par le biais de processus communautaires et participatifs, tout en promouvant la recherche collaborative sur les options d'adaptation endogènes et exogènes; (i) dans le secteur de l'élevage, développer les compétences, les ressources et les infrastructures nécessaires pour permettre aux diverses parties prenantes d'agir sur la base des informations à leur disposition; (j) accroître la qualité de l'engagement des éleveurs de bétail dans les processus politiques et maintenir le dialogue politique au-delà du niveau du secteur de l'élevage; (k) promouvoir l'atténuation du changement climatique afin de tirer parti de nouvelles sources de financement pour le développement, en entière concertation avec les éleveurs de bétail.

4.3. Adaptation des systèmes pastoraux au changement climatique dans la région d'Afrique centrale

Le pastoralisme se définit comme l'élevage d'animaux, la pratique de subsistance agricole qui consiste à soigner et à domestiquer des animaux tels que des chameaux, lamas, bovins, rennes, moutons ou chèvres en vue de la production de viande, de lait et d'autres produits d'origine animale. Le pastoralisme est un système extensif traditionnel dans lequel la disponibilité des pâturages détermine les mouvements des troupeaux; il s'agit soit de nomadisme (déplacement aléatoire du troupeau, du berger et de sa famille), soit de transhumance (déplacement saisonnier suivant des itinéraires précis). Le pastoralisme est habituellement pratiqué dans des zones non arables marginales où la production végétale est extrêmement difficile ou impossible. Il est considéré comme une stratégie efficace pour soutenir une population installée sur des terres peu productives (WISP 2008b). Dans le monde, 64% des terres arides sont des prairies utilisées pour la production de bétail, une ressource qui contribue aux moyens de subsistance de 800 millions de personnes (Mortimore 2009). L'on trouve des pasteurs bien établis dans les environnements arides, semi-arides et dans les savanes de la région. Le pastoralisme y est le système d'utilisation des terres le plus commun et agit comme un moteur très important dans l'économie nationale, mais aussi comme un fournisseur de nourriture fondamentale et écologiquement durable (Wiese 2004).

Les pasteurs nomades suivent une stratégie globale de production alimentaire reposant sur la gestion de troupeaux et axée sur la viande, la peau, la laine, le lait, le sang, le fumier et le transport. Le pastoralisme nomade se pratique sous différents climats et environnements et implique des déplacements quotidiens et des migrations saisonnières, raison pour laquelle les pasteurs sont considérés comme l'une des populations les plus flexibles de la région (WISP 2008a). Selon les estimations, quelque 50 millions de pasteurs vivent dans les zones arides ou semi-arides de l'Afrique subsaharienne (Rass 2006), et

environ un tiers des superficies arides d'Afrique centrale est occupé par des pasteurs. Bien que les pasteurs typiques soient les nomades du désert, des pasteurs modernes se trouvent partout dans le monde. Dans certaines cultures d'Afrique centrale, la dénomination « pasteur » est habituellement péjorative et les pasteurs sont politiquement et économiquement marginalisés. Ceux-ci devraient être encouragés dans leur activité d'exploitation car ils jouent un rôle important pour la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté dans la région.

En raison de la nécessité et de la complexité de la gestion communautaire des ressources et de la transhumance, les systèmes pastoraux exigent un degré élevé d'organisation et de contrôle social. La capacité d'autogouvernance est déterminante pour la résilience des communautés pastorales. D'ailleurs, une grande partie des difficultés actuelles des sociétés pastorales d'Afrique centrale sont attribuables à un affaiblissement de cette capacité d'autogouvernance. Les pasteurs gèrent les terres de parcours au moyen d'un système complexe de droits de propriété commune et individuelle. Là où leurs terres se sont dégradées, c'est habituellement en raison de l'effet conjugué de l'affaiblissement des institutions de gestion coutumière et de la perte de ressources essentielles inhérentes au système pastoral (Niamir-Fuller 1999). Ces deux facteurs sont intimement liés à l'insécurité du régime foncier, qui est peut-être le principal défi auquel sont confrontés les producteurs pastoraux africains.

4.3.1. Mobilité pastorale du bétail

Le pastoralisme comporte habituellement un aspect de mobilité qui voit les troupeaux se déplacer en quête de pâturages frais et d'eau (à la différence de l'agropastoralisme ou agriculture pastorale, où les agriculteurs non nomades gèrent des cultures et améliorent les pâturages pour leur bétail). La production pastorale dans la région d'Afrique centrale se caractérise généralement par l'une ou l'autre forme de déplacement de troupeaux ou transhumance, qui permet aux troupeaux d'accéder à des ressources disponibles selon la saison (par ex. pâturages de saison humide, forêts de saison sèche ou pâturages accessibles dans les vallées intérieures et les bassins versants) et ainsi d'éviter les stress saisonniers, comme les attaques de parasites. Les pasteurs et leurs animaux se rassemblent lorsque l'eau de pluie est abondante et les pâturages riches, puis se dispersent quand la savane commence à se dessécher. L'accès aux marchés ou services, la nécessité d'éviter les conflits et la possibilité de conclure des alliances politiques ou de remplir des obligations sociales sont d'autres facteurs encourageant la mobilité. Du point de vue économique et écologique, la mobilité est essentielle pour la gestion durable des ressources de parcours dans la région. La mobilité des troupeaux permet aux pasteurs de s'adapter aux schémas de végétation changeants dans les environnements décrits comme en « non-équilibre », dans lesquels la végétation est en évolution constante et n'arrive pas naturellement à un état de climax. Il est probable que le changement climatique intensifiera

cette variabilité des ressources naturelles, ce qui fera de la mobilité des troupeaux une stratégie de survie de plus en plus importante (WISP 2010b).

La mobilité a récemment été affectée par des pertes de pâturages dans la région. Par exemple, une partie d'environ 42% de la région nord du Cameroun (6 000 km²), composée de prairies naturelles recevant les pasteurs des pays voisins (Nigeria, Tchad et RCA), a été transformée soit en parcs nationaux (Bénoué, Bouba Njida et Faro), soit en réserves animalières pour attirer les touristes étrangers. Le bétail est interdit dans ces zones, et les bergers qui y entrent craignent de se faire tirer dessus par les gardes. De plus, les trois principaux parcs nationaux ont coupé le Cameroun en deux, d'est en ouest, empêchant le bétail de migrer vers le sud pour bénéficier des riches prairies de la région d'Adamawa.

4.3.2. *Impacts du changement climatique sur le pastoralisme dans la région*

La production animale dépend des ressources naturelles, principalement les pâturages et l'eau. Le changement climatique affecte donc la production animale de nombreuses façons, directement par ses effets sur la productivité du bétail et indirectement par ses effets sur l'environnement, la société et l'économie. Des effets sont ressentis au niveau du rendement fourrager, de la productivité du bétail, des processus écologiques et de la rentabilité des exploitations. Ces effets sont susceptibles de modifier la production et les revenus alimentaires régionaux et nationaux, la qualité et la quantité de la végétation, la disponibilité du fourrage et de l'eau, mais aussi de renforcer les maladies liées au climat et leurs vecteurs. Pour ce qui concerne le bétail, le changement climatique dans la région produit des impacts considérables qui se manifestent au niveau du stress hydrique, de l'approvisionnement et de la consommation d'eau, des changements de comportement des maladies du bétail, des agents pathogènes, des vecteurs de maladies du bétail ainsi que de la quantité et de la qualité du fourrage.

Même si le bétail a un meilleur effet de tampon que les cultures contre les événements extrêmes tels que les canicules ou sécheresses, il n'est pas certain que les températures moyennes élevées et la fréquence accrue des stress thermiques extrêmes attendus dans les prochaines décennies se situeront dans les fourchettes de valeur pouvant être tolérées par les génotypes de bétail existant actuellement dans la région d'Afrique centrale. En revanche, il est clair que les élévations de température au-dessus de la zone de confort thermique peuvent induire une baisse des taux de croissance et de reproduction et une hausse du taux de mortalité. Les fortes températures ont pour effet de réduire la consommation d'aliments et donc la production de lait, ce qui entraînera des déficits énergétiques et une diminution de la fertilité, du tonus et de la longévité des vaches (Erickson et al. 2011).

La consommation d'eau par le bétail augmentera sous l'effet des hausses des températures et de la sécheresse.

Le changement climatique peut réduire l'utilisation d'eau au niveau de la ferme et les taux de recharge des eaux souterraines, et accroître l'incidence des maladies dans les zones où les précipitations se sont intensifiées.

Le changement climatique produit aussi des impacts sociaux. Il peut accélérer ou changer l'orientation des transformations sociales déjà en cours dans la région; un effet de la sécheresse que l'on observe très fréquemment est le transfert de propriété du bétail à des cultivateurs. Cet effet résulte en partie de l'exploitation des excédents agricoles, en particulier dans les zones productrices de coton de ces pays. Dans les terres marginales, les éleveurs ont cherché à réduire les risques d'une concurrence accrue entre les zones pastorales et de culture en diversifiant leurs productions végétales.

Bien que l'on reproche parfois aux pouvoirs publics leur mauvaise gestion des impacts climatiques sur le pastoralisme, leur incapacité à assurer un contrôle démographique, à prévoir le temps qu'il fera et à avertir les intéressés en conséquence, il faut savoir que le pastoralisme se pratique dans des environnements difficiles. L'échantillonnage et l'enregistrement de pasteurs mobiles, des mesures nécessaires pour les interventions publiques, sont des tâches difficiles à accomplir. De plus, les données météorologiques relatives à ces environnements, également nécessaires pour l'action gouvernementale, sont habituellement inexistantes. Cette situation explique pourquoi les pasteurs sont extrêmement vulnérables aux chocs climatiques.

4.3.3. *Vulnérabilité des systèmes pastoraux au changement climatique*

Lorsque les conditions environnementales sont difficiles, par exemple en période de sécheresse prolongée, les systèmes agropastoraux sont soumis à rude épreuve et les populations de la région d'Afrique centrale et leur bétail qui dépendent de ces systèmes souffrent d'une vulnérabilité encore accrue, avec notamment une baisse de la sécurité alimentaire. La plus grande fréquence des événements climatiques extrêmes, comme les inondations et les sécheresses, risque de venir à bout de la capacité d'adaptation et de la résilience des systèmes pastoraux. Les gouvernements, la communauté scientifique, les organisations de développement et le secteur privé reconnaissent de plus en plus que les zones arides, les prairies et les terres de parcours méritent davantage d'attention car elles ont subi de vastes dégradations, présentent une résilience limitée à la sécheresse et à la désertification, mais aussi parce qu'elles ont un potentiel de piégeage du carbone dans les sols tout en soutenant des moyens de subsistance pastoraux et agropastoraux durables pour des millions de personnes (FAO 2009a).

4.3.4. *Adaptation des systèmes pastoraux au changement climatique*

La capacité d'adaptation d'une communauté désigne sa capacité à s'adapter au changement climatique et à

atténuer ou gérer ses impacts, notamment en tirant avantage des opportunités susceptibles de découler de ce phénomène. L'adaptation du pastoralisme au changement climatique peut consister en mesures « internes » ou « externes » (mesures locales et empruntées ou adaptées d'ailleurs) (Riché et al. 2009; Maddison 2006). Toutefois, les réponses d'adaptation du pastoralisme au changement climatique peuvent être classées de façon plus générale selon leur orientation comportementale/de gestion ou politique (GIEC 2007). Elles peuvent aussi être « réactives » lorsqu'elles sont appliquées aux événements climatiques extrêmes du moment, ou « anticipatives » si elles sont mises en œuvre avant la survenance de tels événements (Klein 2002).

4.3.5. *Stratégies d'adaptation du pastoralisme dans la région*

Dans la région, les stratégies d'adaptation que les pasteurs appliquent en période de sécheresse sont notamment l'utilisation de fourrage d'urgence donné dans des enclos de pâturage, l'abattage du bétail affaibli et le maintien de plusieurs espèces animales. En outre, pendant la sécheresse, les femmes pastorales prélèvent des aliments de sources naturelles et d'autres produits qui ont une valeur de marché, comme le miel, jouant ainsi un rôle particulièrement important dans la gestion des ressources naturelles. Les barrières ou contraintes qui entravent l'adoption de stratégies d'adaptation dans la région ont été identifiées: manque d'informations sur les variations climatiques à court terme, manque de connaissance sur les mesures d'adaptation appropriées, manque de crédits ou d'économies permettant d'adopter de telles mesures, entre autres.

4.3.6. *Conclusions et recommandations*

Les systèmes pastoraux d'Afrique centrale subissent des transformations sociales majeures qui, pour beaucoup, indiquent l'amorce d'un déclin et ne laissent rien présager de bon pour les sociétés pastorales. Les principaux moteurs de cette tendance au recul du pastoralisme sont la densité de population, la pression sur les ressources pastorales essentielles et la perte de celles-ci, et des populations de bétail presque statiques. Les communautés jadis considérées comme nomades, qui migraient en masse avec leurs troupeaux, ont perdu de leur mobilité et restent séparées pendant la majeure partie de l'année. Plus qu'auparavant, elles s'établissent dans des fermes, où les femmes, les enfants et certains des aînés demeurent pendant que les hommes plus jeunes font paître le bétail. Cette évolution apporte à la fois des avantages, comme l'accès aux services, et des difficultés, comme la dégradation des ressources naturelles et la réduction du potentiel économique. Aujourd'hui, moins de 15% des pasteurs de la région d'Afrique centrale sont rangés dans la catégorie des nomades.

Comme pour la production animale dans la région, certaines recommandations peuvent être formulées: (a) investir dans la recherche et la communication afin de mieux faire comprendre les relations complexes existant entre pastoralisme et changement climatique;

(b) promouvoir la prise de conscience de l'importance du secteur pastoral dans les stratégies d'adaptation des populations pauvres d'Afrique centrale; (c) considérer l'adaptation comme une capacité générale et non pas comme une capacité spécifique applicable uniquement au changement climatique, et privilégier le renforcement des capacités d'adaptation de toutes les parties prenantes du secteur pastoral; (d) développer les capacités d'adaptation en réalisant une évaluation documentée des menaces, en posant des choix informés sur les mesures de réponse à choisir parmi diverses options, en mettant en œuvre la mesure de réponse préférée et en instaurant un environnement favorable à la mise en œuvre de cette mesure; (e) établir des capacités afin d'améliorer les prévisions et les alertes météorologiques et d'accroître la sensibilisation au changement climatique et à ses conséquences; (f) renforcer le capital humain en favorisant l'enseignement fondamental et la sensibilisation du public et en mettant largement à disposition de toutes les parties prenantes des informations sur les options d'adaptation.

4.4 **Adaptation de la pêche et de l'aquaculture au changement climatique dans la région d'Afrique centrale**

Le secteur de la pêche apporte des aliments essentiels, soutient les moyens de subsistance et contribue au développement de la région. Néanmoins, il doit relever d'importants défis pour continuer à jouer ce rôle crucial. Le changement climatique s'annonce comme la nouvelle menace inévitable pour les stocks de poisson en déclin rapide, ce qui, dans cette région vulnérable au climat, pourrait affecter des millions de personnes dont l'alimentation et les revenus dépendent des océans (Cochrane et al. 2009; FAO 2009a; 2008a; 2007; UNEP 2008). Les effets de l'accumulation de GES dans l'atmosphère et dans l'eau sont liés à une série de phénomènes physiques, notamment les modifications graduelles de la température de l'eau, l'acidification des masses d'eau, les modifications des courants océaniques et l'élévation du niveau des mers. Ces modifications physiques affectent les fonctions écologiques au sein des systèmes aquatiques ainsi que la fréquence, l'intensité et la localisation des événements météorologiques extrêmes (Cochrane et al. 2009). L'on peut s'attendre à une série d'impacts directs et indirects sur le secteur de la pêche et de l'aquaculture. En outre, l'accroissement de la demande mondiale de poisson et d'aliments d'origine aquatique intensifient ces difficultés.

Les implications du changement climatique pour la pêche en Afrique centrale concernent les quatre dimensions de la sécurité alimentaire: (a) la *disponibilité* des aliments d'origine aquatique variera en fonction des changements touchant les habitats, les stocks halieutiques et la répartition des espèces; (b) la *stabilité* de l'approvisionnement sera influencée par les modifications du caractère saisonnier, la variabilité accrue de la productivité des écosystèmes et l'augmentation de la variabilité et des risques de l'approvisionnement; (c) l'*accès* aux aliments d'origine aquatique sera affecté

par les modifications des moyens de subsistance et des possibilités de captures ou d'élevage; (d) l'utilisation des aliments d'origine aquatique sera également affectée et, par exemple, certaines sociétés et communautés devront s'adapter à des espèces qu'elles n'ont pas l'habitude de consommer (Cochrane et al. 2009). Les zones côtières océaniques du Gabon, de la République du Congo et du Cameroun se réchauffent, et l'effet conjugué des changements de température et de salinité dus au réchauffement climatique devraient réduire la densité de la couche de surface de l'océan, accroître la stratification verticale et modifier le mélange des eaux de surface (Barange and Perry 2009). Par ailleurs, certaines données donnent à penser que les eaux intérieures de la région se réchauffent aussi, avec des impacts différenciés sur le ruissellement fluvial. L'accroissement de la stratification verticale et de la stabilité de la colonne d'eau dans les océans et les lacs réduira probablement la présence de nutriments dans la zone euphotique (couche supérieure de l'océan) et, par conséquent, la production primaire et secondaire de poisson (Barange and Perry 2009).

Les communautés de pêcheurs côtiers de Douala et Limbe (Cameroun), de Pointe Noire (République du Congo) et de la zone de l'île Mandji (Gabon) sont confrontées à un double problème: réduction des ressources de pêche et augmentation des risques d'inondations côtières et de marées de tempête (FAO 2007). En conséquence, les impacts du changement climatique sont une charge supplémentaire qui s'ajoute aux autres causes de la pauvreté, comme le déclin des stocks halieutiques, le VIH/SIDA ainsi que le manque d'économies, d'assurances et de moyens de subsistance alternatifs. Selon les projections, ces pressions conjuguées pourraient aussi entraîner des pertes des récifs coralliens et un recul de la disponibilité de poisson pour la consommation par habitant à hauteur d'environ 15% d'ici à 2015 (FAO 2007).

La pêche et l'aquaculture à petite échelle ont peu contribué aux causes du changement climatique, mais seront parmi les premiers secteurs à ressentir ses impacts. Les conséquences attendues sont notamment des baisses de productivité, la migration d'espèces, des extinctions d'espèces localisées, des conflits dus à l'utilisation de ressources raréfiées et une augmentation des risques associés à la fréquence accrue des événements climatiques extrêmes tels que les ouragans. Ces conséquences résultent des impacts directs que subiront les poissons eux-mêmes ainsi que les écosystèmes dont ils dépendent, comme les récifs coralliens. En général, les conséquences du changement climatique seront négatives pour les pêcheurs des régions situées sous les basses latitudes. En revanche, les exploitants de fermes aquacoles peuvent tirer profit de l'expansion des zones où l'aquaculture devient viable en raison de l'élévation des températures et du niveau des mers. Néanmoins, ces bénéfices pourraient se réduire à cause de la baisse de qualité et de disponibilité de l'eau, de l'augmentation de l'incidence des maladies et des dommages subis par l'aquaculture en eau douce en raison de la salinisation des eaux souterraines.

Toutefois, on manque encore d'informations sur la localisation et la nature précises des impacts du changement climatique sur la pêche (FAO 2009b; Stern 2007; WorldFish Center 2007). Cela s'explique par le fait que « l'imprévisibilité inhérente du changement climatique et des liens étroits existant entre les moyens de subsistance dépendant de la pêche et de l'aquaculture, d'autres stratégies de moyens de subsistance et d'autres secteurs économiques rend extrêmement complexe la compréhension des mécanismes exacts des impacts climatiques » (WorldFish Center 2007). De plus, la pêche dans les zones tropicales, la plus importante pour les petits pêcheurs de la région d'Afrique centrale, a moins fait l'objet d'études scientifiques que la pêche dans les eaux des pays développés (Roessig et al. 2004). À cause de cette incertitude, une adaptation directe est difficile. Il importe donc de mettre l'accent sur la stimulation de la capacité d'adaptation et de la résilience aux chocs en améliorant la santé des stocks halieutiques, des écosystèmes d'eau douce, marins et côtiers et des communautés qui dépendent d'eux.

Cette partie du rapport étudie les conséquences du changement climatique qui sont prévues dans le secteur de la pêche et de l'aquaculture de la région d'Afrique centrale. Elle traitera d'abord des bénéfices attendus de l'adoption de pratiques de pêche intelligentes face au climat, puis se centrera sur les conséquences pour les populations rurales pauvres et attirera l'attention sur certaines pratiques et mesures d'adaptation pouvant être adoptées afin d'anticiper les effets du changement climatique dans la région.

Pour être intelligentes face au climat, la pêche et l'aquaculture doivent comporter les éléments suivants: utilisation plus rationnelle des ressources naturelles pour produire le poisson et les aliments d'origine aquatique; maintien de la résilience des systèmes aquatiques et des communautés qui en dépendent afin de permettre au secteur de continuer à contribuer au développement durable; compréhension des façons de réduire efficacement la vulnérabilité des communautés les plus susceptibles de subir les effets négatifs du changement climatique. Le secteur est guidé par le Code de conduite pour une pêche responsable et par l'approche écosystémique de la pêche et de l'aquaculture, qui énoncent les principes et approches à suivre impérativement pour assurer la durabilité du secteur. Néanmoins, l'application de ces principes et approches est en retard par rapport à la nécessité croissante de leur mise en œuvre. Même si, depuis peu, l'on commence à constater une prise de conscience générale des implications de la variabilité et du changement climatiques, les informations sur les impacts et les vulnérabilités au niveau local font défaut, et ce manque entrave la planification de l'adaptation dans la région. Il faut améliorer les capacités de prise de décisions en situation d'incertitude. Les tactiques gagnant-gagnant dont dispose le secteur pour atteindre des objectifs intelligents face au climat sont, entre autres: réduction des capacités excédentaires et mise en œuvre des activités de pêche qui sont liées à une meilleure gestion de la pêche et à des stocks halieutiques sains; production plus

efficace grâce à une meilleure intégration des systèmes et à la réduction des pertes après récolte et des pertes de production; intensification du commerce régional. La transition vers une AIC dans le secteur de la pêche devra avoir lieu à tous les niveaux (individuel, entreprises, communautés, niveaux national et régional) et dans tous les calendriers. Toutes les parties prenantes des secteurs privé et public devront être associées à l'élaboration des options spécifiques des contextes grâce auxquelles la pêche et l'aquaculture pourront devenir un secteur intelligent face au climat. Pour réaliser la transition vers une AIC dans ce secteur, il faudra s'assurer que les États, les systèmes de production, les communautés et les parties prenantes les plus vulnérables disposent des capacités requises pour élaborer et appliquer des approches d'AIC. Les marchés et le commerce peuvent aider à amortir l'impact des modifications de production qui affectent la sécurité alimentaire, les prix à la consommation et les écarts entre l'offre et la demande. Toutefois, les implications des impacts du changement climatique et des politiques en la matière sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement et de valeurs doivent être mieux comprises. Il importe de définir et de mettre en œuvre des mesures politiques appropriées.

4.4.1. *Impacts du changement climatique sur la pêche en eau douce*

À court terme, le changement climatique devrait affecter la pêche en eau douce en raison des modifications de la température de l'eau, de la concentration en nutriments et du niveau plus bas des eaux lors de la saison sèche. Selon les projections, les débits des cours d'eau en saison sèche diminueront dans le bassin du Congo, ce qui entraînera une baisse de rendement de la pêche (FAO 2011). À plus long terme, les cours d'eau subiront probablement des modifications plus importantes de leurs débits, ce qui réduira la capacité à maintenir un débit régulier et contrôlé.

Il a été observé que la pêche dans les lacs, comme au lac Tchad, a déjà commencé à ressentir l'impact de la variabilité du climat, avec des effets sur la production de poisson. Le changement climatique affecte aussi les poissons et leurs habitats dans la région. Le réchauffement des températures influence l'abondance, les régimes migratoires et les taux de mortalité des stocks de poissons sauvages et détermine quelles espèces peuvent être élevées dans certaines parties de la région. Ces effets climatiques sur le poisson produisent déjà des conséquences sociales et économiques pour les personnes qui dépendent de la pêche et de l'aquaculture, à savoir les travailleurs du secteur, les communautés côtières et les consommateurs de poisson.

4.4.2. *Effets climatiques sur l'aquaculture*

Les impacts du changement climatique sur l'aquaculture sont plus complexes que ceux subis par l'agriculture terrestre en raison de la beaucoup plus grande diversité des espèces produites (Brander 2007) mais aussi parce que nous nous trouvons dans une ère de ressources finies (Naylor et al. 2009). Toutefois, par rapport

à la pêche ordinaire, des progrès plus immédiats peuvent être accomplis en aquaculture car celle-ci offre une plus grande maîtrise du milieu de production (WorldFish Center 2007). Ce degré plus élevé de maîtrise pouvant être exercé sur le milieu de production (par ex. en fournissant la nourriture et en contrôlant le frai et les maladies) et sur les conditions environnementales (par ex. en régulant le débit, la température et la qualité de l'eau) réduit la dépendance aux services écosystémiques. Néanmoins, de nombreux petits aquaculteurs de la région d'Afrique centrale pratiquent une forme d'aquaculture à faible ou à haut niveau d'intrants qui dépend fortement des services écosystémiques et des aliments naturellement présents pour maintenir leurs poissons. Un grand nombre de formes d'aquaculture restent très dépendantes des stocks sauvages pour l'alimentation et le frai (FAO 2008b). La future fourniture de farine et d'huile de poisson que la pêche de capture pourrait assurer pour l'alimentation des poissons d'aquaculture est encore loin de se concrétiser (Brander 2007; Roessig et al. 2004; Naylor et al. 2009).

Les modifications des précipitations induiront divers changements au niveau de la disponibilité de l'eau, allant des sécheresses et pénuries jusqu'aux inondations, et diminueront la qualité de l'eau. Quant à la salinisation des sources d'eau souterraine et à l'accroissement de la pénétration en amont d'eau salée dans les cours d'eau causés par l'élévation du niveau de la mer, ils menaceront l'aquaculture en eau douce pratiquée à l'intérieur des terres (GIEC 2007). L'intensification du ruissellement transportant des nutriments provenant des égouts ou des engrais agricoles pourrait faire proliférer les algues, phénomène qui à son tour provoquerait une baisse de la teneur en oxygène dissous et une hausse de la mortalité des poissons. De même, la hausse des températures réduit la teneur en oxygène dissous et augmente le métabolisme des poissons, ce qui accroît leur mortalité, diminue la production ou élève les besoins en alimentation tout en augmentant le risque de maladies et la propagation de celles-ci (FAO 2009b). L'agriculture côtière subira des pertes économiques majeures en raison des événements météorologiques extrêmes et des marées rouges, dont la fréquence et la gravité tendront probablement à s'accroître (Roessig et al. 2004).

Néanmoins, tous les changements ne seront pas négatifs. Avec l'élévation du niveau des mers, l'inondation des zones de faible altitude et la salinisation des eaux souterraines et du sol créeront des conditions idéales pour l'aquaculture dans un grand nombre de régions (MAB 2009), tout en les rendant impropres à une agriculture ordinaire. Les autres avantages de la hausse de la température de l'eau et du niveau des mers sont notamment la réduction de la mortalité en eau froide de poissons de grande valeur et l'expansion des zones propices à l'aquaculture en eau saumâtre ou en eau salée, par exemple pour produire des crevettes ou des crabes de vase (WorldFish Center 2007). De même, la hausse des investissements pour construire des infrastructures de stockage d'eau tels que des barrages, des bassins et des systèmes d'irrigation conçus pour retenir l'eau des précipitations raréfiées et compenser la variabilité de

l'approvisionnement en eau se traduira par la création de nombreux sites potentiels pour la production aquacole (MAB 2009). Dans les régions actuellement plus fraîches, notamment celles situées à plus haute altitude ou sous des latitudes plus septentrionales, l'élévation des températures pourrait entraîner une augmentation des taux de croissance et du rendement de conversion alimentaire, l'allongement de la saison d'élevage, la réduction de la mortalité en eau froide et l'expansion des zones propices à l'aquaculture (Brander 2007; GIEC 2007).

Malgré ces avantages, le secteur aquacole n'a connu qu'un développement très limité dans la région d'Afrique centrale à cause de l'importance des investissements nécessaires et de la méconnaissance par les aquaculteurs des stratégies d'adaptation au changement climatique.

4.4.3. Impacts du changement climatique sur les systèmes marins

Dans la région d'Afrique centrale, cinq facteurs de pression menacent l'environnement de la pêche marine, à savoir: (a) le changement climatique; (b) la pollution côtière; (c) le morcellement et la perte des habitats, surtout en raison du dragage, du chalutage et de l'utilisation d'explosifs pour la pêche dans les récifs coralliens; (d) l'infestation par des espèces invasives, comme la jacinthe d'eau; (e) la surpêche. Ces facteurs de pression peuvent, individuellement ou en conjonction, entraîner de graves impacts pour la production biologique des océans du monde et pour les services que ceux-ci assurent pour des milliards d'habitants. Si le changement climatique devait s'accélérer, les impacts des autres facteurs de pression sur la vie marine s'en trouveront fortement exacerbés et la capacité de récupération des écosystèmes entravée (OCDE 2011).

Selon les projections, le changement climatique devrait ralentir le flux des courants océaniques à l'échelon mondial, qui rincent et nettoient les plateaux continentaux et jouent un rôle essentiel pour maintenir la qualité de l'eau, le cycle des nutriments et les schémas de cycles de vie des poissons et des autres formes de vie marine dans plus de 75% des lieux de pêche du monde. Les projections des possibles impacts directs de l'élévation du niveau de la mer au Cameroun indiquent qu'une augmentation de 15% des précipitations d'ici 2020 aurait vraisemblablement pour effet de réduire la pénétration d'eau salée dans l'estuaire du Wouri. En revanche, avec une diminution de 11% des précipitations, l'eau salée pourrait pénétrer jusqu'à environ 70 km en amont. Dans le golfe de Guinée, l'élévation du niveau de la mer pourrait entraîner le recouvrement, voire la destruction des cordons littoraux de faible altitude qui limitent les lagunes côtières, tandis que les modifications des précipitations pourraient affecter les débits des cours d'eau qui alimentent ces lagunes. Ces changements pourraient également affecter la pêche et l'aquaculture lagunaires (GIEC 2007).

4.4.4. Aspects économiques de l'adaptation de la pêche au changement climatique

Alors que la majorité des études sur la pêche face au changement climatique ont été centrées sur les sciences halieutiques, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a mis en évidence les aspects économiques et politiques de l'adaptation du secteur de la pêche au changement climatique (OCDE 2011). Les décideurs en charge de la pêche ont besoin d'élaborer des stratégies d'adaptation qui tiennent compte des conséquences économiques du changement climatique, des stratégies capables de s'adapter à l'incertitude du changement climatique. L'analyse et les conseils politiques de l'OCDE visent à faire en sorte que les secteurs de la pêche et de l'aquaculture soient durables du point de vue environnemental et économique. L'OCDE (2011) énonce les mesures que les décideurs en charge de la pêche doivent adopter face au changement climatique, notamment : (a) renforcer le système global de gouvernance; (b) utiliser plus largement des systèmes basés sur les droits; (c) protéger les écosystèmes; (d) transformer l'industrie en mettant fin aux subventions néfastes pour l'environnement et en privilégiant la demande de produits de la pêche durable; (e) en particulier, exploiter l'aquaculture comme un élément clé de la réponse au changement climatique.

4.4.5. Adaptation et stratégies d'adaptation

Pour le secteur de la pêche de la région, une bonne stratégie d'adaptation peut consister à accroître la sensibilisation aux impacts du changement climatique afin de veiller à ce que les risques spécifiques pour ce secteur soient bien compris et pris en compte dans la planification des réponses nationales au changement climatique (FAO 2011). Les efforts de développement visant les pêcheurs et les aquaculteurs doivent surtout chercher à les aider à renforcer leur capacité à s'adapter au changement climatique de façon à atténuer les dommages potentiels, à tirer parti des opportunités ou à en gérer les conséquences (Prowse et al. 2009; GIEC 2007).

Comme mesure d'adaptation, les pêcheurs et aquaculteurs travaillant à petite échelle peuvent envisager de limiter la taille et l'importance des captures. Cependant, d'autres options d'adaptation existent, par exemple les adaptations directes aux changements spécifiques et les actions qui accroissent la résilience et la capacité d'adaptation des communautés et des écosystèmes, en particulier en réduisant les autres stress comme les stress sociaux (pauvreté, inégalité) ou environnementaux (surpêche, destruction des habitats, pollution) qui sont susceptibles d'augmenter sensiblement la vulnérabilité de ces communautés et écosystèmes aux impacts du changement climatique (GIEC 2007; Walther et al. 2002).

Les nombreuses communautés de pêcheurs qui dépendent de stocks halieutiques qui montrent régulièrement des fluctuations ont déjà développé

une capacité d'adaptation considérable. Les agences de développement devraient s'efforcer de documenter et de comprendre ces mécanismes d'adaptation qui existent déjà dans la région et, dans les cas où leur efficacité est avérée, les soutenir, les renforcer et les transposer ailleurs. De tels mécanismes sont, par exemple, la diversification des systèmes de moyens de subsistance – comme l'alternance entre agriculture et pêche en réponse aux variations saisonnières et interannuelles de la disponibilité des poissons – ou la migration saisonnière vers des lieux où le poisson est présent. L'on peut également citer les stratégies institutionnelles et de gestion, comme l'intégration entre les droits terrestres et maritimes afin de contrôler l'accès à la pêche et la redistribution flexible des droits de pêche entre zones voisines (Allison and Ellis 2001). Toutefois, bien que les systèmes de gestion traditionnels puissent soutenir des moyens de subsistance durables, ils pourraient aussi renforcer la position sociale de ceux qui les supervisent, cela au détriment des membres moins privilégiés de la communauté (Neiland et al. 2005). Or, une telle situation ne répond pas aux critères de développement équitable.

Dans la région du bassin du lac Tchad, certaines mesures d'adaptation ont été adoptées par les pêcheurs et la population. En réaction à la baisse de productivité et de rendement de la pêche, la population travaille davantage ou augmente sa puissance de pêche, ou a recours à la migration et à la mobilité. Lorsqu'elle est confrontée à une variabilité accrue des rendements, elle diversifie sa gamme de moyens de subsistance en y intégrant de l'agriculture, de l'élevage et de l'aquaculture à petite échelle, elle s'adonne à une gestion prudente pour maintenir la résilience des écosystèmes, et elle met en œuvre une gestion intégrée et adaptative. Lorsque l'impact du changement climatique est une baisse de la rentabilité, la population diversifie ses moyens de subsistance. Si l'impact prend la forme de chocs pour le commerce et les marchés, elle diversifie les marchés et les produits ou utilise des services d'information afin d'anticiper ces chocs sur les prix et marchés. Si l'impact subi par leur activité de pêche consiste en un déplacement de populations qui entraîne un afflux de nouveaux pêcheurs, la population locale sollicite l'aide des institutions locales de gestion (FAO 2012; Ovie and Emma 2011).

Les mangroves constituent une défense vitale pour le littoral et soutiennent les stocks halieutiques locaux en fournissant alimentation, abri et habitats (UNEP-WCMC 2006). Elles sont aussi très efficaces pour absorber les nutriments excédentaires provenant des eaux usées, pour piéger le carbone et fournir du bois-énergie, des matériaux de construction et du fourrage pour les animaux. Néanmoins, en raison de la surexploitation, des événements météorologiques extrêmes et d'un développement insoutenable de l'aquaculture, la région a perdu une large proportion – jusqu'à 80% dans certaines zones – de ses mangroves au cours des deux dernières décennies (TEEB 2008). La conservation, la restauration et le boisement des mangroves sont des moyens efficaces d'atténuation des effets du changement climatique et d'adaptation à ce phénomène. Leur mise en œuvre peut

consister à sensibiliser les communautés à l'importance de ces écosystèmes, réduire le stress formé par les autres menaces environnementales, prévenir la surexploitation des mangroves – causée par le besoin de fournir du fourrage aux animaux, construire des habitations ou s'approvisionner en bois à brûler – ou à planter et fertiliser artificiellement de nouvelles mangroves.

Les effets de la plantation et de la restauration de mangroves sur l'environnement marin et la pêche sont analogues aux activités agricoles qui améliorent la fertilité du sol, augmentent la disponibilité de fourrage pour le bétail et accroissent la taille des troupeaux. Les efforts à accomplir devront chercher à préserver les zones humides de l'arrière-pays, où se pratique la pêche en eaux intérieures en Afrique centrale, ainsi que de grandes parties des lacs peu profonds servant de refuge aux poissons lorsque le niveau d'eau descend. Sauf dans les grands lacs profonds, les changements climatiques, surtout au niveau des précipitations, sont la cause principale des variations des stocks halieutiques dans ces zones de pêche. La pêche en elle-même n'est pas à incriminer. C'est pourquoi la diminution de la pêche n'a que peu d'influence sur les stocks de poissons et a pour seul effet de réduire les revenus des pêcheurs (Allison et al. 2007).

Le Fonds mondial pour la nature (WWF) teste une approche de développement de la résilience des mangroves tropicales et associe les récifs coralliens du Cameroun et de trois autres pays (Fidji, Tanzanie et Inde) dans un projet qui vise à renforcer la capacité des gestionnaires des ressources naturelles à évaluer la vulnérabilité et à adapter leurs stratégies de gestion aux impacts attendus du changement climatique. Les premières études de vulnérabilité et la planification de l'adaptation soulignent la nécessité de protéger les mangroves, de les repeupler avec des espèces intelligentes face au climat, d'intégrer la planification de l'utilisation des terres et celle du milieu marin, ainsi que d'agir pour améliorer les techniques d'utilisation des ressources. En coordonnant la mise à l'essai de méthodes d'adaptation dans des lieux géographiquement différents, mais caractérisés par un type d'habitat commun, le projet vise à augmenter les possibilités de réplique de ses résultats. Ceux-ci pourront ainsi être transférés à d'autres initiatives de conservation aux quatre coins du monde (WRI 2007).

4.4.6. *Recommandations pour la région d'Afrique centrale*

La présente revue nous permet d'émettre les recommandations suivantes: (a) Il est nécessaire de renforcer la gouvernance régionale de l'industrie de la pêche, cela afin de réduire la surpêche dans la région. Selon un rapport du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), jusqu'à 80% des espèces primaires de poissons capturées dans le monde sont exploitées au-delà, ou presque, de leur capacité de capture: avec la conjonction des progrès technologiques et des subventions, la capacité de pêche mondiale est 2,5 fois plus élevée que les volumes qui peuvent être réellement pêchés de façon durable (PNUE 2008). (b)

Il est nécessaire d'expliquer clairement aux parties prenantes et au public comment le changement climatique affectera la pêche, à court et à long terme. (c) Il est urgent de protéger les écosystèmes contre la dégradation et la pollution. L'UNEP a constaté que le nombre de zones marines mortes – zones déficitaires en oxygène dissous – est passé de 149 en 2003 à plus de 200 en 2006, essentiellement dans des eaux côtières (PNUE 2008). Ces zones sont liées à la pollution et aux projections de croissance du développement côtier, et leur nombre devrait se multiplier dans les prochaines décennies. La dégradation des lieux de pêche traditionnels aura aussi des effets commerciaux sur le secteur industriel de la pêche et ses flottes, et encore davantage d'effets directs sur les communautés et populations côtières, qui dépendent des ressources marines pour leur nourriture et leurs moyens de subsistance. (d) Il pourrait être bénéfique de mettre fin aux subventions néfastes à l'environnement qui sont accordées au secteur de la pêche. (e) Les systèmes de gestion basés sur des droits devraient être amplifiés. (f) Les mangroves doivent être restaurées et les récifs coralliens protégés car ces écosystèmes contribuent à absorber le dioxyde de carbone, à protéger les côtes, la pêche et les moyens de subsistance. (g) L'accent doit être mis sur l'aquaculture et sur la demande de produits de la pêche durable.

4.4.7. Conclusions

Malgré le très faible nombre d'études scientifiques réalisées dans la région d'Afrique centrale soutenant cette conclusion, des indications de plus en plus fréquentes de situation similaires dans d'autres régions permettent de prédire que le changement climatique aura des effets considérables sur la pêche et l'aquaculture en Afrique centrale. Dans les zones de basse altitude, ce phénomène devrait s'avérer largement négatif pour la pêche car il endommagera d'importants écosystèmes tels que les récifs coralliens et les mangroves et réduira les stocks halieutiques en raison de l'élévation des températures de l'eau et de la baisse de la production primaire. Il pourrait en résulter des effets considérables sur la sécurité alimentaire et l'emploi dans les zones dépendantes de la pêche, qui sont particulièrement vulnérables aux impacts du changement climatique. Les activités concernées sont notamment la pêche récifale, la pêche en lacs peu profonds ou zones humides et la pêche pratiquée dans d'autres masses d'eau fermées ou semi-fermées. Certaines zones pourraient toutefois voir des augmentations localisées des stocks halieutiques en raison de l'arrivée d'espèces ayant migré d'autres zones de la région et, de ce fait, enregistrer une hausse de la production primaire. L'aquaculture en eau saumâtre et en eau salée pourrait bénéficier de l'élévation du niveau de la mer. De même, l'aquaculture en eau douce de certaines parties de la région pourrait bénéficier de l'efficacité accrue des aliments pour poissons et de la réduction de la mortalité en eau froide, bien que des menaces continueront de peser sur le secteur à cause des baisses de disponibilité de poissons sauvages utilisés pour l'alimentation et la reproduction, la propagation accrue des maladies et la diminution de la qualité de l'eau.

Les réponses aux changements d'origine climatique doivent, pour l'essentiel, chercher à renforcer la capacité d'adaptation et la résilience à la fois des communautés et des écosystèmes dont elles dépendent. Dans la région, la forte dépendance des petits pêcheurs et aquaculteurs aux services écosystémiques doit être prise en compte, et des mesures prises pour améliorer la santé de ces écosystèmes en réduisant les autres sources de stress comme la surexploitation et la pollution. Il importe de renforcer les communautés elles-mêmes en leur offrant des services tels que des assurances et des avertissements météorologiques pour réduire les risques, un soutien pour une gestion participative des ressources naturelles et des activités de pêche durable. Elles doivent aussi bénéficier d'une aide pour le traitement et la préservation après récolte afin de maximiser la valeur ajoutée et l'emploi et de minimiser les déchets provenant de la pêche et de l'aquaculture. L'adaptation du secteur de la pêche, sans se limiter à changer la taille des prises et l'ampleur de la pêche (Easterling et al. 2007), devrait aussi se centrer sur le développement de la capacité d'adaptation et de la résilience – pour contribuer aux objectifs supplémentaires d'amélioration de la gestion de la pêche et de réduction de la pauvreté – et sur l'amélioration des moyens de subsistance des populations rurales pauvres les plus exposées aux risques induits par le changement climatique.

4.5. Principaux projets et programmes d'adaptation au changement climatique dans la région d'Afrique centrale

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, peu de recherches ont été entreprises sur l'adaptation au changement climatique dans la région, mais nous avons bon espoir que les nombreux projets régionaux énumérés ci-dessous, dont certains traitent de l'adaptation de l'agriculture, produiront des informations sur le changement climatique, qui affecte l'agriculture, et contribueront à l'adaptation au changement climatique dans la région.

- (a) *Agroforesterie*: Ce programme est financé par le FIDA et mis en œuvre au Cameroun, au Nigeria, en République du Congo et au Gabon par le Centre mondial de l'agroforesterie (ICRAF). Il vise à adapter l'agriculture au changement climatique en promouvant l'innovation rurale par la domestication participative des arbres en Afrique occidentale et centrale en vue du piégeage du carbone et de l'utilisation de produits forestiers non ligneux comme aliments (FIDA 2011). Ce projet entend atténuer les impacts du changement climatique grâce à la plantation d'arbres dans les deux régions.
- (b) *Programme d'adaptation en Afrique (PAA)*: Financé par l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) avec un budget de 92,1 millions USD sur trois ans, mis en œuvre par le PNUE, le programme « Supporting Integrated and Comprehensive Approaches to Climate Change Adaptation in Africa » suit une approche innovante de l'adaptation au

changement climatique en Afrique en aidant 20 pays du continent, notamment les pays d'Afrique centrale visés par notre revue, à mettre en œuvre des mesures d'adaptation et de résilience. Le projet veille à ce que les processus de développement nationaux intègrent les risques et les opportunités du changement climatique afin d'obtenir des gains de développement dans le contexte de ce phénomène, aide les pays à mettre en place un environnement favorable et à développer les capacités nécessaires pour concevoir, financer, mettre en œuvre et suivre des politiques et plans d'adaptation de longue durée ayant un bon rapport coût-efficacité, et finance des activités nationales soutenues par les services régionaux.

- (c) *AfricaAdapt*: Ce réseau vise à faciliter les flux de connaissances sur l'adaptation au changement climatique pour des moyens de subsistance durables dans tous les secteurs, y compris l'agriculture, entre les chercheurs, les décideurs politiques, les organisations de la société civile et les communautés qui sont vulnérables à la variabilité et au changement climatiques aux quatre coins du continent. Les gouvernements prendront des décisions en connaissance de cause en se basant sur les résultats de ces recherches.
- (d) *Adaptation aux changements climatiques en Afrique (CCAA)*: Financé conjointement par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI) et le Département du Royaume-Uni pour le développement international (DFID), le programme CCAA de recherche et de renforcement des capacités a pour but d'améliorer sensiblement la capacité des populations et des organisations africaines à adapter l'agriculture et les autres secteurs au changement climatique suivant des approches favorables aux groupes les plus vulnérables.
- (e) *Projet de conservation des mangroves et des récifs coralliens*: Les mangroves et les récifs coralliens sont des habitats côtiers dont les espèces marines ont besoin pour survivre. Quelque 80% des espèces de poissons dépendent totalement des mangroves durant l'un ou l'autre stade de leur cycle de vie. Par conséquent, en perturbant et en surexploitant ces habitats, l'on détruit jusqu'à un certain point la vie marine qu'ils hébergent. Financé par l'Institut des ressources mondiales (WRI) et mis en œuvre par le Fonds mondial pour la nature (WWF) aux Fidji, au Cameroun et en Tanzanie, ce projet d'adaptation au changement climatique cherche à élaborer une approche généralisable pour le renforcement de la résilience des forêts de mangroves et, par extension, des écosystèmes côtiers et des récifs coralliens qui y sont associés. Dans le but d'améliorer l'adaptation du secteur de la pêche aux impacts du changement climatique, le projet vise à renforcer les capacités des gestionnaires des ressources naturelles et des communautés concernées à évaluer la vulnérabilité au changement climatique et à élaborer des stratégies de gestion permettant de réduire cette vulnérabilité (WRI 2007).
- (f) *Programme de développement durable du bassin du lac Tchad*: Les populations de la zone du lac Tchad dépendent beaucoup de celui-ci et de son bassin versant pour leurs activités de pêche et d'autres secteurs. Afin de promouvoir le développement durable dans ce bassin, la Banque africaine de développement (BAD) a apporté un financement partiel, à hauteur de 95 millions USD, à ce programme de six ans intitulé « Programme de soutien au développement durable du bassin du lac Tchad », qui poursuit les objectifs suivants: (a) curer le canal de Vrck afin d'augmenter les apports en eau du lac; (b) réaliser des études de faisabilité et de mise en œuvre concernant le transfert des eaux du fleuve Oubangui (RCA) vers le lac; (c) entreprendre des études sur la façon de réduire les pertes d'eau causées par les multiples petits barrages construits sur les bras d'eau alimentant le lac; (d) essayer de rétablir la productivité en poissons des écosystèmes du lac en fixant des dunes de sable sur plus de 8 000 ha et en tentant de freiner l'érosion sur plus de 27 000 ha et la prolifération de la végétation responsable de l'asphyxie du lac. Une gestion intégrée et judicieuse des ressources naturelles du bassin devrait permettre d'améliorer l'adaptation au changement climatique, d'augmenter de 67% en moyenne les revenus des populations ciblées, en particulier les femmes, et d'améliorer la sécurité alimentaire.
- (g) *Changement climatique et forêts dans le bassin du Congo (COBAM)*: Projet mis en œuvre au Cameroun, en République du Congo et au Gabon par le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) dans le but de documenter les profils et les efforts des pays du bassin du Congo visant à favoriser les mécanismes de réduction des émissions de dioxyde de carbone provenant de la déforestation et de la dégradation des forêts, ces mécanismes pouvant contribuer à l'atténuation du changement climatique.
- (h) *Forêts du bassin du Congo et adaptation aux changements climatiques (COFCCA)*: Ce projet financé par la COMIFAC et mis en œuvre au Cameroun, en RCA et en RDC vise à promouvoir la conservation et la gestion durable de l'écosystème forestier d'Afrique centrale et ainsi à renforcer l'atténuation des effets du changement climatique et l'adaptation à ce phénomène.
- (i) *Renforcement des capacités institutionnelles pour une meilleure adaptation en zone côtière au Gabon*: Dirigé par le ministère gabonais de l'habitat, de l'urbanisme, de l'écologie et du développement durable, mis en œuvre par le PNUD et doté d'un financement apporté par le gouvernement japonais, ce projet vise à mettre en place des systèmes d'alerte précoce pour contrer la vulnérabilité de l'espace littoral gabonais, cela dans le but de mieux adapter la pêche et l'urbanisation au changement climatique. Ce projet est centré sur l'acquisition et l'installation

d'équipements de mesure marine qui faciliteront la collecte de données scientifiques relatives aux aspects climatiques et permettront un meilleur suivi du changement climatique sur la zone littorale du Gabon, en particulier l'île Mandji.

- (j) *AfricaInteract*: Ce projet financé par le CRDI vise à fournir un cadre approprié pour l'interaction entre les principales parties prenantes, en particulier les chercheurs et les décideurs, concernant l'adaptation au changement climatique impliquant les secteurs de l'agriculture, de la santé et de l'eau ainsi que les questions urbaines. Ce projet est coordonné par le siège du CORAF/WECARD à Dakar (Sénégal) et travaille en liaison avec divers partenaires en Afrique par le biais d'organisations sœurs sous-régionales: l'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale (ASARECA) pour l'Afrique orientale, le Réseau d'analyse des politiques agricoles et alimentaires et des ressources naturelles (FANRPAN) pour l'Afrique australe, la COMIFAC pour l'Afrique centrale et Enda Énergie-Environnement-Développement pour l'Afrique occidentale, sous les auspices du Forum pour la recherche agricole en Afrique (FARA).

5. Politiques agricoles pour l'adaptation au changement climatique

Introduction

Le changement climatique est considéré comme l'une des menaces les plus graves pour l'avenir de l'humanité. Les premiers débats et engagements concernant le changement climatique en Afrique remontent au sommet du G8 à Gleneagles (Écosse) en 2005 (Niang 2007). Ce sommet a permis de faire observer que l'Afrique aurait du mal à atteindre les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) pour 2015. Des décisions ont été prises pour faciliter la réduction de la vulnérabilité des pays africains au changement climatique en renforçant les institutions et centres climatiques en Afrique par le biais du Système mondial d'observation du climat (SMOC). De plus, la Banque mondiale s'est engagée à tenir compte des risques climatiques dans son portefeuille d'investissements. L'Afrique occidentale, qui est confrontée au phénomène de désertification, a mis en place plusieurs institutions investies de mandats spécifiquement axés sur les questions liées au changement climatique. Il s'agit notamment du Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS), du Centre régional d'agro-hydro-météorologie (AGRHYMET), du Centre de recherche médicale et sanitaire (CERMES), d'instituts de recherche, d'universités et d'ONG. En Afrique centrale, où les préoccupations majeures concernent le changement climatique, puisque celui-ci affecte la production agricole et contribue à la déforestation, à l'épuisement des ressources hydriques, à la perte de biodiversité et à la dégradation environnementale, les institutions sous-régionales sont encore en gestation.

À l'occasion d'un sommet de l'Union africaine, il a été demandé aux chefs d'État du continent d'intégrer les questions de changement climatique dans leurs agendas nationaux de politique de développement. Depuis lors, le changement climatique commence à susciter un certain intérêt, surtout au niveau de la Communauté économique des États de l'Afrique centrale (CEEAC) (Niang 2007). Ce thème a encore gagné en importance lors d'une réunion de l'Assemblée de l'Union africaine qui s'est tenue à Addis-Abeba (Éthiopie) les 29 et 30 janvier 2007: il a été décidé de prier spécifiquement tous les gouvernements de la région d'intégrer les considérations liées au changement climatique dans leurs stratégies et programmes de développement aux niveaux national et régional et de mettre en œuvre le Plan sur le changement climatique et le développement en Afrique.

5.1. Soutien institutionnel à la politique d'adaptation dans la région

5.1.1. CRDI/DFID

Le programme CCAA, financé par le DFID et le CRDI, peut être considéré comme un produit de l'engagement du G8 à soutenir l'Afrique, en particulier dans ses efforts visant à réduire sa vulnérabilité au changement climatique (Lafontaine et al. 2012; CRDI/DFID 2007). Lancé en 2006 et achevé en 2012, le CCAA a contribué à renforcer les capacités organisationnelles et à améliorer les capacités en matière d'adaptation des chercheurs africains ainsi que des communautés et organisations locales. Ce programme a également aidé à accroître, dans une certaine mesure, les capacités d'adaptation des décideurs, a sensibilisé des communautés locales ciblées et des décideurs locaux et nationaux à l'importance des questions de changement climatique, des évaluations de vulnérabilité et des stratégies d'adaptation, et a aussi largement contribué à la constitution de la base de connaissances et à l'élaboration de mécanismes de partage des connaissances à divers niveaux, ce dont ont bénéficié, au niveau local, les communautés exposées aux risques climatiques et les groupes les plus vulnérables.

5.1.2. Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD)

L'agriculture, secteur quelque peu négligé bien que nécessaire à la croissance et à l'atteinte des OMD en Afrique centrale, a poussé le NEPAD, le programme économique de l'Union africaine, à renforcer la croissance de l'Afrique grâce au développement tiré par l'agriculture. Étant donné que de nombreux pays de la région sont à la traîne en matière de politique officielle du changement climatique, la Conférence des ministres africains de l'environnement (CMAE), à l'occasion de la deuxième Assemblée de l'Union africaine à Maputo en juillet 2003, a élaboré et adopté un plan d'action pour l'initiative environnementale du NEPAD, avec notamment des systèmes d'alerte précoce en cas de catastrophes naturelles, l'identification des écosystèmes et régions vulnérables au changement climatique et le développement régional et sectoriel de stratégies d'adaptation. Mais ici aussi, l'adaptation

de l'agriculture au changement climatique n'a été que peu abordée.

Les programmes d'ajustement structurel des années 1980 et 1990 menés par le Fonds monétaire international (FMI) et la Banque mondiale ont causé une distorsion des incitations agricoles, comme les subventions aux engrais inorganique et aux pesticides. Pour cette raison, il a fallu créer, au sein du NEPAD, le Programme détaillé pour le développement de l'agriculture en Afrique (PDDAA) et le Mécanisme africain d'évaluation par les pairs (MAEP). Le PDDAA a notamment pour but d'améliorer les cadres nationaux de politique agricole, tandis que le MAEP a trait à la gouvernance nationale et aux configurations institutionnelles. Ces deux initiatives influencent en partie le secteur agricole et l'adaptation au changement climatique. Elles souffrent cependant d'une faiblesse majeure: quand elles ont été mises en œuvre à l'échelle nationale, elles ont opéré sans lien avec les processus politiques nationaux en cours. Les liens entre l'adaptation de l'agriculture au changement climatique, la sécurité alimentaire et les politiques commerciales ne sont pas encore entièrement pris en compte lors de l'élaboration de l'agenda.

5.1.3 Commission économique pour l'Afrique (CEA) des Nations unies

La CEA s'occupe de l'intégration régionale, de la réalisation des OMD ainsi que de la science et de la technologie au service du développement. Dans ce contexte, elle partage un secrétariat avec la Commission de l'Union africaine et la BAD, ce qui la prédispose à jouer un rôle dans la sensibilisation de divers décideurs africains aux questions liées au changement climatique. Ici non plus, l'adaptation de l'agriculture au changement climatique n'est pas un thème explicite.

5.1.4 Commission du bassin du lac Tchad (CBLT)

Ce consortium composé du Cameroun, de la RCA, du Tchad, du Niger et du Nigeria a pour mission principale d'élaborer des politiques relatives à la gestion et à l'exploitation du bassin du lac Tchad. Il est à l'origine, entre autres, de solides politiques visant à favoriser une meilleure compréhension de la contribution de la pêche aux économies locales, nationales et régionales, notamment la contribution de ce secteur à la sécurité alimentaire, nutritionnelle et des moyens de subsistance.

Tous ces instruments et institutions ont un point commun: ils ne traitent pas spécifiquement de l'adaptation de l'agriculture, du bétail et de la pêche de la région aux impacts du changement climatique.

5.2. Politiques nationales en matière de changement climatique

5.2.1. Cameroun

Dans la zone de forêt tropicale du Cameroun, les changements de température affecteront la régénération naturelle des forêts et l'équilibre hydrique. Si elle est

bien gérée, la sécurité alimentaire générale liée à l'agriculture et à la pêche en eaux intérieures pourrait être positivement affectée dans cette zone. Selon les projections, la zone côtière et maritime devrait se voir particulièrement concernée par l'élévation du niveau de la mer due au changement climatique. Cette hausse du niveau de la mer pourrait menacer les forêts naturelles au travers des inondations et de l'action renforcée des vagues. Dans la zone de savane, les impacts du changement climatique devraient déboucher sur une variabilité climatique interannuelle plus extrême, une aridité accrue et des sécheresses plus fréquentes. Ces changements pourraient avoir un impact négatif sur la productivité agricole et pastorale ainsi que sur le développement du secteur hydroélectrique. La sécurité alimentaire, la disponibilité d'eau et la santé laissent quelque peu à désirer dans la zone soudano-sahélienne du Cameroun. Les impacts du changement climatique vont probablement exacerber cette situation, ce qui exigera des efforts massifs d'adaptation des communautés locales.

(a) *Politique et documents stratégiques du secteur agricole national*: Les secteurs de l'agriculture et de l'élevage souffrent des impacts du changement climatique, bien que l'ensemble de la stratégie mise en place pour lutter contre ce phénomène soit supervisée par deux structures dépendantes du ministère de l'environnement, de la protection de la nature et du développement durable (MINEP), à savoir le Plan national de gestion de l'environnement et l'Unité nationale sur le changement climatique (UNCC). À cet égard, il sera utile d'améliorer la cohésion entre ces structures du MINEP, le ministère de l'agriculture et du développement rural (MINADER) et le ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales (MINEPIA), qui sont compétents pour les agriculteurs et leur production.

Les politiques du secteur agricole établies par le MINADER visent à améliorer la productivité agricole en accroissant les zones cultivables, que cela ait ou non des effets sur le changement climatique. Or, l'accroissement des superficies destinées aux cultures finit inévitablement par générer des problèmes: déforestation, diminution du piégeage de carbone, augmentation des émissions de dioxyde de carbone du fait de la décomposition de végétaux, et accroissement direct du réchauffement. Les autres politiques agricoles importantes qui nécessiteront ou affecteront l'adaptation au changement climatique sont (1) le projet de développement de l'huile de palme destinée à l'alimentation et au biocarburant; (2) l'amélioration de la protection des mangroves et des récifs coralliens et, par conséquent, de la pêche marine; et l'amélioration de la zone côtière par un zonage et une réinstallation appropriés, un logement résilient et une protection renforcée par la construction de digues; (3) le Programme national de sécurité alimentaire, qui entrera en vigueur très bientôt et sera géré en conjonction avec la FAO dans le but d'accroître la production et la productivité du secteur et ainsi d'assurer la sécurité alimentaire

nationale. Enfin, les considérations d'adaptation au changement climatique et d'atténuation à ce phénomène ainsi que celle liées à l'agriculture, rassemblées en une politique, ont été intégrées dans le Plan national de gestion de l'environnement sous la direction du MINEP. Ce plan vise à réduire de façon drastique les émissions de GES et considère la gestion des zones côtières pour la protection de la pêche, des mangroves et des récifs coralliens comme une composante majeure. Le Cameroun étant très vulnérable à l'élévation du niveau de la mer, des stratégies d'adaptation côtière seront incorporées à ce plan (CMEF 2005). Le principal problème potentiel est que ces politiques à mettre en œuvre par le MINADER et le MINEPIA susciteront probablement des conflits institutionnels de gouvernance financière entre ces deux ministères et le MINEP.

Par ailleurs, le gouvernement du Cameroun a créé l'Observatoire national sur les changements climatiques (ONACC), un organe institutionnel chargé du suivi de la recherche sur le changement climatique et de l'information dans ce domaine dans la sous-région (CMEF 2005). Le gouvernement projette d'établir une approche multisectorielle nationale de l'adaptation, qui portera notamment sur l'adaptation de l'agriculture dans les différentes zones agro-écologiques en mettant l'accent sur la réduction de la pauvreté et en tenant compte des questions d'égalité entre les hommes et les femmes. L'UNCC a été mandatée pour (a) réaliser un inventaire des émissions nationales de GES et des mesures d'adaptation; (b) mettre en place un système d'information et une base de données sur le changement climatique, et établir un site internet qui hébergera ces informations et assurera leur accessibilité et leur diffusion; (c) concevoir des projets sectoriels prévoyant des actions prioritaires pour la prévention et l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à ce phénomène; (d) évaluer les impacts et les politiques associés à l'adaptation et à l'atténuation; (e) coordonner les travaux d'un Comité multi-institutionnel national pour le climat. Si elles profitent de la dynamique qui a été lancée dans le pays, ces politiques devraient pouvoir améliorer l'adaptation de l'agriculture au changement climatique à l'avenir.

(b) *Besoins et priorités en matière d'adaptation:* La diversité des zones écologiques du Cameroun témoigne de la vaste palette de régimes climatiques caractérisant le pays. Les plaines du nord et les zones soudano-sahéliennes sont semi-arides, avec une saison sèche qui dure sept mois, et enregistrent des températures bien plus élevées que dans le reste du pays. Les hautes terres du centre et de l'ouest sont plus fraîches et ont une saison sèche plus courte. Vers le sud, le climat devient plus tropical. La région forestière tropicale du sud est chaude et compte une saison sèche limitée à quatre mois. La partie de forêt tropicale située sur la côte est chaude et humide tout au long de l'année. La saison sèche vient en général entre mai et novembre, en fonction des vents de la

mousson ouest-africaine qui soufflent du sud-ouest (McSweeney et al. 2008). Depuis les années 1960, les températures annuelles moyennes ont augmenté de 0,7°C et les précipitations moyennes annuelles ont diminué de 2,2% par décennie. Les pluies ont été particulièrement peu abondantes en 2003 et en 2005 (Crawford et al. 2011; McSweeney et al. 2008).

Compte tenu de ces modifications du climat projetées, le Cameroun a identifié une série de vulnérabilités clés pour deux de ses régions: la zone côtière et le Sahel. Les préoccupations relatives à la zone côtière, et donc les besoins d'adaptation, concernent notamment l'éventualité que l'élévation du niveau de la mer affecte négativement les forêts de mangroves en causant des inondations, une érosion littorale, une sédimentation et une hausse du taux de salinité. Conjugué au changement de température, ce processus pourrait modifier l'écosystème des mangroves ainsi que sa flore et sa faune et, par extension, affecter les activités locales de pêche des crevettes. L'on s'attend également à ce que l'élévation du niveau de la mer provoque une remontée d'eau salée dans les fleuves Dibamba et Wouri et dans les nappes aquifères de la côte, ce qui aura un impact négatif sur les secteurs dépendant de l'agriculture (CMEF 2005). Dans la zone intérieure soudano-sahélienne du Cameroun, l'on s'attend déjà à ce que la productivité agricole augmente plus lentement que la croissance de la population. La production agricole et animale sera surtout affectée par tout changement de température. Ainsi, selon les projections, la production agricole devrait diminuer de 10 à 25%, selon le scénario de réchauffement qui s'imposera (CMEF 2005).

Les producteurs trouvent que des politiques plus efficaces devraient être élaborées pour réaliser la cartographie des zones en crise pour cause climatique et que ces informations devraient être mises à la disposition des agriculteurs. De plus, les nouvelles méthodes agricoles devraient bénéficier d'une aide financière du gouvernement. Par ailleurs, les agriculteurs estiment nécessaire d'améliorer la coordination du flux des résultats des recherches en direction des utilisateurs de ces résultats.

(c) *Activités actuelles en faveur de l'adaptation:* Le Cameroun mène pour l'instant plus d'activités d'adaptation que tout autre pays d'Afrique centrale. La quasi-totalité de ces initiatives est de portée régionale ou mondiale. Les projets en cours sont centrés sur une série de secteurs qui couvrent la gestion des forêts, de l'eau, des zones côtières, de l'agriculture, de l'énergie et des ressources naturelles. Il s'agit de projets d'adaptation basés sur la recherche, le renforcement des capacités, le partage des connaissances, la sensibilisation, l'évaluation de la vulnérabilité, l'élaboration de politiques et les communautés. Les programmes et projets en cours au Cameroun sont énumérés ci-après. Dans le cadre d'un projet national AfricaAdapt d'innovation en matière de partage d'information, l'Association pour la promotion de l'environnement

et du développement durable a monté un petit projet pour accroître la sensibilisation et améliorer les capacités des communautés pygmées du pays à s'adapter au changement climatique (AfricaAdapt 2009). À l'échelon régional, le Cameroun participe au PAA comme décrit plus haut (PNUD 2010b). En conjonction avec la RCA et la RDC, le pays participe aussi au programme du CCAA intitulé « Altering the Climate of Poverty under Climate Change » (« Altérer le climat de pauvreté dans le cadre du changement climatique »), qui est cofinancé par le CRDI et le DFID et vise à mettre en évidence l'importance des forêts du bassin du Congo dans les efforts d'adaptation au changement climatique. Dans le cadre du même programme régional du CCAA, le Cameroun participe au projet régional « Advancing Capacity to Support Climate Change Adaptation » (« Faire progresser les capacités à soutenir l'adaptation au changement climatique »), qui a pour but de réduire la vulnérabilité des populations pauvres des pays subsahariens au changement climatique en mobilisant les scientifiques et d'autres parties prenantes susceptibles d'éclairer la prise de décisions politiques (CRDI/DFID 2007). Le Cameroun, comme la Tanzanie, les Fidji et l'Inde, s'est impliqué dans le projet mis en œuvre au niveau mondial par le WWF. Ce projet vise à augmenter la résilience au changement climatique dans les mangroves tropicales et les récifs coralliens qui y sont associés car ces écosystèmes influencent la pêche et la vie marine. Étant donné qu'il fait partie du bassin versant du lac Tchad, le Cameroun participe aussi, avec quatre autres pays et pour une durée de six ans, au « Programme de soutien au développement durable du lac Tchad ». Ce programme a pour objectif de promouvoir le développement durable dans le bassin du lac Tchad et ainsi d'inverser le déclin de son bassin versant et d'améliorer la capacité d'adaptation des systèmes productifs du lac au changement climatique. Bien que l'on ignore au juste l'ampleur des activités entreprises au Cameroun dans le cadre de ce projet (BAD 2009), en tant que membre de la COMIFAC, le pays bénéficiera aussi du projet mené actuellement par la Commission au sujet des scénarios de changement climatique pour le bassin du Congo. Il y a bon espoir que ces scénarios permettront aux décideurs politiques du pays et de toute la région concernée par la COMIFAC d'adapter et d'élaborer leurs stratégies de gestion des ressources agricoles et naturelles dans le but de relever les défis régionaux posés par le changement climatique (BMU 2010). Enfin, la première communication nationale du Cameroun (CMEF 2005) énumère une série d'activités d'adaptation au changement climatique qui ont été entreprises par des communautés agricoles autochtones dans la vallée de la Bénoué, notamment la constitution de stocks, des changements de cultures, la planification d'autres changements et la construction d'un barrage sur la Bénoué pour une meilleure gestion de l'eau.

Les activités entreprises récemment dans le cadre du PAA sont notamment les suivantes: (a) l'élaboration

d'une carte des risques liés au changement climatique et de trois études sur les phénomènes climatiques extrêmes, la vulnérabilité multisectorielle et la gestion intégrée des zones côtières, dont l'objectif est de présenter la vulnérabilité des cinq zones agroécologiques du Cameroun et au moins cinq secteurs à développer dans le pays; (b) une étude sur l'élaboration d'une carte d'occupation des sols et la cartographie de la vulnérabilité du Cameroun au changement climatique – l'objectif étant de présenter la situation en matière d'occupation du sol selon la classification de la FAO – et d'une carte sur le format du système d'information géographique (SIG) qui présente une cartographie de la vulnérabilité des zones agroécologiques du Cameroun au changement climatique; (c) la création, par le biais du PAA, de l'Observatoire national sur les changements climatiques (ONACC) en tant que centre d'excellence camerounais pour l'adaptation au changement climatique; (d) la constitution de groupes de travail interministériels sur l'adaptation au changement climatique ainsi que de task-forces parlementaires; (e) la réalisation d'études sur les coûts de l'adaptation, les coûts de l'inaction, les investissements à long terme et les besoins financiers des secteurs prioritaires (par ex. impact sur l'industrie du cacao et les infrastructures côtières); (f) la mise en place de nouveaux réseaux régionaux de partage des connaissances à l'aide de « Teamworks ».

Malgré tous ces instruments mis en place, le Cameroun a été critiqué par certains pour ne pas encore avoir créé un fonds fiduciaire consacré au changement climatique.

- (d) *Évaluation des mesures d'adaptation déjà mises en œuvre*: On considère généralement que le gouvernement camerounais n'a pas ménagé ses efforts pour intégrer le changement climatique dans ses stratégies environnementales nationales (par ex. avec le Plan national de gestion de l'environnement) et formuler une approche de l'adaptation à l'échelle du pays (Crawford et al. 2011). Il a également soumis sa première communication nationale à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans laquelle il a identifié trois principaux domaines de vulnérabilité au changement climatique: la santé, l'agriculture (en particulier dans la zone soudano-sahélienne) et la frange côtière du pays. Afin de répondre aux besoins de ces domaines et d'autres, le Cameroun a réussi à obtenir des financements d'adaptation de sources diverses, notamment des sources multilatérales (BAD), bilatérales (DFID, JICA) et des organisations non gouvernementales (CRDIC, AfricaAdapt). Les activités d'adaptation actuelles sont concentrées sur une série de secteurs divers, notamment l'élaboration de politiques, les forêts, l'énergie, les mangroves, la gestion des bassins versants et les scénarios climatiques. Quant à l'agriculture, la santé et, dans une moindre mesure, la frange côtière du pays, elles font beaucoup plus l'objet de propositions de stratégies d'adaptation

que d'activités effectivement mises en œuvre. Il faut y voir une opportunité pour de futurs investissements en faveur de l'adaptation. Signe encourageant, le gouvernement a inclus des approches basées sur l'égalité entre les sexes dans ses plans d'établissement d'une approche de l'adaptation à l'échelon du pays. Le Cameroun est ainsi le seul pays de la région à prendre en compte ces considérations dans ses plans en matière d'adaptation (Crawford et al. 2011).

5.2.2. Gabon

Politiques agricoles et changement climatique: Les politiques du Gabon en matière d'agriculture et de sécurité alimentaire sont orientées sur le renforcement de cette dernière et la protection des zones côtières dans le but d'accroître la production de poissons. Le pays est bien conscient des implications du changement climatique s'il n'y réagit pas. Des politiques fermes sont déjà en cours d'élaboration concernant les sujets suivants: un bilan carbone obligatoire qui devra figurer dans chaque nouveau projet ayant un impact sur l'environnement; l'obligation d'une évaluation d'impact sur la biodiversité; un plan d'utilisation des terres qui permettra de prendre des décisions stratégiques pour l'agriculture, l'exploitation forestière et l'urbanisme. À part ces politiques et les nombreuses déclarations officielles d'engagement à combattre les effets du changement climatique sur l'agriculture et d'autres secteurs, l'on ne peut que constater l'absence de grandes politiques de changement climatique contenant des dispositions relatives à l'agriculture, ainsi que de politiques sectorielles agricoles abordant le changement climatique. Les obstacles semblent se situer au niveau des priorités nationales et de la disponibilité de la main-d'œuvre, l'économie du pays étant dominée par le pétrole. Par conséquent, il existe des possibilités illimitées pour élaborer une politique du changement climatique propre à améliorer l'agriculture dans le pays et son adaptation au changement climatique. Le Gabon a donc identifié les vulnérabilités qui nécessiteront une adaptation.

Principales vulnérabilités du Gabon au changement climatique: Il s'agit de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, de l'amélioration de la zone côtière et des écosystèmes marins, des ressources en eau et de la santé publique. Concernant l'agriculture et la sécurité alimentaire, le Gabon projette de mener des activités d'éducation et de sensibilisation pour promouvoir l'adoption de pratiques de gestion compatibles avec le changement climatique, d'accroître l'efficacité de l'irrigation et/ou d'étendre le réseau d'irrigation, et d'élaborer et introduire des mesures politiques, notamment des taxes, des subventions et des dispositions de facilitation du libre marché. Concernant les ressources en eau, le pays compte accroître l'approvisionnement, par ex. en utilisant les eaux souterraines, en construisant des réservoirs, en améliorant ou stabilisant la gestion des bassins versants et la désalinisation, ainsi qu'en élaborant et en mettant en œuvre des systèmes de suivi et de contrôle des inondations et des sécheresses. Afin d'améliorer les zones côtières et les écosystèmes marins, le Gabon a l'intention de mettre au point une gestion

intégrée des zones côtières, d'accomplir des efforts de planification, de répondre aux nouveaux besoins d'investissement et de protéger les zones côtières en construisant des digues de mer, en rechargeant les plages, en menant des recherches sur l'écosystème littoral et en assurant le suivi de celui-ci (GIEC 2007).

Engagement du Gabon en matière de changement climatique: Le Gabon a pris des engagements en décembre 2009 lors de la Conférence des Nations unies sur le changement climatique qui s'est tenue à Copenhague, au Danemark. Afin d'honorer ces engagements, le pays a pris les mesures suivantes dans le cadre de sa politique de lutte contre le changement climatique: (a) création en avril 2010 du Conseil national Climat; (b) création en juillet 2010 de l'Agence gabonaise d'études et d'observations spatiales; (c) interdiction du torchage du gaz de pétrole.

Le président du Gabon, Ali Bongo Ondimba, a mandaté le Conseil national Climat pour élaborer la politique nationale en matière de changement climatique et en assurer la direction stratégique. L'objectif ultime du Conseil est d'élaborer un Plan climatique national. Il a réaffirmé son engagement à lutter contre le changement climatique à l'occasion de la seconde réunion du Conseil national Climat, qui s'est tenue dans le salon présidentiel et a bénéficié de la présence de quelque 200 participants, y compris le Premier ministre et des membres du gouvernement, les présidents des institutions constitutionnelles, les chefs du corps diplomatique au Gabon, les représentants de la société civile, ceux du secteur privé et les partenaires du développement. Le président Bongo a fait observer que les problèmes environnementaux tels que le changement climatique et la perte de biodiversité, du fait de leur impact marqué sur la vie quotidienne du peuple gabonais, constituaient des enjeux politiques, économiques et géopolitiques majeurs, et que la lutte contre le changement climatique n'était pas un choix, mais une obligation. D'après lui, le changement climatique est devenu inévitable pour le Gabon, qui subit déjà quotidiennement ses effets négatifs. Sa conclusion est que, au lieu d'en souffrir, le pays devrait saisir les opportunités que le changement climatique ouvre par ailleurs.

Le président du Conseil national Climat a ajouté que le changement climatique était un problème d'envergure mondiale mais en même temps une opportunité économique, et considère ces deux aspects ainsi que la vulnérabilité de l'écosystème et des populations comme des facteurs favorables au lancement d'un plan climatique stratégique. Il importe donc d'accomplir des efforts pour (a) réduire et anticiper la vulnérabilité de la région et de ses populations au changement climatique; (b) lutter contre le changement climatique; (c) soutenir la politique de développement du gouvernement en adoptant une approche intégrée; et (d) honorer les engagements internationaux pris par le Gabon en matière de lutte contre le changement climatique.

M. Massard, président du comité directeur du Conseil national Climat, s'est focalisé sur la vulnérabilité du Gabon au changement climatique et plus spécifiquement sur

l'impact de l'élévation du niveau de la mer sur la zone côtière du pays. Le Gabon compte plus de 800 kilomètres de littoral, où sont concentrés plus de deux tiers de la population et la majorité des activités économiques du pays. Selon les mesures effectuées à Port-Gentil par le CNDIO (Centre national de données et de l'information océanographiques), entre 1958 et 2008, le littoral de la zone de l'île Mandji a reculé de 4 mètres par an, soit 200 mètres en 50 ans. Si ce retrait devait s'accélérer, le littoral risque de perdre jusqu'à 10 mètres par an. Les effets du changement climatique auront donc un impact social et économique considérable sur le Gabon, qui devra repenser ses politiques d'urbanisme et d'affectation des terres. M. Massard a également souligné le fait que l'ambition du Gabon d'élaborer un Plan climatique ne pourrait se réaliser que si les différents acteurs s'engageaient à respecter le calendrier convenu pour cette tâche. Le but était d'être en mesure de présenter une première version du Plan climatique lors de la 17^{ème} Conférence des parties à la CCNUCC prévue à Durban, en Afrique du Sud.

Volonté du Gabon de lutter contre le changement climatique: Entre 2009 et 2013, les cinq initiatives suivantes ont témoigné de la volonté du Gabon de lutter contre le changement climatique: (a) la déclaration officielle prononcée, à l'occasion du Sommet de Copenhague en décembre 2009, par le président Bongo Ondimba concernant l'engagement du Gabon à combattre le changement climatique; (b) sa déclaration de mai 2011 à la réunion du Conseil national, dont il était président; (c) la position prise par le président Bongo Ondimba lors de la réunion du Forum économique mondial en Afrique du Sud en mai 2011, au cours de laquelle il a exhorté les gouvernements africains à parler d'une seule voix au sujet de la lutte contre le changement climatique; (d) la signature de trois conventions par le Gabon et l'Agence française de développement, pour un montant de 10,5 millions d'euros à consacrer à la gestion durable des écosystèmes forestiers (sur ce montant total, 1 million d'euros serviront à créer un fonds d'étude pour l'élaboration du projet, 9 millions d'euros à l'installation d'antennes de réceptions d'images satellite et d'un centre de télédétection et 500 000 euros à faciliter l'élaboration de la stratégie climatique du Gabon, qui devrait comporter un volet consacré à l'adaptation de l'agriculture); et (e) la tenue d'une table ronde par l'ONG Brainforest et le Club des Journalistes Verts le 27 février 2013 pour permettre aux experts en changement climatique d'expliquer à la population la problématique du changement climatique et ses implications.

Projets liés au changement climatique: Même s'ils ne traitent pas spécifiquement de l'adaptation du secteur agricole, il existe quelques projets à financement externe qui sont consacrés à la problématique du changement climatique. L'un d'eux est le « Projet de renforcement institutionnel pour une meilleure adaptation en zone côtière au Gabon ». Financé par le gouvernement japonais à hauteur de 2,5 millions USD et mis en œuvre par le PNUD, ce projet est intégré au PAA, dont les objectifs consistent à renforcer la capacité d'adaptation des populations vulnérables aux risques liés au changement climatique,

promouvoir des initiatives à court terme couronnées de succès ailleurs et mettre en place des mesures favorisant la résilience ou l'adaptation à long terme.

5.2.3. République du Congo

La politique de la République du Congo consiste à accroître l'activité de ses secteurs de production d'huile de palme et d'arachide. Aucune politique précise n'a été définie concernant l'agriculture et l'adaptation. Pourtant, de par son histoire socioéconomique et politique, la République du Congo est vulnérable aux effets du changement climatique. Du point de vue climatique, le pays connaît des conditions variées allant des zones subéquatoriales aux zones humides. En raison du changement climatique, il sera probablement confronté à une hausse des températures annuelles, à un raccourcissement de la période sèche et à une augmentation des précipitations moyennes annuelles.

Principales vulnérabilités: En République du Congo, les principales vulnérabilités face au changement climatique se trouvent au niveau des infrastructures agricoles, côtières et marines. La première communication nationale de la République du Congo à la CCNUCC a identifié l'agriculture comme un secteur vulnérable à cause de la variabilité saisonnière accrue, tout en faisant remarquer que le changement climatique pourrait avoir des impacts positifs grâce à l'introduction de nouvelles cultures telles que l'huile de palme. La communication a également évoqué les ressources en eau douce, concernant en particulier les effets du changement climatique sur la production d'énergie hydroélectrique; la gestion des zones côtières, en particulier l'intrusion d'eau salée et les inondations causées par l'élévation du niveau de la mer susceptibles d'affecter la pêche et l'aquaculture; et l'énergie, dont l'augmentation de la demande due à la croissance de la population s'accompagne d'une incertitude de production à cause des fluctuations des précipitations.

(a) *Communications nationales:* La République du Congo a émis sa première communication nationale en 2001 et la seconde en 2009. Dans cette dernière, l'agriculture est considérée comme un secteur clé vulnérable. Par ailleurs, certaines composantes d'un projet mis en œuvre actuellement par le gouvernement en collaboration avec l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) montrent que la République du Congo a identifié des secteurs clés vulnérables ayant besoin d'une adaptation au changement climatique (Sassou-Nguesso 2009; 2011). Ces secteurs sont les ressources en eau douce, la gestion des zones côtières, l'agriculture, la foresterie, les établissements humains et la santé humaine, des secteurs qui ont tous été soulignés dans les première et seconde communications nationales. Malgré les impacts négatifs des conflits successifs, qui ont perturbé les écosystèmes et les infrastructures ainsi que le développement du pays, la République du Congo a accordé un degré de priorité élevé aux questions environnementales et à la gestion durable des ressources naturelles dans

son processus de développement. Aucune politique n'a été adoptée au sujet de l'adaptation. Toutefois, la création du ministère de l'environnement et de nombreux services connexes ainsi que la signature et la ratification de la CCNUCC sont des signes prometteurs.

Des initiatives d'adaptation visant à mettre un frein à la dégradation de l'environnement ont déjà été lancées par le gouvernement dans le passé, notamment au travers de la création de l'Unité d'afforestation industrielle du Congo (UAIC). Dans le cadre de la stratégie d'adaptation de cet organe, les activités de plantation d'arbres ont été intensifiées et, en même temps, des efforts ont été accomplis pour réduire la consommation de bois à brûler. L'objectif inscrit dans le Programme national de sécurité alimentaire, financé par la FAO, est d'accroître la production et la productivité du secteur agricole et, sur cette base, d'assurer la sécurité alimentaire du pays. La première phase de ce projet s'est déroulée entre 2008 et 2012. Aucune mention de l'adaptation au changement climatique ne figure dans le rapport d'avancement le plus récent du document de stratégie de réduction de la pauvreté du pays (mars 2010).

- (b) *Actions d'adaptation en cours*: À l'heure actuelle, les programmes consacrés à l'adaptation sont peu nombreux en République du Congo par comparaison à d'autres pays d'Afrique centrale. Ce pays s'avère ne pas avoir de projet national en cours, mais il fait partie de deux programmes régionaux. Il est l'un des quatre pays d'Afrique centrale participant au PAA, une initiative dotée d'un budget de 92 millions USD et financée par la JICA depuis 2008. La composante congolaise de ce programme est financée à hauteur de 2,975 millions USD et constitue de loin l'activité d'adaptation la plus importante en cours en République du Congo. Le projet congolais est centré sur les secteurs de la santé, de l'économie, de l'agriculture, de l'eau et de l'énergie. Il poursuit des objectifs de renforcement des capacités, de partage des connaissances ainsi que d'élaboration et d'intégration de politiques (PNUD 2010b). En qualité de membre de la COMIFAC, la République du Congo bénéficiera aussi de l'actuel projet « Scénarios des changements climatiques dans le bassin du Congo ». Bien que l'on ignore l'étendue des activités menées actuellement en République du Congo au titre de ce projet, il est permis d'espérer que ces scénarios permettront aux décideurs politiques du pays et de toute la région concernée par la COMIFAC d'adapter et d'élaborer leurs stratégies de gestion des ressources naturelles dans le but de relever les défis régionaux posés par le changement climatique. Les stratégies énoncées dans le Programme national de sécurité alimentaire (financé par la FAO) qui visent à assurer la sécurité alimentaire du pays grâce à l'augmentation de la production et de la productivité agricoles sont décrites comme des « stratégies d'adaptation » dans la seconde communication nationale de la

République du Congo. En raison du nombre limité de projets d'adaptation menés dans ce pays, le financement est pour l'instant strictement limité à des sources bilatérales (Japon et, dans une moindre mesure, Allemagne).

- (c) *Futurs plans d'adaptation*: Des recherches doivent être réalisées et une politique mise en place concernant l'impact des hausses de température à long terme sur les cultures pérennes du pays, comme l'huile de palme et divers fruits. Les changements observés au niveau du climat de la République du Congo affectent déjà la principale zone agricole du pays. Avec la poursuite de la hausse des températures, l'on s'attend à ce que les taux accrus d'évapotranspiration affectent certaines cultures, notamment l'arachide. D'autres changements sont prévus, notamment des altérations des cycles de culture et de récolte en raison des modifications de la longueur des saisons humide et sèche.

L'impression est que la politique ne s'est pas encore penchée sérieusement sur l'adaptation de l'agriculture. Premièrement, les dispositions des textes politiques existants sont peu appliquées. Deuxièmement, les textes portant création des institutions universitaires d'agronomie n'ont pas pris en compte le thème spécifique du changement climatique, ce qui rend difficile l'allocation de fonds aux activités de nature climatique. Troisièmement, le renforcement des compétences des équipes de chercheurs et le développement des infrastructures de base (pour les prévisions climatiques et la recherche sur la sécheresse) sont faibles. Il est urgent de les améliorer afin de favoriser le travail sur la collecte des données agroclimatiques relatives au changement climatique, ainsi que sur la résistance des végétaux à la sécheresse induite par le changement climatique dans certaines zones du pays.

5.3. Recommandations

- (a) Dans certains pays, comme au Tchad, l'impression est que les femmes, qui contribuent énormément à la production agricole et sont donc les plus vulnérables aux impacts du changement climatique, ne sont pas consultées ni encouragées à participer efficacement aux décisions de la politique de lutte contre le changement climatique. Elles ne jouent dès lors qu'un rôle plutôt passif dans la réalisation des activités sur le terrain. L'information, la communication et le plaidoyer au sujet de la participation des femmes dans les pays de la COMIFAC doivent être améliorées de manière à instaurer un environnement favorable à l'élaboration de politiques et à l'amélioration des questions liées au changement climatique.
- (b) Il est nécessaire de concevoir des mécanismes (cadres) de coordination pour les échanges entre les différentes institutions actives dans les domaines

concernés par le changement climatique. Le but serait d'établir des relations afin d'assurer la coordination et les échanges entre les institutions politiques, les institutions de recherche et le niveau local (société civile, ONG, etc.).

- (c) Il faudrait appuyer la création de centres d'excellence concernant les politiques d'adaptation au changement climatique.
- (d) Des efforts considérables devraient être accomplis pour sensibiliser les acteurs à divers niveaux, mettre en place des stratégies de sensibilisation et élaborer des outils de communication appropriés afin de répondre aux besoins des différents acteurs concernant les questions liées au changement climatique.
- (e) Le développement de stratégies devrait améliorer les capacités nationales et individuelles à répondre aux impacts du changement climatique.
- (f) Au niveau régional, l'initiative consistant à élaborer une stratégie régionale de lutte contre les impacts du changement climatique est favorable au développement de cadres de coordination entre les organisations actives dans ce domaine. Il importe également que les institutions de la région, les programmes déjà en place et les organisations internationales actifs dans la sous-région soient impliqués et intégrés dans les processus de coordination et d'échange, car cela leur permettra de rationaliser leurs expériences et investissements.
- (g) Les partenariats devraient être renforcés et étendus. Dans ce cadre, une ou plusieurs structures formelles pourraient s'avérer nécessaires. Ces structures pourraient être hébergées au sein de l'une des institutions de la région. Il faudrait aussi prévoir le développement et l'opérationnalisation de réseaux qui permettraient aux différents acteurs, à différents niveaux, d'échanger des informations de façon plus informelle et peut-être plus régulière.
- (h) Il est utile de comprendre que le besoin de connaissances sur les scénarios du changement climatique et sur l'impact et le potentiel de l'adaptation à ce phénomène est encore très substantiel et, d'une façon ou d'une autre, détermine les positions des décideurs. La prise en compte du savoir traditionnel, en particulier dans le domaine de l'adaptation, est un important élément de la constitution d'une telle base de connaissances. Il est donc nécessaire de renforcer les structures universitaires existantes et les essais de mise en place de réseaux.
- (i) D'importants efforts de sensibilisation doivent être accomplis à différents niveaux. Il est admis que les différents acteurs, surtout des décideurs politiques

et des partenaires locaux, sont généralement peu informés du changement climatique et de ses impacts sur les politiques nationales mais aussi sur la vie quotidienne de la population. Ce manque d'information s'explique par la complexité du phénomène du changement climatique. Il est important de concevoir des outils de communication répondant aux besoins de ces différents acteurs afin de les sensibiliser aux questions de changement climatique. Il faudrait pour cela mettre en place de véritables stratégies de sensibilisation fondées sur les besoins, les niveaux de compréhension, les langues et cultures nationales, de manière à créer des outils de communication appropriés (théâtre, vidéo, films, radio, musique, etc.) en fonction des différents publics cibles.

6. Lacunes de la recherche et de la politique en matière d'adaptation de l'agriculture au changement climatique dans la région d'Afrique centrale

Dans la région d'Afrique centrale, il existe au moins sept domaines de préoccupation traduisant d'énormes lacunes dans la recherche sur l'adaptation au changement climatique, à savoir: (a) l'adaptation du secteur de la foresterie, sachant que les biens et services des écosystèmes forestiers s'avèrent indispensables pour planifier les mesures d'adaptation dans tous les autres secteurs (Nkem et al. 2007); (b) l'adaptation du secteur de l'agriculture; (c) l'adaptation du développement de la pêche; (d) l'adaptation de la production animale et pastorale; (e) l'adaptation des ressources en eau; (f) l'adaptation de la santé publique; (g) l'adaptation de l'urbanisation. Beaucoup a été fait pour l'adaptation de la foresterie au changement climatique, en particulier des efforts d'atténuation et de réduction des émissions de GES résultant de la déforestation et de la dégradation des forêts. C'est aussi le domaine que les partenaires internationaux ont privilégié, probablement en raison de l'importance des ressources forestières dans la région. Toutefois, même à ce niveau, il reste des motifs de préoccupation, par exemple les GES (fluorocarbures) utilisés dans les réfrigérateurs ménagers, qui sont fabriqués dans les pays développés mais vendus aux pays en développement.

6.1. Lacunes de la recherche et de la politique agricoles

En recherche agricole, les principales lacunes concernent la détermination des moyens d'affronter les scénarios de changement climatique (précipitations, inondations, températures et sécheresses) dans les cultures, ainsi que l'élaboration des politiques

gouvernementales nécessaires à la mise en œuvre des mesures d'adaptation. Plus précisément, ces principales lacunes de la recherche agricole portent sur les thèmes suivants: (a) adapter les cultivars de cultures annuelles (maïs, sorgho, millet et blé) à la sécheresse dans les zones les plus sèches, étant donné le raccourcissement des régimes de précipitations dans le Sahel et la nécessité de mettre de nouvelles variétés culturales à la disposition des cultivateurs afin d'instaurer une certaine résilience dans les communautés agricoles de cette zone; (b) lutter contre les maladies culturales émergentes dans le contexte d'un climat changeant; (c) combattre l'augmentation des maladies et parasites des petits animaux dans les zones de transition entre la forêt et la savane, cela en réaction au réchauffement planétaire et au changement climatique régional; (d) prendre soin des sols fragiles et fortement appauvris, qui sont très vulnérables au changement climatique (Knox et al. 2012). Il importe d'élaborer des politiques applicables à ces problèmes et de leur allouer un financement suffisant, d'autant que les études d'adaptation de l'agriculture au changement climatique commencent à être considérées comme hautement prioritaires et que les menaces climatiques sur la sécurité alimentaire sont maintenant perçues comme inévitables.

6.2. Lacunes de la recherche et de la politique en matière d'adaptation de la pêche

Pour ce qui est de la politique et de la recherche en matière de pêche, les principales lacunes concernent: (a) la recherche pour appuyer la collecte de données sur la pêche et le changement climatique en vue de faciliter la constitution d'une base de données régionale, et la compilation des informations et données qui existent déjà dans la région; (b) les évaluations des risques liés au changement climatique et les plans d'adaptation chiffrés qui les accompagnent, avec une prise en compte spécifique des principaux acteurs vulnérables; (c) la documentation sur la situation et les capacités des systèmes de gestion des risques et d'alerte précoce en cas de catastrophe dans la région; (d) l'intégration de la recherche relative aux effets du changement climatique sur les systèmes propres à la région tels que le bassin du lac Tchad; (e) la réalisation de recherches sur des stratégies visant à prévenir la poursuite de la baisse du niveau de l'eau dans les grands lacs, comme le lac Tchad, qui sont utilisés par les populations de nombreux pays pour la pêche et les loisirs; (f) la conduite de recherches pratiques et de politiques efficaces en vue de restaurer la biodiversité halieutique en tenant compte de l'élévation du niveau de la mer et de l'augmentation de la pollution dans les écosystèmes maritimes côtiers, notamment concernant la production d'alevins, de phytoplancton et de zooplancton; (g) la réalisation d'enquêtes sur les mesures de protection des mangroves et des récifs coralliens, qui sont d'importants écosystèmes menacés de destruction et de pollution.

6.3. Lacunes de la recherche et de la politique en matière d'élevage de bétail

Pour ce qui est de la politique et de la recherche dans le secteur de l'élevage de bétail, les principales lacunes concernent: (a) l'élaboration de politiques efficaces applicables aux systèmes de gestion des parcours communautaires qui permettront de réduire les différends entre éleveurs de bétail; (b) l'amélioration des études et politiques consacrées à l'intégration cultures-bétail, ce qui permettra d'enrichir les pâturages et d'en prolonger la vie, d'une part, et facilitera l'adaptation des éleveurs au changement climatique; (c) la lutte contre les maladies et parasites du bétail émergents dans le contexte d'un climat changeant; (d) l'adoption de politiques permettant d'améliorer et de protéger la vie sauvage par la domestication d'espèces animales (un exemple remarquable qui mérite d'être reproduit est celui de la domestication de l'aulacode, qui est maintenant devenu un sous-secteur courant dans certains pays, comme au Cameroun); (e) la nécessité de considérer l'adaptation dans le secteur de l'élevage comme une capacité générale et non pas comme une capacité spécifique applicable uniquement au changement climatique; (f) le développement des capacités d'adaptation à assurer en réalisant une évaluation documentée des menaces, en posant des choix informés sur les mesures de réponse à choisir parmi diverses options, en mettant en œuvre la mesure de réponse préférée et en instaurant un environnement favorable à la mise en œuvre de ces mesures; (g) l'établissement de capacités permettant d'améliorer les prévisions et les alertes météorologiques et d'accroître la sensibilisation au changement climatique et à ses conséquences; (h) le renforcement du capital humain en favorisant l'enseignement fondamental et la sensibilisation du public et en mettant largement à disposition de toutes les parties prenantes des informations sur les options d'adaptation dans le secteur de l'élevage.

6.4. Lacunes de la recherche et de la politique en matière de pastoralisme

Comme dans le secteur de l'élevage de bétail, les recherches et politiques devraient dorénavant encourager les actions suivantes: (a) améliorer la recherche et la communication afin de mieux comprendre la relation complexe existant entre le pastoralisme et le changement climatique; (b) promouvoir la prise de conscience de l'importance du secteur du pastoralisme dans les stratégies d'adaptation des populations pauvres de la région d'Afrique centrale; (c) développer les capacités d'adaptation des parties prenantes dans le secteur du pastoralisme; (d) établir des capacités permettant d'améliorer les prévisions et les alertes météorologiques et d'accroître la sensibilisation au changement climatique et à ses conséquences sur le pastoralisme; (e) améliorer l'information et la sensibilisation publique dans les communautés pastorales.

6.5. Lacunes politiques dans le domaine de l'adaptation au changement climatique

Si, dans la région, la politique d'adaptation s'avère peu développée, c'est en raison de l'engagement apparemment faible des gouvernements en faveur de l'adaptation au changement climatique. En leur qualité de principales parties prenantes, ceux-ci devraient être disposés à jouer le rôle déterminant qui consiste à rallier tous les autres acteurs à la cause de l'adaptation, à les convier à la table de négociation dans le but d'évaluer et d'identifier clairement les enjeux et stratégies en matière d'adaptation, et à financer les activités d'adaptation. Les résultats obtenus par la recherche devraient être transférés aux utilisateurs finaux par le biais de mécanismes appropriés et de formations réalistes pour les parties prenantes.

6.6. Lacunes entre la recherche et la politique dans la région

Des lacunes existent également entre la recherche et la politique. Des activités de recherche ont beau être formulées, sans financement, l'adaptation ne peut s'améliorer. Dans les pays développés, l'industrie finance la majeure partie de la recherche. En revanche, en Afrique, l'essentiel de l'appui à la recherche provient des gouvernements, qui sont donc des acteurs essentiels du processus de développement de l'adaptation. Les chercheurs ont donc tout intérêt à entreprendre le nécessaire travail de plaidoyer pour convaincre les gouvernements de financer leurs initiatives.

6.7. Lacunes de la recherche et de la politique dans les divers pays de la région

(a) *Infrastructures et personnel scientifiques inadéquats:* De nombreux systèmes nationaux de recherche manquent de personnel et ne disposent pas d'infrastructures appropriées. Étant donné cette insuffisance chronique de fonds, les gouvernements de la région pourraient mettre leurs ressources en commun et créer des institutions, centres ou laboratoires d'excellence régionaux à utiliser par tous les pays de la région, en particulier pour des thèmes aussi complexes que le changement climatique. Autre amélioration possible, les scientifiques peuvent recevoir des formations ou des recyclages professionnels concernant la recherche climatique et des sujets actuels tels que les SIG, la télédétection, les prévisions, le suivi et l'évaluation des phénomènes météorologiques. Cela fait, ils pourront, à leur tour, diffuser ces nouvelles connaissances dans la région. Malheureusement, comme les institutions nationales sont incapables de financer correctement la recherche, de nombreux chercheurs se sont rabattus sur des postes de consultants et autres pour mener une activité professionnelle et gagner leur vie.

(b) *Amélioration des systèmes de vulgarisation:* Il importe de renforcer les systèmes nationaux de vulgarisation. En outre, la politique régionale devrait inclure la société civile dans les services publics de vulgarisation, ce qui permettrait d'utiliser ses compétences, sa volonté et sa disponibilité pour diffuser les résultats liés au changement climatique et à l'adaptation.

6.7.1. Cameroun

Au Cameroun, l'Institut de recherche agricole pour le développement (IRAD), qui est l'institution nationale de recherche agricole, compte un projet majeur sur le changement climatique parmi les 49 projets de recherche de son plan national de recherche stratégique étalé sur cinq ans. Toutefois, aucun financement n'a été alloué pour l'exécution de ce projet, cela malgré le désir des équipes pluridisciplinaires de scientifiques d'entreprendre les études qui le composent. À plus haut niveau, cette situation se complique encore en raison d'un problème de coordination entre les ministères chargés de l'environnement, de l'agriculture et de l'élevage. Cette coordination insuffisante pourrait perturber l'exécution du projet pour des motifs de gouvernance financière.

Au sein du MINADER, un programme national bien structuré de recherche et de vulgarisation agricoles a été mis en place pour assurer la diffusion des résultats de la recherche. Quant aux agents de vulgarisation du MINEPIA, ils diffusent les résultats obtenus dans les domaines de la pêche et de l'élevage. Tous ces agents sont cependant censés travailler ensemble car il n'est pas rare que des exploitants soient à la fois cultivateurs et éleveurs. Or, il arrive que des politiques différentes soient suivies par les divers ministères, qui mettent chacun en œuvre des moyens qui leur sont propres.

6.7.2. Gabon

Le Gabon a récemment créé un Conseil national Climat, chargé de développer et d'assurer la conduite stratégique de la politique nationale en matière de changement climatique, avec l'objectif final d'élaborer un Plan national climatique. Même si l'impression générale est que le changement climatique est jugé inévitable par les autorités gabonaises, on ignore au juste quelles politiques ont été formulées pour mettre en route l'adaptation au changement climatique. Des politiques sont mises en place afin de créer des projets agroforestiers dans les zones rurales. L'objectif poursuivi par ces projets est d'accroître la fertilité des sols, d'investir dans des stations météorologiques d'observation des changements climatiques et d'améliorer les stations déjà en place. Par ailleurs, des organisations agricoles dispensent aux agriculteurs des techniques de restauration des sols.

Les principales lacunes de la politique en la matière résident dans la mise en œuvre de cet engagement en faveur de l'adaptation et dans le suivi des mesures prises. Ces lacunes peuvent s'expliquer en partie par le morcellement du système de recherche national, qui

manque de personnel et ne couvre pas la totalité des zones écologiques du pays. C'est pourquoi l'on constate une lenteur d'exécution des politiques en matière de changement climatique gérées par le Conseil national Climat ainsi que des activités de l'Agence gabonaise d'études et d'observations spatiales. Compte tenu de cette situation, les actions suivantes devraient être entreprises: (a) gérer et anticiper la vulnérabilité du Gabon et de sa population au changement climatique; (b) lutter contre le changement climatique, un phénomène qui affecte tous les secteurs de l'économie; (c) les partenaires devraient soutenir la politique de développement du gouvernement en adoptant une approche intégrée; (d) le gouvernement devrait respecter les engagements internationaux pris par le pays envers ses partenaires.

6.7.3. République du Congo

En République du Congo, l'agriculture est considérée comme un secteur clé vulnérable. Néanmoins, hormis un projet actuellement mis en œuvre par le gouvernement en collaboration avec la FAO, aucune politique n'a été adoptée en vue de l'adaptation de l'agriculture, et aucune mention de l'adaptation au changement climatique ne figure dans le rapport d'avancement le plus récent du document de stratégie de réduction de la pauvreté du pays (mars 2010). Toutefois, dans le cadre de sa stratégie d'adaptation, le gouvernement a déjà, par le passé, lancé des actions visant à mettre fin à la dégradation de l'environnement, à savoir des activités de plantation d'arbres menées par le biais de l'UAIC.

La recherche doit être mieux organisée dans le pays. Ses lacunes concernent notamment l'effet des hausses des précipitations saisonnières et des augmentations de température à long terme sur les cultures pérennes du pays, comme le palmier à huile, l'olive et divers fruits. Il manque aussi des études sur l'amélioration de la résilience de ces cultures, qui sont considérées comme les plus vulnérables aux impacts du changement climatique. Les effets en termes de déforestation due à la mise en exploitation de nouveaux terrains pour le palmier à huile doivent être pris en considération dans le contexte de la diminution du piégeage de carbone. Par ailleurs, des études et politiques s'imposent pour gérer les altérations des cycles de culture et de récolte en raison des modifications de la longueur des saisons humide et sèche. En effet, les changements du climat en République du Congo ont déjà affecté la principale zone agricole du pays. Avec la poursuite de la hausse des températures, les taux accrus d'évapotranspiration devraient nuire à certaines cultures, notamment l'arachide.

Les autres lacunes constatées dans la recherche et la politique concernent l'amélioration de la couverture insuffisante des actions de vulgarisation agricole, l'appui logistique à offrir au personnel chargé de ces actions, et les ressources disponibles pour l'amélioration des technologies, autant d'éléments qui contribuent à d'autres lacunes. Les ajustements structurels des années 1980 et du début des années 1990 ont aggravé la situation en supprimant la majeure partie de l'aide accordée

précédemment par le gouvernement à l'agriculture (subventions, exonérations fiscales, dotation suffisante en personnel, etc.), alors que cette aide aurait peut-être fini par diminuer la vulnérabilité du pays aux impacts du changement climatique.

Le nombre limité de projets et programmes relatifs au changement climatique dans le pays montre que de vastes possibilités de développement de ce type d'initiatives existent dans différentes zones. L'on peut notamment entreprendre davantage de projets d'adaptation basés sur les communautés. Jusqu'à présent, les initiatives ont surtout été mises en œuvre au niveau gouvernemental par des ministères et des partenaires externes. On peut en déduire qu'il est nécessaire d'améliorer la capacité de la société civile à mettre en œuvre des programmes d'adaptation.

7. Analyse des parties prenantes et des possibilités de collaboration

Introduction

Une partie prenante est une personne, un groupe ou une organisation qui a un intérêt ou une préoccupation envers une certaine organisation ou une problématique précise. Dans le cas des problématiques liées au changement climatique, les parties prenantes sont les différents acteurs concernés ou affectés par les impacts de ce phénomène. Les parties prenantes clés sont alors le gouvernement, la société civile, les ONG, les institutions de recherche, la communauté des donateurs et les communautés agricoles. Cette diversité des parties prenantes peut s'avérer utile et ouvrir des possibilités illimitées pour une collaboration susceptible d'aboutir à des résultats positifs en matière d'adaptation au changement climatique.

7.1. Parties prenantes régionales et internationales

De nombreuses parties prenantes régionales et internationales, de donateurs et d'ONG jouent un rôle très actif dans les négociations relatives au changement climatique. La FAO, le PNUE, le PNUD, la Banque mondiale, le FIDA et la mission de coopération française sont autant d'organisations internationales importantes dans le domaine du changement climatique. Des ONG telles que le WWF, l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), la Wildlife Conservation Society (WCS), Living Earth, le Programme régional pour l'environnement en Afrique centrale (CARPE), le Centre pour l'environnement et le développement (CED), le Central European Weather Radar Network (CERAD) et le Regional Action on Climate Change (RACC) sont tous des acteurs qui comptent dans ce domaine. Certaines ONG reçoivent un financement externe et réalisent donc les activités qui leur ont été confiées par leurs sponsors, indépendamment de leur utilité dans le pays où se déroulent ces activités. Dans la région, les institutions du secteur privé qui sont parties prenantes

de la problématique du changement climatique sont Fipcam, Pallisco, la société d'exploitation forestière Wijma et les industries Alpicam, au Cameroun.

La COMIFAC est l'organisme régional institué par les chefs d'État de la région d'Afrique centrale afin de réglementer la politique de développement forestier ainsi que les questions relatives au changement climatique dans les zones forestières. Il existe aussi des centres internationaux de recherche agricole qui mènent des programmes actifs et sont d'importantes parties prenantes dans le domaine du changement climatique dans la région, notamment le CIFOR et l'ICRAF. Le CIFOR réalise surtout des travaux sur la politique de lutte contre le changement climatique appliquée à la gestion forestière, tandis que l'ICRAF s'implique davantage dans les efforts d'atténuation du changement climatique. En tant qu'acteurs régionaux, ils participent à des projets de recherche à financement international qui impliquent un grand nombre de pays de la région et de l'extérieur.

7.2. Parties prenantes du domaine du changement climatique dans les pays d'Afrique centrale

7.2.1. Cameroun

Les ministères chargés de l'environnement, de la foresterie, de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, la société civile (Service d'appui aux initiatives locales du développement [SAILD], etc.), les ONG (WWF, UICN, etc.), les instituts nationaux et internationaux de recherche agricole, les organisations internationales, les agences de donateurs et les institutions universitaires sont tous concernés par l'adaptation au changement climatique car celui-ci affecte leurs activités d'une façon ou d'une autre. Toutes ces parties prenantes devraient donc être incluses dans les discussions à ce sujet.

Au Cameroun, l'IRAD est l'institut national de recherche concernant l'agriculture, l'élevage, la pêche, la foresterie et l'environnement. Il a un projet en cours dans le domaine du changement climatique mais, malheureusement, celui-ci doit encore recevoir un financement ou voir le lancement de ses activités. Les universités de Dschang, Yaoundé I et Buea disposent aussi de capacités institutionnelles et sont désireuses de conduire des recherches sur le changement climatique, mais leurs travaux avancent lentement pour des raisons de financement.

L'ICRAF et le CIFOR sont actifs au Cameroun et y mènent des projets sur les thèmes de l'atténuation, de la politique et de la gestion forestières, respectivement. Le principal acteur politique est le gouvernement. La majeure partie du pouvoir en ce domaine est aux mains du MINEP, le ministère chargé de l'environnement et de la protection de la nature. Quant à l'acteur scientifique, il s'agit du ministère de la recherche scientifique et de l'innovation, qui agit par le biais de l'IRAD. Bien que le MINADER et le MINEPIA soient directement concernés par le changement climatique et participent aux réunions

de l'Unité nationale sur le changement climatique, ils se font représenter par le MINEP dans les discussions menées à l'échelon international.

Quelques petites organisations de la société civile, qui sont apparues récemment en raison de l'intérêt porté aux questions environnementales, n'ont que peu d'influence et se sentent frustrées de ne pas participer directement aux discussions sur le changement climatique. Cette situation s'explique soit par le fait qu'elles sont trop petites pour prendre part aux débats, soit parce qu'elles disposent de moyens trop réduits pour y apporter une contribution.

Au Cameroun, le financement est le sujet prioritaire des dialogues recherche-politique et des discussions menées dans le secteur de l'agriculture. Si les projets de recherche dans le domaine de l'adaptation au changement climatique parviennent à trouver des financements adéquats, les résultats escomptés seront atteints et pourront aider les décideurs politiques à prendre des décisions en connaissance de cause sur les stratégies susceptibles de contribuer à résoudre les problèmes des agriculteurs. Le pays connaît un grave problème de coordination horizontale des parties prenantes, problème qui semble exacerbé par le contrôle des financements. Les conclusions de nombreuses études indiquent que l'on peut véritablement parler d'une tragédie de la coordination des institutions au Cameroun. Nous illustrerons notre propos par l'énoncé de trois situations: 1) les ministères ont le réflexe de garder la mainmise sur leurs domaines respectifs; ils cherchent à avoir une maîtrise totale de leur secteur et, bien qu'ils assistent à des réunions ensemble, ils ne travaillent que rarement en conjonction; 2) la création d'un grand nombre de comités et structures de coordination intersectoriels et intrasectoriels qui, pour la plupart, ne fonctionnent pas; 3) une instabilité institutionnelle caractérisée par des modifications, voire l'effondrement, de structures gouvernementales en raison de réorganisations ministérielles qui, très souvent, minent les processus de coordination. L'adaptation de l'agriculture au changement climatique nécessitera l'harmonisation des politiques sectorielles. Elle exigera aussi que les décisions de prendre des mesures (au niveau du gouvernement central) et de les mettre en œuvre (au niveau local décentralisé) soient entourées d'une coordination efficace. Une coordination efficace devrait également supposer que les acteurs soient traités équitablement en ce qui concerne le niveau d'intervention et le partage des coûts des opérations. Enfin, pour être efficaces, les stratégies nationales doivent aligner leur conception et leur mise en œuvre sur les autres stratégies liées à la CCNUCC, telles que les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (MAAN) ou les programmes d'action nationaux aux fins de l'adaptation (PANA). Par conséquent, afin d'assurer la cohérence et d'économiser les ressources, les discussions relatives à la formulation des stratégies nationales de lutte contre le changement climatique ne devraient pas être dissociées de la formulation des MAAN et des PANA.

7.2.2. Gabon

Au Gabon aussi, le gouvernement est la principale partie prenante de la problématique du changement climatique. Toutefois, outre les agences de la société civile gabonaise, les ONG internationales qui interviennent dans cette problématique sont le WWF, l'UICN, la WCS, Living Earth, le CARPE, le CED, le CERAD et le RACC. Bon nombre d'institutions de recherche comme l'ICRAF et le CIFOR, ainsi que l'université, mènent quelques programmes en matière de changement climatique au Gabon. La société civile est organisée en une Organisation des sociétés civiles (OSC), qui représente ces acteurs lors des réunions.

7.2.3. République du Congo

Le processus d'adaptation en République du Congo est actuellement coordonné par le projet « Appui à la mise en œuvre d'approches intégrées et globales de l'adaptation face au changement climatique ». Ce projet dispose d'un comité de pilotage multi-acteurs, une plate-forme composée de représentants de 14 départements ministériels (habitat, énergie, transports/aviation civile/marine marchande, santé, agriculture, élevage, aménagement du territoire, tourisme, industrie, genre, pêche, recherche scientifique, météorologie, finances et budget, foresterie et environnement), de trois délégués des associations et organisations de la société civile nationale (Association Femme-Énergie, Réseau national des peuples autochtones [RENAPAC] et Projet évangélique de développement communautaire (PEDC)) et de trois délégués du secteur privé, notamment un représentant du syndicat Union patronale et interprofessionnelle du Congo (UNICONGO), un représentant d'une société d'exploitation forestière (CIB) et un représentant d'une société d'exploitation d'hydrocarbures (Société Maurel & PROM – Congo). Ce Comité est placé sous la tutelle du ministère du développement durable, de l'économie forestière et de l'environnement (MDDEFE). Les représentants de ces secteurs et de la population définissent, avec le ministère, les actions à mettre en œuvre. Le Comité de pilotage a pour rôle principal d'approuver les plans de travail et les budgets annuels proposés par l'unité de gestion du projet. Ses membres sont nommés par arrêté du ministre en charge de l'environnement. À ce titre, ils participent aux différents ateliers et réunions organisés par l'unité de gestion du projet. Ces ministères et institutions ont été choisis à cause de leur lien direct avec les secteurs prioritaires ciblés par le projet (ressources en eau, ressources marines, agriculture, foresterie, pêche et énergie).

Ainsi, les principaux bénéficiaires du projet, qui sont tous représentés dans ce Comité de pilotage, sont les pouvoirs publics, le secteur privé, les ONG et les milieux scientifiques, tous impliqués dans le débat sur l'adaptation au changement climatique. UNICONGO représente les intérêts des principales sociétés privées présentes en République du Congo, y compris les sociétés minières et pétrolières.

À ce stade, aucune décision majeure n'a été prise par ce comité, en dehors de l'approbation des plans de travail et des budgets de l'année 2012. Il importe de noter que certains ministères ne sont pas représentés dans ce comité, par exemple la délégation générale des grands travaux, principal maître d'ouvrage des projets structurels (ponts, routes, aéroports, barrages hydroélectriques, etc.), le ministère chargé de l'action humanitaire et de la solidarité, le ministère des collectivités locales, le ministère de l'information et de la communication, ainsi que le ministère chargé des enseignements primaire, secondaire et supérieur. Le projet est appuyé par un comité scientifique dénommé « Unité d'adaptation ». Ce comité est composé d'experts recrutés par des procédures d'appels à candidatures, qui sont gérées par le département des ressources humaines du PNUD. Il compte, plus précisément, un expert en adaptation, un modélisateur de systèmes, un économiste des ressources, un pédologue, un phytologiste, un vétérinaire, un juriste, un écologiste, un climatologue, un météorologue, un planificateur du développement, un expert en réduction des risques de catastrophe, un agronome, un ingénieur civil et un expert en SIG. Ce groupe d'experts a pour rôle d'élaborer les termes de référence et de valider les différents rapports produits par les consultants recrutés par le projet.

7.3. Possibilités de collaboration

Les partenaires disposent d'énormes possibilités de collaboration en vue d'atteindre les objectifs fixés par les pouvoirs publics. Dans chaque pays, les catastrophes naturelles (inondations et érosion) devraient amener les diverses parties prenantes et le gouvernement à prendre les décisions qui s'imposent pour gérer les impacts du changement climatique.

- (a) *Mise à profit des compétences des parties prenantes:* Les parties prenantes ont généralement une spécialisation, même si leurs mandats se chevauchent parfois. C'est en réunissant leurs compétences et connaissances spécialisées que l'on pourrait créer la synergie nécessaire à la forêt de ce processus complexe qu'est l'adaptation au changement climatique. Comme nous l'avons énoncé précédemment, la collaboration s'améliorera s'il existe une considération mutuelle et du respect entre les parties prenantes. Les gouvernements de la région devraient assumer ce rôle consistant à instaurer un esprit de collaboration entre les parties prenantes afin de les inciter à œuvrer ensemble à l'atteinte d'un objectif commun: l'adaptation au changement climatique. Lorsque les parties prenantes travaillent ensemble, elles apprennent à se connaître, interagissent pour comprendre le processus d'adaptation plus en profondeur, prennent conscience qu'elles en font effectivement partie et qu'elles devront se considérer comme responsables en cas d'échec de ce processus. Si celui-ci est couronné de succès, en revanche, les parties prenantes pourront s'en féliciter ensemble.

(b) *Partage des bénéfices*: Cette question peut également se poser lorsqu'il est question d'une collaboration sur un projet aussi complexe que l'adaptation au changement climatique. Si des fonds sont nécessaires pour des réunions, des ateliers ou d'autres activités, ils devraient être partagés de façon équitables afin d'éviter la frustration souvent ressentie quand certains partenaires clés monopolisent des aspects et s'en approprient les bénéfices. Toutes les parties prenantes doivent avoir leur mot à dire lors de l'élaboration des stratégies et être associées aux négociations dès le départ. Les fonds disponibles pour chaque partenaire sont utilisés différemment en fonction des objectifs poursuivis par les uns et les autres. Toutefois, même ces objectifs différents peuvent se chevaucher. De nombreux problèmes sont de nature transversale et affectent chacun des partenaires. Afin d'éviter la répétition inutile de travaux, les partenaires doivent se réunir et examiner ensemble les divers problèmes liés à l'adaptation au changement climatique. Une telle approche concertée permet d'éviter les gaspillages que l'on constate lorsque des partenaires réalisent des travaux que d'autres effectuent déjà ou pourraient prendre en charge avec plus d'efficacité.

(c) *Rôle des femmes et partenariat public-privé*: Il existe sans conteste des possibilités illimitées de collaboration que les parties prenantes pourraient exploiter pour assurer la réussite d'une adaptation au changement climatique. Par exemple, les groupes de défense des droits des femmes et les sociétés du secteur privé pourraient recevoir des formations leur permettant de transférer des technologies liées au changement climatique qui ont été mises au point par des chercheurs. Une collaboration comprenant la reconnaissance du rôle des femmes peut également susciter l'approbation bienveillante des donateurs, qui sont habituellement plus disposés à financer les projets auxquels les femmes prennent une part active. Par ailleurs, la communauté des donateurs apprécie les projets qui favorisent clairement les partenariats public-privé, dans lesquels les deux secteurs travaillent en harmonie en vue d'atteindre les objectifs des projets. Enfin, la mise en commun des ressources des différentes parties prenantes permet d'augmenter les chances de réussite des projets.

7.8. Recommandations et conclusions

(a) *Rôle des groupements de femmes*: Les groupements de femmes ne reçoivent pas toujours la place qu'ils méritent. Ces dernières années, les groupes de défense des droits des femmes se sont développés et renforcés. Pourtant, de nombreux projets ne leur offrent pas de possibilité de participation effective. Étant donné que les cultures vivrières sont pour l'essentiel aux mains des femmes dans la région d'Afrique centrale, il est logique que les groupements de femmes de la société civile soient associés aux discussions sur des questions sensibles telles que changement climatique. En effet, ces groupes

interagissent mieux avec les autres femmes qui sont également agricultrices et peuvent faciliter la diffusion des messages de vulgarisation s'ils sont des parties prenantes actives du processus d'adaptation.

(b) *Encouragement des partenariats recherche-vulgarisation*: Dans certains pays, par exemple au Cameroun, la recherche agricole dépend d'un ministère autre que celui chargé de la vulgarisation. Il importe alors de tisser des liens solides entre la recherche et la vulgarisation de façon à ce que les responsables de ces deux domaines proposent en même temps des initiatives aux agriculteurs.

(c) *Encouragement des partenariats recherche-université*: Dans les pays développés, il n'y a pas de distinction très marquée entre les scientifiques chargés de recherche et les professeurs d'université. Tout enseignant d'une université est un scientifique, et les deux groupes travaillent en harmonie pour produire des résultats. En revanche, en Afrique, il n'en va habituellement pas ainsi. Les deux groupes ne travaillent pas souvent ensemble et ne mettent donc pas en commun leurs compétences et ressources pour élaborer des technologies et obtenir des résultats. Ce type de collaboration devrait être encouragé car il ouvre d'énormes possibilités de réaliser davantage en mobilisant moins de ressources et de temps.

8. Conclusions et recommandations

Le présent rapport synthétise les travaux de recherche et les politiques en matière d'adaptation de l'agriculture au changement climatique en Afrique centrale. Il a pour objectif d'étoffer la base de connaissances et de soutenir la formulation de politiques fondées sur la recherche pour l'adaptation au changement climatique dans le secteur agricole. Comparativement aux pays développés, où les informations sur le changement climatique abondent, la région d'Afrique centrale n'a fait l'objet que d'un très petit nombre d'études et ne dispose donc pas de suffisamment d'informations. Parmi les trois pays couverts par le rapport, une certaine quantité de données ont été obtenues du Cameroun et de la République du Congo mais très peu du Gabon.

8.1. Conclusions

La présente revue nous permet de tirer les conclusions suivantes.

Revue de la recherche et de la politique en matière de changement climatique dans la région

8.1.1. Recherche

La revue a montré que, même si chaque pays de la région est largement conscient du changement climatique et de ses conséquences, peu d'études de terrain ont été réalisées concernant l'adaptation de l'agriculture au changement climatique dans la région. Les quelques

études réalisées sont des entretiens avec des parties prenantes concernant leurs avis sur les mécanismes à adopter pour gérer le changement climatique et s'y adapter. Les cultures vivrières reposent sur l'agriculture de conservation, le recours à l'agroforesterie, l'exploitation des zones humides, l'adoption de pratiques culturales (par ex. la modification des dates de plantation) et la diversification des ressources génétiques. Dans le secteur de l'élevage de bétail, les pasteurs utilisent des races adaptées aux conditions locales, diversifient les races, pratiquent une gestion rationnelle des ressources et récupèrent des sous-produits de l'agriculture pour nourrir leurs animaux. Quant au secteur de la pêche et de l'aquaculture, ses exploitants gèrent les ressources naturelles selon des principes de précaution, pratiquent la migration et la diversification des moyens de subsistance lorsque les conditions sont adverses. Certains pays ont identifié, parmi leurs zones exploitées pour les cultures, le bétail, la pastoralisme, la pêche et l'agriculture, des zones spécifiques où une adaptation s'impose. Néanmoins, l'exécution des activités de recherche à effectuer sur le terrain n'a pas encore démarré. Par exemple, dans presque tous les pays de la région, les cultures les plus affectées par le changement climatique sont le maïs, le manioc, le riz pluvial (dans les hautes terres) et l'arachide. La majeure partie des publications dans ce domaine a trait aux activités et aux politiques. Par ailleurs, il existe beaucoup plus d'informations concernant les impacts du changement climatique sur la foresterie (en particulier les initiatives d'atténuation et la réduction des émissions provenant de la déforestation et de la dégradation des forêts) que sur l'agriculture. Toutefois, certains pays, comme le Cameroun, participent à une grande diversité de projets qui, même s'ils concernent pour beaucoup la sensibilisation et le renforcement des capacités, apporteront une grande quantité d'informations sur le changement climatique dans la région.

8.1.2. Politique

Les organisations et programmes régionaux tels que le NEPAD, le PDDAA, la CBLT et la COMIFAC ont mis en place de solides politiques et instruments (PAA, CCAA, AfricaAdapt, etc.) concernant le changement climatique, une tendance révélatrice de l'importance de cette problématique en Afrique. Chaque pays de la région a signé et ratifié la CCNUCC, élaboré des politiques et institué une agence publique chargée des questions de changement climatique. Le Gabon a mis en place un Conseil national Climat, le Cameroun une Unité nationale sur le changement climatique, et la République du Congo un programme axé sur le changement climatique et la déforestation. Il existe également un bon nombre de projets à financement international qui sont centrés sur la recherche, la formation ou la sensibilisation en matière de changement climatique. La BAD, la JICA, le DFID, le FIDA, la FAO, la Banque mondiale et beaucoup d'autres parties prenantes mènent activement des projets dans la région. La présente revue a permis de constater que les lacunes se situent au niveau de la mise en œuvre pratique des politiques par les instruments créés dans chaque pays, mais aussi à celui du respect des engagements

convenus avec les donateurs et les partenaires régionaux et internationaux.

8.1.3. Lacunes de la recherche et de la politique en matière d'adaptation au changement climatique

(a) *Lacunes de la recherche*: la revue a permis de déceler des lacunes majeures dans la recherche sur l'adaptation du secteur agricole au changement climatique. Dans le secteur de la production végétale, des études devraient être réalisées sur la manipulation des ressources génétiques susceptibles de générer des géotypes intelligents face au climat, d'une part, et sur le perfectionnement des pratiques agricoles intelligentes face au climat, d'autre part. La gestion des ressources naturelles, les effets de la mobilité du bétail et de l'exposition de celui-ci aux maladies et aux parasites lors des migrations de l'habitat d'origine vers d'autres lieux en quête de pâturages et d'eau: tels sont les thèmes dont une étude intensive permettrait d'améliorer le secteur de l'élevage et du pastoralisme. Le réchauffement des océans et des cours d'eau ainsi que l'élévation du niveau de la mer, deux phénomènes qui affectent les différentes espèces de poissons, les autres organismes marins, la pêche en eau douce et l'aquaculture, méritent aussi d'être étudiés. Des études doivent également être réalisées de toute urgence concernant la protection des mangroves et des récifs coralliens, qui sont étroitement liés à la vie marine, à la pêche et à l'aquaculture. Des lacunes de recherche existent aussi dans les domaines des prévisions des changements climatiques imminents et de la télédétection, qui nécessitent un renforcement des capacités du personnel et des compétences techniques ainsi qu'un développement d'infrastructures solides dans la région. Pour assurer une capacité de conception de stratégies d'adaptation efficaces sur le terrain, il faudra probablement offrir un recyclage au personnel disponible ou former de nouveaux scientifiques dans ce domaine.

Le renforcement de la résilience et de la capacité d'adaptation et l'exploitation des mesures d'adaptation traditionnelles sont, entre autres, les domaines susceptibles d'être facilement améliorés par la recherche sur l'adaptation. Ces améliorations deviendront vraisemblablement plus faciles à réaliser au fur et à mesure de la mise à disposition des connaissances générées par les projets en cours. Toutefois, à l'heure actuelle, le thème de l'adaptation continue à soulever des doutes dans le chef de nombreux acteurs de la région d'Afrique centrale. Ces acteurs, en particulier la communauté scientifique, doivent relever le défi qui consiste à développer largement le concept d'adaptation de manière à pouvoir être clairement compris de tous les intervenants. Il faudra ensuite conduire des expériences concrètes afin d'obtenir les résultats sur lesquels les décideurs pourront fonder leurs politiques. C'est alors que l'adaptation sera considérée comme un sujet d'actualité et non plus

comme un phénomène dont les effets ne se feront sentir que dans plusieurs années.

- (b) *Lacunes de la politique*: Les lacunes politiques constatées dans la revue concernent principalement la lenteur ou l'absence de mise en œuvre des accords conclus avec les partenaires internationaux (CCNUCC, PAA, etc.) et le manque apparent d'engagement des gouvernements à financer suffisamment la recherche sur l'adaptation au changement climatique. Ces lacunes portent aussi sur l'absence d'institutions locales et régionales dotées des équipements nécessaires ainsi que sur l'inexistence de politiques régionales et nationales qui permettraient de faire des prévisions météorologiques efficaces et donc d'avertir à temps les agriculteurs, pêcheurs, éleveurs et pasteurs des événements climatiques imminents et des risques qui les accompagnent. Au Cameroun, un Observatoire national sur les changements climatiques a été créé mais n'est encore opérationnel. Au Gabon, le Conseil Changement climatique qui a été institué n'a, lui non plus, pas encore commencé ses activités. Tous les pays devraient s'efforcer de rendre ces organismes opérationnels en leur faisant accomplir davantage qu'organiser des réunions et voter des budgets.

8.1.4. *La façon dont la recherche éclaire l'élaboration des politiques*

Il est urgent de concevoir des expériences de terrain à partir d'exemples concrets tirés de l'agriculture, de la pêche, du bétail et du secteur pastoral. Ces expériences permettront d'étudier les effets du changement climatique sur les performances des cultures, du bétail et de la pêche et d'obtenir des résultats visibles, dont les décideurs pourront s'inspirer pour déterminer les mesures et stratégies d'adaptation à mettre en place. Il serait également important de promouvoir la recherche en aquaculture, qui a malheureusement été quelque peu négligée. L'élevage de poissons en environnement contrôlé pourrait en effet contribuer largement à nos efforts d'adaptation. La recherche et les partenaires qui la favorisent devraient recevoir des appuis pour élaborer un ensemble de recommandations pratiques à suivre par les décideurs politiques mais aussi par les utilisateurs finaux. Par ailleurs, la recherche doit s'efforcer d'accroître la visibilité de ses résultats en organisant des journées portes ouvertes, des débats télévisés et des programmes radio afin de présenter ses résultats et ses produits aux responsables politiques et au grand public. Tant que tout cela ne se concrétisera pas, le domaine de l'adaptation, dont les effets sont à prévoir pour le long terme, ne deviendra pas un thème d'actualité.

8.1.5. *Moyens de combler les lacunes de la recherche et de la politique*

Voici des moyens qui permettraient de combler ces lacunes: (a) améliorer la coordination parmi les partenaires de façon à ce qu'ils se partagent les tâches et que chacun d'entre eux contribue au domaine où il

s'estime le plus compétent; (b) effectuer dans la région les investissements nécessaires à la création d'institutions spécialisées en recherche sur le changement climatique, cela au bénéfice de tous les pays de la région; (c) allouer les fonds requis pour la recherche sur l'adaptation au niveau local; l'on peut pour cela demander à certains pays de se spécialiser dans un domaine précis, ce qui permettrait d'éviter les doubles travaux inutiles et d'économiser des ressources déjà limitées; (d) les gouvernements devraient essayer d'apporter les fonds initiaux nécessaires au lancement d'initiatives en matière d'adaptation, au lieu de dépendre de la communauté internationale des donateurs qui, tout disposés qu'ils soient à apporter les ressources nécessaires, y attachent cependant des conditions; (e) réduire l'excès de travail de bureau et de réunions concernant une question comme l'adaptation, qui nécessite surtout des actions sur le terrain; il devient ainsi possible de consacrer davantage de temps à l'exécution, au suivi et à l'évaluation du processus d'adaptation dans la région.

8.1.6. *Parties prenantes clés et collaboration*

- (a) *Principales parties prenantes*: Notre étude a souligné l'existence d'un nombre considérable d'acteurs du changement climatique au niveau de la région et dans les pays qui la composent. Les organisations, ONG et instituts de recherche internationaux, les universités la société civile se sont tous avérés être des parties prenantes clés du processus d'adaptation au changement climatique. La frustration exprimée par certains acteurs interviewés indique que tous doivent être traités sur un pied d'égalité, disposer du même niveau de connaissances sur le changement climatique, être sensibilisés aux effets de ce phénomène et être conscients que les effets qu'ils perçoivent résultent effectivement du changement climatique. Ceux qui finissent par se rendre compte des effets du changement climatique devraient aussi comprendre la nécessité de s'adapter à ces changements. La frustration constatée chez certains acteurs, en particulier dans la société civile, donne à penser que ceux-ci seraient même susceptibles d'entraver le processus d'adaptation, alors que, s'ils recevaient la place qu'ils méritent, ils pourraient se montrer très utiles pour diffuser l'information auprès des utilisateurs finaux.

Le financement apparaît comme un problème dans les questions d'adaptation au changement climatique. De nombreux gouvernements des pays d'Afrique centrale continuent à estimer que le financement de l'adaptation devrait venir de l'extérieur, sous forme de prêts ou de financements bilatéraux accordés par des organisations internationales. De plus, comme les impacts réels du changement climatique ne sont pas imminents, ces gouvernements ne jugent pas ce processus suffisamment urgent pour y engager des fonds. Par conséquent, l'adaptation est très peu prioritaire parmi les domaines envisagés pour des financements nationaux.

(b) *Possibilités de recherche, de formulation de politiques et de collaboration visant à améliorer l'adaptation au changement climatique:* Toutes les parties prenantes s'avèrent avoir un rôle à jouer dans les questions relatives au changement climatique. Chacune peut apporter une contribution immense en termes de diffusion et de vulgarisation des résultats de la recherche auprès des utilisateurs, les agriculteurs. Il existe des mécanismes qui permettent d'intégrer les résultats de la recherche dans les politiques du secteur agricole. L'interface chercheur-utilisateur utilise les services de vulgarisation comme organe intermédiaire ou de liaison qui, même s'il manque d'efficacité dans certains pays, assure une bonne diffusion de ces résultats. Les services de vulgarisation sont très développés au Cameroun mais moins dans les autres pays de la région. Selon les constatations, bien que les résultats de la recherche atteignent les utilisateurs (agriculteurs et transformateurs), la problématique reste inchangée lorsqu'il s'agit d'un nouveau domaine tel que l'adaptation au changement climatique: les enjeux sont inconnus, mal connus ou doivent encore être clairement identifiés.

Les possibilités de collaboration sont assez vastes car de nombreuses parties prenantes ont l'une ou l'autre spécialisation et peuvent donc assumer des rôles complémentaires pour adapter l'agriculture au changement climatique. Il faut pour cela qu'elles soient d'emblée considérées comme des partenaires égaux. De la sorte, toutes les parties prenantes possèdent la même compréhension de l'ensemble du processus d'adaptation et sont traitées sur un pied d'égalité pour le partage des bénéfices. Les acteurs qui sont négligés risquent en effet d'avoir la fâcheuse impression que le changement climatique et la nécessité de s'y adapter constituent une problématique qui relève du gouvernement et ne les concerne pas directement.

Par ailleurs, les possibilités de collaboration entre parties prenantes peuvent être affectées par des idées fausses au sujet du changement climatique. Premièrement, les stratégies d'adaptation au changement climatique devraient être conçues pour combler les lacunes en connaissances. Deuxième, il ne suffit pas de transmettre des informations, des données et des faits sur un processus tel que le changement climatique. Avec uniquement des informations, l'on risque de ne pas parvenir à changer le comportement de la partie prenante ou de l'agriculteur, de ne pas arriver à corriger les idées fausses. Il est également important de bien comprendre la portée et la diversité des valeurs qui conduisent aux décisions. Par conséquent, pour réussir à intégrer l'adaptation au changement climatique dans les politiques, les faits doivent être présentés dans leur contexte et de façon concrète.

8.2. Recommandations

8.2.1. Adaptation de l'agriculture:

- (a) Investir davantage dans la recherche sur l'amélioration génétique dans le but de produire des génotypes d'espèces végétales adaptées à des climats plus rudes (sécheresses et inondations).
- (b) Dresser des barrières technologiques pour prévenir les mouvements de propagules de cultures qui se propagent végétativement au départ de zones infestées par des maladies vers des sites sains.
- (c) Renforcer les systèmes de vulgarisation dans toute la région, en impliquant la société civile, cela afin que la population soit consciente des risques d'épidémies.
- (d) Soutenir les recherches sur les pratiques culturales telles que les changements des dates de plantation, la longueur de la saison de culture, la sensibilité aux sécheresses accrues, aux inondations, à l'engorgement périodique, à la hausse des températures, à la salinité, à l'acidité et à la toxicité en aluminium, autant d'éléments susceptibles d'affecter négativement la performance des cultures.

8.2.2. Adaptation du bétail et du pastoralisme:

- (a) Investir dans la recherche et la communication afin de mieux faire comprendre les relations complexes existant entre bétail, pastoralisme et changement climatique.
- (b) Considérer l'adaptation comme une capacité générale et non pas comme une capacité spécifique applicable uniquement au changement climatique, et privilégier le renforcement des capacités d'adaptation de toutes les parties prenantes des secteurs, en mettant en œuvre les mesures d'adaptation préférées et en instaurant un environnement favorable à cette mise en œuvre.
- (c) Établir des capacités en même temps que des infrastructures afin d'améliorer les prévisions et les alertes météorologiques et d'accroître la sensibilisation au changement climatique et à ses conséquences.
- (d) Renforcer le capital humain en favorisant l'enseignement fondamental et la sensibilisation du public et en mettant largement à disposition de toutes les parties prenantes des informations sur les options d'adaptation.
- (e) Développer les capacités des agents de vulgarisation par le biais de processus communautaires et participatifs, tout en promouvant la recherche collaborative sur les options d'adaptation endogènes et exogènes.

8.2.3. Adaptation de la pêche:

- (a) Renforcer la gouvernance régionale de l'industrie de la pêche, cela afin de réduire la surpêche dans la région.
- (b) Expliquer clairement aux parties prenantes et au public comment le changement climatique affectera la pêche, à court et à long terme.
- (c) Protéger les écosystèmes contre la dégradation et la pollution.
- (d) Mettre fin aux subventions néfastes à l'environnement qui sont accordées au secteur de la pêche.
- (e) Étendre les systèmes de gestion basés sur des droits.
- (f) Restaurer et protéger les mangroves et les récifs coralliens, des écosystèmes qui contribuent à absorber le dioxyde de carbone, à protéger les côtes, la pêche et les moyens de subsistance.
- (g) Mettre l'accent sur l'aquaculture et sur la demande de produits de la pêche durable.

L'impression générale dégagée de cette revue est que les pays d'Afrique centrale sont conscients de l'existence du changement climatique. Ils ont également bien compris que les impacts du changement climatique sont là pour de bon et qu'il faut agir dès maintenant afin d'éviter une issue fatale pour les agriculteurs et les populations. Cette action doit s'articuler autour d'une adaptation au changement climatique. Quant à savoir quelles stratégies et mécanismes d'adaptation sont nécessaires, comment les mettre en œuvre, selon quel calendrier et à quel coût, cela continue à faire l'objet de discussions et d'expérimentations.

La conclusion de cette revue est que des quantités énormes de recherches restent à réaliser concernant l'adaptation au changement climatique dans la région d'Afrique centrale. Toutefois, il est permis d'espérer que les nombreux projets en cours dans la région apporteront des éclairages sur l'adaptation dans un avenir très proche. Dans la région, des politiques officielles sur le changement climatique ont été adoptées mais les gouvernements ont pris peu d'engagements en la matière. Ceux-ci devraient fermement s'engager à accorder une priorité élevée à l'adaptation au changement climatique dans les agendas politiques et économiques. De la sorte, il leur sera possible d'allouer les fonds nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre de stratégies d'adaptation. Enfin, il importe de résoudre le problème posé par la coordination des parties prenantes dans les divers pays, ce qui permettra à ces derniers d'exploiter les énormes possibilités de collaboration pour améliorer l'adaptation de l'agriculture au changement climatique dans la région d'Afrique centrale.

Références

- AfDB (2009) *Lake Chad Sustainable Development Support Program (PRODEBALT)*, Tunis, Tunisia: African Development Bank / <http://www.afdb.org/en/projects-and-operations/project-portfolio/project/p-z1-cz0-002/>
- AfricaAdapt (2009) *AfricaAdapt Knowledge Sharing Innovation Fund*, Dakar, Senegal: AfricaAdapt. <http://www.africa-adapt.net/>
- Akinwande, B. (2012) *Forest Communities in Cameroon Cannot Adapt to Climate Change Alone*, Yaoundé, Cameroon: Center for International Forestry Research
- Allison, E.H. and Ellis, F. (2001) 'The Livelihoods Approach and Management of Small-Scale Fisheries', *Marine Policy*, 25:377-388
- Allison, E.H., Andrew, N.L. and Oliver, J. (2007) 'Enhancing the Resilience of Inland Fisheries and Aquaculture Systems to Climate Change', *Journal of Semi-Arid Tropical Agricultural Research*, 4(1):35
- Ayantunde, A., Herrero, M. and Thornton, P. (2008) *Climate Change Adaptation in Relation to Livestock and Livelihood in West Africa*, Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute
- Barange, M. and Perry, R.I. (2009) 'Physical and Ecological Impacts of Climate Change Relevant to Marine and Inland Capture Fisheries and Aquaculture', in Cochrane, K., De Young, C., Soto, D. and Bahri, T. (eds), *Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture: Overview of Current Scientific Knowledge*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 530, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization, pp.7-106
- Beddington, J., Asaduzzaman, M., Clark, M., Fernández, A., Guillou, M., Jahn, M., ... Wakhungu, J. (2012a) *Achieving Food Security in the Face of Climate Change: Final Report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change*, Copenhagen, Denmark: CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security
- Beddington, J.R., Asaduzzaman, M., Clark, M.E., Fernández Bremauntz, A., Guillou, M.D., Jahn, M.M., ... Wakhungu, J. (2012b) 'The Role for Scientists in Tackling Food Insecurity and Climate Change', *Agriculture and Food Security*, 1:1-9
- Behnke, R., Scoones, I. and Kerven, C. (1993) *Range Ecology at Disequilibrium: New Models of Natural Variability and Pastoral Adaptation in African Savannas*, London, UK: Overseas Development Institute
- BMU (2010) *Climate Change Scenarios for the Congo Basin*, Bonn, Germany: Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

- Benhin, J.K.A. (2008) 'South African Crop Farming and Climate Change: An Economic Assessment of Impacts', *Global and Environmental Change*, 18: 666-678
- Benhin, J.K.A. and Barbier, E.B. (1999) *A Case Study Analysis of the Effect of Structural Adjustment on Agriculture and Forest Cover in Cameroon*. Final Report prepared for the Center for International Forestry Research and Central African Regional Program for the Environment, York, UK: University of York, Environment Department
- Bosso, N.A. (2006) *Genetic Improvement of Livestock in Tsetse Infected Areas in West Africa*, PhD Thesis, Wageningen, The Netherlands: Wageningen University and Research Centre
- Brander, K.M. (2007) 'Global Fish Production and Climate Change', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50):19704-19714
- CBD (2010) *Pastoralism, Nature Conservation and Development: A Good Practice Guide*, Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity
- CMEF (2005) *First National Communication*, Yaoundé, Cameroon: Ministry of Environment and Forests of the Republic of Cameroon
- Cochrane, K., De Young, C., Soto, D. and Bahri, T. (eds) (2009) *Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture: Overview of Current Scientific Knowledge*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 530, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- Crawford, A., Hove, H. and Parry, J-E. (2011) *Review of Current and Planned Adaptation Action: Middle Africa*, Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development
- Daw, T., Adger, W.N., Brown, K. and Badjeck, M-C. (2009) 'Climate Change and Capture Fisheries: Potential Impacts, Adaptation and Mitigation', in Cochrane, K., De Young, C., Soto, D. and Bahri, T. (eds), *Climate Change Implications for Fisheries and Aquaculture: Overview of Current Scientific Knowledge*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 530, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization, pp.107-150
- Downing, T.E., Ringuis, L., Hulme, M. and Waughray, D. (1997) 'Adapting to Climate Change in Africa', *Mitigation, Adaptation and Strategies for Global Change*, 2:19-44
- Easterling, W., Aggarwal, P., Batima, P., Brander, K., Erda, L., Howden, M., ... Tubiello, F. (2007) 'Food, Fibre and Forest Products', in *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp.273-313
- Erickson, P., de Leuw, J., Thornton, P., Ayantunde, A., Said, M., Herrero, M. and Notenbaert, A. (2011) *Climate Change in Sub-Saharan Africa: Consequences and Implications for the Future of Pastoralism*, presented at the International Conference to Debate Research and Findings and Policy Options, 21-23 March, Addis Ababa, Ethiopia: International Livestock Research Institute
- FAO (2006) *Livestock's long shadow – Environmental issues and options*, by H. Steinfeld, P. J. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales & C. de Haan. Rome
- FAO (2007) *Building Adaptive Capacity to Climate Change: Policies to Sustain Livelihoods and Fisheries*. New Directions in Fisheries Policy Brief No. 8, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization / <http://www.fao.org/docrep/010/a1115e/a1115e00.pdf> [accessed 6 December 2010]
- FAO (2008) *Options for Decision Makers*, presented at the Workshop on Climate Change and Fisheries and Aquaculture, 7-9 April, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization / http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/presentations/fish/OptionsEM7.pdf [accessed 6 December 2010]
- FAO (2009a). Grasslands: enabling their potential to contribute to greenhouse gas mitigation. Submission by FAO to the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- FAO (2009b) *The State of World Fisheries and Aquaculture 2008*, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- FAO (2009c) Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge (K. Cochrane, C. De Young, D. Soto and T. Bahri, eds). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 530, Rome, Italy, 212pp.
- FAO (2010) *Climate-Smart Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation*, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- FAO (2011) *La situation des forêts dans le bassin amazonien, le Bassin du Congo et l'Asie du Sud-Est*, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- FAO (2012) *Climate Change Implications for Fishing Communities in the Lake Chad Basin*. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings No. 25, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- Foresight (2011) *The Future of Food and Farming: Challenges and Choices for Global Sustainability. Final Project Report*, London, UK: The Government Office for Science
- Gockowski, J. and Sonwa, D.J. (2010) 'Cocoa Intensification Scenarios and their Predicted Impact on CO₂ Emissions, Biodiversity Conservation, and Rural Livelihoods in the Guinea Rain Forest of West Africa', *Environmental Management*, 48(2):307-321

- Gockowski, J., Tonye, J., Baker, D., Weise, S., Ndoumbe, M., Tiki-Manga, T. and Fouague, A. (1998) *Characterization and Diagnosis of Farming Systems in the ASB Forest Margins Benchmark of Southern Cameroon*, Yaoundé, Cameroon: International Institute of Tropical Agriculture
- HLPE (2012) *Food Security and Climate Change*. Report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition, Rome, Italy: Committee on World Food Security
- Hulme, M., Dougherty, R., Ngara, T., New, M. and Lister, D. (2001) 'African Climate Change: 1900–2100', *Climate Research*, 17(2):145-168
- Ickowitz, A. (2006) 'Shifting Cultivation and Deforestation in Tropical Africa: Critical Reflections', *Development and Change*, 37(3):599-626
- IDRC (2007) *Advancing Capacity to Support Climate Change Adaptation: Five Pilot Projects*, Ottawa, Canada: International Development Research Centre
- IDRC (2008) *Altering the Climate of Poverty under Climate Change: The Forests of Congo Basin*, Ottawa, Canada: International Development Research Centre
- IDRC/DFID (2007) *Increasing Expertise in Africa to Deal with the Challenges of Climate Change*, Ottawa, Canada and London, UK: International Development Research Centre and Department for International Development
- IFAD (2007) *IFAD Strategic Framework 2007–2010*, Rome, Italy: International Fund for Agricultural Development http://www.ifad.org/sf/strategic_e.pdf [accessed 6 December 2010]
- IFAD (2008) *Climate Change: A Development Challenge*, Rome, Italy: International Fund for Agricultural Development
- IFAD (2011) *Addressing Climate Change in West and Central Africa: Forest Management in Cameroon, the Democratic Republic of the Congo, Gabon and Nigeria*. Unpublished project report, Rome, Italy: International Fund for Agricultural Development
- Ingram, I. and de Baan, P. (2005) *Forest Governance Facility: Introducing a Multi-Stakeholder Approach in Cameroon's Forest and Environment Sector*, Yaoundé, Cameroon: Netherlands Development Organisation and Department for International Development
- IPCC (2001) *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press
- IPCC (2007) *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press
- IRAD (2008) *Rapport Technique, Cultures Annuelles*, Yaoundé, Cameroon: Institute of Agricultural Research for Development
- Jahnke, H.E. (1982) *Livestock Production Systems in Livestock Development in Tropical Africa*, Kiel, Germany: Kieler Wissenschaftsverlag Vauk
- Jahnke, H.E., Tacher, G., Keil, P. and Rojat, D. (1988) 'Livestock Production in Tropical Africa with Special Reference to the Tsetse-Affected Zone', in *Livestock Production in Tsetse Affected Areas of Africa*, Nairobi, Kenya: International Livestock Research Institute / www.ilri.cgiar.org/InfoServ/Webpub/fulldocs/X5443E/X5443E04.HTM
- Klein, R. (2002) 'Adaptation to Climate Variability and Change: What is Optimal and Appropriate?', in Giupponi, C. and Schecter, M. (eds), *Climate Change in the Mediterranean: Socio-Economic Perspectives of Impacts, Vulnerability and Adaptation*, Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing
- Klein R. J., S. Eriksen, L.O. Naess, A. Hammill, T.M. Tanner, C. Robledo, K. O'Brien (2007) 'Portfolio screening to support the mainstreaming of adaptation to climate change into development assistance' Tyndall Centre Working Paper No. 102.
- Knox, J., Hess, T., Daccache, A. and Wheler, T. (2012) 'Climate Change Impacts on Crop Productivity in Africa and South Asia', *Environmental Research Letters*, 7:034032
- Kotto-Same, J.P., Woome, M. Appolinaire, M. and Zafack, L. (1997) 'Carbon Dynamics in Slash and Burn Agriculture and Land Use Alternatives of the Humid Forest Zone in Cameroon', *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 65:245-256
- Lafontaine, A., Oladipo Adejuwon, O., Dearden, P.J. and Quesne, G. (2012) *Final evaluation of the IDRC/DFID Climate Change Adaptation for Africa Program: Final Report*, Ottawa, Canada and London, UK: International Development Research Centre and Department for International Development / <http://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/49107>
- Leff, B., Ramankutty, N. and Foley, J.A. (2004) 'Geographic Distribution of Major Crops across the World', *Global Biogeochemical Cycles*, 18(1)
- MAB (2009) *Fisheries and Aquaculture in a Changing Climate*, Multi-Agency Brief, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization / ftp://ftp.fao.org/FI/brochure/climate_change/policy_brief.pdf [accessed 6 December 2010]
- Maddison, D. (2007) *The Perception of and Adaptation to Climate Change in Africa*. CEEPA discussion Paper No. 10, Special Series on Climate Change and Agriculture in

- Africa, Pretoria, South Africa: Centre for Environmental Economics and Policy in Africa, University of Pretoria
- McSweeney, C., New, M. and Lizcano, G. (2008) *UNDP Climate Change Country Profiles: Cameroon*, Oxford, UK: United Nations Development Programme and University of Oxford
- Molua, E.L. and Lambi, C.M. (2007) *The Economic Impact of Climate Change on Agriculture in Cameroon*. Policy Research Working Paper 4364, Washington DC: The World Bank Development Research Group, Sustainable Rural and Urban Development Team
- Mortimore, M. (2009) *Dryland Opportunities: New Paradigm for People, Ecosystems and Development*, Gland, Switzerland, London, UK and Nairobi, Kenya: International Union for Conservation of Nature, International Institute for Environment and Development and United Nations Development Programme Drylands Development Centre/ <http://pubs.iied.org/pdfs/G02572.pdf>
- Muller, R., Muller, D., Schierhorn, F., Gerold, G. and Pacheco, P. (2011) 'Proximate Causes of Deforestation in the Bolivian Lowlands: An Analysis of Spatial Dynamics', *Regional Environmental Change*, 12(3):445-459
- Naylor, R.L., Hardy, R.W., Bureau, D.P., Chiu, A., Elliott, M., Farrell, A. P., ... Nichols, P.D. (2009) 'Feeding Aquaculture in an Era of Finite Resources', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106:15103-15110
- Neiland, A.E., Madakan, S.P. and Béné, C. (2005) 'Traditional Management Systems, Poverty and Change in the Arid Zone Fisheries of Northern Nigeria', *Journal of Agrarian Change*, 5:117-148
- Ngeve, J.M. (2003) 'The Cassava Root Mealybug (*Stictococcus vayssierei* Richard) (Homoptera: Stictococcidae): A Threat to Cassava Production and Utilization in Cameroon', *International Journal of Pest Management*, 49(4):327-333
- Niamir-Fuller, M. (ed) (1999) *Managing Mobility: The Legitimization of Transhumance*, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- Niang, I. (2007) *Institutional Framework in Relation to Climate Change in West and Central Africa*, Climate Change Adaptation in Africa Programme, Ottawa, Canada and London, UK: International Development Research Centre and Department for International Development
- Nkem, J., Santoso, H., Murdiyarso, D., Brockhaus, M. and Kanninen, M. (2007) 'Using Tropical Forest Ecosystem Goods and Services for Planning Climate Change Adaptation with Implications for Food Security and Poverty Reduction', *Journal of Semi-Arid Tropical Agricultural Research*, 4(1):1-23
- Nolte, C., Kotto-Same, J., Moukam, A., Tenkabail, P.S., Weise, S.F. and Zapfack, L. (2001) *Land Use Characterization and Estimation of Carbon Stock in the Alternative to Slash and Burn Benchmark Area in Cameroon*. Resource and Crops Management Research Monograph No. 28, Ibadan, Nigeria: International Institute of Tropical Agriculture
- OECD (2009) *DAC List of ODA Recipients: Effective for Reporting on 2009 and 2010 Flows*, Paris, France: Organization for Economic Development and Co-operation
- OECD (2011) *The Economics of Adapting Fisheries to Climate Change*, Paris, France: Organization for Economic Development and Co-operation
- Olesen, J.E. and Bindi, M. (2002) 'Consequences of Climate Change for European Agricultural Productivity, Land Use and Policy', *European Journal of Agronomy*, 16:239-262
- Ovie, S.I. and Emma, B. (2011) *Identification and Reduction of Climate Change Vulnerability in the Fisheries of the Lake Chad Basin*, presented in the workshop Climate Change Implications for Fishing Communities in the Lake Chad Basin: What We Have Learned and What Can We Do Better?, 18-20 November, N'Djamena, Chad: Food and Agriculture Organization and Lake Chad Basin Commission
- Pauly, D. (2009) 'Large-Scale Redistribution of Maximum Fisheries Catch Potential in the Global Ocean under Climate Change', *Global Change Biology*, 16:24-35
- Porter, J.R. and Semenov, M.A. (2005) 'Crop Responses to Climatic Variation', *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360:2021-2035
- Prowse, M., Grist, N. and Sourang, C. (2009) *Closing the Gap between Climate Adaptation and Poverty Reduction Frameworks*. Project Briefing No. 21, London, UK: Overseas Development Institute
- Rass, N. (2006) *Policies and Strategies to Address the Vulnerability of Pastoralists in Sub-Saharan Africa*. Pro-Poor Livestock Policy Initiative Working Paper 37, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization
- Riché, B., Hachileka, E., Awuor, C. and Hammill A. (2009) *Climate-Related Vulnerability and Adaptive Capacity in Ethiopia's Borana and Somali Communities*, Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development
- Roessig, J.M., Woodley, C.M., Cech, J.J. and Hansen, L.J. (2004) 'Effects of Global Climate Change on Marine and Estuarine Fishes and Fisheries', *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 14:251-275
- Sassou-Nguesso, D. (2009) *Discours du Président de la République du Congo, a la Conference des Nations Unies sur les changements climatiques*. Presidential speech, 16-18 December, Copenhagen, Denmark
- Sassou-Nguesso, D. (2011) *Discours du Président de la République du Congo, a l'ouverture du Sommet sur les trois*

- basins forestiers tropicaux*. Presidential speech, 1e 03 juin 2011, Brazzaville, Congo Republic
- Schlenker, W. and Lobell, D.B. (2010) 'Robust Negative Impacts of Climate Change on African Agriculture', *Environmental Research Letters*, 5:014010
- Scholte, P. (2013) *Climate Change in the Congo Basin will be Different from the Rest of Africa, Forecasts Show*, presented at the International Conference on Climate Change, 24 May 2012, Yaoundé, Cameroon: Center for International Forestry Research
- Slingo, J.M., Challinor, A.J., Hoskins, B.J. and Wheeler, T.R. (2005) 'Introduction: Food Crops in a Changing Climate', *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360:1983-1989
- Smith, J.B., Schellnhuber, H.J., Mirza, M.M.Q., Fankhauser, S., Leemans, R., Lin, E., ... Yohe, G.W. (2001) 'Vulnerability to Climate Change and Reasons for Concern: A Synthesis', in *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp.913-967
- Sonwa, D.J., Weise, S.F., Nkongmeneck, B.A., Tchata, M. and Janssens, M.J.J. (2009) 'Carbon Stock in Smallholder Chocolate Forest in Southern Cameroon and Potential Role in Climate Change Mitigation', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 6:252008
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M. and de Haan, C. (2006) *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization, Livestock, Environment and Development Initiative
- Stern, N. (2006) *The Stern Review: The Economics of Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Tandze, L.N. (2013) Development of high-yielding and stable maize hybrids tolerant to acid soils of the tropical humid forest zone of Cameroon. *PhD thesis progress report*, University of Ghana, Legon
- TEEB (2008) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: An Interim Report*, Bonn, Germany: The Economics of Ecosystems and Biodiversity <http://www.teebweb.org/publication/the-economics-of-ecosystems-and-biodiversity-an-interim-report/> [accessed 6 December 2010]
- Tingem, M., Rivington, M., Bellocchi, G., Azam-Ali, S. and Colls, J. (2008) 'Effects of Climate Change on Crop Production in Cameroon', *Climate Research*, 36:65-77
- Tingem, M., Rivington, M. and Bellocchi, G. (2009) 'Adaptation Assessments for Crop Production in Response to Climate Change in Cameroon', *Agronomy for Sustainable Development*, 29:247-256
- UNDP (2010a) *Human Development Report 2010: The Real Wealth of Nations – Pathways to Human Development*, New York, NY: United Nations Development Programme
- UNDP (2010b) Project – Cameroon: Supporting Integrated and Comprehensive Approaches to Climate Change Adaptation in Africa, New York, NY: United Nations Development Programme
- UNEP (2008) *In Dead Water: Merging of Climate Change with Pollution, Over-Harvest, and Infestations in the World's Fishing Grounds*, Arendal, Norway: United Nations Environment Programme GRID-Arendal http://www.unep.org/pdf/InDeadWater_LR.pdf [accessed 28 November 2011]
- UNEP (2011) *Keeping Track of our Changing Environment*, Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme http://www.unep.org/geo/pdfs/Keeping_Track.pdf [accessed 28 November 2011]
- UNEP-WCMC (2006) *In the Front Line: Shoreline Protection and Other Ecosystem Services from Mangroves and Coral Reefs*, Cambridge, UK: United Nations Environment Programme – World Conservation Monitoring Centre
- USDS (2010) *Background Note: Cameroon*, Washington DC: United States Department of State
- Walther, G.R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J., ... Bairlein, F. (2002) 'Ecological Responses to Recent Climate Change', *Nature*, 416:389-395
- Wheeler, T.R., Crauford, P.Q., Ellis, R.H., Porterand, J.R. and Vara Prasad, P.V. (2000) 'Temperature Variability and the Yield of Annual Crops', *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 82:159-167
- Wiese, M. (2004) *Health-Vulnerability in a Complex Crisis Situation: Implications for Providing Health Care to Nomadic People in Chad*, Saarbrücken, Germany: Verlag für Entwicklungspolitik
- WISP (2008a) *Forgotten Services, Diminished Goods: Understanding the Agroecosystem of Pastoralism*. Policy Note 8, World Initiative for Sustainable Pastoralism, Nairobi, Kenya: International Union for Conservation of Nature
- WISP (2008b) *Global Perspective on the Total Economic Value of Pastoralism: Global Synthesis Report based on Six Country Valuations*, World Initiative for Sustainable Pastoralism, Nairobi, Kenya: International Union for Conservation of Nature / http://cmsdata.iucn.org/downloads/tev_report.pdf
- WISP (2010a) Adding Value to Livestock Diversity: The Promise of Indigenous Breeds for Niche-Marketing

and Rural Development. [http:// cmsdata.iucn.org/downloads/ tev_report.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/tev_report.pdf).

WISP (2010b) *Building Climate Change Resilience for African Livestock in Sub-Saharan Africa*, World Initiative for Sustainable Pastoralism, Nairobi, Kenya: International Union for Conservation of Nature

Wollenweber, B.J., Porterand, R. and Schellberg, J. (2003) 'Lack of Interaction between Extreme High-Temperature Events at Vegetative and Reproductive Growth Stages in Wheat', *Journal of Agronomy and Crop Science*, 189:142-150

World Bank (2009) *Minding the Stock: Bringing Public Policy to Bear on Livestock Sector Development*, Washington DC: The World Bank

World Bank (2010) *World Development Report 2010: Development and Climate Change*, Washington DC: The World Bank

WorldFish Center (2007) *The Threat to Fisheries and Aquaculture from Climate Change*. Policy Brief, Penang, Malaysia: WorldFish / http://www.worldfishcenter.org/resource_centre/ClimateChange2.pdf [accessed 6 December 2010]

WRI (2007) *Fiji, Cameroon, Tanzania: Mangroves and Coral Reef Conservation*, Washington DC: World Resources Institute

Sites internet importants consultés

<http://www.nationsencyclopedia.com/economies/Africa/Central-African-Republic-AGRICULTURE.html>
CAR economic information

<http://www.nationsencyclopedia.com/economies/Africa/Gabon-AGRICULTURE.html>
Gabon economic information

<http://www.nationsencyclopedia.com/Africa/Chad-AGRICULTURE.html>
Chad economic information

<http://www.nationsencyclopedia.com/economies/Africa/Equatorial-Guinea-AGRICULTURE.html>
Equatorial Guinea economic information

<http://www.halton.gov.uk/sit/section1haltonversionoftoolkit.pdf>

http://www.aeneas-project.eu/docs/AENEAS_StakeholderInvolvementHandbook.pdf

<http://www.c3d-unitar.org/c3d/>

Climate Change Capacity Development (C3D) online vulnerability and adaptation training tool. United Nations Institute for Training and Research (UNITAR).

<http://www.oecd.org/dataoecd/11/61/45986415.pdf>
Intégrer l'adaptation au changement climatique dans la planification du développement. Une formation pratique basée sur un document d'orientation de l'OCDE.

<http://www.ukcip.org.uk>
Climate Change Adaptation training. UK Climate Impacts Programme (UKCIP).

<http://www.localmanagement.eu/index.php/champ:home?language=en> CHAMP *The objective of CHAMP is to train and support local and subregional authorities in implementing an integrated management system for climate change mitigation and adaptation.*

<http://www.adaptationlearning.net>
Adaptation Learning Mechanism. A knowledge sharing platform funded by UNDP.

www.klimatilpasning.no
Climate Change Adaptation Norway. An important part of the Norwegian Climate Change Adaptation Programme.

<http://www.unesco.org>
UNESCO Workshop Planner (useful for new trainers).

<http://www.financingcp.org/docs/TrainingTechniquesGuide.pdf>
UNEP Training Techniques Guide.

http://www.congo-site.com/Lancement-du-projet-africain-d-adaptation-aux-changements-climatiques-au-Congo_a8019.html

<http://www.afriqueavenir.org/2011/01/07/le-congo-se-dote-d'une-unite-d-adaptation-aux-changements-climatiques>

<http://www.fao.org/docrep/009/a0413f/a0413F06.htm>

http://www.congo-site.com/Lancement-du-projet-africain-d-adaptation-aux-changements-climatiques-au-Congo_a8019.html

<http://www.afriqueavenir.org/2011/01/07/le-congo-se-dote-d'une-unite-d-adaptation-aux-changements-climatiques/>

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch9s9-6-1.html

<http://www.fao.org/docrep/009/a0413f/a0413F06.htm>
<http://www.cifor.org/cobam>

Annexe 1 : Liste des personnes interviewées et des informateurs clés (noms et adresses)

M. Joseph Armathé Amougou Point focal du gouvernement pour le Fonds de partenariat pour le carbone forestier et point focal de la CCNUCC MINEP Unité Suivi et contrôlé écologiques Adresse : BP 1106 Yaoundé, Cameroon	Deoudje Noe Coordonnateur régional projet IST/VIH/SIDA
M. Ralph Degue-Nambona Chef de service Biodiversité Ministère de l'environnement et de l'écologie Rue de l'Ambassadeur Roger Guerillot BP 686 Bangui, Centrafrique	Dr Dora E. Meoto Inspectrice générale Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales Yaoundé, Cameroon
M. Mahamat Hassane Idriss Assistant PF, CCNUCC-Tchad Responsable MDP/REDD+ Ministère de l'environnement BP 2115 Ndjamena, Tchad	Simon Njeudeng Tenku Département de la recherche sur les forêts et l'environnement IRAD, Nkolbisson, BP 2123 Yaoundé, Cameroon
Moussa Tchitchaou Directeur des ressources en eau et de la météorologie Ministère de l'hydraulique rurale et urbaine E-mail : moussatchit@yahoo.fr	Dr Mathurin Tchatat Chef du département de la recherche sur les forêts et l'environnement IRAD, Nkolbisson, BP 2123 Yaoundé, Cameroon
M. Jose Antonio Segura Male Administration publique Ministère de la pêche et de l'environnement Malabo II, Bioko Norte Guinée équatoriale	Dr Martin Tchienkoua Département des forêts et de l'environnement, programme Sols IRAD, BP 2123 Yaoundé, Cameroon
Baouhoutou Laohote Climatologue, enseignant, chercheur Université de N'Djamena BP 1117 Avenue Mobutu, N'Djamena, Tchad	Dr Zac Tchoundjeu Coordinateur, Afrique occidentale et centrale Centre mondial de l'agroforesterie, Yaoundé, Cameroon
Minde Ngakougnon Chef, Division climatologie Ministère de l'eau N'Djamena, Tchad	Dr Denis Jean Sonwa Centre de recherche forestière internationale, Yaoundé, Cameroon
Mbainaissem Nadjitebaye Chef de division Direction pêche et aquaculture Direction des eaux, forêts, pêches et chasses BP 447, N'Djamena, Tchad	Emma Belal Consultante, chercheuse Ministère de l'élevage, des pêches et des industries animales (MINEPIA) BP 721 Douala, Cameroon
Gabriele Kessel Coordonnateur projet GIZ/CBLT N'Djamena, Tchad	Gaston Djonwe Délégué régional de la pêche et des industries animales Maroua, Cameroon
Sara Vassolo Coordonnatrice projet BMZ/BGR N'Djamena, Tchad	Clair René Banga Délégué régional de l'environnement et de la protection de la nature Maroua, Cameroon E-mail: bangaclair@yahoo.com
Tahir Brahim Adouma Coordonnateur régional Programme de soutien au développement durable du lac Tchad (PRODEBALT), N'Djamena, Tchad	Moussa Afifa Président de l'Association des pêcheurs
	Blandine Paulette Gahoro Directrice de la planification environnementale Bangui, République centrafricaine
	Sylvère Sombo Direction nationale de la pêche et de l'aquaculture BP 1401, Landjia-Bangui
	Tandoum Elie Président du groupement des pêcheurs de Batangafo Batangafo

Ce Document de travail a été rédigé par **Jacob Mbuja Ngeve**, **Abdulai Jalloh** et **Michel Ndjatsana** pour le **Conseil Ouest et Centre africain pour la recherche et le développement agricoles/West and Central African Council for Agricultural Research and Development (CORAF/ WECARD)** et **Future Agricultures Consortium**. Tous ces rapports techniques de recherche sont revus par des pairs et sont accessibles dans un format en source libre. **Paul Cox** et **Beatrice Ouma** sont les rédacteurs en chef de cette série. Pour en savoir plus au sujet de cette série de Documents de travail, visitez www.future-agricultures.org

Future Agricultures Consortium vise à encourager un débat critique et le dialogue politique sur l'avenir de l'agriculture en Afrique. Le Consortium est un partenariat entre plusieurs organisations africaines et britanniques de recherche. Le secrétariat de Future Agricultures Consortium est sis au sein de l'Université du Sussex, Brighton BN1 9RE UK T +44 (0) 1273 915670 E info@future-agricultures.org

Future Agricultures invite les lecteurs à citer ou à reproduire ses points info dans leurs propres publications. En échange, Future Agricultures Consortium demande d'être dûment cité en référence et de recevoir une copie de la dite publication.

Les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement les politiques officielles du gouvernement britannique.