



COMITE PERMANENT INTER-ETATS DE LUTTE CONTRE LA SECHERESSE DANS LE SAHEL  
PERMANENT INTERSTATE COMMITTEE FOR DROUGHT CONTROL IN THE SAHEL



Centre Régional AGRHYMET

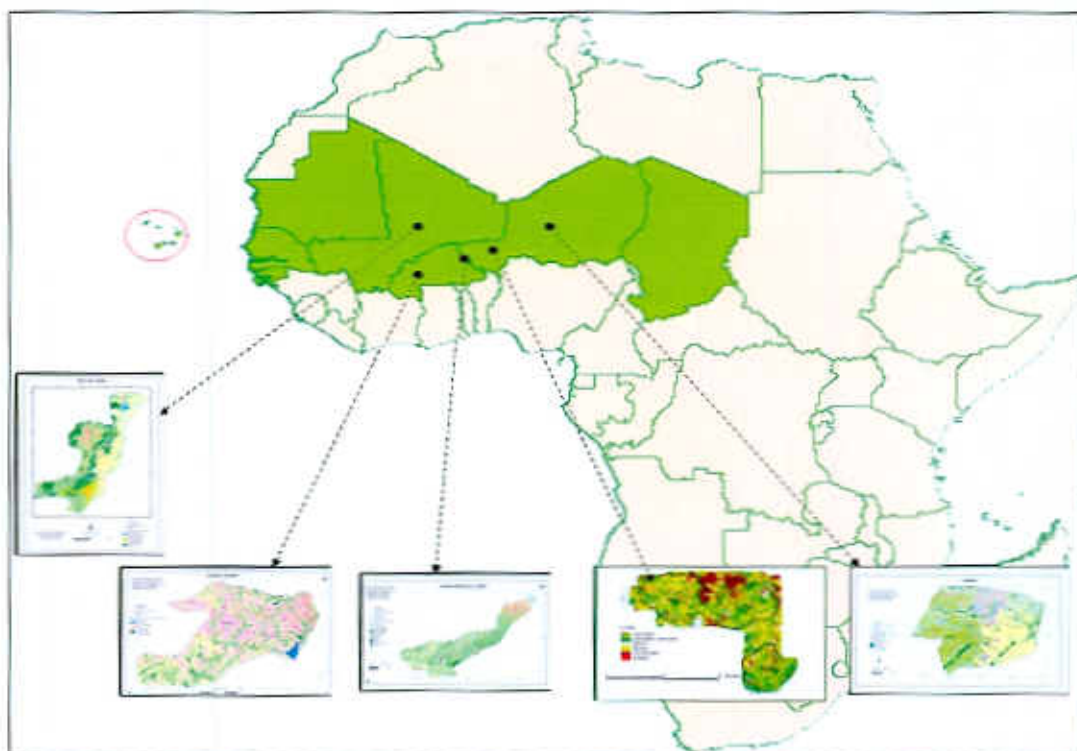
*En collaboration avec*



Environnement Canada Environnement Canada

PRESENTE LE RAPPORT BILAN D'EXECUTION DU PROJET N° A-030978-002

## APPUI AUX CAPACITES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Préparé par :

Dr Hubert N'DJIFA OUAGA<sup>1</sup>, M. André COTNOIR<sup>2</sup> et Dr Philippe GACHON<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Coordonnateur régional du projet, Centre Régional AGRHYMET/CILSS

<sup>2</sup>Coordonnateur pour la partie canadienne, Environnement Canada

<sup>3</sup>Chercheur scientifique principal, Environnement Canada

Juin 2010

## **SOMMAIRE**

<b>Préface .....</b>	<b>2</b>
<b>Remerciements.....</b>	<b>5</b>
<b>Résumé pour les décideurs.....</b>	<b>6</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>9</b>
<b>I. Le projet appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques.....</b>	<b>11</b>
I.1 Rappel du contexte et justification du projet .....	11
I.2 But, objectif global et résultats attendus du projet.....	11
I.3 Les principales activités du projet .....	11
I.4 Cadre stratégique de mise en œuvre.....	12
I.5 Mécanisme institutionnel de gestion du projet.....	12
I.5.1 Au plan régional.....	12
I.5.2 Niveau national.....	12
I.5.3 Niveau international.....	13
I.5.4 Le comité directeur.....	13
I.5.5 Le comité de liaison.....	13
I.6 Approche méthodologique.....	13
I.6.1 Approche par la simulation numérique ou Top Down .....	13
I.6.2 Approche locale ou « Bottom Up » (IVA).....	14
<b>II. Bilan d'exécution du projet .....</b>	<b>16</b>
II.1 Acquis majeurs ou changements majeurs induits par le projet .....	26
II.1.1 Du point de vue institutionnel et effets ou impacts sous régional du projet .....	27
II.1.2 Du point de vue de l'apport scientifique et technique à AGRHYMET et aux pays .....	28
II.1.3 Du point de vue du renforcement de la coopération scientifique avec les institutions canadiennes.....	28
II.2 Problèmes et difficultés rencontrées .....	30
II.2.1 Les contraintes majeures .....	30
II.3 Analyse des problèmes et difficultés rencontrées.....	31
II.3.1 Problèmes d'ordre administratif, de gestion financière et de coordination .....	31
II.3.2 Mesures correctrices mises en place .....	32
II.3.3 Leçons apprises de l'exécution du projet.....	32
<b>III. S'engager pour l'avenir.....</b>	<b>34</b>
IV.1. De l'exécution financière.....	35
IV.2 Inventaire des biens acquis du projet .....	36
<b>Conclusions générales.....</b>	<b>38</b>
<b>Annexe 1 : Partenaires du projet .....</b>	<b>40</b>
<b>Annexe 2 : Recommandations.....</b>	<b>42</b>
<b>Annexe 3 : Rapports &amp; publications reliés aux activités .....</b>	<b>43</b>



## Préface

Depuis le début des années 1970, le Sahel ne cesse de subir des dérèglements quasiment chroniques de son régime pluviométrique, se traduisant notamment par des sécheresses récurrentes ponctuées par des épisodes de famine et de pénuries d'eau et parfois par des inondations catastrophiques. A cet égard, les changements climatiques interpellent tout particulièrement le Comité Inter-état de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS). En effet, avec les changements climatiques, et les phénomènes hydro météorologiques extrêmes comme les sécheresses des années 1970 et 80 et des inondations comme celles enregistrées en 2009 à Ouagadougou au Burkina Faso risquent d'être plus fréquents et plus intenses (AGRHYMET, 2009). Ils constituent ainsi un défi additionnel à la réalisation du mandat du CILSS qui est de : « s'investir dans la recherche de la sécurité alimentaire et dans la lutte contre les effets de la sécheresse et de la désertification, pour un nouvel équilibre écologique au Sahel ».

C'est pourquoi dans sa vision à l'horizon 2020, le CILSS considère que le réchauffement climatique risque d'accélérer le phénomène de sécheresses et d'inondations entraînant une fragilisation des ressources en eau, une baisse des rendements agricoles, une prévalence accrue des maladies des cultures, etc. Par conséquent, cette situation conjuguée à une forte augmentation du coût de l'énergie et de denrées alimentaires risque d'accentuer l'insécurité alimentaire et la pauvreté.

A l'échelle nationale dans la région sahélienne, la limite des capacités tant économiques que techniques, scientifiques et humaines constitue des obstacles dont font face les pays membres du CILSS pour formuler et mettre en œuvre des politiques et des mesures d'adaptation cohérentes et participer à la dynamique internationale de lutte contre les changements climatiques. Cette faiblesse est également ressentie au niveau du CILSS où les moyens adéquats ont toujours fait défaut pour mieux aborder la problématique des changements climatiques.

Dans ce contexte, des actions vigoureuses sont nécessaires pour atténuer les impacts négatifs des changements climatiques en vue de préserver le bien être économique et social des populations sahéliennes et leur capital naturel de production. Ceci passe par le renforcement des capacités techniques et scientifiques du CILSS, notamment du Centre Régional AGRHYMET (CRA) pour la production d'informations fiables et utiles à la prise de décisions en matière de préservation et de restauration de l'environnement. C'est dans cette optique que le CILSS a sollicité et obtenu du Gouvernement du Canada, via l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI), un financement pour la mise en œuvre du projet : « **Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques** ». Le principal effet attendu de ce projet est de réduire à terme la vulnérabilité des populations sahéliennes vis à vis des effets adverses des changements climatiques. Quant à ses objectifs, ils visent à renforcer la capacité du CRA, à promouvoir et à renforcer les capacités des pays et des populations du Sahel et à mettre en œuvre des actions pilotes d'adaptation aux changements climatiques.

Au terme de sa mise en œuvre, le CRA présente aux sahéliens (décideurs et populations), à ses partenaires techniques et financiers ce rapport bilan d'exécution de ce projet.

Le contenu du rapport indique que les objectifs assignés ont globalement été atteints, avec la contribution de deux institutions canadiennes : Environnement Canada et l'Université du Québec A Montréal (UQAM), notamment :



- i) les bases de données régionales du CRA ont été en partie mises à jour et leur gestion renforcée et sécurisée; des formations régionales sur les méthodologies des études d'impacts, de vulnérabilité, de stratégies d'adaptation, des techniques de communication sur les changements climatiques et d'exploitation opérationnelle des données climatiques ont été organisées à l'attention des experts d'AGRHYMET et des cadres des pays membres du CILSS ;
- ii) des études d'impacts des changements climatiques sur les ressources en eau et sur les productions agricoles ont été réalisées ;
- iii) des projets pilotes d'adaptation ont été mis en œuvre à travers une approche participative dans le domaine de la gestion intégrée des ressources en eau, du pastoralisme et de la fertilité des sols en étroite collaboration avec les populations rurales des sites considérés au Burkina Faso, au Mali et au Niger . Ils ont permis d'une part, aux moyens d'une enquête semi-dirigée et d'études sectorielles commandées auprès des agences locales d'exécution (services techniques gouvernementaux, les universités et les organisations de producteurs) de mieux connaître à l'échelle de terroirs les perceptions des populations et les différents impacts des variabilités climatiques passées et récentes et d'autre part, d'identifier des stratégies ou itinéraires d'adaptation des populations en vue de leur opérationnalisation dans les projets et programmes de développement ;
- iv) en perspective, une stratégie régionale d'adaptation aux changements climatiques reposant sur les connaissances locales ou endogènes devrait être élaborée ;
- v) enfin, des partenariats scientifiques durables ont été noués avec Environnement Canada dans le domaine des changements climatiques.

En février 2009, le CILSS a organisé à Ouagadougou au Burkina Faso, un atelier régional de restitution des résultats de ce projet, auquel avaient participé des cadres sahéliens, les experts canadiens et les organisations intergouvernementales de la sous région. Les participants ont reconnu l'importance et les acquis de ce projet et ont formulé de pertinentes recommandations que le CILSS s'attèle à mettre en œuvre avec le soutien de l'ACDI.

Ce rapport bilan sera suivi d'un autre rapport scientifique qui présentera de façon plus précise les avancées en matière d'acquisition de connaissances sur les sciences du climat au Sahel ainsi que les stratégies endogènes d'adaptation.

Notons que la mise en œuvre de ce projet est une première expérience dans la sous région sahélienne impliquant des partenariats à différentes échelles (internationale, sous régionale, nationale et locale), pour exécuter des travaux de recherches dans le domaine éminemment sensible et d'actualité du changement climatique.

Depuis sa création en 1973, le CILSS travaille dans le domaine de la variabilité et des changements climatiques. Fort de son expérience trentenaire en matière de mise en œuvre d'actions de lutte contre les effets néfastes de la sécheresse et des acquis de ce projet, le CILSS fait désormais autorité dans le domaine des changements climatiques aussi bien au Sahel que dans toute l'Afrique de l'Ouest. Aujourd'hui, il fait l'objet de nombreuses sollicitations (e.g : élaboration du plan d'action sous régional de réduction de la vulnérabilité de l'Afrique de l'ouest et du Tchad sous l'égide de la CEDEAO, l'implication au plan continental dans la phase 1 du projet ClimDevAfrica, la perspective de faire d'AGRHYMET un Centre d'excellence régional sur les changements climatiques, etc.).

Il sert désormais de pôle régional de production d'informations et de formations dans le domaine des changements climatiques (Master professionnel en cours), en lien avec la sécurité alimentaire et la gestion durable des ressources naturelles.

Je voudrais rappeler que le Sahel est reconnu d'après les différents rapports du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) comme une des régions les plus vulnérables aux changements climatiques. Il est donc important que cette expérience se poursuive pour une meilleure capitalisation des acquis de ce projet et qu'il nous paraît fort utile, que les Etats membres du CILSS et leurs partenaires au développement, mobilisent les ressources nécessaires pour transformer ces connaissances en un processus explicite d'adaptation aux changements climatiques avec une priorité donnée au secteur de l'eau, synonyme de vie.

Pour avoir obtenu des résultats aussi importants pour une sous région aussi vulnérable aux changements climatiques, il me plaît ici au nom du Secrétaire Exécutif du CILSS et en mon nom propre de :

- i) remercier le Gouvernement du Canada, notamment l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) qui, dans un geste exemplaire de solidarité internationale témoignent des bonnes relations entre le CILSS et le Canada, a bien voulu financer le présent projet ;
- ii) féliciter l'équipe de coordination du projet, les experts du CRA, les agences nationales d'exécution, les consultants sahéliens, les points focaux nationaux et les Comités Nationaux du CILSS dans les pays du CILSS qui ont contribué aux résultats atteints ;
- iii) Enfin, mes remerciements s'adressent aux experts canadiens d'Environnement Canada et de l'UQAM, qui ont apporté leur savoir-faire, leurs expériences et leurs compétences pour la mise en œuvre du projet.

**Mohamed Yahya Ould Mohamed MAHMOUD**

**Le Directeur Général du Centre Régional AGRHYMET**



## Remerciements

Au terme de l'exécution de ce projet, nous voudrions ici exprimer toute notre gratitude et nos sincères remerciements à :

**A l'ACDI** pour le support financier à ce projet et aux différents chargés du projet, notamment M. Alexandre Guimond, Mme Édith Gouin, M. Simon Boivin, Mme Catherine Pelletier-Hardy, Mme Christine Vekeman et M. Christian Alix.

**Au Secrétariat Exécutif du CILSS**, nous adressons nos remerciements au Pr Alhousseini Bretaudeau, et Monsieur Issa Martin Bikienga, respectivement actuels secrétaire exécutif et Secrétaire exécutif adjoint du CILSS sans oublier Monsieur Musa B. Mbenga ancien secrétaire exécutif du CILSS, pour leur appui constant à la mise en œuvre de ce projet.

**Au Centre Régional AGRHYMET**, nous voudrions remercier chaleureusement messieurs Mohamed Yahya Ould Mohamed Mahmoud, actuel Directeur Général du Centre Régional AGRHYMET et son prédécesseur Alhassane Adama Diallo, Mme Maty Ba Diao et Brahim Sidibé, respectivement actuel et ancien Chef de Département Information et Recherche (DIR), Etienne Sarr, et, Faustin Gnoumou, respectivement actuel et ancien Chef de Département Formation et Recherche (DFR) et Brahim Koné, Chef de département Appui Technique (DAT) enfin, Issoufou Alfari, Chef de la Division Maîtrise de l'Eau et Lutte contre la Désertification (DME/LCD) qui n'ont ménagé aucun effort pour soutenir l'équipe de coordination régionale du projet dans leurs tâches de gestion administrative, technique et financière du projet. Nos remerciements s'adressent également à l'ensemble des experts thématiques d'AGRHYMET, notamment Abdou Ali, Abou Amani, André Nonguierna, Bakary Sacko, Bakary Djaby, Benoît Sarr, Bonaventure Somé, Mathieu Badolo, Nguétora Madjyara, Seydou Traoré, Ibrahim M'bass, Moulaye Oumarou, Pape Oumar Dieye, aux financiers messieurs Hamari Soumaoro et Allo Tiemoko et aux secrétaires, notamment mesdames Abba Moussa Marie Olivia, Yahaya Fatchima, Binta Zalagou. Bref, à tous nos collègues et aux personnels d'appui dont les noms n'ont pu être cités, nous renouvelons nos remerciements.

**À L'Institut du Sahel**, nos sincères remerciements s'adressent à messieurs Moustapha Amadou, actuel Directeur Général de l'InsaH et son prédécesseur Idriss Alfarouk, André Zombré ancien responsable financier et à l'ensemble du personnel de l'InsaH.

Enfin, nos remerciements s'adressent aux neuf (9) points focaux nationaux du projet ainsi qu'aux agences nationales d'exécution des projets pilotes basés au Burkina Faso, au Mali et au Niger. En somme, nos remerciements s'adressent tous ceux et toutes celles du Système CILSS et des pays qui n'ont ménagé aucun effort pour l'atteinte des objectifs de ce projet.

**À Environnement Canada** à Messieurs Gérard Vigeant, Robert Daigle, Michel Jean, et Gaétan Deaudelin. Finalement, un remerciement particulier à nos collègues de l'Université du Québec à Montréal, notamment la chaire d'études sur les écosystèmes urbains qui a contribué aux volets socio-économiques du projet, et notamment les Professeurs Yves Beaudouin, René Laprise et Laurent Lepage, qui ont participé à la co-direction d'étudiants gradués dont les travaux ont fait partie des contributions canadiennes à ce projet. Un sincère remerciement est également adressé aux étudiants de l'UQÀM qui ont contribué directement et indirectement à ce projet, Mesdames Marie Joelle Fluet, Geneviève Berteau, et Fanta Mara et Monsieur Dimitri Parishkura, ainsi qu'aux collègues d'Environnement Canada qui ont participé à différents moments à ce projet ; Mesdames Jennifer Milton, Nathalie Gauthier et Jeanna Goldstein et Messieurs Philippe Poudret, Mario Benjamin, Amadou Bokoye, Philippe Martin et Christian Saad.



### Résumé pour les décideurs

Dans ces quatre zones agro-écologiques : saharienne, sahélo-saharienne, sahélo soudanienne, soudano-guinéenne, le Sahel a connu au cours des dernières décennies un glissement des isohyètes de 100 à 200 km du nord vers le sud depuis le début des années 70 par rapport à la période normale précédente de 1941-1970. Ce glissement s'est accompagné d'une baisse quasi continue de la pluviométrie sur une période de près de 30 ans entre la période humide (avant 68) et la période sèche (après 1968), malgré la reprise constatée au cours de la décennie 90. Dans la partie occidentale du Sahel, une baisse persistante de la pluviométrie a été enregistrée, entraînant un environnement en dégradation accélérée, suite à la conjonction de la croissance démographique et des effets de la sécheresse (Ali, 2008). Ainsi, les changements en cours, tant au niveau de la pluviosité que de la détérioration des conditions environnementales ont réduit certaines possibilités de développement, aggravant la pauvreté des populations et les effets néfastes sur la santé humaine et sur les flux migratoires entre les pays (favorable par exemple à la propagation du virus du SIDA).

En obtenant du Gouvernement canadien au travers du Fonds Canadien pour Développement sur les Changements Climatiques, via l'ACDI, le financement de ce projet, le CILSS s'est fixé comme objectif d'accroître ces propres capacités et celles des pays membres, ainsi que des populations du Sahel et d'autres institutions de la sous région à faire face aux effets néfastes des changements climatiques.

Rappelons que le projet à deux composantes était exécuté au plan régional dans les neuf pays du CILSS, et sur cinq sites pilotes au Burkina Faso, au Mali et au Niger. Au niveau régional, les études et les travaux ont été conduits afin de générer des indicateurs caractéristiques pour les besoins d'analyse du climat. Quant à la composante pilote, elle a permis de collecter et d'évaluer au niveau des sites pilotes, les impacts des changements climatiques sur les grands secteurs d'activité, ainsi que les stratégies d'adaptation développées par les populations.

Au préalable, il a été nécessaire de faire appel aux experts nationaux et aux experts du CRA pour mettre à niveau les bases de données thématiques aux niveaux national et régional, et mettre en place des séries opérationnelles pour les besoins des études retenues. Cet exercice a permis de valoriser les données d'observation collectées par AGRHYMET sur le territoire des pays du CILSS, afin d'analyser l'évolution spatio-temporelle d'indicateurs sur le climat, sur les ressources en eau, l'agro-météorologie et d'évaluer la performance dans la zone sahélienne de modèles climatiques globaux (MCG), utilisés par le Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Évolution du Climat (GIEC).

Pour ce qui est des MCGs, nous avons procédé à l'analyse de performance de trois d'entre eux (i.e. CMCG2, HadCM3 & ECHAM4). Les raisons de ce choix et la méthodologie détaillée sont présentées dans le rapport scientifique et dans le tome 2 des contributions canadiennes au projet (Gachon et al., 2007). Par la suite, notre étude a porté sur des indices de précipitation calculés à partir des données quotidiennes de précipitation tels que simulés par ces trois modèles et comparés aux observations des stations des pays du CILSS. Les valeurs des indices de précipitation issues des observations climatiques ponctuelles des stations ont été interpolées à la résolution de chacun des modèles. En résumé, aucun des trois MCG du GIEC utilisés dans cette étude ne reproduit de manière satisfaisante le régime pluviométrique sahélien, quelque soit l'indice de précipitation considéré. Une méthode de régionalisation statistique a été testée afin d'améliorer le régime de précipitation simulé à l'échelle locale, notamment à l'échelle des événements de pluie et/ou de la durée des épisodes secs.



Tout ceci a permis également de proposer des améliorations quant aux outils climatiques nécessaires à utiliser dans le contexte sahélien, en incorporant un lien physique plus pertinent entre les variables atmosphériques (type de variables et leur résolution temporelle) et le champ de précipitation.

La composante « projets pilotes » a essentiellement abordé la problématique de l'adaptation dans les secteurs de l'agriculture, de l'élevage et des ressources en eau. Tout ceci fut réalisé en rapport avec les systèmes de production, dans un contexte de variabilité climatique, via la collecte d'informations et de données sur les savoirs locaux traditionnels d'adaptation aux aléas climatiques. La stratégie de mise en œuvre de cette composante était basée sur la synergie d'actions entre instituts de recherche et universitaires, les services techniques étatiques et les organisations paysannes : La trilogie « Chercheurs – Développeurs - Producteurs » a guidé leur mise en œuvre. L'expertise canadienne, notamment la chaire d'études sur les écosystèmes urbains de l'université du Québec à Montréal (UQAM), a également été mise à contribution dans la réalisation des objectifs de cette composante.

Cet exercice a permis de collecter, au travers d'une enquête générale (plus de 600 répondants), de l'information sur les itinéraires d'adaptation des populations locales et la réalisation de nombreuses études sectorielles dans les secteurs ci-dessus cités jugés très vulnérables à la variabilité et aux changements climatiques au Sahel. Une base de données originale sur les paquets technologiques locaux d'adaptation a ainsi été constituée. Les résultats obtenus indiquent que face aux aléas climatiques, les populations sahéliennes réagissent en développant des capacités endogènes d'adaptation et des stratégies de parade propres qui méritent d'être prises en compte dans les politiques nationales de développement. Ces stratégies couvrent les domaines de la conservation et de la restauration des sols, de la gestion de la fertilité des sols, de la lutte contre les phénomènes d'ensablement et l'ensemencement des pâturages.

Quelques uns de ces paquets technologiques ont été reproduits sur des parcelles expérimentales des sites pilotes, via des tests de démonstration ou sous forme de champs écoles en collaboration avec les populations. Un film documentaire et des émissions audio ont été réalisés sur ces expériences avec une large diffusion dans les médias nationaux au Burkina Faso et à la 21<sup>ème</sup> journée du CILSS sous le thème « Le Sahel face aux changements climatiques ». Des outils de prévision et de prise de décision, notamment dans le domaine de la gestion de l'eau ont été développés. De plus, les résultats d'enquête sur l'itinéraire d'adaptation des populations ont fait l'objet de contribution dans le cadre du 4<sup>ème</sup> rapport d'évaluation du groupe II du GIEC, 2007, notamment le chapitre 9 consacré à l'Afrique.

En résumé, les informations et les données générées dans le cadre des projets pilotes ont été organisées et intégrées dans un Système d'informations sur les projets pilotes et, sont consultables à l'adresse suivante : <http://www.qgrhymet.ne/websippcc/index.htm> Le renforcement des capacités a également été l'un des axes d'intervention du projet en vue d'accroître les capacités des cadres et des populations sahéliennes en y intégrant la dimension genre dans les domaines suivants :

- ↳ Les méthodes d'évaluation des Impacts des changements climatiques et d'élaboration des stratégies d'adaptation ; 18 experts nationaux ont bénéficié de cette formation ;
- ↳ Les outils et stratégies de communication en matière de changements climatiques mises en réseau. Un atelier régional et des ateliers nationaux ont été organisés à cet effet et un réseau de communicateurs sur les changements climatiques a été mis en place dans chaque pays membre du CILSS ;



☞ La formation des femmes qui s'impliquent dans la lutte contre les changements climatiques dans les pays du CILSS.

Il est prévu que les résultats du projet soient disponibles aux décideurs et aux chercheurs sahéliens et à l'ensemble de la communauté scientifique africaine et internationale à travers une interface Web en construction qui sera abritée par le site d'AGRHYMET.

De plus, le renforcement des capacités des institutions du Sahel s'est traduit par la dotation pour le CRA et les pays du CILSS (composantes nationales d'AGRHYMET) de matériel informatique, pour les besoins de stockage et de traitement des données.

De manière générale, on peut considérer que les objectifs poursuivis ont globalement été atteints, en revanche, les défis qui restent à relever pour le Sahel et l'Afrique de l'ouest en matière de changements climatiques sont immenses et justifient le besoin de consolider non seulement les acquis de ce projet, mais aussi de poursuivre les efforts pour améliorer les connaissances sur le climat et ses impacts sur les populations en vue de proposer des stratégies d'adaptation culturellement, économiquement et scientifiquement fondées.

Cette action devra donc être poursuivie. Cela passe aussi par le renforcement des capacités et le développement des compétences dans les formations d'enseignement supérieur, la vulgarisation auprès des populations et de la société civile, la sensibilisation des décideurs pour avoir les meilleures chances de réussir l'adaptation aux changements climatiques. Ceci a l'avantage de permettre aux pays d'être mieux outillés lors des négociations internationales et d'inciter les décideurs à intégrer la dimension changement climatique dans les programmes et les politiques de développement. Il reste entendu que des investissements massifs dans l'innovation et la technologie sont des mesures d'accompagnement indispensables. Ils devraient intéresser les secteurs de l'eau, de l'énergie et de l'agriculture.

Ainsi, parti de très peu d'acquis sur les questions du changement climatique, ce projet a permis au CILSS d'occuper et de faire autorité sur la problématique dans la sous région ouest africaine. Le CILSS doit donc poursuivre la consolidation des acquis de ce projet, mais en l'inscrivant dans la dynamique sous régionale née de la Conférence internationale sur la réduction de la vulnérabilité des systèmes naturels, économiques et sociaux en Afrique de l'Ouest face aux changements climatiques tenue à Ouagadougou en janvier 2007. Bien d'autres initiatives sous régionales sont également en cours dans l'espace ouest africain en vue des discussions à venir sur les suites du Protocole de Kyoto (négociations post-2012).



## Introduction

En vue de réduire la vulnérabilité des pays et des populations du Sahel face aux changements climatiques, le Comité permanent Inter état de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) a sollicité et obtenu du Gouvernement du Canada, un financement dans le cadre du Fonds canadien de développement pour les changements climatiques (FCDCC) via l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI), pour mettre en œuvre le projet **« appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel »**. L'accord de contribution signé le 14 février 2002 entre le CILSS et l'ACDI était d'un montant de quatre millions six Cent Mille (4 600 000) dollars Canadiens. Ce projet, organisé en deux composantes, a débuté en octobre 2002 et rejoint les objectifs visés par la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

La première composante, basée sur l'approche top-down, consiste à évaluer les changements climatiques dans la région sahélienne et à développer l'information pertinente pour les besoins des populations locales afin de faciliter l'élaboration de stratégies d'adaptation en zone sahélienne. Tout d'abord, une analyse détaillée du régime de précipitation passé récent a été réalisée au moyen d'indices calculés à partir de données quotidiennes. Ceci a permis de caractériser les extrêmes de précipitation et la distribution des périodes sèches et humides au cours de la saison pluvieuse au cours des 3-4 dernières décennies du 20<sup>e</sup> siècle, à partir de stations des pays de CILSS (disponibles à AGRHYMET). L'emphase a été mise sur l'analyse de la variabilité des événements de pluie ou des séquences sèches, compte tenu de leurs effets majeurs sur les ressources en eau, la dynamique de la végétation, le développement socio-économique et le bien être général des populations de cette région d'Afrique. Ensuite, le régime de précipitation simulé par les modèles climatiques globaux (MCG) en zone sahélienne a été analysé. Comme aucun des MCG analysés ne reproduit de manière satisfaisante le régime pluviométrique sahélien, quelque soit l'indice de précipitation considéré, une méthode de régionalisation statistique a été testée afin d'améliorer le régime de précipitation simulé à l'échelle locale. Ceci a permis également de proposer des améliorations quant aux outils climatiques nécessaires à utiliser dans le contexte sahélien (cf. Gachon et al., 2007). La méthodologie suggérée pourra aider à produire des scénarii de changements climatiques à l'échelle régionale voire locale qui répondent aux besoins des collectivités locales et des décideurs politiques. L'atelier du mois d'octobre 2009 (cf. Rapport de mission – atelier Ouagadougou, octobre 2009) a permis de transférer cette méthodologie, les outils ainsi que les données requises aux experts d'AGRHYMET, afin que chacun d'eux puissent produire les informations climatiques nécessaires à l'échelle locale.

La seconde composante, construite à partir de cinq (5) projets pilotes, explore les vulnérabilités et l'adaptation des populations via l'étude de trois domaines clés de l'économie sahélienne (agriculture, élevage et ressources en eau). Il s'agissait d'étudier certaines caractéristiques environnementales importantes (la fertilité des sols, la cartographie des caractéristiques biophysiques, etc.), la mise en place de paquets technologiques (choix de semence, pratiques agricoles, etc.), des sessions de formation des différents acteurs sur les paquets technologiques, la sensibilisation face aux changements climatiques en cours, le rehaussement des capacités des organisations paysannes et des institutions nationales et la création d'un réseau de spécialistes dans le domaine des changements climatiques.



C'est plutôt la méthode bottom-up qui a été utilisée pour la mise en œuvre de cette composante. Finalement, afin d'aller plus en avant dans l'analyse des vulnérabilités des populations face aux changements climatiques, une étude des attitudes et des pratiques des populations face aux aléas du climat via une enquête sur le terrain a été effectuée. Cette enquête a permis de collecter des données sur la perception de près de 600 sahéliens et sahéliennes face aux changements climatiques vécus et futurs sur les sites pilotes.

Il convient de souligner également l'originalité de la démarche de ce projet de coopération entre le Canada et le CILSS et qui vise en premier lieu à laisser la décision des choix d'adaptation aux populations et à leurs décideurs dans le contexte du processus de gouvernance locale. Les résultats du projet pourront intégrer un processus de concertation régionale en lien étroit avec les besoins réels et les savoir-faire des populations locales.

Le présent rapport bilan présente la synthèse des principaux résultats obtenus dans le cadre du projet « appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Il est articulé en quatre (4) points :

- ↳ Le point 1 est consacré à la présentation du projet ;
- ↳ Le point 2 traite du bilan d'exécution du projet ;
- ↳ Le point 3 aborde les perspectives ;
- ↳ Enfin, le point 4 conclut sur le bilan matériel et financier du projet.

## **I. Le projet appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques**

### **I.1 Rappel du contexte et justification du projet**

Le CILSS, de part son mandat que lui conféré par les neuf pays du Sahel, est solidaire de la dynamique internationale sur les changements climatiques. C'est donc avec enthousiasme qu'il a sollicité et obtenu le statut d'observateur à la Conférence des Parties (COP) à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) depuis la CoP8 tenue à New Dehli en Inde en 2002. C'est fort de cette présence sur l'échiquier international dans la lutte contre les effets néfastes du changement climatique, que le CILSS a été tout naturellement choisi pour mener à bien ce projet financé par l'ACDI.

### **I.2 But, objectif global et résultats attendus du projet**

Le but attendu du projet est de réduire à terme la vulnérabilité des populations sahéliennes vis à vis des effets adverses de la variabilité et des changements climatiques. Quant à son objectif global, il vise à renforcer les capacités des pays et des populations de mettre en place, à travers une approche participative, des actions pilotes d'adaptation dans les domaines de la gestion intégrée des ressources en eau, du pastoralisme et de la gestion de la fertilité des sols, et à renforcer les capacités des chercheurs du Centre Régional AGRHYMET (CRA).

Les principaux résultats attendus du projet sont :

- ↳ l'amélioration des connaissances en matière d'impacts des changements climatiques sur la gestion des ressources naturelles au Sahel ;
- ↳ un accroissement de la capacité des pays de la sous région ainsi que des populations concernées à participer aux efforts globaux de lutte contre les changements climatiques ;
- ↳ le renforcement des systèmes d'information pour la sécurité alimentaire au niveau sous-régional et dans tous les pays ;
- ↳ la constitution d'un partenariat avec Environnement Canada dans le domaine des changements climatiques.

### **I.3 Les principales activités du projet**

Les principales activités du projet visent l'amélioration des connaissances scientifiques sur les changements climatiques dans l'espace sahélien et des stratégies d'adaptation des populations pour y faire face. Il s'agissait essentiellement de :

- ↳ Développer le cadre conceptuel des études d'impacts, de vulnérabilités et d'adaptations (IVA) face aux changements climatiques au Sahel ;
- ↳ Collecter des données sur les stratégies locales d'adaptation dans les domaines de l'agriculture, de l'élevage et des ressources en eau sur des sites des projets pilotes au Burkina Faso, au Mali et au Niger ;
- ↳ Collecter des données pour la mise à jour des bases de données du CRA ;
- ↳ Mettre en place la méthodologie requise afin d'élaborer des scénarios du climat à l'échelle locale ;
- ↳ Former les experts d'AGRHYMET et des pays dans le domaine des changements climatiques.



#### 1.4 Cadre stratégique de mise en œuvre

Le cadre stratégique de mise en œuvre est schématisé dans la figure 1. De ce schéma, on retiendra que le projet dispose d'un mécanisme de gestion du projet, au plan régional, national et international et des structures de gouvernance du projet (cf. figure 1 et annexe 1).

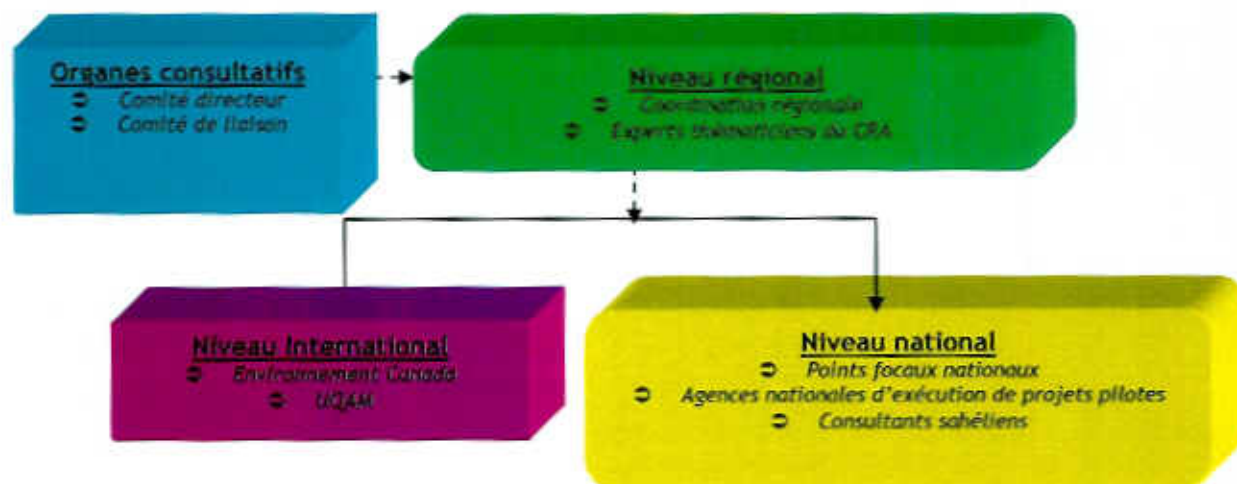


Figure 1 : Cadre stratégique de mise en œuvre du projet. Source : H. N. OUAGA, 2008

#### 1.5 Mécanisme institutionnel de gestion du projet

##### 1.5.1 Au plan régional

L'organe central de gestion du projet est la coordination régionale. Basée au CRA, elle est composée d'un coordonnateur régional du projet, d'un expert chargé du suivi des projets pilotes et d'un comptable.

Cette équipe a en charge la responsabilité de l'exécution au plan technique, administratif et financier du projet au Sahel. Elle traite avec les agences ou consultants et élabore les rapports d'activités du projet.

Elle est appuyée dans sa mission par un pôle d'experts thématiciens pour : i) la réalisation ou la supervision et la validation des consultations réalisées ; ii) la mise en œuvre des projets pilotes. Enfin, l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) est responsable de la gestion globale de la participation canadienne à la réalisation du projet avec l'appui du bureau de l'Ambassade du Canada à Niamey comme facilitateur entre l'ACDI et le CRA pour l'exécution du projet conformément au plan de mise en œuvre.

##### 1.5.2 Niveau national

Dans chacun des neuf pays membres du CILSS, la mise en œuvre du projet était placée sous la responsabilité d'un point focal national, sur la base d'un protocole liant le CRA à chacun des points focaux. Ces points focaux relèvent pour la plupart des structures administratives gouvernementales en charge de la météorologie. Pour la réalisation des activités du projet, l'équipe régionale s'est appuyée sur des agences d'exécution composées des instituts universitaires ou de recherche, des services techniques décentralisés et des organisations locales des producteurs pour le volet pilote et d'autre part, sur un réseau de consultants sahéliens. Notons que les instituts universitaires ou de

recherches assuraient le rôle de chef de file et la coordination scientifique des activités des projets pilotes.

### ***1.5.3 Niveau international***

A ce niveau, le Centre a bénéficié de l'expertise canadienne, notamment d'Environnement Canada, institution avec laquelle, il a conclu une Entente de collaboration scientifique en 2003. Environnement Canada fut appuyé dans sa mission par l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Pour le suivi de la mise en œuvre du projet, deux organes consultatifs ont été mis en place. Il s'agit d'un comité directeur et d'un comité de liaison.

### ***1.5.4 Le comité directeur***

Il est composé du Directeur Général du CRA et du représentant de l'ACDI. Il est chargé de suivre l'évolution du projet et de donner des orientations en cas de nécessité. Il se réunit une fois par an. Pour lui permettre de prendre les décisions les plus appropriées en début du projet, le comité s'était réuni après la deuxième réunion du comité de liaison et après la réunion du comité technique et de gestion des programmes majeurs d'AGRHYMET.

### ***1.5.5 Le comité de liaison***

Il est chargé de suivre au quotidien l'exécution des activités du projet sur la base des résultats prévus. Composé d'un représentant de l'ACDI et de l'équipe du projet, il se réunit deux fois par an. La première réunion du comité de liaison avait eu lieu à la fin du troisième trimestre de l'année 2003 ou au début du quatrième (en tout état de cause après la réunion du comité directeur). La seconde réunion qui devait préparer la réunion du comité directeur et le Comité Technique de Gestion (CTG) s'est tenue au cours du deuxième trimestre de l'année en cours.

## ***1.6 Approche méthodologique***

L'approche utilisée pour le développement des connaissances scientifiques sur les changements climatiques au Sahel dans le cadre de ce projet est basée sur deux méthodes d'investigation proposées par la communauté scientifique, notamment par le GIEC, 2001 et le « Task Group on Data and Scenario Support for Impact and Climate Assessment (TGICA) » dans sa version de 1999 (une nouvelle version est sortie en 2007 ; cf. TGICA, 2007).

### ***1.6.1 Approche par la simulation numérique ou Top Down***

L'approche par la simulation numérique ou Top Down consiste à évaluer les impacts des changements climatiques à travers des modèles biophysiques utilisant comme données d'entrées les variables climatiques issues des stations d'observation et des Modèles Climatiques Globaux (MCG). Plusieurs documents ou recommandations proposés dans la littérature ont été utilisés parmi lesquels, on peut citer :

- ↳ Les Lignes Directrices du GIEC (Carter et al. 1994, cf. Chapitre 2 ; TGICA, 1999 ; GIEC' 2001) ;
- ↳ Le rapport SCOPE pour l'évaluation des impacts : SCOPE Report on impact Assessments (Kates et al., 1985) ;
- ↳ Le Manuel du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) Handbook (Feenstra et. al., 1988) ;



- ↳ Le Programme des Evaluations Nationales des Etats-Unis : U.S. Country Studies Program (Benioff et al., 1996, cf. Chapitre 2).

Dans un premier temps, les scénarii issus directement des MCG (i.e. méthode delta appliquée sur les données observées) ont servi de données d'entrées pour des études d'impacts dans différents domaines socio-économiques, soit les ressources en eau et la production agricole (cf. Hamattan, 2005 ; Ndiaye, 2006 ; Sarr et al. 2006). Ensuite, l'évaluation des MCGs a montré de profondes lacunes quant à la simulation du régime de précipitation, tant au niveau des quantités moyennes mensuelles et saisonnières de précipitation que de la distribution et de l'intensité du régime de pluie durant la saison de mousson (cf Hamattan M., 2004a et 2004b ; Bokoye, et al., 2006 ; Gachon et al., 2007). Le recours à des méthodes alternatives visant à fournir une information plus pertinente à l'échelle régionale, voire locale, s'est avéré essentiel. Une méthode existante de « downscaling » ou de mise à l'échelle statistique (MAES) fut évaluée dans sa capacité à reconstruire le climat observé, à partir des ré analyses et des variables atmosphériques issues des MCG (cf. Gachon et al., 2007 ; Parishkura, 2009). Une analyse des changements futurs utilisant deux méthodes de MAES, trois MCGs et deux scénarii d'émission a été réalisée sur neuf stations des pays du CILSS et une publication est actuellement en rédaction (cf. Gachon et al., 2010b). Ces résultats pourront servir d'intrant dans des études d'Impacts, de Vulnérabilité et Adaptation (IVA) subséquentes sur les territoires concernés (i.e. Burkina Faso, Mali et Niger). Les propositions d'adaptation ne sont abordées qu'à la fin de tout ce processus. Ainsi, cette approche passe par la collecte et la mise à jour des données et la production des scénarii climatiques, le choix ou l'élaboration des méthodologies et la réalisation des études de vulnérabilités, d'impacts et d'adaptation.

#### **1.6.2 Approche locale ou « Bottom Up » (IVA)**

La seconde approche méthodologique dite ascendante « Bottom Up » est focalisée sur l'évaluation de la variabilité climatique actuelle et les besoins d'adaptation actuels (cf. Adger et al., 2004). Elle utilise les approches proposées par :

- ↳ Le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), Adaptation Policy Framework (Burton et al., 2004, cf. Chapitre 2);
- ↳ Les lignes Directrices des Programmes d'Action Nationaux d'Adaptation (PANA) (UNFCC, 2002, cf Chapitre 2);
- ↳ L'Évaluation des Impacts et de l'Adaptation aux Changements Climatiques (en anglais, the Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change, AIACC projects, Chapter2).

Cette méthodologie, basée aussi sur le Cadre des Politiques d'adaptation du PNUD, a été utilisée de façon novatrice dès 2003 au niveau des sites des projets pilotes pour étudier et évaluer le niveau de vulnérabilité des populations, les menaces, les effets et les impacts passés de la variabilité climatique, ainsi que les mesures et stratégies d'adaptation qui soient scientifiquement et culturellement fondées. Elle procède depuis la conception des fiches d'enquête, à leur administration sur le terrain pour la collecte des données en collaboration avec les acteurs locaux et enfin, leur traitement et analyse.

En somme, l'approche méthodologique adoptée a permis de :

- ✓ Valoriser des données d'observations collectées et archivées suite à une vaste consultation dans les pays ; de conduire des études de vulnérabilité et des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau et l'agriculture ;

- ✓ Collecter des informations et des données dans les domaines des ressources en eau, de l'agriculture et de l'élevage ;
- ✓ Identifier les facteurs de vulnérabilité et la perception par les populations des effets des événements météorologiques majeurs et de la variabilité climatique passée ;
- ✓ Constituer une base des données sur les stratégies locales d'adaptation des populations face aux aléas climatiques.

Une méthodologie d'analyse du climat axée sur les événements pluvieux ou les épisodes de sécheresse et leurs fluctuations a été développée et proposée afin de servir de support à l'approche « bottom-up ». Une analyse détaillée de la vulnérabilité des populations vis-à-vis des ressources en eau, en utilisant cette approche locale, a été utilisée dans la vallée de la Sirba au Burkina Faso (cf. Mara, 2010). Cette dernière a permis d'évaluer les contributions relatives des facteurs environnementaux (ex. fluctuations du régime de précipitation, végétation, etc.) et des facteurs socio-économiques (ex. conditions agricoles, élevage, état sanitaire, etc.) dans l'évolution temporelle des provinces de cette région du Sahel.



## II. Bilan d'exécution du projet

Le bilan d'exécution du projet est présenté sous forme de tableau (cf. Tableau 1) en s'appuyant sur le cadre logique du projet en termes d'objectifs, d'activités prévues, d'extrants atteints, de taux de réalisation (i.e. effectuée versus prévue) et des explications sur les écarts éventuels, et des principaux impacts des activités réalisées.

Cette section est donc organisée afin d'analyser et de mettre en évidence :

1. *Les acquis majeurs ou les effets majeurs induits par le projet, notamment du point de vue institutionnel ou sous régional, du point de vue de l'apport scientifique et technique à AGRHYMET et au pays, et du point de vue du renforcement de la coopération scientifique avec les institutions canadiennes ou autres ;*
2. *Les résultats/effets non atteints ;*
3. *Les problèmes et les difficultés rencontrées et les mesures correctives mise en place ;*
4. *Les leçons apprises.*

Le tableau 1 récapitule les principaux extrants obtenus (rapports, articles, présentation ou autres documents produits durant le projet) et regroupés suivant les rubriques suivantes : la gouvernance du projet, la collecte et mise en forme des données, la méthodologie en étude d'impacts, vulnérabilité et adaptation et en évaluation des modèles climatiques, les études d'impacts proprement dites, le renforcement des capacités de communication, les projets pilotes, l'adaptation et enfin, les activités hors projet.

Tableau 1 – Bilan d'exécution du projet suivant le cadre logique

Effets	Activités prévues	Extrants atteints	Taux de réalisation	Explication des écarts – extrants disponibles	Analyse des écarts	Impacts des activités
R1 : Amélioration des connaissances en matière d'impacts du changement climatique sur la gestion des ressources naturelles et de la protection de l'environnement au Sahel	A.1.1.1 Collecter les données climatiques, hydrologiques, agro-météorologiques, phytosanitaires et environnementales	R1.1 Les banques de données climatiques, hydrologiques, agro-météorologiques, phytosanitaires et environnementales sont mises à niveau (collectées, mises en forme et stockées)	Activité réalisée à 80% avec production d'un rapport sur la collecte des données	Rapport de collecte de données hydrologiques et climatiques : AGRHYMET, 2005b	Les écarts s'expliquent par le fait que les pays n'ont pas la tradition de collecte des données phytosanitaires et environnementales et de certains paramètres climatiques. Ils s'intéressent aux paramètres climatiques directement liés au suivi de la campagne agricole (pluie et températures, ETP). Le Sénégal n'a pas adhéré à la consultation lancée pour la collecte des données.	En plus de la dotation en équipements informatiques, cette activité a permis aux services météorologiques des pays de mettre à jour et d'organiser leur base de données climatique et hydrologique, mais surtout de commencer à s'intéresser à la collecte d'autres paramètres climatiques.
	A1.1.2 Mettre en forme les données collectées		Activité réalisée à 30% avec production d'un rapport			
	A1.1.3 Stocker les données dans le système des banques de données		Activité entièrement réalisée			
	A1.2.1 Acquérir les équipements informatiques	R1.2 Un système de gestion, de traitement et de sauvegarde sécurisé des données est mis en place et fonctionnel	Activité entièrement réalisée	Rapport d'acquisition des équipements informatiques : AGRHYMET, 2005	Le manque d'expertises sahéloennes pour d'autres thématiques a constitué la limite majeure et les honoraires de consultation du CILSS n'ont pas attiré des consultants afin d'assurer l'exécution	Cette activité a permis de mettre à jour les bases de données climatiques et hydrologiques du CRA.
	A1.2.2 Renforcer le système régional des banques de données existant		Activité entièrement réalisée			
	A1.2.3 Mettre en place un système de sécurité pour les données		Activité entièrement réalisée	Rapport de mise en forme et de stockage de données : Poudret et al. 2007		Les capacités des pays du CILSS et AGRHYMET ont été renforcées par la dotation en équipements informatiques
						Le système régional des banques de données d'AGRHYMET a été renforcé, sécurisé et sauvegardé



A1.2.4 Sauvegarder périodiquement le système (Back up) dans un lieu sûr	A1.3.1 Combler les lacunes des différentes séries historiques (climatique, hydrologique, environnementales)	R1.3 Des séries opérationnelles des données climatiques, hydrologiques, agro météorologiques et environnementales sont constituées	Activité entièrement réalisée car les processus de sauvegarde font partis des obligations quotidiennes du département technique	Tirai, 2005	Seules les données climatiques, hydrologiques et agricoles ont fait l'objet de traitement. Le manque d'expertises sahéliennes pour d'autres thématiques a constitué la limite majeure et les honoraires de consultation du CILSS n'ont pas attiré des consultants afin d'assurer l'exécution	Malgré, que ces activités aient été partiellement conduites, elles ont permis à AGRHYMET de s'apercevoir de la nécessité de combler les lacunes existantes et de constituer des séries opérationnelles de données qui ont servi aux études d'impacts sur le climat et les ressources en eau.
	A1.3.2 Constituer la banque des données opérationnelles pour les besoins d'analyse d'évolution temporelle					
	A1.4.1 Analyser les séries opérationnelles des différentes variables et décrire l'évolution spatio-temporelle de certains indicateurs pertinents	R1.4 L'évolution temporelle des indicateurs pertinents sur le climat, les ressources en eau, l'agro météorologie et l'environnement est présentée	Activité réalisée à 50% avec production d'un rapport	Cette analyse a été faite sur les données climatiques et hydrologiques  Pour les données climatiques ; voir Gachon et al. 2007.	Le manque d'expertises sahéliennes pour d'autres thématiques a constitué la limite majeure et les honoraires de consultation du CILSS n'ont pas attiré des consultants afin d'assurer l'exécution	Bien qu'incomplète les séries opérationnelles disponibles (climat, hydrologie) permettent maintenant la conduite d'études d'impacts sur l'agriculture (Sarr et al. 2006 ; Seidou et al. 2006) et les ressources en eau (Hammatan, 2005 ; Ndiaye, 2006).
	A1.4.2 Elaborer un document synthèse décrivant la variabilité des indicateurs pertinents pour chaque thématique (Atlas climatique, hydrologique, environnemental, agro météorologique)		Activité entièrement réalisée avec production d'un rapport	Cette analyse a été faite sur les données climatiques- voir Hammatan 2006 et Gachon et al. 2007		Ces données ont permis d'évaluer la performance des modèles du GIEC et de procéder à un exercice de MAES sur un des sites pilotes.  L'impact de cette activité a été la création d'un groupe d'experts du CRA et EC sur les sciences du climat.
	A1.4.3 Spatialiser les variables climatiques en grilles et les stocker pour le besoin de comparaison avec les sorties réduites des modèles MCG					

<p>A1.5.1 Récupérer auprès des centres détenant les modèles MCG considérés par le GIEC, les sorties des variables au pas de temps journalier sur l'Afrique de l'Ouest</p>	<p>R1.5 Les sorties des scénarios climatiques des modèles MCG admis par le GIEC sont disponibles pour la fenêtre Afrique de l'Ouest au pas de temps journalier et à des pas d'espace d'au moins 50 km</p>	<p>Activité entièrement réalisée avec production d'un rapport</p>	<p>Les sorties de modèle MCG (HadCM3, ECHAM4, CGCM2, CSIRO-SRES, NCAR et CCSR – NIES – données mensuelles / CMCG1/2 HadCM3 ECHAM4, NCEP données quotidiennes) ont été mis en forme et implanté dans les bases de données d'AGRHYMET voir Gachon et al 2007 et AGRHYMET 2004...</p>	<p>Il n'y avait pas de modèles régionaux disponibles lors de la mise en œuvre du projet. Il a été convenu par AGRHYMET et Environnement Canada de revoir l'objectif afin d'utiliser la MAES afin de développer une information à l'échelle locale.</p>	<p>L'atelier du mois d'octobre 2009 a permis de transférer cette expertise aux experts du CRA. Quant à l'interface, il a permis de mieux organiser la structure de la base de données régionale d'AGRHYMET</p>
<p>A1.5.2 Utiliser des logiciels de mise à l'échelle statistique (MAES) pour ramener les sorties MCG à des pas d'espace plus fin (50 km au moins fonction des utilisations)</p>		<p>Cette activité a été remaniée suite à une évaluation des outils disponibles (voir note ci-après). L'activité réalisée a été plutôt d'évaluer la MAES dans un contexte sahélien sur un des sites des projets pilotes (Plateau central) en vue d'un transfert de cette méthodologie de productions de scénarios climatiques sur les autres sites et en mode de changements climatiques</p>	<p>La méthodologie complète a été présentée dans le tome 2 des contributions canadiennes (Gachon et al. 2007)</p>	<p>L'atelier du mois d'octobre 2009 (cf. Rapport de mission – atelier Ouagadougou, octobre 2009) a permis de transférer cette méthodologie et les outils aux experts d'AGRHYMET afin qu'ils produisent les scénarios requis à l'échelle locale.</p>	
<p>A1.6.1 Stocker les différents scénarios au pas d'espace fin et à l'échelle journalière sous forme de banque de données de scénarios sur des supports informatiques appropriés</p>	<p>R1.6 Une banque des données des scénarios climatiques pour l'Afrique de l'Ouest est disponible au CRA.</p>	<p>Cette activité a été réalisée par EC selon l'approche décrite en R1.5</p>	<p>L'atelier du mois d'octobre 2009 (cf. Rapport de mission – atelier Ouagadougou, octobre 2009) a permis de transférer cette méthodologie et les outils aux experts d'AGRHYMET</p>	<p>Il n'y a pas eu d'implication d'AGRHYMET dans cette activité.</p>	
<p>A1.6.2 Mettre au point une interface de gestion de cette banque</p>		<p>Cette activité a été réalisée par EC et transférée au CRA</p>	<p>Voir Poudret et al. 2007</p>		



<p>A1.7.1 Evaluer, sur la base des données climatiques historiques spatialisées, les différents modèles sur la zone sahélienne</p> <p>A1.7.2 Élaborer un rapport de synthèse sur les performances des différents modèles MCG en zone sahélienne et formuler des recommandations</p>	<p>R1.7 Une analyse comparative des simulations des MCG et des séries climatiques historiques est réalisée</p>		<p>Cette activité a été entièrement faite</p>	<p>Les rapports suivants présentent les résultats de cette activité : Hammatan 2006 et Gachon et al. 2007</p>	<p>Cette activité a permis de montrer la mauvaise performance des MCG dans la région sahélienne. Cela montre la nécessité de doter la sous région d'un modèle régional adapté au contexte géographique (cf. Hammatan 2006).</p> <p>De plus, suite à la mission du coordonnateur d'AGRHYMET au projet en 2003, le rapport de mission présente les avenues disponibles afin de développer un modèle régional adapté aux besoins du Sahel (AGRHYMET 2003d)</p>
	<p>A1.8.1 Evaluer, sur la base des scénarios climatiques et des modèles climatiques, les impacts sur l'agriculture, les ressources en eau, la végétation, la santé, les ennemis des cultures</p>	<p>R1.8 Les impacts des changements climatiques sur l'agriculture, les ressources en eau, le pastoralisme, l'écosystème et la santé sont déterminés</p>	<p>50%</p>	<p>L'évaluation des impacts des CC a été faite sur deux secteurs : l'agriculture, les ressources en eau</p> <p>Ndiaye G., 2006, Hammatan M., 2005, Sarr et al. 2006, Seidou O. et al. 2006</p>	<p>L'atelier du mois d'octobre 2009 (cf. Rapport de mission – atelier Ouagadougou, octobre 2009) a permis aux experts d'AGRHYMET de s'approprier l'approche méthodologique et d'être en position de l'appliquer à l'agriculture, les ressources en eau, le pastoralisme, Des études de vulnérabilité ont été conduites sur les sites de projets pilotes et l'équipe du projet (AGRHYMET et EC) a participé à de nombreuses conférences, ateliers et colloques aussi bien en Afrique, en Europe qu'au Canada.</p>
	<p>A1.8.2 Conduire des études de vulnérabilité pour chaque volet</p> <p>A1.9.1 Préparer des communications pour la participation à des conférences scientifiques</p> <p>A1.9.2 Élaborer et diffuser des articles de synthèse dans des revues scientifiques et de vulgarisation scientifique</p> <p>A1.9.3 Participer à des ateliers de formation sur des thèmes précis et d'intérêt pour le projet</p>	<p>R1.9 Des publications scientifiques sur le changement climatique sont élaborées. La participation à des conférences et ateliers sur le changement climatique est effectuée</p>	<p>Cette activité a été réalisée</p>	<p>AGRHYMET 2005</p> <p>Aghdahaïna M. F. O., 2005</p> <p>Lepage L et al., 2005</p> <p>Gachon P. et al., 2005</p> <p>Badolo M., 2005</p> <p>N'Djafa O. H. et al. 2005b</p> <p>N'Djafa O. H., 2005a, 2007, 2008a, 2008b, 2008c, 2009a, 2009b, 2010a, 2010b</p>	<p>L'expertise n'a pas été disponible pour continuer le travail sur les autres secteurs</p> <p>Deux publications scientifiques conjointes CRA-EC sont en cours d'élaboration (cf. Gachon et al., 2010a et 2010b)</p>
<p>R2 : Un accroissement de la capacité des pays de la sous-région ainsi que des populations concernées à participer aux efforts globaux</p>	<p>A2.1.1 Préparer des modules de cours</p>	<p>R.2.1 Des experts des pays et du CRA sont formés pour conduire des études sur les changements climatiques (impacts, vulnérabilité, stratégies d'adaptation) et MAES</p>	<p>Cette activité a été entièrement réalisée</p>	<p>Les rapports suivants présentent les résultats de cette activité : AGRHYMET, 2004a, AGRHYMET ? (doc 44)</p> <p>AGRHYMET</p> <p>Environnement</p> <p>Canada 2009a,</p>	<p>Cette activité a permis le renforcement des capacités scientifiques et techniques d'AGRHYMET et l'appropriation de la méthodologie développée dans le cadre du projet</p>
	<p>A2.1.2 Contribuer à la préparation des modules et apprendre des outils de MAES au Canada</p>				
	<p>A2.1.3 Organiser une session de formation de trois semaines au CRA</p>				

de lutte contre le changement climatique	A2.1.4 Former deux experts nationaux par pays et trois autres experts du Centre durant l'atelier			AGRHYMET – Environnement Canada, 2009b, Martin et al. 2009.	Sans objet (S/O)	Les équipements sont déjà achetés dans le cadre du projet et installés dans les pays serviront à l'utilisation des outils de MAES (logiciel gratuit).  Il n'y a pas un plan de transfert dans le cadre du présent projet	Ce support a été diffusé lors de la 21 <sup>ème</sup> journée du CILSS intitulée : le CILSS face au changement climatique. De plus, à chaque fois que l'occasion se présente, ce support a été diffusé et de nombreuses communications ont été faites
	A2.4.1 Acheter des équipements informatiques, et des outils de MAES pour les représentants des pays après la formation	R.2.4 Des logiciels et supports de traitement et exploitation des scénarios climatiques sont transférés aux pays	Cette activité a été partiellement réalisée				
	A2.5.1 Réaliser des supports audio-scripto-visuels sur la problématique des changements climatiques au Sahel (impacts, vulnérabilité et adaptation, projets pilotes)	R2.5 Les décideurs et les populations sont sensibilisés sur la problématique des changements climatiques au Sahel	Cette activité a été entièrement réalisée	Un film documentaire a été réalisé sur les pratiques d'adaptation des populations sur les sites des projets pilotes du Burkina Faso et du Niger, mais la diffusion de ce support vers les décideurs et les populations a été faible.			
	A2.5.2 Diffuser les supports auprès des décideurs et des populations			Une atelier sur la communication et la diffusion de la lutte face aux changements climatiques a été organisé. Rapport de l'atelier : EC-AGRHYMET 2003		Les moyens de déploiement de ces supports vers les décideurs et les populations ont fait défaut. Un programme pour déployer ces supports vers les décideurs et les populations à travers le réseau des communicateurs mis en place a même été envisagé, mais n'a pu être exécuté faute de moyens financiers.	
	A2.5.3 Organiser des visites de démonstration sur les sites pilotes		Cette activité a été entièrement réalisée	AGRHYMET, 2003a AGRHYMET, 2003b AGRHYMET, 2003c AGRHYMET, 2003e AGRHYMET, 2003f			Des visites ont été organisées sur les sites des projets pilotes pour suivre la mise en place des paquets technologiques. A ces visites étaient associées un représentant de l'ACDI du bureau de l'Ambassade du Canada à Niamey. Nous avons effectué avec une mission de l'ACDI siège sur un des sites des projets pilotes au Niger.



A2.6. Conférer les projets pilotes sur la restauration des sols, le pastoralisme et la gestion intégrée des ressources en eau	R2.6 Des projets pilotes d'adaptation sont mis en place avec les communautés villageoises.	Cette activité a été entièrement réalisée	AGRYMET, 2003a AGRYMET, 2003b AGRYMET, 2003c AGRYMET, 2003d AGRYMET, 2003e AGRYMET 2004a AGRYMET 2004b AGRYMET 2005a AGRYMET 2005b AGRYMET 2005c AGRYMET 2005d AGRYMET 2005e AGRYMET 2005f AGRYMET 2005g AGRYMET 2005h AGRYMET 2005i AGRYMET 2005j AGRYMET 2006a	Les enquêtes sur la perception et les stratégies des populations à la variabilité et aux changements climatiques ont été réalisées. De plus, de nombreuses études sectorielles ont également été conduites.
	A2.7.1 Proposer sur base des études d'impact et de vulnérabilité, des stratégies d'adaptation pour chaque secteur	R2.7 Des stratégies d'adaptation au changement climatique intégrées aux stratégies nationales pour le développement durable des pays sont élaborées	Cette activité a été partiellement réalisée	Les moyens devant conduire à la poursuite de cet exercice ont fait défaut. Toutefois, quelques actions d'adaptation ont été implémentées avec les populations sur les sites des projets pilotes du Burkina Faso et du Niger.
A2.7.1 Vulgariser les résultats des projets pilotes et proposer des stratégies d'intégration à l'échelle nationale	A2.7.1 Vulgariser les résultats des projets pilotes et proposer des stratégies d'intégration à l'échelle nationale	Cette activité n'a pas été réalisée	Aucune action de vulgarisation des résultats des projets pilotes n'a pu être faite et encore moins leur intégration dans les politiques.	Pas d'impacts
	A2.9.1 Préparer un module de cours général sur les changements climatiques et les principales implications au Sahel (à dispenser à toutes les filières)	R2.9 Des nouvelles connaissances sur les changements climatiques sont intégrées dans les programmes du CRA	Cette activité a été entièrement réalisée	Malheureusement, il n'a pu être intégré dans le cursus de formation d'AGRYMET pour la simple raison, qu'il aurait fallu qu'il soit validé par le Comité Scientifique et Pédagogique d'AGRYMET
A2.9.2 Organiser des formations spécialisées sur les changements climatiques (impacts, vulnérabilités et adaptation)	A2.9.2 Organiser des formations spécialisées sur les changements climatiques (impacts, vulnérabilités et adaptation)	Cette activité n'a pas été réalisée	Aucune formation spécialisée n'a été organisée	Aucun impact ne pouvait être attendu. Par contre, ce support de cours sera intégré dans le cursus d'enseignement d'AGRYMET et sera dispensé pour les formations continues futures

R3 : Le renforcement des systèmes d'information pour la sécurité alimentaire au niveau sous-régional et dans tous les pays concernés	A2.9.3 Préparer les supports de cours sur la base des réalités spécifiques au Sahel (impact, vulnérabilité, stratégies d'adaptation)		Cette activité n'a pas été réalisée	En dehors du module de cours qui avait été préparé, aucun support de cours spécifique au Sahel n'a été préparé.	Les ressources financières ont tout simplement fait défaut	Aucun impact ne pouvait être attendu. Par contre, ce support de cours sera intégré dans le cursus d'enseignement d'AGRHYMET et sera dispensé pour les formations continues en cours
	A3.1.1 Élaborer des indicateurs de suivi, sur la base des études de variabilité, vulnérabilité et d'impact	R3.1 Des indicateurs pour suivre l'évolution de la vulnérabilité au changement climatique et les adaptations à ces changements sont définis	Cette activité a été partiellement réalisée	Les rapports suivants présentent les résultats de cette activité : (Ouaga, 2004; Baldé, 2005)	Les ressources financières ont été insuffisantes	Permet un meilleur suivi de la campagne agricole et de la sécurité alimentaire
	A3.1.2 Suivre et intégrer les indicateurs dans le système actuel de suivi et d'alerte du CRA		Cette activité n'a pas été réalisée	Dans le cadre du projet, il a été décidé de mettre l'accent sur la production de l'information, car il a été constaté que leur implémentation relève de la responsabilité et des mécanismes institutionnels de chacun des pays		Aucun impact
	A3.1.3 Proposer un réseau minimum de suivi des différents indicateurs de changement climatique					
	A3.1.4 Appuyer les services techniques nationaux pour la collecte des données sur les différents indicateurs	R3.2 Ces indicateurs sont intégrés dans les données cartographiques d'occupation du sol, socio-économiques, climatologique, hydrologiques, agricoles et pastorales existantes	Cette activité n'a pas été réalisée	Au regard du grand nombre d'activités et du temps imparti, ces activités n'ont pas été priorisées		
	A3.2.1 Créer une base de données des différents indicateurs, harmonisée avec les autres bases de données					
	A3.2.2 Implémenter des interfaces d'estimation des différents indicateurs à partir des données de base					
	A3.3.1 Analyser les différents indicateurs pour produire des informations sur leur évolution spatio-temporelle	R3.3 Analyser et diffuser auprès des décideurs l'évolution des différents indicateurs	Cette activité n'a pas été réalisée	La réalisation de ces activités dépendait des activités de celles prévues précédemment		
	A3.3.2 Diffuser les informations pour les besoins des principaux utilisateurs					
	A3.4.1 Préparer et diffuser à chaque début de saison des pluies, des prévisions saisonnières sur les pluies et les écoulements des cours d'eau	R3.4 Internaliser le processus de prévision saisonnière des pluies et des écoulements des cours d'eau au Sahel	Cette activité a été réalisée partiellement par la tenue d'un cours de formation en prévision saisonnière en mai 2003 au Canada de	Bien qu'un plan d'internalisation ait été prévu, sa mise en œuvre n'a pas été complétée – voir	Le manque de suivi des recommandations de mission	Aucun impact



R4 : La collaboration entre le Centre Régional AGRHYMET et les institutions canadiennes dans les domaines d'intérêt pour le CRA est établie ou renforcée	A3.4.2 Former les experts du CRA à l'utilisation du logiciel SYSTAT (logiciel à acquérir) et dispenser la méthodologie de prévision saisonnière	deux experts d'AGRHYMET	AGRHYMET 2003d		
	A3.4.2 Évaluer les prévisions saisonnières après chaque saison des pluies				
	A3.43 Organiser un atelier sur l'exploitation des prévisions saisonnières pour les différents utilisateurs	Cette activité a été partiellement réalisée (50%)	Voir A.1.5.1 ; les sorties du modèle canadien (CGCM2) ont été acquies dans le cadre de cette activité.	A.4.1.2 n'a pas encore abordé en raison de la déficience identifiée des MCG - voir Hammatan 2006 et Gachon et al. 2007.	
	A3.44 Rechercher d'autres indicateurs permettant d'améliorer la qualité des prévisions saisonnières (séjour scientifique de deux experts du CRA dans un centre international de prévision saisonnière)				
	A.4.1.1 Acquies le modèle MCG d'Environnement Canada et former les agents du Centre à l'utilisation du modèle	R.4.1 Des partenariats sont établis avec des institutions canadiennes dans le domaine des changements climatiques	Quelques études d'impact ont été réalisées (Ndiaye G., 2006, Sarr et al. 2006)	En ce qui a trait à A.4.1.3 cette activité est à l'étape d'évaluation en vue d'établir une équipe de chercheurs œuvrant sur un modèle climatique communautaire incluant les particularités de la zone sahélienne	
	A.4.1.2 Définir et mettre en œuvre les mesures d'adaptation nécessaires à l'échelle locale				
	A.4.1.3 Identifier les indicateurs pertinents de prévision				
	Définir les méthodes de prévision				

	A.4.2.1 Définir les axes de collaboration entre le CRA et les institutions canadiennes	R.4.2 Des protocoles de partenariat sont établis entre le Centre Régional AGRHYMET et des institutions canadiennes ayant des activités similaires que le Centre.	Cette activité a été réalisée dans le contexte du projet	Pour les fins du projet, deux protocoles généraux de collaboration ont été signés avec les institutions canadiennes. Il s'agit de ceux signés avec Environnement Canada (2002) et l'UCAM (2004). Des ententes additionnelles (avenants) ont été miso en place afin d'assurer le suivi et la fermeture.	D'autres axes de collaboration sont maintenant envisageables au regard des résultats et acquis du projet (nouvelle entente cadre en cours de préparation)
--	--	--	--	--	---



**Tableau 2** – Renforcement des capacités via l'organisation d'ateliers de formation et de restitution organisés durant le projet.

<b>Ateliers de formation</b>
<i>Atelier de formation sur les stratégies et outils de communications (Niamey, juin 2003)</i>
<i>Atelier de formation sur les scénarii et les méthodes utilisées Niamey, Avril 2004,</i>
<i>SIFÉE – école d'été et colloque Niamey 2009</i>
<i>Atelier de formation sur la Méthodologie en analyse et mise à l'échelle du climat Ouagadougou, 6-8 Octobre 2009,</i>
<b>Atelier restitution et terrain</b>
<i>5 ateliers de formation des enquêteurs (février 2004)</i>
<i>Ateliers de formation des formateurs sur les techniques de champs école (2004- 2005)</i>
<i>Atelier de restitution des données d'enquête (5 ateliers) – mai- juin 2005</i>
<i>Atelier de restitution des résultats du projet ACDI/CILSS, Ouagadougou, 2-5 Février 2009,</i>

## II.1 Acquis majeurs ou changements majeurs induits par le projet

Après plus de sept années d'exécution, l'acquis majeur pour le CILSS en matière de changement climatique est d'abord la forte mobilisation de la sous région autour du projet, en ce qui a trait à la problématique abordée et à son contenu en termes d'appui en équipements et le renforcement des capacités techniques et scientifiques des parties prenantes. Parti de rien sur la problématique des changements climatiques, ce projet a permis au CILSS de développer une expertise dans ce domaine aujourd'hui largement reconnue dans la sous région sahélienne et ouest africaine tant du point de vue scientifique, technique et institutionnel. Fort de ces acquis, le CILSS se positionne de plus en plus comme une organisation leader et fait autorité dans la sous région sur la thématique des changements climatiques. Les nombreuses sollicitations, notamment son implication dans l'élaboration du programme d'action sous régional de réduction de la vulnérabilité en Afrique de l'ouest et au Tchad face aux changements climatiques) dont fait l'objet le CILSS aujourd'hui, pour participer à l'élaboration des programmes ou pour conduire des processus en lien avec les changements climatiques en Afrique de l'Ouest, témoignent de compétences nouvelles qui lui sont désormais reconnues dans ce domaine. En résumé, les principaux effets majeurs découlant du projet qui constituait le premier projet d'envergure sous-régionale sur les changements climatiques, ont été de :

- ↳ Permettre la formation du groupe du GIEC-Sahel en 2004 et son élargissement à l'Afrique de l'Ouest via le Groupe de recherche sur l'environnement et le climat GREC-AO en 2010, avec une coordination régionale basée à AGRHYMET ;
- ↳ Contribuer au 4<sup>e</sup> rapport du GIEC (2007) – WG2 chap. 9 Afrique ;
- ↳ Participer aux conférences des parties (COP 10 Genève 2004, COP 11 Montréal 2005, COP 14 Poznań 2008, COP 15 Copenhague 2009) ;
- ↳ Élaborer le «Programme d'action sous-régionale de réduction de la vulnérabilité en Afrique de l'Ouest face aux changements climatiques (PASR-RV-AO) » (2007) en assurant le secrétariat technique en collaboration avec la Commission économique des états d'Afrique de l'Ouest (CEDEAO), le Centre africain d'applications de la météorologie au développement (ACMAD), l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UÉMOA) et la Commission économique pour l'Afrique-Ouest (CEA) ;
- ↳ Contribuer au n° spécial « Le Sahel face aux changements climatiques : enjeux pour un développement durable » 2010 ;



- ✶ S'impliquer (AGRHYMET) dans la mise en œuvre du projet CLIMDEV Africa phase 1 (2010) – appui aux institutions africaines du climat (financement banque africaine de développement) ;
- ✶ Organiser conjointement avec le SIFÉE (Secrétariat internationale francophone évaluation environnementale) une école d'été et un colloque à Niamey en 2009 ;
- ✶ Organiser la 21e journée du CILSS sous le thème « Le Sahel face aux changements climatiques » avec projection du film documentaire sur les projets pilotes (AGRHYMET 2005) ;
- ✶ Élargir les partenariats scientifiques sur la problématique des changements climatiques avec le CRDI, le groupe AMMA, l'IRI, la Banque mondiale, la BOAD, etc.

### ***II.1.1 Du point de vue institutionnel et effets ou impacts sous régional du projet***

Ce projet a permis au CILSS d'asseoir sa base institutionnelle sur la problématique des changements climatiques au Sahel et dans l'espace CEDEAO. En effet, le projet a apporté une valeur ajoutée à AGRHYMET et aux pays membres du CILSS en termes de renforcement des capacités, notamment par la dotation en équipements informatiques avec des outils permettant de conduire différentes études sur le climat, et des sessions de formation organisées sur des méthodes et outils sur les sciences du climat. En outre, la dynamique engendrée par le projet a incité les responsables à mettre en place au niveau d'AGRHYMET et plus largement au niveau du CILSS, un comité d'experts en charge des questions de changements climatiques. Une masse critique d'experts est actuellement créée et formée (atelier de formation des experts d'AGRHYMET sur les sciences du climat) pour faire face à la problématique. L'ancrage institutionnel sur la thématique s'est élargi avec la participation du CILSS à travers AGRHYMET qui en assure le secrétariat technique, notamment :

- 1) à la préparation sous l'égide de la Commission Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) et en collaboration avec la Commission Economique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA), l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) et le Centre Africain d'Application de la Météorologie pour le Développement (ACMAD) du programme d'action sous régional de réduction de la vulnérabilité en Afrique de l'Ouest et au Tchad face aux changements climatiques (PASR\_RV/AO). Ce programme a été adopté par les Ministres en charge de l'environnement de la CEDEAO en mars 2010 à Accra au Ghana, comme unique cadre de référence sous régional de lutte contre les changements climatiques ;
- 2) l'amorce du processus d'élaboration d'une vision commune sous régionale sur les changements climatiques portée par la CEDEAO présenté à la COP15 à Copenhague au Danemark. D'autres initiatives sous régionales, régionales (étude sur les changements climatiques et la sécurité alimentaire dans la zone de l'Union Economique et Monétaires Ouest Africaine via le financement de la Banque Ouest Africaine de développement) voire continentales (participation au projet d'appui aux institutions africaines du climat sur financement de la Banque Africaine de Développement) ont été également confiées au CILSS en raison du leadership qu'il a développé dans le cadre de ce projet.



### ***II.1.2 Du point de vue de l'apport scientifique et technique à AGRHYMET et aux pays***

Sur ce plan, le projet aura permis de jeter les bases de connaissances nouvelles sur les changements climatiques dans la sous région sahélienne. C'est grâce à ce projet que les performances des MCG du GIEC ont été évaluées dans la zone sahélienne et les résultats ont démontré que ces modèles restituaient très mal la climatologie sahélienne (la pluviométrie).

Cette incapacité des MCG à représenter les particularités de saison des pluies ont amené les chercheurs d'Environnement Canada à développer une méthodologie plus appropriée d'analyse du climat et de simulation du régime de précipitation en vue de développer des scénarii du climat à l'échelle locale, répondant ainsi aux besoins de la population.

La dotation en équipements informatiques de grandes capacités, ainsi que les formations organisées dans le cadre de ce projet ont permis également de rehausser les capacités d'AGRHYMET et des pays, à pouvoir conduire eux-mêmes des études thématiques sur les changements climatiques aussi bien à l'échelle régionale que nationale, voir locale. Enfin, il a également permis à AGRHYMET de développer son réseautage et ses collaborations dans le domaine des changements climatiques, à travers initialement le GIEC-Sahel appelé à devenir le Groupe de recherches sur l'environnement et le climat en Afrique de l'Ouest (GREC-AO) dont la coordination sera basée à AGRHYMET. Il faut noter également la formation et la constitution d'un réseau de communicateurs sahéliens sur la thématique des changements climatiques d'une part, et d'autre part, la dotation de bourses aux étudiants dans les différentes universités sahéliennes.

Parmi les tâches ou les travaux à poursuivre, le développement d'outils de modélisation adapté au contexte climatique sahélien et/ou ouest africain et répondant aux exigences techniques et aux infrastructures en place au sein du CILSS devrait être privilégié. Ceci sera discuté plus en détail à la section « III. S'engager pour l'avenir ».

### ***II.1.3 Du point de vue du renforcement de la coopération scientifique avec les institutions canadiennes***

Dans le cadre de ce projet, le CILSS a pu établir des partenariats avec les institutions canadiennes, notamment à travers une Entente de collaboration scientifique signée entre le Centre Régional AGRHYMET d'une part, et d'autre part Environnement Canada et l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Il a ainsi bénéficié de l'expertise des institutions canadiennes pour assurer la formation sur les sciences du climat, ainsi que les techniques de communication sur les changements climatiques et l'acquisition d'équipements informatiques.

De plus, l'expertise de l'UQAM, à travers la Chaire d'Etudes sur les écosystèmes urbains, a été mise à contribution pour accompagner AGRHYMET dans la conduite des enquêtes sur les cinq (5) sites des projets pilotes sur les perceptions et les itinéraires d'adaptation des populations à la variabilité et aux changements climatiques. En vue de pérenniser cette coopération, Environnement Canada et AGRHYMET explore sérieusement, au-delà de la fin du projet actuel, la possibilité d'établir un protocole d'accord de coopération scientifique qui définira les axes de collaboration scientifique à poursuivre ou à développer. Cette volonté de pérennisation de la coopération a solennellement été exprimée lors de l'atelier de formation d'octobre 2009 destinée aux experts d'AGRHYMET sur les sciences du climat. De plus AGRHYMET a été sollicité afin de participer comme collaborateur à divers projets financés par le CRDI.



#### II.1.4 Du point de l'égalité de sexe

Il faut noter que le CILSS dispose d'une politique « genre ». Malheureusement, cette politique n'est pas toujours appliquée de façon concrète sur le terrain. Aussi, de par la nature du projet en cours, cet aspect n'a pas connu beaucoup de succès. En effet, l'expertise scientifique féminine sahélienne pour intervenir dans les activités scientifiques programmées n'a pas toujours été disponible. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle le projet a organisé du 06 au 10 juin 2005, à Nouakchott en Mauritanie, un atelier régional intitulé « *Renforcement des capacités des femmes sahéliennes à participer à la lutte contre les changements climatiques* ».

Cet atelier avait pour principaux objectifs de :

- ✎ Informer et sensibiliser des femmes du milieu de la recherche, de l'enseignement et du milieu associatif aux changements climatiques et à leurs implications pour le Sahel, notamment les femmes sahéliennes ;
- ✎ Dégager des avenues d'une participation effective des femmes au processus des changements climatiques au Sahel et Afrique de l'ouest ;
- ✎ Interpeller le CILSS sur la nécessité d'une définition et d'une mise en œuvre d'une politique Genre dans le domaine de l'environnement.

Par contre, la participation des femmes dans les communautés rurales a été très marquante lors de la mise en œuvre des activités d'adaptation sur les sites des projets pilotes au Burkina Faso et au Niger. Cet effort soutenu d'implication plus grande de la représentativité des femmes dans ces actions d'implémentation a été largement appréciée lors des visites de terrain par les différents partenaires.

Enfin, pour mieux apprécier la perception des femmes au sein des communautés rurales des incidences de la variabilité et des changements climatiques, le projet a commandité une étude sur la question sur les sites des projets pilotes du Burkina Faso et du Niger. D'ailleurs, les études avaient été confiées à deux consultantes dans chaque pays cités. Des bourses d'études (14) ont été octroyées aux étudiants et étudiantes appartenant à quatre(4) pays du CILSS. Enfin, le projet a servi de cadre pour accueillir des étudiants sahéliens, canadiens et européens dans le cadre de la préparation de leur mémoire de fin d'études.

#### II.1.5 Résultats/effets non atteints

D'après le tableau du bilan d'exécution (cf. Tableau 1), de nombreuses activités prévues ont été réalisées, mais certaines n'ont pas pu être réalisées. Il est donc important de faire le point sur les activités non exécutées et d'en donner les raisons. Quelques facteurs explicatifs sont à l'origine de la non-réalisation de certaines activités prévues dans le cadre logique. Il s'agit explicitement de :

1. Compte tenu du grand nombre d'activités prévues et à réaliser dans un délai très court, certaines se sont avérées parfois trop ambitieuses et ou irréalistes compte tenu des budgets disponibles ;
2. Compte tenu du manque d'expertises scientifiques sahéliennes dans certains domaines, certaines activités n'ont pu être conduites comme les études d'impacts sur l'élevage ;
3. Certaines des activités liées à la diffusion, à la vulgarisation et à la communication des résultats n'ont pu être faites en totalité, en raison du mauvais agencement des activités dans



le temps. Par exemple, la réalisation de certaines activités était dépendante de l'acquisition d'autres résultats fiables ;

4. Finalement, l'arrêt plus ou moins complet du projet, pour les raisons déjà mentionnées, entre 2006 et 2008 a d'une manière ou d'une autre contrarié l'exécution de certaines activités, les ressources humaines permettant leur exécution ayant soit quitté AGRHYMET ou n'étant plus disponibles sur les sites des projets pilotes. De plus, le changement de coordonnateur s'est produit sans qu'un transfert complet des informations sur le déroulement passé du projet se soit fait, occasionnant une reprise laborieuse des activités pour le nouveau coordonnateur.

## **II.2 Problèmes et difficultés rencontrées**

Comme tout projet et tout en appréciant les résultats obtenus par les participants à l'atelier régional de restitution de février 2009, il est important de relever les principales contraintes (les contraintes sont seulement une partie de difficultés et problèmes rencontrés). Dans la suite, les contraintes les plus déterminantes qui ont le plus pesé sur l'exécution et la gestion du projet, sont brièvement présentées, afin d'en tirer des enseignements et les leçons pour l'avenir.

### **II.2.1 Les contraintes majeures**

Les contraintes peuvent être classées en plusieurs catégories aussi bien internes qu'externes, notamment au plan scientifique, technique, administratif et institutionnel.

La première contrainte majeure apparue dans la mise en œuvre de ce projet est la complexité et la nature même des activités à conduire. En effet, c'était la première fois que le CILSS était appelé à aborder une thématique tout à fait nouvelle pour l'institution, avec des objectifs ambitieux et des résultats à atteindre sur une période relativement courte. Il s'est donc posé le problème de l'adéquation entre les nombreuses activités à exécuter pour atteindre les résultats escomptés, et la durée relativement courte du projet (3 ans). En effet, la multitude d'activités à exécuter a constitué en elle-même un facteur limitant. L'équipe de coordination, bien qu'appuyée par les experts d'AGRHYMET, les points focaux du projet ainsi que l'expertise canadienne, était très réduite et très chargée d'où, des difficultés à gérer les nombreux partenaires du projet. Il a donc fallu chercher l'expertise hors du Centre, ce qui a pris énormément de temps. La diversité des ressources humaines requises posait du coup le problème de la disponibilité de l'expertise appropriée. En effet, très peu de cadres sahéliens avaient une expertise sur la problématique du changement climatique, au moment du démarrage du projet. Du coup, la contrainte majeure résidait dans l'absence d'une expertise locale adaptée et disponible pour mieux adresser les différents aspects du projet. A cela, il conviendrait d'ajouter le fait que la multiplicité des acteurs dans différents pays est généralement accompagnée par une diversité de structures administratives, donc des cadres institutionnels divers et variés avec des possibilités de conflits administratifs parfois limitants.

Par ailleurs, l'interprétation des procédures de gestion financière du projet a également constitué une contrainte à la mise en œuvre du projet. En effet, le CILSS et l'ACDI avaient une lecture différente de la Convention de financement. Alors que le CILSS appliquait son texte réglementaire reconnu et accepté par tous ses partenaires financiers, l'ACDI s'en tenait aux clauses de l'Entente de contribution financière. La mission de vérification financière commanditée par l'ACDI en mars 2005 a tout simplement procédé à des redressements de certains engagements financiers effectués sur la base des textes du CILSS.



Au vu de ce rapport, l'ACDI a donc gelé les fonds du projet aussi longtemps que le CILSS ne procéderait pas au remboursement des redressements. C'est la détermination d'AGRHYMET qui a permis le maintien des activités du projet pendant plus de trois années. L'ACDI n'a levé les mesures de suspension des fonds qu'en décembre 2008 après que le CILSS ait remboursé une bonne partie des redressements.

Enfin, la dernière contrainte à mentionner a été l'incompréhension dans la mise en œuvre de l'Entente de collaboration scientifique entre AGRHYMET et Environnement Canada. Plus particulièrement, en ce qui a trait à la notion de «propriété intellectuelle», il est apparu une mauvaise définition des sphères de responsabilité et de partenariat entre les deux parties dans sa mise en œuvre, notamment la conduite des activités programmées, le partage des données et l'appropriation des méthodologies d'analyse (par ex. l'analyse des données d'enquête sur le terrain, la méthodologie en analyse du climat et la mise à l'échelle du climat, les publications scientifiques avec les experts d'AGRHYMET). Il est reconnu qu'une partie de ces difficultés de mise en œuvre s'est produite sous l'ancienne coordination qui a véritablement manqué de vision holistique en matière de gestion de projet. Ces difficultés ont été levées une fois la reprise en main de la coordination par le nouveau responsable nommé par AGRHYMET, et les travaux du projet ont ainsi pu se poursuivre entre AGRHYMET et Environnement Canada.

### **II.3 Analyse des problèmes et difficultés rencontrées**

La durée excessivement longue de ce projet explique en elle-même l'existence des problèmes et des difficultés rencontrées au cours de sa mise en œuvre. En rappel, les problèmes et difficultés rencontrées sont essentiellement de deux ordres.

#### ***II.3.1 Problèmes d'ordre administratif, de gestion financière et de coordination***

Ces problèmes encourus sont relatifs à la mise en œuvre de la Convention de financement elle-même, entre le CILSS et l'ACDI d'une part et d'autre part, entre AGRHYMET et Environnement Canada. Le CILSS ayant utilisé ses textes statutaires pourtant reconnus par tous ses partenaires techniques et financiers pour la mise en œuvre du projet au lieu de l'Entente de contribution financière, l'ACDI a estimé que le CILSS n'avait pas respecté ses engagements contractuels, notamment en matière de gestion des ressources financières allouées. Cette situation a conduit aux redressements de certains engagements financiers par la mission de vérification financière commanditée par l'ACDI. Pendant la longue période de suspension des fonds du projet, AGRHYMET s'est investi pour assurer la conduite des activités, alors que les organes du projet avaient cessé de fonctionner. Ces différents problèmes techniques et administratifs ont sérieusement ébranlé l'ensemble des structures et la conduite sereine du projet. Avec Environnement Canada, les problèmes survenus tournent essentiellement autour de la notion de propriété intellectuelle tel que mentionné précédemment. Sous la nouvelle coordination, des correctifs ont été apportés, permettant ainsi aux Directions d'AGRHYMET et d'Environnement Canada de surmonter ces insuffisances et de jeter les bases d'une collaboration gagnant-gagnant (voir II.2.2.2 point 4)

Du point de vue de la gestion administrative et financière du projet, Environnement Canada, comme Ministère canadien, est assujéti de facto dans ses opérations aux règles de vérification financière du Gouvernement du Canada. Pour ce qui est des partenaires techniques sahéliens du projet, les règles de vérification financière ont fait l'objet de différends (et de délais) dans leur mise en place.



Cette asymétrie entre la position d'Environnement Canada et les partenaires sahéliens a également rendu très difficile une gestion administrative et financière intégrées et cohérentes du projet. Il est convenu que dorénavant cet aspect de la gestion devra se faire selon des règles bien définies au départ et de façon intégrée.

Enfin, concernant la gestion à proprement parler du projet, des difficultés à coordonner l'ensemble des activités du projet et à capitaliser les résultats ont également été notées, plus particulièrement sous l'ancienne coordination. C'est d'ailleurs cette situation qui explique la production de rapports séparés pour le même projet par AGRHYMET et Environnement Canada, alors qu'il avait été convenu de ne produire qu'un seul rapport sur la base d'un sommaire convenu en décembre 2005 à Montréal au Canada. La nouvelle coordination travaille actuellement sur un rapport scientifique conjoint qui fera la synthèse de l'ensemble des résultats des travaux produits par tous.

### ***II.3.2 Mesures correctrices mises en place***

Du point de vue de la gestion administrative du projet, la mesure préconisée a été le remplacement du coordonnateur du projet et la nomination de l'expert en charge de la composante pilote à ce poste. Cette mesure a permis de renouer le dialogue entre les parties prenantes au projet (CILSS/AGRHYMET et ACDI, CILSS/AGRHYMET et Environnement Canada) et de relancer les activités du projet à travers une feuille de route.

Quant au volet gestion financière du projet, les redressements suite à la mission de vérification financière de l'ACDI ont presque été entièrement remboursés par le CILSS.

Ces différentes mesures correctives ont permis à l'ACDI de lever les mesures de suspension de fonds vers la fin de l'année 2008 et permettre au CILSS de relancer le projet changement climatique dont les résultats ont été restitués au cours de l'atelier régional du 02 au 04 février 2009 à Ouagadougou au Burkina Faso. Un programme de travail préparé par AGRHYMET et soumis à l'ACDI a permis de conduire des activités essentielles à la clôture du projet.

### ***II.3.3 Leçons apprises de l'exécution du projet***

Après sept années de mise en œuvre, les leçons apprises de ce projet peuvent se résumer en termes des difficultés rencontrées et des acquis pour la sous-région.

#### ***II.2.2.1 Difficultés rencontrées***

Parmi les problèmes à noter dans l'exécution de ce projet, on peut citer :

1. Les partenaires nationaux et sous régionaux impliqués dans l'exécution des activités du projet n'avaient pas l'expertise adéquate permettant d'atteindre l'ensemble des résultats escomptés sur la problématique des changements climatiques ;
2. La multiplicité des acteurs, tout en constituant un atout ou un avantage en terme d'ouverture et d'implication des acteurs, s'est avérée très lourde à piloter par une petite équipe de coordination ;
3. L'incapacité du coordonnateur en début de projet à faire preuve de clairvoyance et de vision dans le management du projet, mettant ainsi les organes du projet face à une impasse dans la mise en œuvre des activités d'une part, et d'autre part, une faible synergie, voire une absence de collégialité dans la gestion du projet, notamment entre la composante régionale du projet et la composante pilote ;

4. La mise en œuvre de l'Entente de collaboration scientifique entre AGRHYMET et Environnement Canada était marquée par des incohérences et de gestion parallèle du projet au cours de la première coordination. Dès le début du mandat de la nouvelle coordination, celle-ci s'est appliquée à résoudre cette difficulté. Des publications scientifiques communes et un site internet collaboratif viendront compléter ce travail d'unification de l'équipe du projet ;
5. La suspension des fonds du projet pendant une longue période a paralysé le projet.

#### **II.2.2.2 Acquis pour la sous-région**

Projet très ambitieux, il a suscité un engouement certains de la part de tous les partenaires impliqués et a créé des conditions favorables à la pérennisation des activités en impacts et adaptation, et à la problématique des changements climatiques en Afrique de l'Ouest. Les acquis pour les pays du CILSS peuvent se résumer comme suit :

1. La thématique abordée par le projet est d'un intérêt certain pour le CILSS et ses pays membres, d'où la mobilisation générale constatée dans la sous région ;
2. Le projet a permis de renforcer les capacités institutionnelles du CILSS et des pays, et est à l'origine de la dynamique régionale constatée dans l'espace CEDEAO (préparation du programme sous régional de réduction de la vulnérabilité de l'Afrique de l'Ouest et du Tchad face aux changements climatiques) ;
3. L'approche méthodologique adoptée a permis de mieux cerner l'environnement général de mise en œuvre du projet ;
4. Un début d'acquisition de connaissances sur les changements climatiques est amorcé dans la sous région sahélienne ;
5. N'eût été les problèmes de gestion financière, les moyens financiers mis à contribution étaient suffisants ;
6. La mise en œuvre de l'Entente de collaboration scientifique entre AGRHYMET et Environnement Canada a permis de nouer des partenariats avec les institutions canadiennes ;
7. L'implication de l'ACDI dans la gestion du projet, notamment les organes du projet (comité directeur et comité de liaison du projet) dans le suivi du projet a été déterminante dans l'atteinte des résultats ;
8. Les résultats obtenus ont permis au CILSS de faire autorité sur les changements climatiques dans la sous région ouest africaine.



### III. S'engager pour l'avenir

Au terme de sa mise en œuvre, le projet aura permis au CILSS d'engranger des résultats satisfaisants tels que présentés à l'atelier régional de Ouagadougou de février 2009, de se positionner et finalement, d'asseoir son leadership sous régional sur les changements climatiques. Pour preuve, AGRHYMET est de plus en plus sollicité dans les forums et rencontres concernant les changements climatiques en Afrique de l'Ouest (ex. inondations de septembre 2009, COP15). Aussi, les perspectives à envisager à la suite de cette première phase « d'appui aux capacités d'adaptation » ne peuvent que s'appuyer sur les recommandations pertinentes prises par les participants à l'atelier régional de restitution des résultats du projet au Burkina Faso (annexe 2). Il s'agira de travailler à la consolidation et à la valorisation des acquis actuels du projet et aux renforcements des capacités opérationnelles du CILSS/AGRHYMET.

Il apparaît essentiel de continuer à se positionner sur la problématique du changement climatique dans la sous région ouest africaine, notamment dans la perspective de la mise en œuvre le Programme d'Action Sous Régional de Réduction de la Vulnérabilité en Afrique de l'Ouest et au Tchad face aux changements climatiques en cours d'élaboration sous l'égide de la CEDEAO. C'est pour préserver et consolider ces acquis que le CILSS soumettra bientôt à l'ACDI, une proposition non sollicitée axée sur la croissance économique en lien avec la mise en œuvre du Programme d'Action Sous Régional de la CEDEAO.

## IV.1. De l'exécution financière

Date	LIBELLES	Montant en CFA	Taux	Montant en S CAN
<b>I. AVANCES RECUES</b>				
Mars 2002	Première Avance de fonds ACDI	44 153 702	469,52	94 040,00
Décembre 2002	Deuxième Avance de fonds ACDI	138 333 188	400,00	345 832,97
Mars 2003	Troisième Avance de fonds ACDI	100 582 000	399,93	251 500,00 <sup>1</sup>
Avril 2003	Quatrième Avance de fonds ACDI	160 088 636	403,95	396 304,00
Septembre 2003	Cinquième Avance de fonds ACDI	204 500 000	409,00	500 000,00
Septembre 2003	Remboursement	27 131 919	409,00	66 337,21
Décembre 2003	Sixième Avance de fonds ACDI	205 481 505	410,96	500 000,00
Janvier 2004	Septième Avance de fonds ACDI	173 860 250	393,96	441 314,67
Mai 2004	Huitième Avance de fonds ACDI	153 980 750	384,95	400 000,00
Octobre 2004	Neuvième Avance de fonds ACDI	146 873 880	407,98	360 000,00
Janvier 2005	Dixième Avance de fonds ACDI	185 994 000	399,99	465 000,00
Octobre 2005	Onzième Avance de fonds ACDI	180 322 448	474,94	379 671,12
Avril 2008	Païement direct ACDI à Environnement Canada	65 205 970	399,99	163 019,00
Janvier 2009	Douzième avance de fonds ACDI	47 167 445	399,40	118 096,35
Avril 2009	Treizième avance de fonds ACDI	47 482 324	399,40	118 884,73
	<b>Total Avances</b>	<b>1 786 508 248</b>		<b>4 600 000,05</b>
<b>II. DEPENSES</b>				
Mars 2005	Dépenses Admissibles du 14-02-02 au 22 mars 2005 (rap n°11 révisé)			3 094 576,08
Mars 2005	Rapport Financier N° 12 (du 23-03-05 au 31-03-05)			803,55
Juin 2005	Rapport Financier N° 13 (du 01-04-05 au 30-06-05)			180 798,81
Décembre 2005	Rapport Financier N° 14 (du 01-07-05 au 31-12-05)			321 546,00
Mars 2005	Rapport Financier N° 15 (complémentaire au 23-03-05)			135 814,00
Décembre 2008	Rapport Financier N° 16 (du 01-01-06 au 31-12-07)			309 129,84
Juillet 2008	Rapport Financier N° 17 (du 01-01-08 au 31-07-08)			70 282,18
Avril 2008	Païement direct à Environnement Canada			163 019,00
Avril 2009	Rapport Financier N° 18 (du 01-01-09 au 28-02-09)			108 042,00
AVRIL 2010	Rapport Financier en cours d'envoi N° 19 (du 01-03-09 au 30-04-2010)			214 491
	<b>Total Dépenses</b>			<b>4 598 502</b>
	<b>III. SOLDE (I-II)</b>			<b>1 498</b>



## IV.2 Inventaire des biens acquis du projet

Outre les biens acquis par Environnement Canada et qui ont été expédiés dans les pays du CILSS sous forme de donation en équipements informatique, l'inventaire du patrimoine du projet disponible au Centre se présente comme suit :

ACQUISITION AGRHYMET			
Désignation	Date	Marque	Etat
Véhicule 4X4	25-juin-03	TOYOTA	En Panne
Véhicule 4X4	25-juin-03	TOYOTA	En Panne
Véhicule 4X4 INSAH BAMAKO	Année 2003	TOYOTA	Bon état
Véhicule 4X4 SE/CILSS OUAGA	Année 2003	TOYOTA	Bon état
Imprimante LaserJet HP 1200	18-févr-03	HP 1200	CNC2777662
Fauteuil Président	12-juin-03	Olympia	Bon état
Etagère sur pieds	16-juin-03	RAS	Bon état
Bibliothèque	13-juin-03	Réf 162	Bon état
Caisson	24-juin-03	Réf 171	Bon état
Bureau	24-juin-03	Réf: SX14 Skay	Bon état
Chaise visiteur	24-juin-03	Réf: SX14 Skay	Bon état
Fauteuil	24-juin-03	Réf D 713	Bon état
Imprimante HP CP 1700 D	24-juin-03	HP CP 1700D/A3/A4	Bon état
Imprimante HP 1200	19-mars-03		Bon état
Bureau	19-juin-03	180 CM Réf: 261	Bon état
Caisson	21-juin-03	Réf: 173	Bon état
Fauteuil Président	21-juin-03	Olympia KD	Bon état
Bureau	27-sept-03		Bon état
Caisson	27-sept-03		Bon état
Bureau	27-sept-03		Bon état
Chaise visiteur	27-sept-03		Bon état
Chaise visiteur	31-déc-03		Bon état
Chaise visiteur	31-déc-03		Bon état
Licences MS Office Pro 2003 Win32 (version éducation) + Kit CD et Kit Doc.	09-sept-04	MICROSOFT	18085541
Imprimante couleur HP 9500	03-janv-05	HP MODEL C8531A	Bon état
Ensemble Tableau Détection équipé +Indicateur d'action+ détec optique et sirène	22-mars-05		Bon état
Appareil Fax Brother 727	20-oct-05		En panne
ACQUISITION - ENVIRONNEMENT CANADA			
Imprimante HP 2300L (Don ACDI) CRA	25-janv-04	HP	CN8DB64902
Imprimante HP 2300L (Don ACDI) CRA	25-janv-04	HP	CN8D6561
Unité Central COMPAQ EVO PIV + Logiciel Norton antivirus 2003	25-janv-04	COMPAQ	USH3130B31
Ecran	25-janv-04		80365350
Unité Central COMPAQ EVO PIV + Logiciel Norton antivirus 2003	25-janv-04	COMPAQ	USH3130B3W





## Conclusions générales

Première initiative d'envergure sous régionale sur les changements climatiques, ce projet financé par le Gouvernement du Canada via l'ACDI aura marqué les esprits, tant par l'intérêt que le CILSS et les pays sahéliens lui ont accordé en témoigne la grande mobilisation constatée des parties prenantes. L'organisation en février 2009 à Ouagadougou au Burkina Faso de l'atelier régional de restitution des résultats a marqué un tournant décisif dans la mise en œuvre du projet. La tenue de cet atelier, auquel ont participé des représentants des structures nationales des pays membres du CILSS, des organisations de coopération sous régionale et des institutions canadiennes, a été un succès, comme en témoigne les pertinentes recommandations qui ont été mises de l'avant. Certains résultats du projet ont fait l'objet de contribution au 4<sup>ème</sup> rapport d'évaluation du groupe II du GIEC, 2007, notamment le chapitre 9 consacré à l'Afrique. Pour de plus amples connaissances, le lecteur est invité à consulter le Système d'informations sur les projets pilotes en cours de conception à l'adresse suivante : <http://www.aqrhymet.ne/websippcc/index.htm>

Ce projet a permis de développer une expertise scientifique sur les changements climatiques au sein du CILSS et de ses pays membres, et de le positionner comme une institution de référence sur cette problématique dans la sous région. De plus, ce projet est à l'origine de la dynamique régionale en cours sur les changements climatiques avec une implication de plus en plus forte de la CEDEAO. Sa responsabilisation, pour abriter le secrétariat technique pour l'élaboration d'un document de politique et de stratégie et du programme d'action sous régional de réduction de la vulnérabilité de l'Afrique de l'Ouest et du Tchad face aux changements climatiques, en collaboration avec l'ACMAD et l'UNECA sous l'égide de la CEDEAO, constitue en elle-même la preuve de cette forte présence institutionnelle du CILSS sur la problématique des changements climatiques.

En application des recommandations de l'atelier régional et tenant compte de la dynamique régionale en cours, le CILSS vient d'introduire auprès de l'ACDI une requête de financement pour la consolidation et le renforcement des acquis de ce projet pour une période transitoire de deux ans. Cette période transitoire permettra une meilleure implication du CILSS dans la formulation et la mise en œuvre du programme régional changement climatique de la CEDEAO, suivant l'approche programme bientôt en vigueur au sein du CILSS.

Projet très ambitieux, son exécution a également connu des difficultés sur les plans administratif, technique et financier. Ces contraintes expliquent en partie les nombreux reports de fin du projet, initialement prévu pour une durée de trois années dans l'Entente de contribution signée en février 2002 entre le CILSS et l'ACDI. Les mesures correctives apportées à partir de 2008 ont permis de surmonter ces difficultés, à travers une feuille de route de relance des activités du projet qui ont été menées à terme.

Si les objectifs poursuivis par le projet sont globalement atteints, de nombreux défis restent cependant à relever pour le Sahel et l'Afrique de l'Ouest, justifiant ainsi le besoin de consolider non seulement les acquis, mais aussi de poursuivre les efforts pour améliorer les connaissances scientifiques sur les changements climatiques et leurs impacts sur les systèmes humains et naturels dans cette sous région reconnue comme la plus vulnérable d'Afrique voire à l'échelle globale.

Au regard des résultats (annexe 3), il importe de poursuivre les différentes activités jugées prioritaires en ce qui concernent :

1. La mise sur pied d'activités de renforcement de capacités et de développement des compétences afin de créer une masse critique d'expertises dans le domaine des changements climatiques et des études de vulnérabilité d'impacts et d'adaptation dans la sous région ;
2. L'élaboration de méthodes de régionalisation du climat adapté au contexte sahélien (mise à l'échelle statistique et modèles régionaux du climat). En effet, il s'avère essentiel de s'investir immédiatement dans la mise en place d'un noyau d'expert capable de mettre à profit les méthodes existantes et/ou participer au développement de ces outils pour des applications à court et à moyen terme dans le domaine des ressources en eau, de la santé des populations, des écosystèmes naturels et « anthropisés » notamment dans le domaine agricole, dans un contexte propre à la réalité des pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. De telles méthodes devraient permettre de mieux cerner au niveau régional et local les changements du climat et évaluer de façon plus précise leurs impacts sur différents secteurs socio-économiques majeurs dans cette région ;
3. Des investissements dans l'innovation et le transfert de technologie sont des mesures d'accompagnement indispensables, particulièrement dans les secteurs de l'eau, de l'énergie et de l'agriculture ;
4. Enfin, il est important de baser les collaborations scientifiques dans un contexte « gagnant-gagnant », conditions essentielles d'une coopération transparente et équitable.

En somme, on retiendra que parti de très peu d'acquis sur la problématique des changements climatiques, ce projet a incontestablement apporté une valeur ajoutée tant scientifique qu'institutionnelle au CILSS et à ses pays membres, et a permis à celui-ci d'asseoir son autorité dans ce domaine, devenant ainsi un acteur incontournable dans la sous région. Un rapport scientifique en cours d'élaboration permettra de mettre en exergue l'ensemble des connaissances acquises, de jeter ainsi les bases de la contribution du Sahel aux futurs rapports du GIEC, et de permettre à la sous-région, par le biais du CILSS, de participer activement aux rencontres annuelles sur le climat (par exemple les événements liés à la COP et aux discussions en cours au niveau international sur les changements climatiques).



## Annexe 1 : Partenaires du projet

<b>Structures et points focaux du projet</b>		
<b>Direction de la météorologie Nationale Burkina Faso</b>	Frédéric Ouattara	01 BP 576 Ouagadougou 01 Burkina Faso; Email : meteo@cenatrin.bf Tel : (226) 35 60 39Fax : (00226) 37 41 32
<b>Instituto Nacional de Meteorologia e Geofiscica Cap Vert</b>	Francisco DA VIEGA Correia	BP 467 Praia, CAP vert; Email : agrhy@cvtelecom.cv Tel : (238) 61 78 91; ou (238) 93. 72. 12; Fax : (00238) 61 78 92
<b>Department of Water Resources Gambie</b>	Bernard EdOUARD Gomez	7 Mammaur Al Gaddafi Avenue, Banjul; Gambie Email : be63gomez@yahoo.co.uk Tel : (220) 22 41 22Fax : (00220) 422 50 09
<b>Direction du Service National de la météorologie Guinée-Bissau</b>	Joao Lona Tchedna	CP 75 Bissau, Guinée Bissau Email : J_Lona@yahoo.fr Tel : ((245) 21 23 32Fax : (00245) 20 20 59
<b>Direction de la météorologie Nationale Mali</b>	Birama Diarra	BP 237 Bamako-Mali Email : dnm@malinet.mlTel : (223) 229 21 01Fax : (00223) 222 59 80
<b>Direction de l'environnement et de l'aménagement rural Mauritanie</b>	Baye Fall	BP 170 ; Nouakchott-Mauritanie Email : Baye-Fall@caramail.comTel : (222) 63 14 270 ou (222) 671 18 39Fax : (00222) 529 08 08
<b>Direction de la météorologie Nationale Niger</b>	Labo Moussa	Niamey, Niger Email : labo@sahel.agrhymet.ne Tel : (227) 73 21 60Fax : (00227) 73 24 35
<b>Direction de la météorologie Nationale Sénégal</b>	Chérif Diop	B.P. 8257-Dakar-Yoff, Dakar, Sénégal cherifdiop@yahoo.frTel : (221) 820 48 87 ou (221) 63540 65Fax : (00221) 820 13 27
<b>Direction des ressources en eau et de la météorologie Tchad</b>	Moussa Tchitchaou	N'Djaména, TCHAD Tel : (235 ) 52-30-81 ou encore (235) 841 81 69Fax : (00235) 52 30 43
<b>Projet pilote du plateau Central</b>		
Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), coordonnateur scientifique		
Direction Provinciale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques du Zondoma (DPAHRH)		
Inter Union des Groupements Naam du Zondoma		
<b>Projet pilote du bassin versant de la sirba</b>		
Laboratoire d'hydrogéologie de l'Université de Ouagadougou, coordonnateur scientifique		
Direction Générale de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DGIRH)		
Direction Provinciale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques du Namentenga (DPAHRH)		
Direction des Ressources en Eau (DRE) du Niger		
<b>Projet pilote du Delta central</b>		
Institut de l'Economie Rurale (IER) Mopti, coordonnateur scientifique		
Direction Régionale d'Appui au Monde Rural (DRAMR)		

Direction Régionale de l'Hydraulique et de l'Energie (DRHE)
Opération Pêche de Mopti (OPM)
Office Riz Mopti (ORM)
<b>Projet pilote de Tahoua</b>
Centre Régional AGRHYMET, coordonnateur scientifique
Coopération pour le Développement des Pays Émergents (COSPE)
Union des Éleveurs Producteurs /Animateurs /Association pour la Promotion de l'Entraide aux Initiatives Locales en Zone Pastorale, en abrégé (UEP/APEL-PZ)
Direction Régionale du Développement Agricole (DRDA)
Direction Régionale des Ressources Animales (DRRA)
Institut National de Recherche Agronomique au Niger (INRAN)
Université Abdou Moumouni de Niamey
International Livestock Research Institute (ILRI)
<b>Projet pilote du Fakara</b>
International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropic (ICRISAT), coordonnateur scientifique
<b>Autres partenaires</b>
Unité Méthodes et Applications (UMA) du CRA
Unité Base de données Régionales et Ingénierie Logicielle – Unité Communication et Relations Publiques du CRA
Unité Gestion des Ressources Naturelles du CRA
Environnement Canada
Université du Québec à Montréal (UQAM)
Consultants sahéliens



## Annexe 2 : Recommandations

**RECOMMANDATION 1****ADRESSEE AU CILSS**

Au regard des acquis importants du projet CILSS/ACDI, les participants recommandent la préparation d'une phase II de ce projet et que des dispositions conséquentes soient prises pour un financement plus accru des projets et programmes sur les changements climatiques.

Demande une implication plus forte des pays dans sa mise en œuvre et une extension des projets pilotes à d'autres environnements, recommandent une large diffusion des acquis du projet et la mise en œuvre des conclusions du présent atelier.

Fait à Ouagadougou le 04 février 2009

Les participants

**RECOMMANDATION 2****ADRESSEE A L'ACDI**

Au regard de résultats importants atteints par le projet et afin de pérenniser les acquis, les participants encouragent l'ACDI à rechercher les moyens pour le financement de la phase II et à soutenir les initiatives régionales en cours sur les changements climatiques.

Fait à Ouagadougou, le 04 février 2009

Les participants

**RECOMMANDATION 3****ADRESSEE AUX PAYS MEMBRES DU CILSS**

Au regard de la nécessité de renforcer la coopération sous régionale sur les changements climatiques dans l'espace CILSS/CEDEAO, les participants demandent aux Secrétaires Permanents des CONACILSS et aux points focaux une forte implication pour une large diffusion des acquis de ce projet auprès des autorités nationales et leur sensibilisation les pays pour une prise en compte des changements climatiques dans les programmes et politiques de développement des pays.

Fait à Ouagadougou le 04 février 2009

Les participants

**RECOMMANDATION 4****ADRESSEE AU CILSS**

Afin d'accroître la visibilité du CILSS, l'atelier recommande fortement au CILSS de valoriser les résultats importants atteints par le projet en apportant sa contribution scientifique au 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC.

Fait à Ouagadougou le 04 février 2009

Les participants

### Annexe 3 : Rapports & publications reliés aux activités

#### GOUVERNANCE DU PROJET

1. **EC – AGRHYMET, 2003a** : Rapport de mission conjoint Centre Régional AGRHYMET et Environnement Canada effectuée au Niger et au Burkina Faso du 03 au 14 février 2003, 27p.
2. **EC – AGRHYMET, 2003b** : Rapport de Mission du Centre Régional AGRHYMET au Canada du 17 mai au 26 juin 2003, 10 p.
3. **EC – AGRHYMET, 2003c** : Rapport de Mission du Centre Régional AGRHYMET du Canada Du 8 au 30 novembre 2003, 9p.
4. **EC – AGRHYMET, 2004** : Rapport de mission conjoint Centre Régional AGRHYMET et Environnement Canada effectuée au Niger, au Burkina Faso et au Mali du 09 avril au 12 mai 2004;
5. **AGRHYMET, 2004a** : Rapport du comité de liaison du projet du 5 août 2004, 2 pages ;
6. **AGRHYMET, 2004b** : Note à l'attention de la mission de suivi du projet « appui aux capacités d'adaptation du Sahel au changement climatique » volet projets pilotes, Niamey, 26 juillet au 06 août
7. **AGRHYMET, 2004c** : rapport synthèse sur le second Atelier Régional Sur les méthodes d'évaluation des impacts des changements Climatiques et d'élaboration des stratégies d'adaptation, 5 pages ;
8. **AGRHYMET, 2005a** : Rapport de mission de traitement et d'analyse des données d'enquête des projets pilotes du 29 mars au 12 avril 2005 à Montréal au Canada, 13p.
9. **EC- AGRHYMET, 2005** : Rapport de mission restitution des résultats des enquêtes sur les sites des projets pilotes– 30 mai au 8 juin 2005,
10. **AGRHYMET, 2005b** : Rapport technique sur le cadre opérationnel de conduite du projet au Sahel, 9 pages ;
11. **AGRHYMET, 2005c** : Traitement des sorties des modèles de circulation générale (GCM) et génération des données pour les besoins des études d'impacts, 16 pages ;
12. **AGRHYMET, 2005d** : Rapport technique sur l'information et la sensibilisation des populations sahéennes sur les enjeux des changements climatiques, 5 pages ;
13. **AGRHYMET, 2005e** : Rapport technique sur la valorisation des données d'observation collectées, 9 pages ;
14. **AGRHYMET, 2005f** : Rapport technique sur le renforcement des capacités des femmes sahéennes à participer à la lutte contre les changements climatiques, 24 pages ;
15. **AGRHYMET, 2005g** : Dossier synthèse sur les dispositions logistiques et administratives liées aux équipements informatiques et autres, 3 pages ;
16. **AGRHYMET, 2005h** : Dossier Synthèse sur le traitement des données (Contrôle, reconstitution, génération des données manquantes), 9 pages ;
17. **AGRHYMET, 2005i** : Dossier Synthèse sur l'acquisition des sorties des modèles de circulation générale Cadre de Gestion du Projet, 2 pages ;
18. **AGRHYMET, 2005j** : Information et sensibilisation sur les changements climatiques au Sahel, 7 pages ;
19. **AGRHYMET, 2005k** : Rapport sur le processus de renforcement des capacités d'investigation scientifique du Centre AGRHYMET et des pays membres du CILSS relatives aux changements climatiques, 8 pages ;
20. **AGRHYMET 2009** : Rapport général de l'atelier régional de restitution du projet « Appui aux capacités d'adaptation au Sahel aux changements climatiques –Ouagadougou Burkina Faso, du 2 au 4 Février 2009, 47p.

#### COLLECTES DE DONNÉES ET MISE EN FORME

19. **AGRHYMET 2003a** : Rapport technique du suivi végétal sur les sites du projet pilote changement climatique à Keita et à Bouza (Tahoua) au Niger ;



20. **AGRHYMET 2003b** : Rapport de mission à Keita et à Bouza (Tahoua) : Inventaire de la flore herbacée et test NDVI du 19 au 26 août 2003 ;
21. **AGRHYMET, 2004a** : Analyse des données de statistique agricoles des pays membres du CILSS », Niamey, 2004
22. **AGRHYMET 2004b** : Rapport de mission de collecte des données et de réalisation de prises de vue sur le site du projet pilote du Fakara « agriculture et élevage : gestion communautaire des pâturages en zone sahélienne et soudano sahélienne » du 11 au 13 mai 2004
23. **AGRHYMET 2005a** : Rapport de mission de collecte des données et de réalisation de prises de vue des pratiques locales d'adaptation au changement climatique. Projet pilote de Tahoua, du 13 au 19 juin 2004 ;
24. **AGRHYMET, 2005a** : Atlas hydrologique des grands bassins versants de la région sahélienne », Niamey, 2005
25. **AGRHYMET 2005b** : Rapport sur la végétation ligneuse de Garadaoua et de Madeta (site de Tahoua) : Caractéristique, distribution, masse foliaire et utilisation ;
26. **AGRHYMET, 2005c** : Rapport technique sur la collecte et le traitement des données d'observation, 35 pages ;
27. **Poudret, P., A. Cotnoir, P. Gachon, et G. Berteau, 2007** : Gestion intégrée des données climatiques, environnementales et socio-économiques : de l'analyse aux infrastructures, 25 p. dans Rapport des contributions canadiennes au projet ACIDI – CILSS (#A030978-002) ; appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Montréal : Environnement Canada, tome I.

#### MÉTHODOLOGIE EN ÉTUDES IVA & ÉVALUATION MODÈLES CLIMATIQUES

1. **Bokoye, A.I., Gachon P., Gauthier N., Parishkura D., Cotnoir A., Vigeant G., and Milton J. 2006** : Assessment of global climate characterization of duration, intensity and frequency of daily rainfall: Application to African Sahel. AMS Annual Congress, Fall Meeting, December 2006, San Francisco, US, 2.10.
2. **Cotnoir, A., A I. Bokoye, P. Gachon, G. Berteau. 2007** : Groupe de travail I – Méthodologie en étude de vulnérabilités, d'impacts et d'adaptations face aux changements climatiques en milieu sahélien, 45 p. dans Rapport des contributions canadiennes au projet ACIDI – CILSS (#A030978-002); appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Montréal : Environnement Canada, tome I.
3. **Gachon, L., N. Gauthier, A I. Bokoye, D. Parishkura, A. Cotnoir, Y. Trambly, G. Vigeant. 2007** : Groupe de travail II – Variabilité, extrêmes et changements climatiques au Sahel : de l'observation à la modélisation, 218 p. dans Rapport des contributions canadiennes au projet ACIDI – CILSS (#A030978-002) ; appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Montréal : Environnement Canada, tome II.
4. **Hamattan M., 2004a** : Rapport technique sur les mesures des performances au Sahel des modèles climatiques de circulation générale (HadCM3, ECHAM4, CGCM2, CSIRO-SRES, NCAR et CCSR -NIES)
5. **Hamattan M., 2004b** : Traitement des sorties des modèles de circulation générale (MCG) et génération des données pour les besoins des études d'impacts.
6. **Parishkura, D., 2009** : Évaluation de méthodes de mise à l'échelle statistique : reconstruction des extrêmes et de la variabilité du régime de mousson au Sahel. Master Thesis, Dept of Earth and Atmospheric Sciences, UQAM, Montréal, 115p.
7. **Gachon P. et al., 2010a**: Analysis of trends in on-set, off-set and related extreme indices of the monsoon regime over the Sahel during the 1961-2000 periods. *Journal of Climate* (under preparation).
8. **Gachon P. et al., 2010b**: Development of precipitation scenarios over the Sahel using two statistical downscaling models, three GCMs runs and two emission scenarios: convergence/divergence of downscaled signals. *Journal of Climate* (under preparation).



9. **Mara F., 2010** : Développement et Analyse des critères de vulnérabilité des populations sahéliennes face à la variabilité du climat : le cas des ressources en eau dans la vallée de la Sirba au Burkina Faso. Doctorat en Sciences de l'Environnement, Université du Québec à Montréal, Thèse en cours d'évaluation.

#### ÉTUDES D'IMPACTS

10. **Ndiaye G., 2006** : Modélisation hydrologique et évaluation des impacts des changements climatiques sur les ressources en eau de surface de la région sahélienne », Niamey, 2006.
11. **Hamattan M., 2005** : « Rapport de l'étude de Modélisation hydrologique et évaluation d'impacts des changements climatique sur les ressources en eau du bassin de la Sirba », CRA.
12. **Sarr et al. 2006** : Étude de l'impact des changements climatiques futurs sur la production agricole au Sahel », Niamey, 2006
13. **Seidou O., T.B.M.J. Ouarda, P. Gachon, A. Cotnoir, A. Bokoye, M. Badolo, H. N'Djafa Ouaga, A. Amani, S. Sanda Inbrah, 2006** : Modélisation statistique de la relation climat-production céréalière pour le Niger, Rapport INRS-ETE/Environnement Canada, avec la participation financière de l'ACDI, 45 p.
14. **Fluet, M.-J. 2006** : « Impacts des changements climatiques sur les agriculteurs de la province du Zondoma au Burkina Faso : Adaptation, savoir et vulnérabilité ». Mémoire de maîtrise sous la direction de L. Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal, 162 p.

#### RENFORCEMENT DES CAPACITÉS & COMMUNICATIONS

15. **Cotnoir A. 2003a** : Mise en œuvre du projet ACDI-CILSS, présentation des besoins et expertises, Niamey, février 2003.
16. **Cotnoir A et al. 2003b** : Études d'impacts de la variabilité du climat et ses changements : Construction d'ensembles de scénarios du climat, Niamey, février 2003
17. **Derome, J. 2003** : Prévisions saisonnières : Notions théoriques, Atelier de rehaussement des capacités des experts d'AGRHYMET, Université McGill, Montréal, mai 2003
18. **Badolo et al., 2003** : Projet « Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel », Séminaire sur le projet d'appui canadien aux capacités d'adaptation au climat des pays du Sahel (AGRHYMET), Séminaire sur le projet d'appui canadien aux capacités d'adaptation au climat des pays du Sahel (AGRHYMET), Institut des sciences de l'environnement, Montréal, 14 novembre 2003
19. **Tremblay, N. 2003** : Approche de Communication : Étapes Réalisées et Observations Faites par les Participants du Sahel, Séminaire sur le projet d'appui canadien aux capacités d'adaptation au climat des pays du Sahel (AGRHYMET), Institut des sciences de l'environnement, Montréal, 14 novembre 2003
20. **Goldstein, J. 2003** : Methodology of CILSS climate and climate change investigation, Séminaire sur le projet d'appui canadien aux capacités d'adaptation au climat des pays du Sahel (AGRHYMET), Institut des sciences de l'environnement, Montréal, 14 novembre 2003
21. **Gachon, P. et al. 2003** : Scénarios climatiques en Afrique, Séminaire sur le projet d'appui canadien aux capacités d'adaptation au climat des pays du Sahel (AGRHYMET), Institut des sciences de l'environnement, Montréal, 14 novembre 2003.
22. **Poudret, P. et al. 2003** : Études d'impacts au Sahel – analyse et modélisation des bases de données, Séminaire sur le projet d'appui canadien aux capacités d'adaptation au climat des pays du Sahel (AGRHYMET), Institut des sciences de l'environnement, Montréal, 14 novembre 2003
23. **Lepage, L et al. 2003** : Les 5 projets pilotes : description, problématique, enquêtes sur le terrain, méthodologie et approches adoptées, Séminaire sur le projet d'appui canadien aux capacités d'adaptation au climat des pays du Sahel (AGRHYMET), Institut des sciences de l'environnement, Montréal, 14 novembre 2003
24. **EC-AGRHYMET 2003a** : Approche de communication – étapes réalisées et observations faites par les participants du Sahel, 25p.



25. **AGRHYMET 2003b** : Rapport technique sur l'information et la sensibilisation des populations sahéniennes sur les enjeux des changements climatiques.
26. **AGRHYMET 2004** : Rapport technique sur la formation des communicateurs sahéniens à l'information et à la sensibilisation sur les changements climatiques et leurs enjeux au Sahel
27. **AGRHYMET 2005a** : Rapport technique sur les itinéraires de diffusion des résultats du projet.
28. **Ben M., 2004** : Module de cours les changements climatiques
29. **Cotnoir, A. 2004** : Introduction aux études d'impacts et de vulnérabilité, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004
30. **Poudret, P. 2004a** : Introduction à la base de données des analyses d'impacts, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004
31. **Poudret, P. 2004b** : Matlab – fonctions de base en études d'impacts, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004
32. **Gachon P. 2004a** : Introduction sur les scénarios de changement climatique Que sont-ils, pourquoi en avons-nous besoin, ou les récupérer, comment les utiliser ?, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004.
33. **Gachon P. 2004b** : Introduction à LARS-WG et SDSM Initiatives de mise à l'échelle statistique, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004.
34. **Gachon P. 2004c** : Indices climatiques et études d'impacts, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004.
35. **Lepage, L, et al., 2004**: Dynamiques locales et changements climatiques, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004.
36. **Simard et al. 2004** : Enquête sur le terrain, Atelier régional « Méthodologie et outils en études de vulnérabilité et d'impacts », Niamey 26 avril au 3 mai 2004
37. **Gachon P. 2005a** : De la modélisation climatique globale aux scénarios de changements climatiques, *Colloque sur les outils d'aide à la prévision hydrologique*, Ecole Nationale d'Ingénieur de Tunis, Tunis, Tunisia, March 1<sup>st</sup>, 2005.
38. **Gachon, P. 2005b**: La variabilité et les changements climatiques tels que simulés par les MCG en Afrique de l'Ouest, *Colloque sur les outils d'aide à la prévision hydrologique*, Ecole Nationale d'Ingénieur de Tunis, Tunis, Tunisia, March 2<sup>nd</sup>, 2005.
39. **AGRHYMET 2005b** : Rapport technique sur les activités de renforcement des capacités des pays membres du CILSS à conduire des études dans le domaine des changements climatiques
40. **AGRHYMET 2005c** : Rapport technique sur le renforcement des capacités des femmes sahéniennes à participer à la lutte contre les changements climatiques
41. **AGRHYMET 2005d** : Manuel didactique des opérations pilotes ;
42. **AGRHYMET 2005e**: Film documentaire sur les pratiques d'adaptation sur les sites des projets pilotes du Burkina Faso et du Niger
43. **Lepage L. et al., 2005a**: « Climate change in the Sahel Region: building a collective action to enhance adaptation capacities of village communities », International workshop on Community Level Adaptation to Climate Change, Dhaka (Bangladesh), janvier 2005.
44. **Lepage L et al., 2005b** : Approche intégrée-variabilité du climat et stratégies d'adaptation : le cas du Sahel, *Colloque sur les changements climatiques*, Montréal 30/11 au 03/12/2005 ;
45. **Aghdahafna M. F. O., 2005** : Réponse du CILSS aux effets adverses de la variabilité du climat et de ses changements : le Projet Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques, *Colloque sur les changements climatiques*, Montréal 30/11 au 03/12/2005 ;



46. Gachon P. et al, 2005 : Variabilité, Extrêmes et Changements Climatiques au Sahel, Colloque sur les changements climatiques, Université du Québec à Montréal, Montréal 30/11 au 03/12/2005 ;
47. Badolo M., 2005 : Gestion de l'information scientifique et Adaptation à la variabilité et aux changements climatiques au Sahel : situation actuelle et perspectives, Colloque sur les changements climatiques, Montréal 30/11 au 03/12/2005 ;
48. N'Djafa O. H, 2005a : Adaptation des éleveurs sahéliens à la variabilité et aux changements climatiques, Colloque sur les changements climatiques, Montréal 30/11 au 03/12/2005 ;
49. N'Djafa O. H, et al. 2005b : Projet « Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel », communication à la 21 journée du CILSS, Niamey 12 septembre 2005 ;
50. N'Djafa O. H, 2007 : Adaptation des éleveurs sahéliens à la variabilité et aux changements climatiques, Communication à la conférence internationale sur la réduction de la vulnérabilité des systèmes naturels face aux changements climatiques, Ouagadougou Burkina Faso, janvier 2007 ;
51. Gachon et al., 2007: Statistical downscaling over the Sahelian region. *AMMA-ENSEMBLES Workshop on Impacts of Climate Fluctuations and Trends in West Africa*, Bamako, Mali, 26<sup>th</sup> February to 2<sup>nd</sup> March, 2007.
52. Cotnoir, A. et al. 2007 : Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques, Workshop International - Changements Climatiques et Adaptation en Afrique - Le Rôle des Technologies Spatiales - Alger (Algérie) les 25, 26 et 27 juin 2007
53. N'Djafa O. H, 2008a : Effets du changement climatique et les stratégies d'adaptation au Sahel, communication à la retraite régionale de l'ACDI, Ouagadougou du 10 au 14 mars 2008 ;
54. Cotnoir, A. et al 2008 : Climate Change Adaptation Capacity Support in the Sahel, Amsterdam (Pays-Bas), 8<sup>th</sup> EMS/7<sup>th</sup> ECAC du 29 septembre au 3 octobre 2008
55. N'Djafa O. H, 2008b : Essai de définition d'un cadre régional d'adaptation de l'agriculture ouest africaine aux changements climatiques, communication atelier régional OMM, Ouagadougou, octobre 2008 ;
56. N'Djafa O. H, 2008c : Le CILSS face aux changements climatiques au Sahel, Communication atelier régional CEDEAO sur le dialogue régional de Cotonou, septembre 2008 ;
57. Some, B. 2009 : Collecte, mise à jour des banques des données, renforcement des systèmes de gestion, de traitement et de sauvegarde/sécurisation des données au niveau régional et national, Centre Régional Agrhymet, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, BURKINA FASO, 2 au 4 Février 2009
58. Gachon, P. 2009a : Variabilité, extrêmes et changements climatiques au sahel : de l'observation à la modélisation, Environnement canada, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
59. Martin, P. 2009 : Mise à l'échelle statistique du régime de précipitation: exemple dans une région du sahel en Afrique de l'ouest, Environnement canada, , Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
60. Cotnoir, A. 2009 : Cadre conceptuel des études d'impacts, de vulnérabilités et d'adaptations face aux changements climatiques en milieu sahélien, Environnement canada, , Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, BURKINA FASO, 2 au 4 Février 2009.
61. Cotnoir, A, 2009b : Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel, Communication à Environnement Canada, Montréal, 28 mai 2009.
62. Mara, F. et a. 2009 : Analyse des critères de vulnérabilité d'origine naturelle, soit la variabilité du climat, et anthropiques, soit les facteurs socioéconomiques – Vallée de la Sirba, UQAM, -



- Environnement Canada - AGRHYMET, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
63. **N'Djafa O. H, 2009a** : Vulnérabilité, impacts et stratégies d'adaptation des populations locales à la variabilité et aux changements climatiques au Sahel, Centre Régional Agrhymet, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
  64. **Traore, S. 2009** : Incidence des changements climatiques sur les rendements en grains des mils/sorghos, Centre Régional Agrhymet, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, BURKINA FASO, 2 au 4 Février 2009
  65. **Sarr, B. 2009** : Évaluation de l'incidence des changements climatiques sur les rendements du riz cultivé en conditions pluviales et irrigués en zone soudano-sahélienne, Centre Régional Agrhymet, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
  66. **Ali, A. 2009** : Impact du climat sur les ressources en eau au Sahel : expérience du projet adaptation aux changements climatiques, Centre Régional Agrhymet, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
  67. **FATONDJI, D. et al. 2009** : Projet pilote « Gestion Communautaire des Pâturages en Zone Soudano-Sahélienne dans une Contexte de Changements Climatiques dans le Fakara au Niger », Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
  68. **N'Djafa O. H, 2009b** : Impacts des changements climatiques sur la gestion des pâturages au Sahel et sur les relations entre éleveurs et agriculteurs à Tahoua au Niger », Centre Régional Agrhymet, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
  69. **SANON M et al. 2009** : Renforcement des capacités d'adaptation à la variabilité et au changement climatiques par la gestion de la fertilité des sols. INERA, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
  70. **N'Djafa O. H, et al. 2009c** : Les changements climatiques : vers une vision régionale, », Centre Régional Agrhymet, Atelier régional de restitution des résultats du Projet « Appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques ». Ouagadougou, Burkina Faso, 2 au 4 Février 2009
  71. **Cotnoir et al. 2009** : Études de vulnérabilités, d'impacts et d'adaptations face aux changements climatiques en milieu sahélien, 14e Colloque International en évaluation environnementale Niamey, Niger - 26 au 29 mai 2009
  72. **N'Djafa O. H, 2009d** : Les acquis du CILSS sur les changements climatiques en Afrique de l'ouest : Quels appuis aux négociateurs africains ? communication l'atelier régional de la CEDEAO, Cotonou(Benin) octobre 2009 ;
  73. **N'Djafa O. H, 2009e** : Priorités de recherche régionale en agriculture et attentes d'un partenariat entre le Sud et l'Europe, Communication à la Conférence internationale « Dialogue entre l'Europe et ses partenaires du Sud sur la recherche agricole et les changements climatiques, Bruxelles, 16 – 17 décembre 2009 » ;
  74. **N'Djafa O. H, 2009f** : Vulnérabilité, impacts et stratégies d'adaptation des populations locales à la variabilité et aux changements climatiques, SIFEE Niamey 2009.
  75. **Sarr B. et al., 2009** : Évaluation des impacts du changement climatique sur l'agriculture, SIFEE Niamey 2009.



76. **AGRHYMET – Environnement Canada, 2009a** : Gachon P., Cotnoir A., 2009 : Document de formation – atelier Ouagadougou 2009 « Variabilité, extrêmes et changements climatiques au Sahel : de l'observation à la modélisation ».
77. **AGRHYMET – Environnement Canada, 2009b** : Rapport de l'atelier de formation « MÉTHODOLOGIE EN ANALYSE ET MISE À L'ÉCHELLE STATISTIQUE DU CLIMAT » Ouagadougou, 06 au 08 octobre 2009, 13 p.
78. **AGRHYMET 2009a** : Communication du CILSS à l'assemblée nationale du Burkina Faso suite aux inondations du 1 septembre 2009.
79. **N'Djafa O. H, 2010a**: Le CILSS et les initiatives en cours sur les changements climatiques en Afrique de l'ouest, Atelier RIPIECSA, Abidjan Janvier 2010. ;
80. **N'Djafa O. H, 2010b** : Quelques indicateurs paysans de prévision saisonnière des pluies au Sahel, Communication à Environnement Canada, Montréal, 23 février 2010.

#### PROJETS PILOTES

81. **AGRHYMET, 2003a** : Rapport : mission exploratoire pour la mise en place d'un système de prévision, d'Information et d'alerte sur les crues dans le delta (SPIAC/Delta) à Mopti au Mali 13 au 20 février 2003
82. **AGRHYMET, 2003b** : Document de mise en œuvre des projets pilotes d'adaptation aux changements climatiques au Burkina Faso, au Mali et au Niger », Niamey 2003
83. **AGRHYMET, 2003c** : Rapport : Atelier de lancement des projets pilotes du Burkina Faso Ouagadougou, le 20 juin 2003
84. **AGRHYMET, 2003d** : Rapport : Atelier de lancement des projets pilotes du Niger Niamey, le 23 juillet 2003 au Centre Régional AGRHYMET
85. **AGRHYMET, 2003e** : Rapport : Atelier de lancement du projet pilote du Mali le 30 août 2003 et visite de la mission canadienne dans les trois pays abritant les projets pilotes
86. **AGRHYMET 2004a** : Rapport général de l'enquête sur les sites des projets pilotes;
87. **AGRHYMET 2004b** : Base de données sous Access de l'enquête générale sur les sites des projets pilotes ;
88. **AGRHYMET 2005a** : Rapport final du projet pilote « adaptation au changement climatique au niveau du delta central du fleuve Niger au Mali, 115 pages, 2005.
89. **AGRHYMET 2005b** : Rapport final du projet pilote « Gestion de la fertilité des sols dans un contexte de changement climatique dans la partie nord du plateau central au Burkina Faso », 163 pages, 2005.
90. **AGRHYMET 2005c** : Rapport final du projet pilote « Adaptation au changement climatique pour le système hydrologique des fleuves sahéliens et des bassins versants de leurs affluents : cas de la Sirba au Burkina Faso », 138 pages, 2005.
91. **AGRHYMET 2005d** : Rapport final du projet pilote « changements climatiques et stratégies d'adaptation de gestion des pâturages et des relations entre éleveurs et agriculteurs à Tahoua au Niger » 90 pages, 2005 ;
92. **AGRHYMET 2005e** : Rapport final du projet pilote « gestion communautaire des pâturages en zone soudano-sahélienne dans le Fakara au Niger, 78 pages, 2005.
93. **AGRHYMET 2005f** : Rapport sur la vulnérabilité et stratégies adaptatives des femmes aux changements climatiques dans le secteur de l'agriculture sur plateau central (Province du Zondama au Burkina Faso, 38 pages, 2005.
94. **AGRHYMET 2005g** : Pratiques pastorales et gestion de la biodiversité des parcours dans le canton de Dantchandou (Fakara) ;
95. **AGRHYMET 2005h** : Évaluation quantitative de l'élevage dans le village de Fakara dans le terroir villageois de Madeta (Arrondissement de Bouza).
96. **AGRHYMET 2005i** : Inventaire des mesures d'adaptation sur le site du projet pilote de Tahoua;



97. **AGRHYMET 2005j** : Rapport : lancement de l'enquête générale sur les connaissances traditionnelles et stratégies d'adaptation des populations au changement climatique du 08 au 23 février 2004
98. **AGRHYMET 2006a** : Rapport sur la vulnérabilité et stratégies adaptatives des femmes aux changements climatiques dans le secteur de l'agriculture sur plateau central (Province du Zondama au Burkina Faso) » Niamey, 2006

## ADAPTATION

99. **H. N'DJAFI OUAGA, 2004** : « Rapport synthèse de l'enquête générale sur les itinéraires d'adaptation des populations locales à la variabilité et aux changements climatiques conduite sur les projets pilotes par le CRA et l'UQAM », Niamey.
100. **P. Baldé 2005** : Étude de la dynamique sociale et adaptation aux changements climatiques: Cas du projet pilote SIRBA;
101. **Benoit, E. 2007** : « Adaptation à la variabilité et aux changements climatiques en ce qui a trait à la médecine et à la pharmacopée traditionnelle : la situation au Burkina Faso ». Mémoire de maîtrise sous la direction de L. Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal
102. **Berteau, G. 2007** : « Dynamique locale et transformation de l'environnement : le cas de la gestion des conflits fonciers à Mopti au Mali dans un contexte d'adaptation au changement climatique ». Mémoire de maîtrise sous la direction de L. Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal, 115 p.
103. **Lepage, L, P Berestovoy, M.- J. Fluett, A. Rochette. 2007** : Groupe de travail III – Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques au Sahel : Acteurs, institutions et dynamiques locales, 177 p. dans Rapport des contributions canadiennes au projet ACIDI – CILSS (#A030978-002); appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Montréal : Environnement Canada, tome III.
104. **H. N'DJAFI OUAGA, 2007a** : « Vulnérabilité des espaces pastoraux à la variabilité et aux changements climatiques et Adaptation des éleveurs sahéliens », Conférence internationale sur la réduction de la vulnérabilité des systèmes naturels, économiques, sociaux en Afrique de l'Ouest face aux changements climatiques, Ouagadougou, Janvier 2007.
105. **H. N'DJAFI OUAGA, 2007b** : « Adaptation des communautés sahéliennes à la variabilité et aux changements climatiques », conférence régionale sur les changements climatiques et les phénomènes extrêmes en Afrique Sahélienne. Impacts sur les ressources naturelles, enjeux pour la recherche et la décision, COTONOU, Juin 2007.
106. **Victor SAMGUE. H. ; 2004** : Gestion durable de la fertilité des sols sahéliens face à la variabilité climatique, mémoire de fin de cycle, UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI, Faculté d'Agronomie Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA) République du Niger ;
107. **Bodé SAMBO, 2004** : Pratiques pastorales et biodiversités des parcours dans le canton de Dantchandou (Fakara), Mémoire de fin d'études, UNIVERSITE ABDOU MOUMOUNI, Faculté d'Agronomie Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA) République du Niger
108. **Didier G., 2004** : Evaluation du cheptel et acquisition de connaissances sur les pratiques dans deux terroirs, rapport de stage, 90 pages.
109. **Regula O., 2004** : Dynamique de la gestion des parcours dans un système agropastoral : cas du plateau de Garadaoua, rapport de stage, 107 pages.

**ACTIVITÉS HORS PROJET**

- 110. **AGRHYMET : 2005a** : Programme régional d'augmentation des précipitations par ensemencement des nuages au Sahel (APENS) », Ouagadougou 2004(PM)
- 111. **AGRHYMET : 2005b** : Étude de Faisabilité du Programme Régional d'Augmentation des Précipitations par Ensemencement des Nuages au Sahel (APENS) », Ouagadougou 2006(PM)
- 112. **AGRHYMET : 2004** : Augmentation des Précipitations par Ensemencement des Nuages au Sahel », Conférence scientifique internationale sur l'ensemencement des nuages au Sahel, Ouagadougou, 2004 ;
- 109. **AGRHYMET : 2005c** : Rapport technique sur la création du GIEC – SAHEL (Groupe intergouvernemental d'études et d'évaluation des incidences au Sahel). •