



Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
Permanent Interstate Committee for Drought Control in the Sahel



Bénin Burkina Faso Cap Vert Tchad Togo

CENTRE REGIONAL AGRHYMET

40^{ème} Anniversaire

27 et 28 Février 2015

Faits saillants



l'information et la formation au service du Sahel et l'Afrique de l'Ouest





Mot du Directeur Général

Mesdames et Messieurs,

Les sécheresses des années 1970 ont montré le degré de vulnérabilité de l'environnement sahélien face aux aléas climatiques. Ceci a amené les autorités politiques à créer le Comité permanent Inter-Etats de Lutte Contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) le 12 septembre 1973 afin de trouver les moyens de gérer ces catastrophes et combattre la désertification ainsi que ses effets sur la sécurité alimentaire des populations. Mais le succès d'une telle mission dépendant fortement de la qualité des ressources humaines, le Centre Régional AGRHYMET (CRA) a été créé en 1974 avec pour objectif de former des techniciens et des cadres chargés, entre autres, d'assurer le suivi de la campagne agricole et le conseil aux producteurs, la maîtrise et gestion des eaux pour l'alimentation et la production agricole, la lutte contre les nuisibles des cultures et des récoltes, la maintenance des équipements agro hydrométéorologiques.

La vitalité et le rayonnement du Centre Régional AGRHYMET s'exprime par la richesse de ses programmes de formation et aussi par la qualité de ses produits et services qu'il met à la disposition des décideurs politiques et autres usagers (ONG, projets de développement, associations paysannes...).

Les diplômés du Centre Régional AGRHYMET constituent une des fiertés du système CILSS car ils sont opérationnels dans les secteurs publics et privés où leurs compétences sont hautement appréciées. Le Centre Régional AGRHYMET est aussi reconnu au niveau national, régional et international à travers la pertinence et la fiabilité des informations agricoles, hydrologiques, climatologiques, agrométéorologiques et pastorales qu'il produit et diffuse régulièrement à travers ses bulletins mensuels, spéciaux et autres supports de communication (site web, portail web sur le changement climatique, rapport annuel grand public, etc)

Le Centre Régional AGRHYMET a fait de l'intégration régionale et de la coopération internationale, son credo pour partager son expérience et son savoir-faire en vue d'améliorer la qualité de ses outils et méthodologies. De nombreux accords de coopération ont été signés avec les partenaires du Sud et du Nord et concernent essentiellement l'échange d'information, l'appui à la formation et des actions de recherche. Le Centre Régional AGRHYMET s'est également ouvert aux institutions régionales notamment la CEDEAO et l'UEMOA pour mieux valoriser son expertise technique et scientifique.

Le Centre Régional AGRHYMET mène ses activités grâce au soutien technique et financier des Etats membres du CILSS et des Partenaires Techniques et Financiers ce qui lui a permis d'accroître sa capacité d'intervention, de diversifier ses produits et de développer de nouveaux outils au profit des populations sahéliennes et ouest africaines.

Ce 40ème anniversaire du Centre Régional AGRHYMET est l'occasion pour nous de leur exprimer toute notre gratitude et notre reconnaissance pour leur engagement à nos côtés dans l'accomplissement de notre mission.

Prof Bouafou Kouamé Guy Marcel

Directeur Général du Centre Régional AGRHYMET

Table des matières

1. Présentation du Centre Régional AGRHYMET	4
2. Sciences du climat et des ressources en eau	8
2.1. Introduction 2.2. Le système de gestion de bases de données météorologiques 2.3. La variabilité accrue de la pluviométrie et ses composantes 2.4. Caractérisation des risques climatiques en agriculture 2.5. Du réchauffement climatique à la recrudescence de phénomènes climatiques extrêmes 2.6. Vers une meilleure connaissance des climats futurs en Afrique de l'Ouest 2.7. De la caractérisation du climat à l'élaboration des prévisions saisonnières climatiques 2.8. De la caractérisation de la variabilité du climat à l'agroclimatologie opérationnelle 2.9. Les outils et méthodologies 2.10. Les initiatives et programmes de recherches 2.11. Partenariats 2.12. Perspective	
3. Suivi Agro-Hydro-Météorologique opérationnel	13
3.1. Introduction 3.2. Phases de déroulement du programme de suivi de la campagne agricole 3.3. Echelle de suivi 3.4. Composition du dispositif de suivi 3.5. Fonctionnement du dispositif 3.6. Les prévisions saisonnières des pluies et des débits 3.7. Le suivi des précipitations 3.8. Le suivi des eaux de surface 3.9. Le suivi de l'état des cultures 3.10. Le suivi pastoral	
4. Adaptation au Changement Climatique et Atténuation des gaz à effet de serre	19
4.1. Adaptation au Changement Climatique 4.2. Atténuation du changement climatique 4.3. Les outils d'analyse de l'adaptation x atténuation 4.4. la plateforme sur l'adaptation au changement climatique	
5. Sécurité Alimentaire, Nutrition et Marchés	24
5.1. Introduction 5.2. Gestion durable des nuisibles des cultures 5.3. Evaluation des récoltes 5.4. Analyse de la vulnérabilité : Bilan céréalier et bilan alimentaire au Sahel et en Afrique de l'Ouest 5.5. Analyse de Marchés 5.6. Analyse de la vulnérabilité en utilisant le Cadre Harmonisé (CH) 5.7. Animation des plateformes de partage d'informations et de dialogue	
6. Les Formations au Centre Régional	30
6.1. Introduction 6.2. Diversification des offres de formation 6.3. Assurance/qualité 6.4. Plateau pédagogique 6.5. Acquis de la formation	

Présentation du Centre Régional AGRHYMET



Le Centre Régional AGRHYMET (CRA) est une institution spécialisée du Comité Permanent Inter-Etats de lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) regroupant treize Etats membres qui sont : Bénin, Burkina Faso, Cap Vert, Côte d'Ivoire, Gambie, Guinée, Guinée-Bissau, Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad et le Togo. Il a été créé le 20 septembre 1974. Le CRA a un statut international et a son siège à Niamey au Niger.

Le Centre a pour mission de promouvoir l'information et la formation dans les domaines de la sécurité alimentaire, la lutte contre la désertification, la gestion des ressources naturelles et de l'environnement au Sahel et en Afrique de l'Ouest

Des outils d'aide à la décision fiables et utiles

Dans le domaine de l'information, l'objectif du CRA est de sensibiliser et d'informer les décideurs et autres acteurs en vue d'une prise de décisions plus rationnelle sur les questions relatives à la sécurité alimentaire, à la lutte contre la désertification, à la gestion des ressources naturelles et de l'environnement au Sahel et en Afrique de l'Ouest.

Le CRA collecte, analyse et archive des données climatologiques, agrométéorologiques, hydrologiques, pastorales et phytosanitaires ainsi que des données sur les ressources naturelles (sols, eaux, forêts). Ces données proviennent aussi bien des services techniques des composantes nationales que des satellites d'observation de la terre opérés par les partenaires européens et américains du Centre (NOAA, MODIS, METEOSAT, SPOT, etc...) A partir de ces données, il élabore des produits d'information qu'il diffuse à l'attention des décideurs des pays membres du CILSS et de la communauté internationale préoccupés par les conditions de vie des populations sahéniennes. Parmi ces produits, figurent les cartes d'analyse de la situation pluviométrique, de l'état phytosanitaire, de satisfaction hydrique et de prévision des rendements des cultures, de l'état de la végétation naturelle, de l'état des eaux de surface, etc.

Des formations de référence adaptées au contexte ouest africain

En matière de formation, AGRHYMET vise le renforcement des capacités sahéniennes de conception et d'exécution dans ses domaines d'intervention, notamment la sécurité alimentaire et la gestion des ressources naturelles. La formation se poursuit avec succès au Centre et comprend deux cycles de formation (Ingénieur, techniciens supérieurs) en protection des végétaux, en agrométéorologie, en hydrologie, en instruments et maintenance micro informatique, ainsi que des formations mastères : Changement Climatique et Développement Durable, Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle, Gestion Durable des Terres, Protection Durable des Cultures et de l'Environnement, Gestion Concertée des Ressources Naturelles, et Gestion Intégrée des Ressources en Eau et Environnement.



Entre 1975 et 2014, le Centre Régional AGRHYMET a formé plus de 1200 cadres supérieurs et moyens dans les domaines précités. AGRHYMET contribue également à la promotion des ressources humaines dans les services techniques nationaux, les ONG, les institutions de recherche, etc par le biais de formations continues sur des thèmes variés portant notamment sur les systèmes d'information géographique, la télédétection, l'alerte précoce, la lutte intégrée contre les nuisibles des cultures, etc. Plus de 8000 cadres sahéliens et ressortissants d'autres régions d'Afrique ont bénéficié entre 1975 et 2014 de ces formations continues.

Enfin, le Centre dispose d'un centre de documentation entièrement informatisé et comprenant près de 31 000 ouvrages scientifiques et techniques. Ces ouvrages couvrent divers domaines relatifs à l'agriculture, à la protection des végétaux, à la climatologie, au développement rural, aux ressources naturelles, à la sécurité alimentaire et à la télédétection. Ce centre de documentation est une excellente source d'information pour les enseignants, les chercheurs, les étudiants et les professionnels du monde entier qui s'intéressent aux problèmes de développement du Sahel.

Une expertise de qualité et un potentiel technologique haut de gamme

Le Centre dispose d'une soixantaine d'experts et cadres hautement qualifiés chargés de conduire des activités de formation, de production et de gestion de l'information, d'administration et de coordination.

Il dispose également de :

- 107 bureaux pour le personnel
- 1 salle de réunion
- 1 amphithéâtre de 130 places entièrement renové
- 9 laboratoires fonctionnels dont un laboratoire de biologie moléculaire et un laboratoire de biocarbon
- 1 salle de réception et de traitement de données satellitaires
- 1 salle de télécommunication de réception de données et d'élaboration de produits
- 2 salles informatiques connectées à INTERNET, une salle de visioconférence, et une plateforme de formation à distance

- 1 forage à alimentation solaire
- 1 périmètre irrigué d'expérimentation et un arboretum
- 1 station météorologique automatique
- 1 insectarium
- 1 cité de 130 chambres pour les étudiants.

Le CRA est en phase d'accroître ses capacités d'accueil infrastructurelles avec de nouvelles constructions en cours dont un laboratoire de langue

Un appui multiforme et utile aux structures techniques des Etats membres du CILSS

Le Centre contribue à l'équipement des pays membres du CILSS en les dotant de matériel informatique, à la formation de leurs cadres et assure un appui financier complémentaire pour la collecte et le transfert des données agrométéorologiques, hydrologiques, phytosanitaires, pastorales et socio-économiques. Cet appui multiforme concourt à renforcer les capacités opérationnelles de ces pays en vue d'assurer une sécurité alimentaire et une gestion durable des ressources naturelles.

Le Centre a également favorisé la création dans chaque pays, de Groupes de Travail Pluridisciplinaires (GTP) regroupant les services publics et les structures de développement concernées par le suivi de la campagne agricole. L'objectif est de mettre en place et de renforcer des équipes compétentes capables de recueillir, d'analyser et de restituer l'information au niveau national en utilisant les méthodologies mises au point par le Centre AGRHYMET avec l'appui de ses partenaires techniques et financiers.

Un partenariat exemplaire et une coopération authentique

Le Centre AGRHYMET a pour ambition de contribuer à la recherche de solutions aux problèmes de la conservation de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles à l'échelle planétaire. A cet effet, il a toujours prit part aux rendez-vous tels que le sommet de Rio de Janeiro de 1992 et autres rencontres internationales.

Aussi, le Centre participe activement aux rencontres relatives à la mise en œuvre de la convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification telles que les conférences des parties (COP) et les travaux des Groupes Thématiques du Programme d'Action Sous-Régional (PASR) de cette convention.

AGRHYMET s'emploie également à élargir sa base de coopération technique au niveau régional en intégrant des pôles de recherche et développement tels que la Plate Forme des Institutions Régionales pour l'Environnement et la Météorologie (PIREM) qui regroupe : ICRISAT, AGRHYMET, CRESA, ABN, EAMAC, CERMES et ACMAD.

Par ailleurs, pour renforcer son audience régionale et internationale, le Centre Régional AGRHYMET a établi des liens de coopération avec plusieurs institutions et organismes prestigieux d'Afrique et d'autres régions du monde. Ces relations concernent essentiellement les échanges d'informations, l'appui à la formation et la fourniture de produits documentaires.

Le Centre Régional AGRHYMET bénéficie de l'appui financier des Etats membres du CILSS, de l'Union Européenne, de la Coopération américaine (USAID), la Banque Africaine de Développement (BAD), de la Coopération Française, l'Agence Française de Développement (AFD), de la Coopération Danoise (DANIDA), de l'UEMOA, de la Banque Mondiale et de la Coopération Belge.

Des acquis significatifs et crédibles

Au fil des années, AGRHYMET s'est affirmé comme un centre régional d'excellence en matière de :

- formation des cadres des pays du Sahel et de l'Afrique de l'ouest ;
- suivi agrométéorologique et hydrologique au niveau régional ;
- statistiques agricoles et de suivi des cultures ;
- mise en place d'un système régional de banques de données ;
- gestion et de diffusion de l'information sur le suivi des ressources naturelles au Sahel ;
- maintenance des instruments météorologiques et des équipements électroniques ;

- mise en place d'un système d'information sur les marchés ;
- développement de méthodologies et d'outils d'analyse sur la sécurité alimentaire et la gestion des ressources naturelles ;
- mise en place d'un système d'alerte précoce
- renforcement de la coopération inter-Etats à travers l'échange de méthodologies et de technologies sur la sécurité alimentaire, la lutte contre la désertification, la gestion des ressources naturelles et l'environnement

Quelques distinctions à l'actif du Centre Régional AGRHYMET

- L'attribution par le Conseil des Ministres de l'UEMOA au Centre Régional AGRHYMET, du label de Centre d'Excellence Régional de l'UEMOA
- AGRHYMET reconnu par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), le Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur (CAMES) et l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) est déjà consacré comme pôle d'excellence en matière de formation professionnelle.
- La désignation de l'AGRHYMET comme Centre Climatique Régional pour l'Afrique de l'Organisation Météorologique Mondiale
- AGRHYMET a été désigné pour abriter le secrétariat du réseau mondial d'information sur l'eau et le développement dans les zones arides (G-WADI) pour une durée de 4 ans
- La désignation de l'AGRHYMET comme membre du groupe d'experts du réseau CORDEX qui est un programme sponsorisé par le Programme mondial de recherche sur le climat. Son objectif est d'organiser un cadre international coordonné afin de produire une meilleure génération de projections sur le changement climatique régional à l'échelle mondiale à des fins d'utilisation dans les études d'impact et d'adaptation.
- Le choix du Centre Régional AGRHYMET comme centre d'exécution de la composante Ouest africaine de bon nombre de projets continentaux (AMESD, MESA, SCARDA)

- La désignation du Centre Régional AGRHYMET pour abriter la base miroir des données du programme International AMMA (Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine).

Projets en cours d'exécution au Centre Régional AGRHYMET

- Le Projet d'Appui à l'opérationnalisation du Système Régional intégré d'Information Agricole - ECOAGRIS
- Alliance Mondiale contre le Changement Climatique (AMCC ou GCCA)
- Projet d'Appui à l'adaptation au Changement Climatique par l'amélioration de l'Information Climatique (ACCIC / DANIDA)
- Programme Thématique de Sécurité Alimentaire (FSTP) / Lien entre l'information et la prise de décision pour améliorer la sécurité alimentaire dans les pays du CILSS et de la CEDEAO (FSTP volet 2)
- Programme Thématique de Sécurité Alimentaire (FSTP): volet 3 / Programme Régional de Gestion Durable des Terres et d'adaptation aux changements climatiques au Sahel et en Afrique de l'Ouest (PR-GDT).
- Programme d'adaptation aux changements climatiques dans les secteurs agriculture et de l'eau (FFEM/ AOC).
- Projet Appui Institutionnel aux Institutions Africaines du Climat (ISACIP)
- Le PASANAO (projet d'appui à la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Afrique de l'Ouest)
- Le PACER/UEMOA en appui aux mastères du CRA



2. Sciences du climat et des ressources en eau



2.1. Introduction

Les connaissances acquises dans le domaine des sciences du climat sont l'aboutissement d'une longue histoire liée au développement de la climatologie et de l'hydrologie au sein du Centre Régional AGRHYMET (CRA). Elles sont le fruit de nombreuses initiatives et programmes sous régionaux et internationaux mis en place en Afrique de l'Ouest à la suite des épisodes de sécheresses enregistrées au cours des décennies 1970 et 1980. Ces études ont connu un regain

d'intérêt à partir de la fin des années 1990, marquée par l'intensification du réchauffement de la planète et la recrudescence de phénomènes météorologiques extrêmes telles que les sécheresses, les inondations, les vagues de chaleurs. Ce nouveau contexte climatique a fait naître de nouveaux enjeux et des risques qui ont pleinement justifiés la mise en place au sein du CRA de nouveaux programmes de recherches sur le climat (CILSS/ACDI, GCCA, ACCIC), et des programmes de renforcement de capacités institutionnelles (ISACIP). Ces études de climatologie diagnostique ont été possibles grâce à l'existence au Centre Régional AGRHYMET, d'une base de données régionale centralisant les données météorologiques au pas de temps journalier des pays membres du CILSS.

2.2. Le système de gestion de bases de données météorologiques

Après 40 ans d'exercice, le centre régional AGRHYMET a acquis une grande expérience en matière de collecte, gestion et analyse des données biophysiques. Cet acquis lui a permis de se positionner comme une source régionale et internationale de données et d'informations, pour la prise de décision dans divers domaines dont l'environnement et le changement climatique. Le CRA a mis en place un Système Régional de Base de Données (SRGBD) qui compile essentiellement deux types de données dont les données tabulaires géo référencées constituées de longues séries chronologiques, et des données climatologiques couvrant la période des années 1900 jusqu'aux années les plus récentes, en fonction du pays et des paramètres climatologique (pluviométrie, température, humidité, insolation, vent, etc.).

2.3. La variabilité accrue de la pluviométrie et ses composantes

Au Sahel, la pluie est de loin la variable climatique la plus importante, au point où l'on considère qu'elle permet à elle seule de déterminer l'évolution de l'environnement climatique dans cette région du globe. Par conséquent, les études sur l'analyse de l'évolution du climat au Sahel se sont essentiellement focalisées sur la pluviométrie et ses composantes. Elles trouvent leur fondement dans le sens que la variabilité climatique est fortement enracinée au cœur de la société ouest-africaine. La variabilité spatio-temporelle des pluies dans la région a été reconnue comme l'une des plus importantes au monde (IPCC, 2007, 2013).

Les travaux du CRA ont principalement porté sur le diagnostic de la tendance actuelle du régime pluviométrique au Sahel. Pour déterminer le caractère humide (excédentaire) ou sec (déficientaire) de la saison des pluies,

l'indice pluviométrique standardisé (IPS) est couramment utilisé (Ali et Lebel, 2008). Au cours des années 1970 et 1980, l'Afrique de l'Ouest a connu une forte diminution des précipitations. Une rupture nette des séries pluviométriques est observée autour des années 1968-1972, 1970 étant une année charnière (Ali et al. 2008).

La réduction importante des précipitations apparaît sous forme d'épisodes de forts déficits en 1972-73, 1982-84 (Figure 1). Les précipitations ont en moyenne baissé de 15 à 30% au Sahel, et de 15% dans les régions des forêts tropicales humides. Les années 1980 ont été les plus sèches au cours du 20ème siècle. Pour les zones soudano-sahéliennes, cette tendance s'est traduite par un glissement des isohyètes de l'ordre de 150 à 200 km vers le Sud (Diouf et al., 2000), et par un processus historique d'aridification du climat dans la zone. Cette variabilité des pluies est souvent conjuguée à des événements extrêmes climatiques qui ont des conséquences désastreuses sur la production agricole et les revenus des populations. Les sécheresses des années 1970 et 1980, et les fortes pluies récurrentes qui ont frappé la zone et ses habitants au cours des décennies 1990 et 2000, constituent un des événements extrêmes qui seraient amplifiés sans doute par le changement climatique.

C'est ainsi qu'à partir des années 1990 et 2000, des conditions pluviométriques bien meilleures se sont ré-installées en Afrique soudano-sahéliennes (Ali et al., 2008, 2010). Ces conditions favorables sont, le plus souvent, associées à des pluies parfois intenses occasionnant des inondations et de nombreux dégâts. En 2007, une des années de pires inondations en Afrique de l'Ouest depuis plus de 30 ans, 17 689 ha de cultures ont été inondées au Burkina Faso. Ceci a occasionné des pertes de production agricole de 13 500 tonnes (Sarr, 2012 ; Sarr et Lona. 2009).

2.4. Caractérisation des risques climatiques en agriculture

Dans notre région, les principaux risques en agriculture pluviales sont principalement liés à la variabilité accrue des précipitations. Cette irrégularité des pluies a pour corollaire la variabilité des dates de début, de fin, et la durée de la saison des pluies, et une plus grande occurrence

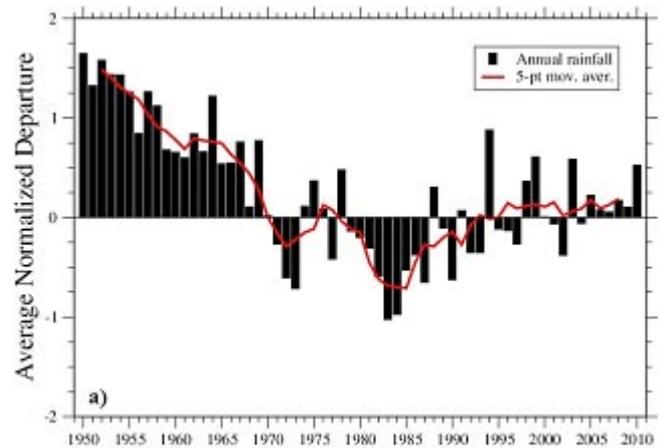


Figure 1. Anomalies des cumuls pluviométriques annuels par rapport à la moyenne climatologique 1961-1990 en Afrique de l'Ouest

des déficits hydriques (Traoré et al., 2000). Les recherches du CRA ont largement contribué à la définition des critères pour caractériser et faire une analyse agroclimatique des composantes de la saison agricole. Dans la littérature scientifique, plusieurs critères proposés par le CRA et ses partenaires notamment les critères basés sur des seuils de pluies (Somé et Sivakumar, 1994 ; Traoré et al., 2000), sur le bilan hydrique (Samba, 1998) y figurent.

Une analyse en composite sur le signal pluviométrique intra saisonnier des années humides et des années sèches de la période d'avant 1993 et celle d'après, effectuée au CRA a montré que pour la période d'avant les années 90, les années sèches sont effectivement caractérisées par un raccourcissement de la saison sur toute la longueur de la saison (retard de démarrage et arrêt précoce), alors que la comparaison des composites des années humides et des années sèches de la période d'après 1993, ne se distinguent que sur la fin de la saison. Les années sèches de la période actuelle se caractérisent donc par un arrêt précoce de la saison de pluie, mais pas forcément par un retard dans le démarrage (Ali, 2010). Les dates de démarrage des saisons montrent toutefois une tendance quasi-stationnaire de 1970 à 2010 (Alhassane et al., 2013 ; Salacket al., 2013). Ces changements pluviométriques sans précédent sont le résultat de l'interaction de plusieurs facteurs d'échelles différentes, liés aux modifications des conditions océaniques affectant la mousson, des états de surface et/ou des grands traits de la circulation atmosphérique générale (Ali, 2010).

2.5. Du réchauffement climatique à la recrudescence de phénomènes climatiques extrêmes

Des analyses récentes sur le continent africain en particulier sur les régions de l'Afrique de l'Ouest sahélienne ont montré une tendance à la hausse significative des températures, notamment sur les 2 dernières décennies. Les décennies 1990 et 2000 ont constitué les périodes les plus chaudes du 20^{ème} siècle (Figure 2).

Depuis 1976, la hausse s'est nettement accélérée, atteignant 0,18°C par décennie. Les travaux de recherche conduits par le CRA ont montré que la tendance linéaire du réchauffement sur les 50 dernières années de 1956 à 2005 (0,13° C par décennie) est presque deux fois celui de la période de 1906 à 2005 (Sarr, 2009). Ce réchauffement climatique observé depuis le milieu du siècle, se caractérise aussi par une augmentation de l'ordre de 10 à 15% en moyenne du nombre de nuits chaudes, et une augmentation des occurrences de vagues de chaleurs au niveau de toute la sous-région (Ly et al., 2013). Les deux dernières décennies coïncident avec la recrudescence de phénomènes météorologiques extrêmes liées à des fortes pluies sans cohérences spatiale et temporelles (Sarr et al., 2012).

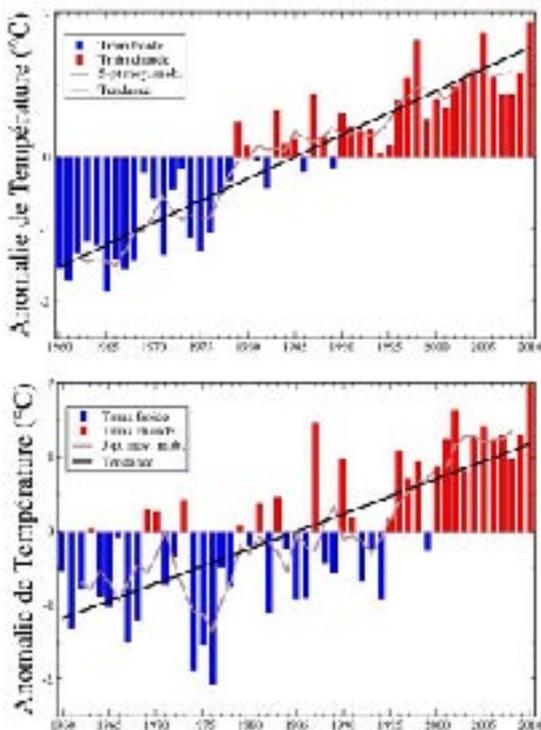


Figure 2 : Anomalies de températures minimales et maximales de 1960 à 2010 dans les zones soudanaises et sahéliennes d'Afrique de l'Ouest

2.6. Vers une meilleure connaissance des climats futurs en Afrique de l'Ouest

Les activités de modélisation du climat et de prévision numérique du temps pour la zone CILSS/CEDEAO sont relativement récentes au CRA. Un ordinateur de 32 cœurs a été acquis par le CRA avec l'appui de ses partenaires, et deux modèles de climat (RegCM et WRF) y ont été installés et sont exploités. Ces modèles, notamment le RegCM4 est en cours d'adaptation pour la sous-région en vue de son utilisation pour l'étude du changement climatique en Afrique de l'Ouest. Pour atteindre cet objectif, les chercheurs du CRA participent à des expériences internationales d'inter-comparaison de modèles comme WAMME (West African Monsoon Modeling Experiment). Enfin, dans le cadre de l'initiative ACCIC, les modèles RegCM4 et HIRAM5 du SMHI sont utilisés pour évaluer les impacts potentiels de la Grande Muraille Verte sur le climat de la région (Saleyet al., 2014). Un premier test de prévision numérique du temps à haute résolution sur l'Afrique de l'Ouest a été effectué avec le modèle WRF. Il est en cours d'évaluation pour une exploitation dans le cadre du suivi opérationnel de la campagne agricole. Enfin, les sorties des modèles des expériences internationales comme CORDEX et CMIP5 sont utilisées pour produire des scénarios de changements climatiques pour les besoins des études d'impacts (Salack et al., 2014) dans les secteurs de l'agriculture et des ressources en eau pour les pays membres. Ces scénarios sont également utilisés par les étudiants et stagiaires du CRA au cours de leur formation

2.7. De la caractérisation du climat à l'élaboration des prévisions saisonnières climatiques (PRESAO)

Les changements de température de la surface des eaux du nord et du sud de l'Océan atlantique et de l'Océan indien, ou les anomalies de température de surface de l'Océan Pacifique associées au phénomène d'El Niño, sont des moteurs importants de l'activité de la mousson ouest-africaine (Giannini et al., 2012). Les variations de la température des océans traduisent les anomalies des champs de vent à la surface (850hPa, 900hPa) et par conséquent la dynamique de la mousson ouest-africaine. Par exemple, lorsque la température de la surface de

la mer est plus chaude dans le sud de l'Océan atlantique que dans le nord, apparaît un cycle de mousson Sahélien dans le sud, ce qui peut priver la région sahélienne de ses pluies habituelles. Partant de ces connaissances la prévision saisonnière de précipitations et des paramètres des saisons des pluies est réalisée à partir des prédicteurs ci-après : les température dans l'Océan Pacifique (appelée aussi zone NINO3), au niveau de l'Océan Atlantique (ATL-NW), le domaine de l'Atlantique subtropical nord_ouest (5°N-20°N) x (30°W-60°W); l'Atlantique Sud (AS): le domaine de l'Atlantique équatorial sud (0°-20°S) x (30°W-10°E) ; le Golfe de Guinée (15°S – 10°N) x (30°W – 10°E). Depuis la fin des années 1990, le consortium ACMAD, ABN et CRA exploite ces connaissances et produit via des foras, les prévisions saisonnières des pluies et, plus récemment, des dates de début et de fin de la saison, ainsi que la durée potentielle des séquences sèches aux périodes critiques de croissance des cultures (Traoré et al., 2014).

2.8. De la caractérisation de la variabilité du climat à l'agroclimatologie opérationnelle

Le système actuel de suivi de la campagne agricole est l'alerte précoce réalisé tant par le Centre Régional AGRHYMET, que les pays membres du CILSS. Il trouve entre autres, ses bases scientifiques et conceptuelles dans les recherches conduites sur la variabilité de la pluviométrie et ses composantes. La valorisation de ces acquis a favorisé l'émergence de produits et services agroclimatiques (bulletin sur le suivi de la campagne agricole, atlas agroclimatiques sur le CC, etc.). Plus récemment, pour appuyer les études de faisabilité des systèmes d'assurance agricole indiciaire, notamment la définition de seuils adéquats de déclenchement des indemnités de producteurs assurés en cas de sinistres liés aux conditions climatiques défavorables, une synthèse des indices climatiques pouvant être utilisés dans les systèmes d'assurance indiciaire a été produite (Sarr et al., 2012).

2.9. Les outils et méthodologies

Pour faciliter la recherche dans le domaine, le CRA a développé de nombreuses collaborations scientifiques en vue du développement et/ou de l'exploitation de nombreux outils d'analyse

agroclimatiques tels que InStat+. Plus récemment, le logiciel libre d'analyse statistique et de cartographie Rest exploité pour faire des contrôles de qualité sur les données, l'analyse statistique sur les indices des extrêmes climatiques exploités pour détecter la variabilité et le changement climatique et la cartographie des risques.

2.10. Les initiatives et programmes de recherches

Des nombreux programmes se sont intéressés à l'étude de la pluviométrie de la région pour tenter d'expliquer le phénomène. Parmi ceux-ci, figurent (i) le programme Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine (AMMA) dont la base de données miroir est hébergé au CRA, (ii) le projet CILSS-ACDI dont l'objectif était d'allier les sciences du climat aux attitudes et pratiques locales des populations, (iii) l'initiative ISACIP portant sur le renforcement du label d'excellence du CRA en matière d'information, de formation, de production et de dissémination des informations climatiques, (iv) ACCIC qui met à la disposition des usagers, des données scientifiques et les informations climatiques de qualité, (v) GCCA et FFEM qui contribuent à la production et à la diffusion de nouvelles connaissances dans le domaine des changements climatiques afin de susciter une meilleure intégration des CC dans les politiques. Les chercheurs du CRA sont également impliqués dans des réseaux internationaux de recherche sur l'analyse de l'impact de la variabilité et du changement climatique sur les rendements des cultures et recherche de stratégies d'adaptation à ces aléas. Parmi ceux-ci, citons CCAFS (Climate Change, Agriculture and Food Security, AgMIP (Agricultural Models Intercomparison and improvement Project) et FACE (faire Face aux Changements Ensemble).

2.11. Partenariats

La conduite des études sur le climat a permis de développer divers partenariats au niveau national, régional et international. Les actions dans le domaine des sciences du climat et l'élaboration des prévisions saisonnières, sont conduites en collaboration avec de institutions régionales sur le climat telles que l'ACMAD, et des institutions internationales (IRD, IRI, Météo France etc.).

Dans le domaine de l'analyse des risques climatiques en agriculture, des collaborations ont été nouées avec le CIRAD (France), l'ICRISAT, l'Université de Reading (Angleterre), Environnement Canada, Université du Québec à Montréal, Université de Wageningen (Pays Bas), Centre Commun de recherche de l'Union Européenne à Ispra (Italie), de même que les universités nationales des pays de la sous-région pour l'accueil et l'encadrement de stagiaires etc.

2.12. Perspectives

La recherche dans le domaine du climat et l'agro climatologie a bénéficié d'un environnement scientifique favorable : existence de bases de données météorologiques, outils d'analyse du climat, et expertise dans différents domaines des sciences du climat. Les acquis et connaissances générés sur la variabilité et les changements climatiques permettent à la recherche agricole de mieux orienter ses recherches en matière de définition de stratégies d'adaptation innovantes à moyen voire à long terme. Enfin, elles concourent à consolider les fondements scientifiques des systèmes d'information du CRA et des pays membres. Ces connaissances devraient davantage être intégrées dans les systèmes d'analyse de la vulnérabilité, des impacts et l'adaptation des systèmes naturels et humains. Elles devraient être également le fer de lance du programme de renforcement des capacités des pays dans le cadre de l'élaboration de nouvelles versions des Communications Nationales des pays, et à l'élaboration et/ou de la mise en œuvre des PANAs et des PANs. La poursuite des recherches devraient aider à mieux connaître les occurrences des événements climatiques extrêmes à fort impact sur les secteurs stratégiques, et définir les conditions de minimisation des risques qui leur sont associés.



3. Suivi Agro-Hydro-Météorologique opérationnel



3.1. Introduction

À la suite des sécheresses catastrophiques qui ont sévi dans la région sahélienne au début des années 1970, le Centre Régional AGRHYMET a été créé pour former le personnel et fournir une assistance aux services nationaux des pays membres du CILSS pour le suivi des conditions météorologiques, hydrologiques, l'état des cultures et des pâturages pendant la saison des pluies. Ce suivi s'effectue aux niveaux national et régional, dans le but d'émettre des alertes, si nécessaire, aux

décideurs afin que ceux-ci prennent des mesures pour prévenir et soulager les souffrances humaines et les déplacements massifs de populations et du cheptel. Les activités de suivi consistent dans un premier temps à prévoir, avant le début de la saison, les principales caractéristiques agro-hydro-météorologiques telles que le cumul pluviométrique saisonnier, les dates de début et de fin de la saison, les durées de séquences sèches aux moments critiques de la croissance des cultures et les débits maxima dans les principaux bassins fluviaux d'Afrique de l'Ouest. Après l'installation des pluies, le suivi se poursuit à travers l'analyse périodique (décadaire et mensuelle) des quantités de pluies tombées, des débits des principaux cours et plans d'eau, du niveau des réserves en eau des sols, des conditions d'alimentation hydrique et des rendements potentiels des cultures, de l'état de la végétation naturelle, des conditions de développement des ennemis des cultures et de l'évolution des prix des principales denrées alimentaires dans les pays. Un bulletin mensuel, illustré par des cartes et des graphiques, est publié régulièrement et envoyé aux différents usagers, y compris les décideurs nationaux, régionaux, et les partenaires au développement. En cas de nécessité, des bulletins flash spéciaux sont publiés pour alerter sur une situation critique qui se présente (sécheresse persistante, risques d'inondations, menace acridienne, etc.).

L'objectif du suivi de la campagne agricole est de contribuer à la sécurité alimentaire des Etats membres du CILSS et de la CEDEAO, et à l'autosuffisance alimentaire en Afrique de l'Ouest, par la mise en place d'un système d'information et d'alerte précoce rapides, l'application de l'information agrométéorologique et hydrologique pour accroître la production agricole et la gestion rationnelle des ressources naturelles renouvelables. Le suivi de la campagne agricole prend fin avec l'organisation des missions conjointes d'évaluation des récoltes, et de la réunion régionale qui présente les bilans céréaliers et alimentaires.

Des activités ont également été initiées pour assister directement les producteurs (agriculteurs et éleveurs) afin d'optimiser leurs pratiques de production. Ces activités sont en général conduites dans le cadre de programmes collaboratifs bilatéraux et multilatéraux avec des institutions nationales, régionales et internationales.

3.2. Phases de déroulement du programme de suivi de la campagne agricole

Le suivi de la campagne agricole a connu plusieurs phases dans sa mise en œuvre :

□ Phase 1 (1975–1982) : Un programme sous-régional dénommé « Programme AGRHYMET » a été mis en place par les partenaires internationaux dans les pays membres du CILSS. Ce programme s'est traduit par la formation de cadres, la création d'unités agrométéorologiques et hydrologiques et la mise en place de réseaux d'observation, de collecte et d'acquisition de données agrométéorologiques et hydrologiques. Au niveau du CRA, les mécanismes de transfert et de formation en direction des Composantes Nationales ont bien fonctionné.

□ Phase 2 (1983–1986) : le renforcement des acquis de la première phase dans les domaines de la formation, des réseaux d'observation agrométéorologiques et hydrologiques, et de la coordination des activités au niveau national avec la mise en place des Groupes de Travail Pluridisciplinaires (GTP). A cela s'ajoute l'équipement du Centre Régional AGRHYMET et des pays, en matériels informatiques de réception et de traitement des données.

□ Phase 3 (1987 – 1991) : les résultats obtenus pendant cette phase ont permis une avancée considérable dans la prévision des risques agricoles (système d'alerte). Ainsi, grâce aux activités de suivi (suivi des cultures, suivi phytosanitaire et acridien, suivi des ressources hydrique et pastorales) et la mise au point d'outils de diagnostic et de valorisation de banques de données et de données satellitaires, une avancée dans la prévision des rendements en cours de campagne pluviale a été réalisée. En particulier, le modèle de simulation du bilan hydrique (modèle DHC) est régulièrement utilisé dans tous les pays pour le suivi des cultures pluviales. Le suivi phytosanitaire a également permis, grâce à l'outil de télédétection et aux réseaux d'information entre les CNA et le Centre Régional AGRHYMET, une meilleure prévision des risques d'invasion des criquets au cours des années 1990. Les bulletins agrométéorologiques décennaires et les bulletins SAP produits par les pays sont autant d'outils d'aide à la décision pour les pays et leurs partenaires.

Après ces différentes phases de financement spécial, le suivi de la campagne agricole est

actuellement intégré aux activités régulières du Centre AGRHYMET et des pays. Ainsi, les différents projets exécutés par le Centre à travers ses trois départements techniques (Information et Recherche (DIR), Formation et Recherche (DFR), et Appui Technique (DAT)), prévoient toujours de nouveaux développements méthodologiques et d'outils pour répondre aux besoins des pays en matière d'équipement et de formation. Des appuis financiers catalytiques sont aussi parfois mobilisés pour accompagner les efforts des états dans la mise en œuvre des différents aspects du suivi.

Au fil du temps, les aspects biophysiques du déroulement de la campagne agricole, ont été complétés par ceux socioéconomiques, de même que l'extension géographique au-delà des pays sahéliens dans le cadre du dispositif global de prévention et de gestion des crises au Sahel et en Afrique de l'Ouest (PREGEC).

3.3. Echelle de suivi

Ce dispositif global de collecte de données et d'information combine plusieurs niveaux géographiques : (i) le niveau national avec l'enquête agricole permanente, le suivi de la campagne agricole, le système d'information sur les marchés et le système d'alerte précoce ; (ii) le niveau régional dans le cadre des activités du Centre Régional AGRHYMET avec le suivi agro-hydro-météorologique de la campagne agricole, et (iii) le niveau international à travers le Réseau de Prévention des Crises Alimentaires qui regroupent le CILSS, la FAO, le FEWS NET, le PAM, les ONG et les donateurs. Les diagnostics qui en ressortent alimentent la décision sur les interventions à enclencher. Depuis 2000, le CILSS a aussi entrepris d'améliorer ses outils d'analyse de la sécurité alimentaire en se focalisant sur l'élaboration du bilan alimentaire, la mise en place du cadre harmonisé d'identification et d'analyse des zones à risque et populations vulnérables.

Le bilan de la campagne agricole constitue la principale source d'information pour la prise de décision dans l'élaboration des stratégies alimentaires en Afrique de l'Ouest et particulièrement au Sahel. Le dispositif de veille mis en place par le CILSS avec l'ensemble de ses partenaires techniques nationaux et régionaux, fonctionne permanemment à travers des cadres de concertation réguliers pour la prévention des crises alimentaires au Sahel.

3.4. Composition du dispositif de suivi

Outre les délégués des pays membres du CILSS (venant des services des statistiques agricoles, d'Alerte Précoce et des Unités d'Analyse de Sécurité Alimentaire), le dispositif régional comprend les systèmes régionaux et internationaux d'information sur la sécurité alimentaire (CILSS, FAO, PAM, FEWS NET, ONG), ainsi que les partenaires au développement du CILSS (Union européenne, USAID, MIFRAC, ACDI, Coopération Italienne).

3.5. Fonctionnement du dispositif

Le dispositif fonctionne suivant des évaluations rapides ponctuelles, des enquêtes agricoles permanentes réalisées dans les pays, des missions d'évaluations conjointes annuelles, l'exploitation des images satellitaires et des données sur les marchés. Les données collectées aux niveaux national et régional par les membres du dispositif de veille régional sont validées à travers cinq concertations régionales qui s'échelonnent sur toute l'année :

- la réunion de juin sert de cadre de concertation du dispositif de veille régionale pour la réactualisation des zones à risque à l'entrée de la période de soudure. Elle prépare également le démarrage de la campagne agricole au Sahel, et fait le point sur le dispositif de suivi;
- la réunion de septembre fait le bilan à mi-parcours de l'hivernage (évaluation qualitative prévisionnelle de récoltes, identification préliminaire des zones à risque et perspectives alimentaires). Elle définit le calendrier et la composition des missions conjointes d'évaluation des récoltes (CILSS/FAO appuyées par FEWS NET) qui ont lieu en octobre dans les pays du Sahel;
- la réunion de Novembre sert de cadre de concertation et de validation des résultats préliminaires des productions céréalières, permet d'établir les bilans céréaliers au niveau national et régional, et de dégager les perspectives alimentaires pour la prochaine année de consommation;
- la réunion de décembre permet la concertation entre les acteurs de la Sécurité Alimentaire au Sahel et les donateurs au sein du réseau de prévention des crises alimentaires

dans le Sahel. Elle fait le bilan global de la situation agricole et alimentaire au Sahel, et permet de fournir aux décideurs et aux donateurs du Sahel la synthèse des informations pertinentes pour une meilleure prise de décision;

- la réunion de mars dresse le bilan actualisé de la campagne agricole écoulée avec les chiffres de production définitifs (incluant les productions de contre saison et des cultures tardives), procède à une mise à jour des zones et populations vulnérables à l'insécurité alimentaire, fait le point des interventions et actions d'atténuation, et formule des recommandations à l'endroit des Etats et des Partenaires.

Ces différentes concertations techniques dans le cadre du dispositif de veille régional, font l'objet de rapports, d'avis, et de communiqués de presse. Elles témoignent de l'existence d'un réseau opérationnel de prévention des crises alimentaires, qui s'exportent aujourd'hui vers les autres régions d'Afrique. Avec un tel cadre de concertation permanent regroupant tous les acteurs de la sécurité alimentaire, décideurs politiques, partenaires au développement, société civile, et l'existence de mécanismes appropriés de réponses existants dans la majorité des pays depuis au moins 20 ans, le Sahel ne devrait être surpris par une quelconque famine.

3.6. Les prévisions saisonnières des pluies et des débits

Depuis la création des forasaisonnières sur les perspectives climatiques en Afrique de l'Ouest (PRESAO) en 1998, le Centre Régional AGRHYMET a été un membre actif du consortium composé par le Centre africain pour les applications météorologiques au développement (ACMAD) et l'Autorité du Bassin du fleuve Niger (ABN). Le résultat de ces fora consiste à délivrer, à la fin du mois de mai, les prévisions des cumuls pluviométriques pour la période Juillet-Août-Septembre (JAS) pour les pays en Afrique de l'Ouest, le Cameroun et le Tchad. Ces prévisions sont fondées sur les résultats de modèles dynamiques couplés océan-atmosphère, et de modèles statistiques nationaux. Chaque année, des scientifiques de tous ces pays se réunissent dans un pré-forum au cours duquel ils conviennent sur une prévision consensuelle pour différentes zones.

Pour chacune de ces zones, les prévisions saisonnières donnent les probabilités pour que les précipitations saisonnières (Figure 3a) ou les débits maxima dans les principaux bassins fluviaux (Figure 3b) soient dans les catégories inférieure, équivalente ou supérieure de la série historique des 30 dernières années. Ces prévisions sont mises à jour à la fin de Juin et Juillet.

Plus récemment, le Centre Régional AGRHYMET a entrepris de prévoir d'autres caractéristiques de la saison des pluies qui sont plus pertinents pour l'agriculture pluviale, comme les dates de début et de fin de la saison, de même que la durée potentielle des périodes de sécheresse pendant les phases critiques de la croissance des cultures céréalières. En outre, des sessions spéciales pour les pays du Golfe de Guinée pour élaborer des prévisions pour les périodes Mars-Avril-Mai, Avril-Mai-Juin et Juin-Juillet-Août, correspondant à la plus grande saison des pluies dans ces pays.

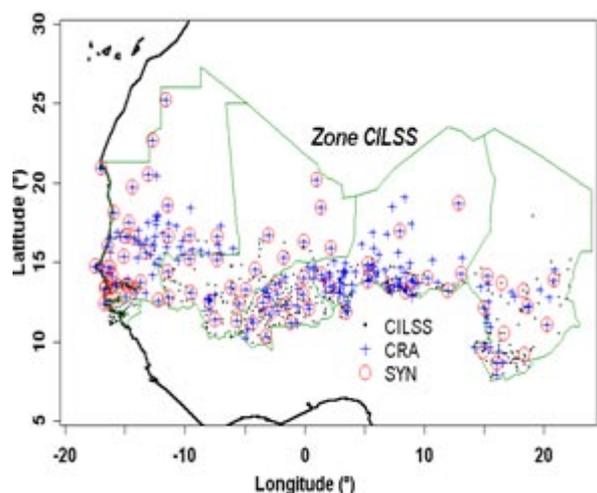


Figure 3a : Réseau pluviométrique des pays membres du CILSS

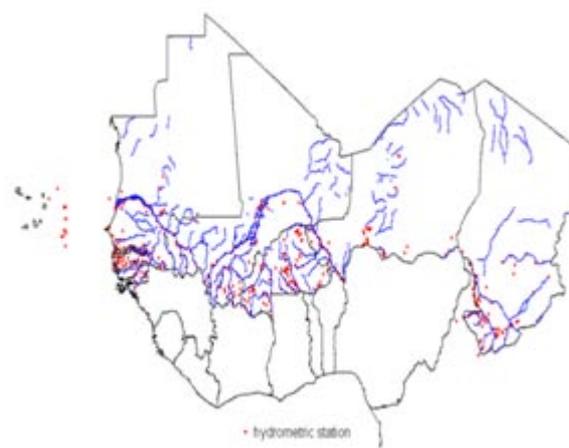


Figure 3b : Réseau hydrométrique des pays membres du CILSS

3.7. Le suivi des précipitations

L'analyse de la situation pluviométrique consiste à cartographier les quantités décennales, mensuelles et saisonnières observées dans toute l'Afrique de l'Ouest, et de les commenter par rapport à la moyenne trentenaire, à l'année précédente ou une autre année de référence. Les données pluviométriques peuvent provenir des réseaux pluviométriques réguliers des pays et/ou des estimations effectuées à partir des images de satellites météorologiques (METEOSAT). Une attention particulière est accordée aux zones avec des événements exceptionnels, tels que ceux liés à un déficit ou un excès de précipitations cumulées pendant des décades consécutives.

3.8. Le suivi des eaux de surface

Ce suivi est effectué à l'aide des données recueillies et transmises par les services hydrologiques nationaux et les organismes régionaux de bassin. Les niveaux d'eau et les débits des cours d'eau sont analysés et comparés aux valeurs de référence (moyenne, maximale, minimale, etc.). Les données satellitaires et celles issues des modèles hydrologiques sont également utilisées pour le suivi hydrologique (Figure 4).

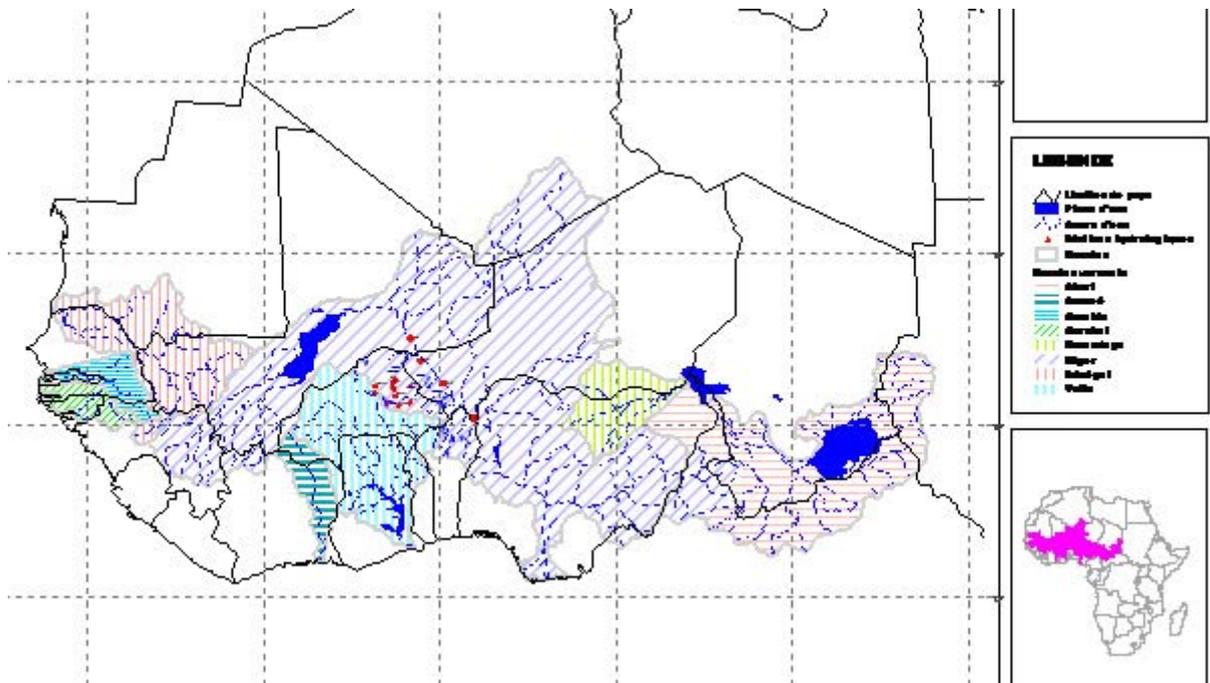


Figure 4 : Le réseau hydrographique

3.9. Le suivi de l'état des cultures

Le suivi de l'état des cultures est fait en combinant les informations des services météorologiques nationaux sur les dates de semis, la phénologie et la satisfaction des besoins en eau (Figure 5), et les sorties de modèles de simulation des cultures. Les sorties de ces modèles sont utilisés pour cartographier les dates de début de la saison dans toute la région, les taux de satisfaction des besoins en eau et les rendements potentiels. Depuis le début des années 1990, le modèle de diagnostic hydrique des cultures (DHC), a été utilisé pour simuler les paramètres mentionnés ci-dessus. Ce modèle a évolué d'une version utilisant en entrée les données de pluies journalières du réseau régulier d'observations des pays membres du CILSS, à celle utilisant des estimations de précipitations à partir des images infrarouges du satellite METEOSAT. Une version plus récente du modèle de culture (SARRA-H) a été mise au point ; elle prend en compte, en plus du bilan hydrique simple, le bilan carboné et la sensibilité à la photopériode, un caractère encore dominant dans les variétés de cultures semées par les agriculteurs d'Afrique de l'Ouest.

En plus des résultats des modèles de simulation des cultures, des indices de végétation dérivés des observations par satellite, tels que ceux décrits ci-dessous pour le suivi pastoral, servent également comme indicateurs des conditions de croissance des cultures.

Aussi, le suivi phytosanitaire, notamment les conditions favorables au développement des sautériaux, du criquet pèlerin et autres nuisibles des cultures, est effectué en combinant les informations transmises par les services de protection des végétaux des pays, de la FAO, et l'imagerie satellitaire

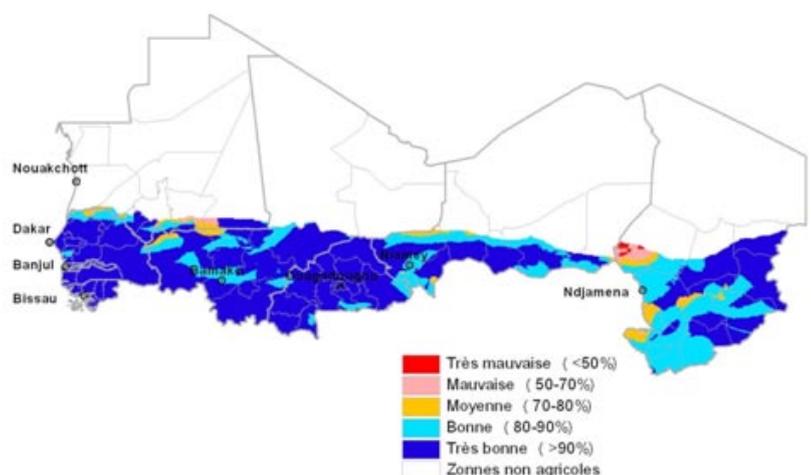


Figure 5 : Satisfaction des besoins en eau des cultures au 31 août 2014

3.10. Le suivi pastoral

La situation des pâturages est évaluée indirectement par la plupart des indices de végétation dérivées d'images satellitaires. Depuis les années 1980, l'indice de végétation par différence normalisée (NDVI) des satellites de la NOAA a été utilisé par AGRHYMET et les Etats membres du CILSS, pour surveiller l'apparition et la progression du front de végétation tout au long de la saison de croissance. Les comparaisons des valeurs décadaires actuelles avec celles de la précédente et de la moyenne pour la même décade, permettent de voir où les conditions sont favorables ou défavorables à la croissance de la végétation. Avec le temps, d'autres indicateurs dérivés du NDVI tels que le VCI, SNDVI et ICN, ont été mis au point et adoptés, pour pallier aux imperfections de ce dernier. D'autres informations provenant des pays, notamment les mouvements de troupeaux, la situation zoo-sanitaire et les prix des animaux complètent ce suivi.



4. Adaptation au Changement Climatique et Atténuation des gaz à effet de serre



4.1. Adaptation au Changement Climatique

4.1.1. Adaptation de l'agriculture pluviale

Concernant l'impact du CC sur la production agricole, SANGARE et al (2013) ont travaillé sur la modélisation de l'impact du CC sur la production agricole dans l'espace CILSS-CEDEAO. Beaucoup d'autres travaux ont porté sur l'adaptation des cultures pluviales. ALHASSANE et al. (2006 et 2008) ont étudié l'effet de la fertilisation azotée de

couverture et de la densité de semis sur la consommation hydrique d'une variété de mil au Niger. SARR et al. (2011) ont travaillé sur « l'identification des risques climatiques de la culture du maïs au Burkina Faso. De récents travaux concernent l'adaptation des petites exploitations agricoles. Ainsi, SARR et al. (2014) ont travaillé sur les stratégies d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques des exploitations agricoles familiales à travers d'études de cas au Burkina Faso, au Tchad et au Niger. Les pratiques d'adaptation innovantes identifiées doivent être mises à l'échelle pour lutter contre les effets du changement climatique (voir exposés du colloque de novembre 2014 sur la résilience à l'insécurité alimentaire au sahel, à l'adresse) :

<http://www.agrhymet.ne/portailCC/index.php/fr/103-categorie-principale/actualites/583-la-gestion-durables-des-terres-et-la-resilience-a-l-insecurite-alimentaire-au-sahel>

Capitalisation de quelques techniques d'adaptation et de gestion durable des terres.

Sur le terrain, des techniques d'adaptation et de gestion durable des terres sont préconisées et mise en œuvre aux niveaux local, national, régional pour renforcer la résilience des communautés et des écosystèmes naturels. Des fiches techniques et des manuels sur la récupération des terres dégradées sont présentées par divers travaux du CILSS (projets FERSOL, PRGDT, IEM LCD. D'autres pratiques innovantes d'adaptation au changement climatique et de GDT au Sahel sont présentées dans études sahel (Botoni E., et Chris Reij C., 2009) et concernent : le bocage sahélien, la forte mécanisation de l'agriculture au Burkina Faso et au Niger avec l'usage de la charrue delfino (voir photo), l'utilisation des plantes de couverture comme *Mucunasp*) ou de graminées pérennes (*Andropogon gayanus*), la régénération naturelle assistée (RNA), les demi-lunes, banquettes et tranchées, cordons pierreux, diguettes, compostage, paillage (cf. Projet FFEM CC, 2012)



(a)



(b)



(c)

Photos 1: Effet de la charrue Delfino sur sols gravillonnaires (a) et Banquettes en zones pastorales dégradées du Niger (b et c),ensemencées (b) et colonisés par du sida cordifolia, peu appréciée par les animaux (c).

Concernant la lutte contre la salinisation des terres agricoles, une étude a été réalisée, dans le cadre de la mise en œuvre du projet GCCA, sur l'impact du CC sur la salinisation des terres agricoles côtières des pays du CILSS (voir rapport GCCA 2013)

4.1.2. Adaptation de l'agriculture irriguée

Dans les profils de sécurité alimentaire des pays du CILSS (CILSS 2008), on note que la zone sahéenne du CILSS possède un potentiel irrigable de 4 millions d'hectares, la moitié se trouvant dans la zone office du Niger. Sur ce potentiel, seulement 20 % sont effectivement exploités, dont à peine plus de 5 % en maîtrise totale de l'eau. Le phénomène de montée des océans et d'érosion de la ligne de côte en Afrique de l'Ouest menace des espaces conséquents consacrés à la riziculture de mangrove.

La figure 6 récapitule les pertes de rizières dans plusieurs pays d'Afrique de l'ouest en 2010, à titre d'illustration. Cela représente une perte de plus de 515 millions de dollars (environ 260 Milliards de Fcfa) si on tient compte d'un rendement moyen en riz paddy de 3 t/ha en Afrique de l'Ouest (1.8 t/ha de riz net) et du prix actuel du riz importé (600 \$/t).

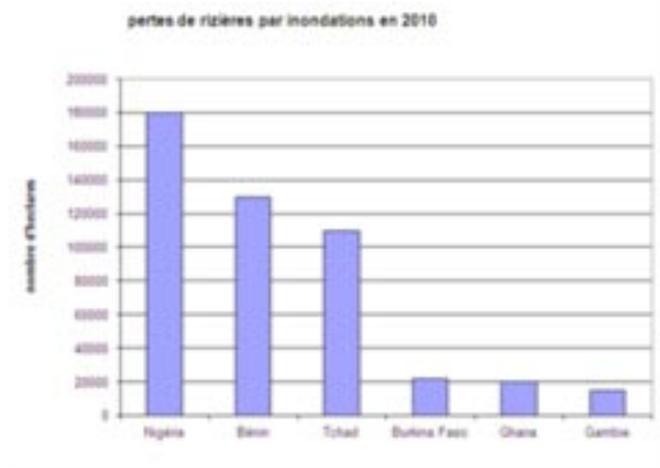


Figure 6 : Superficies inondées en 2010

Divers types d'aménagement de périmètres rizicoles existent avec des performances technico-économiques variables. L'adaptation peut aussi passer par d'autres aspects que la mise à niveau des aménagements. On peut par exemple également adapter le calendrier de l'itinéraire technique.

4.1.3. Adaptation en zones pastorales et agropastorales

Quelques outils de suivi environnemental pour la gestion des pâturages.

Le secteur pastoral (transhumant dans 70 à 90 % des cas) contribue pour beaucoup à la diminution de la vulnérabilité des ménages. Il représente près de 10% du PIB de certaines zones des pays sahéens et notamment le Mali, Niger et Tchad qui exportent vers les pays côtiers du Golfe de Guinée notamment. La figure 7 illustre l'impact des variations climatiques sur les différents axes de transhumance entre le Mali, le Niger et le Bénin et Nigéria, en fonction des précipitations, et notamment les grandes sécheresses de 1973 et 1984.

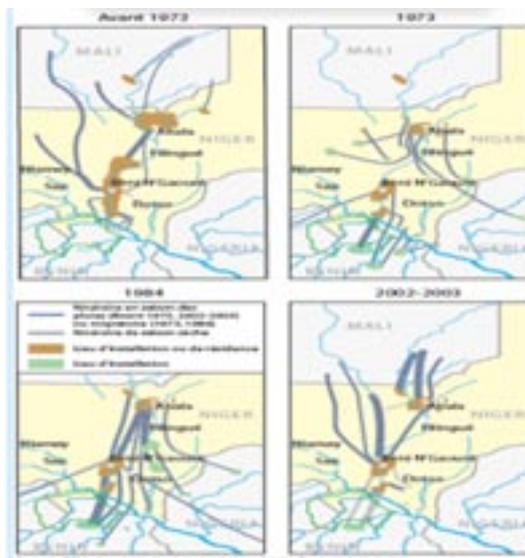


Figure 7: Evolution des axes de transhumance entre différents pays d'Afrique de l'Ouest avant, pendant et après les grandes sécheresses de 1973 et 1984 (source Atlas CILSS CSAO)

La figure 8 présente un outil d'aide à la décision pour le suivi des points d'eau en zone pastorale.

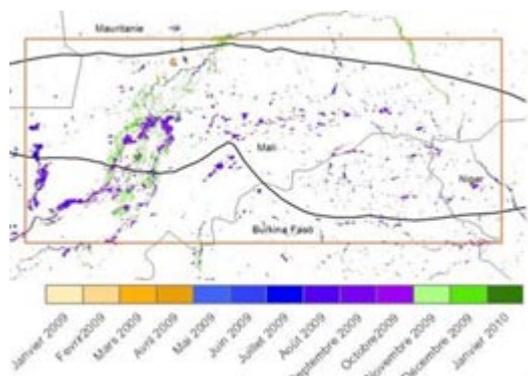


Figure 8: Exemple de produits AMESD: suivi des points d'eau au Mali entre Janvier 2009 et Janvier 2010 (source CRA)

D'autres outils de télédétection s'avèrent aussi très utiles pour le suivi des zones de pâturage (voir bulletin spécial d'Aout 2012 du CILSS/AMESD). On notera aussi l'Atlas CILSS-CIRAD-FAO des évolutions des systèmes pastoraux au Sahel dans le cadre du SIPSA.

4.2. Atténuation du changement climatique

Les activités sur le volet atténuation ont concerné le renforcement des capacités des pays pour un meilleur accès au marché du carbone, le recensement des solutions à faible émissions de carbone et résilientes vis-à-vis du climat, le suivi des sites carbone pour la génération de données MRV stratégiques pour les pays engagés dans le processus REDD+ et pour les porteurs de projet, la création d'une base de données carbone du système sol végétation pour l'Afrique de l'ouest, la mise en place du Laboratoire bio-carbone du CRA

4.2.1. Les sites pilotes de mesure et de suivi du carbone

L'installation des sites pilotes carbone dotés de stations synoptiques (site sahel au Niger, site savane au Burkina et site forêt au Bénin) pour le suivi de la dynamique du carbone dans le système sol-végétation a permis d'élaborer des équations allométriques pour une trentaine d'espèces, d'estimer les stocks de carbone du système sol-végétation, d'évaluer l'effet des facteurs anthropiques sur la dynamique du carbone, et d'encadrer des étudiants (2 Doctorants, Huit (8) Masters/DEA et 1 mémoire de technicien supérieur)



Photos 2: Station synoptique Dispositif de mesure du carbone (site savane Burkina)

Ces données sont complétées par une collecte de données de carbone du système sol végétation pour 9 pays de l'Afrique de l'Ouest, intégrées dans une base de données (Cf. rapport annuel GCCA 2014). En perspective de l'appui attendu du CRA pour l'accompagnement des pays dans le processus REDD+, ces données MRV seront complétées par un suivi environnemental de l'évolution des ressources naturelles ouest africaines (végétation, eau, feux de brousse, déforestation, dégradation des terres, changement d'usages des terres etc.) à l'aide des outils développés par le CRA. Les sources de données de données sont : METEOSAT 1989, MSG 2004, HRPT/NOAA 1990, SPOT VEGETATION 1999, VGT4AFRICA 2005, MODIS, LANDSAT, SPOT, Photo CORONA, SRTM, RADAR, Bases de données (Climato, Ag, Elev, Sat., etc.)

4.2.2. Les solutions sobres en carbone et résilientes face au climat

Concernant le recensement des solutions à faible émissions de carbone et résilientes vis-à-vis du climat l'étude est en cours pour recenser, capitaliser et disséminer les Bonnes Pratiques sobres en carbone utilisant les synergies entre adaptation et atténuation dans le secteur AFOLU. L'étude est réalisée dans six (6) zones agroécologiques/pays: Sahel est, Sahel Centre, Sahel Ouest, pays insulaire, zone sub-humide, zone humide, (pays). Quarante-huit (48) expériences ont déjà été répertoriées dans 13 pays.

4.2.3. L'accès au marché carbone

Concernant le renforcement des capacités d'accès au marché du carbone, dix-huit (18) animateurs nationaux du PREDAS provenant de 9 pays membres du CILSS ainsi que les cadres de la Cellule Régionale de Coordination et certains experts du PRA SA-LCD-PoP/Dév, ont été formés sur le MDP, le marché volontaire et le Montage technique de projets carbone MDP. Dans la même lancée, une formation au MDP et un appui important a été apporté à 26 porteurs de projets carbone, pour l'élaboration de leurs notes d'idées de projets (PIN) et l'évaluation de l'impact environnemental (bilan carbone) en utilisant l'outil EX-ACT pour lequel le CRA dispose d'une expertise avérée (voir rapport GCCA 2014).

4.3. Les outils d'analyse de l'adaptation x atténuation

4.3.1. La trousse à outils

En 2011, les différentes expériences sur l'adaptation au cc ont permis au Centre régional AGRHYMET/CILSS et l'IUCN d'élaborer une Trousse à outils de planification et suivi-évaluation des capacités d'adaptation au changement climatique (CILSS, IUCN, 2011)

http://www.reca-niger.org/IMG/pdf/top_secac_agrhymet_edition_francaise_combine.pdf

4.3.2. Mise à l'échelle

La Mise à l'échelle de la gestion durable des terres et ses impacts sur la sécurité alimentaire a

été bien étudiée au CRA ces dernières années. Un document méthodologique a été élaboré et les différentes étapes (Étape 1: Analyse de la dégradation des terres et des impacts des CC par zone agroécologique ; • Étape 2: Identification des techniques de GDT adaptées par zone et recensement des hausses de rendement grain (et paille) permises à l'ha ; • Étape 3: Calcul des effets au niveau macroéconomique)

4.3.3. L'analyse multicritère

La grille d'analyse multicritères est un outil d'aide à la décision pour la priorisation et le choix des meilleures techniques d'adaptation/atténuation sur la base de critères comme : le potentiel d'adaptation/atténuation, la faisabilité technique, le coût et le retour sur investissement annuel, l'acceptabilité sociale, les impacts environnementaux

4.3.4. Les outils d'évaluation du carbone et d'appui aux porteurs de projets

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet GCCA, un guide de Mesure et de Suivi du Carbone dans le système sol-végétation des formations forestières et agroforestières en Afrique de l'ouest montre les différentes étapes d'un plan de mesure des stocks de carbone dans les différents compartiments du système sol-végétation des écosystèmes forestiers et agroforestiers de l'Afrique de l'ouest. Ce guide est accessible à l'adresse suivante :

http://www.agrhymet.ne/portailCC/images/pdf/Guide%20Manuel%20Mesure%20et%20suivi%20Carbone_GCCA2013.pdf

Pour faciliter l'accès au marché carbone et booster le nombre de projet en Afrique de l'ouest, un guide simplifié de développement de projet MDP dans le secteur AFOLU a été élaboré dans le cadre de la mise en œuvre du projet GCCA.

http://www.agrhymet.ne/portailCC/images/pdf/Guide%20projet%20MDP_GCCA2013.pdf

En outre, le CRA dispose d'une expertise avérée dans l'utilisation d'outils de bilan carbone (EX-ACT, TARAM), ainsi que dans l'utilisation du logiciel IPCC 2006 pour l'inventaire des gaz à effet de serre.

4.3.5. Le laboratoire bio-carbone

Un Laboratoire bio-carbone est installé au CRA dans le cadre de la mise en œuvre du projet GCCA, le matériel scientifique (CHNS&O, Granulomètre laser, Respiromètre, Kit d'analyse sol de terrain, Etuves, tarières, broyeurs...) est maintenant fonctionnel pour accueillir les équipes de chercheurs des institutions partenaires ainsi que les stagiaires.

4.4. la plateforme sur l'adaptation au changement climatique

La plateforme sur l'adaptation au CC est un site web de diffusion de l'information et des connaissances sur le changement climatique et la gestion durable des terres: www.agrhy.net/portailCC

Portail du CILSS dans le domaine du changement climatique et la gestion durable des terres en Afrique de l'Ouest.

Actualités | Opportunités | Agenda

Infos climat | FLASH INFO du Portail du CILSS dans le domaine du Changement Climatique et de la Gestion Durable des Terres en Afrique de l'Ouest

NEWS

Actualités
Opportunités
Agenda

MENU

Présentation
Liens Utiles
Formations
Recherche Rapide
Contact

NOS PROJETS CC -GDT

FFEM/CC
BRICKS
MESA
GCCA
CLIMDEV/CC
PRGDT/CC
ACCIC/DANIDA
AMESD
ACDI/CC
Mastères CCDD/GIRE
Mastère GDT

THÉMATIQUES

Sciences du climat
Adaptation
Atténuation
Gouvernance climatique
Gestion de l'eau

RESSOURCES

Documents CILSS
Documents nationaux
Documents de synthèse
Outils et produits
Base de données
Publications scientifiques

FORUM CLIMAT

Sujets de discussions
Inscription au Forum

COMPTEUR VISITEURS

204938

Aujourd'hui	342
Hier	371
Cette semaine	713
Ce mois	7267
Total	204938

Agroforesterie et changement climatique

Nos sociétés, largement urbanisées, ont peu conscience des services vitaux et renouvelables que l'agriculture et la forêt productives et durables, rendent et pourraient rendre à la planète et à l'humanité. Les présentes études scientifiques, font ressortir la contribution de l'agriculture et de la forêt à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en prenant en compte la nécessité de répondre aux besoins alimentaires des populations. Elles traitent de la question des flux de gaz à effet de serre (émissions, absorption et stockage) du « secteur des terres » (l'agriculture, la forêt, les sols, les bio-filières, l'alimentation, l'utilisation des terres et ses changements), de la sécurité alimentaire ainsi que de la contribution de l'agroforesterie à accroître la synergie entre l'adaptation et l'atténuation aux effets du changement climatique, au niveau mondial.

Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique [ICI](#)

Agroforestry and climate change [ICI](#)

Quantifying tree biomass carbon stocks and fluxes in agricultural landscapes [ICI](#)

Guide technique pour une exploitation ingénieuse des ressources en eau

Ce guide aborde la planification, la conception et l'aménagement d'ouvrages d'irrigation peu onéreux, de fonctionnement simple et d'entretien facile, pour les zones disposant d'un niveau limité de ressources en eau. Suite à la sécheresse de 1984 au Sahel, la Société Japonaise des Ressources Vertes (JGRC : Japan Green Resources Corporation) a entrepris l'étude de mesures de lutte contre la désertification. Sur la base des données collectées dans le bassin du fleuve Niger, cette étude a révélé les causes naturelles et anthropiques de la désertification. Les travaux de la ferme expérimentale d'environ 100 ha dans le village de Magou, situé aux environs de Niamey a permis à la JGRC d'expérimenter et d'évaluer diverses techniques nécessaires au développement durable des communautés agricoles, dont notamment des techniques de développement des ressources en eau, de conservation des terres agricoles, d'agriculture, d'élevage et de boisement.

La polyvalence de ces techniques a été vérifiée dans les villages de Yakouta au Burkina Faso et du cercle de

5. Sécurité Alimentaire, Nutrition et Marchés



5.1. Introduction

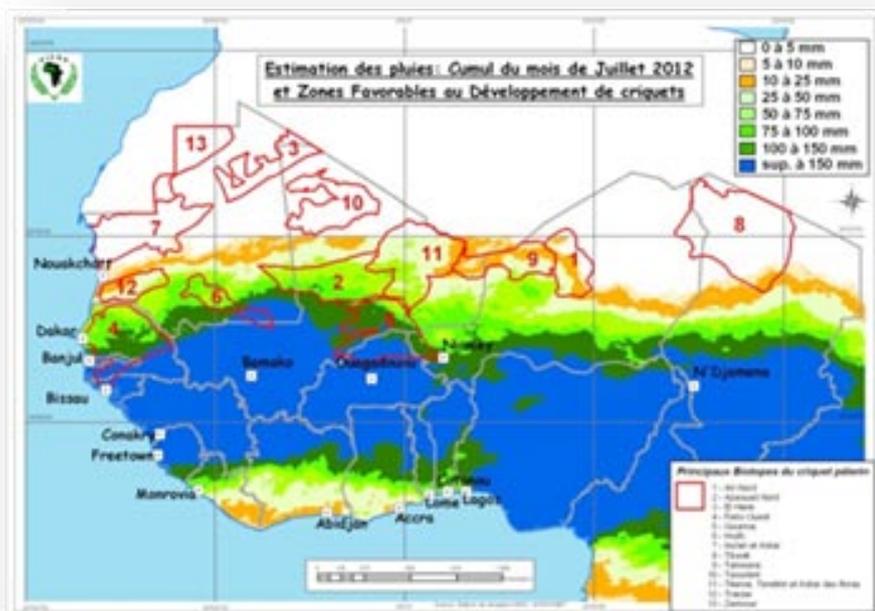
Le Centre régional AGRHYMET/CILSS est une source régionale d'informations pour la prise de décision dans des domaines très variés dont la sécurité alimentaire, la nutrition et les marchés. Il appuie les pays à travers :

- le développement et l'harmonisation des outils et méthodologies de suivi et d'analyse : enquête agricole, suivi des marchés, bilans céréalier et alimentaire, Cadre Harmonisé, etc. ;
- le renforcement des capacités des cadres nationaux sur les outils et méthodologies de collecte, traitement, analyse et gestion des données ;
- la réalisation d'études spécifiques en collaboration avec les autres sites du CILSS (exemples des profils pays de sécurité alimentaire) ;
- la conduite de missions d'appui aux pays : statistiques agricoles, systèmes d'alerte précoce, systèmes d'information sur les marchés, protection des végétaux, etc. ;
- l'organisation de missions conjointes sur l'évaluation des récoltes et le suivi des marchés dans les bassins de commercialisation ;
- la mise en place des cadres de concertation : Groupes de travail pluridisciplinaires (GTP) pour le suivi de la campagne agricole, les systèmes d'alerte précoce (SAP) ;
- l'animation des plateformes de partage des informations et de dialogue : le dispositif régional PREGEC et le Réseau de prévention des crises alimentaires (RPCA).

5.2. Gestion durable des nuisibles des cultures

Le centre Régional AGRHYMET (CRA) a contribué à la mise en œuvre des stratégies de gestion durable des nuisibles des cultures dans les pays membres à travers les actions ci-après :

- le renforcement des capacités des pays membres ;
- la contribution au développement et à l'implémentation du bio-pesticide à base de champignon ;
- le développement d'un système d'aide à la décision pour la lutte antiacridienne ;
- la mise à jour de la cartographie des aires grégarigènes du Criquet pèlerin au Sahel
- le suivi des conditions écologiques dans les aires grégarigènes ;
- l'élaboration et la diffusion de supports didactiques (ex : Collection d'Acridologie Opérationnelle) auprès des cadres des pays de l'espace CILSS en collaboration avec le CIRAD/PRIFAS ;
- l'élaboration d'une cartographie des zones sensibles aux insecticides utilisés en lutte antiacridienne ;
- le montage d'une collection de référence sur les vertébrés et les invertébrés ravageurs, les adventices et les maladies des cultures de la sous-région.
- Mise au point d'une méthode de gestion de la pourriture charbonneuse du niébé et d'autres cultures ;
- Mise au point de méthodes de lutte biologique contre les pathogènes telluriques



5.3. Evaluation des récoltes

5.3.1. Enquêtes agricoles

La production de statistiques sur la sécurité alimentaire est guidée par les besoins de connaissance des principaux paramètres pour l'évaluation des disponibilités alimentaires nationales. A cet effet, le CILSS a développé des outils harmonisés pour évaluer les productions agricoles nationales. L'enquête permanente agricole (EPA) est devenue ainsi la principale source des données conjoncturelles dans les pays du CILSS. C'est une opération annuelle de collecte de données auprès des exploitations agricoles, dans le but de produire des statistiques sur l'agriculture. Ces statistiques couvrent un ensemble de données dont les principales sont celles sur la production agricole. L'enquête est réalisée régulièrement depuis plus de 30 ans dans tous les pays du Sahel. Elle répond au souci constant de pérennisation de la production de données fiables sur la production agricole dans tous les pays. Sur le plan méthodologique, deux méthodes sont utilisées pour l'estimation des productions : la méthode de pose de carrés de rendement, et la méthode déclarative (par interviews).

5.3.2. Validation des productions agricoles

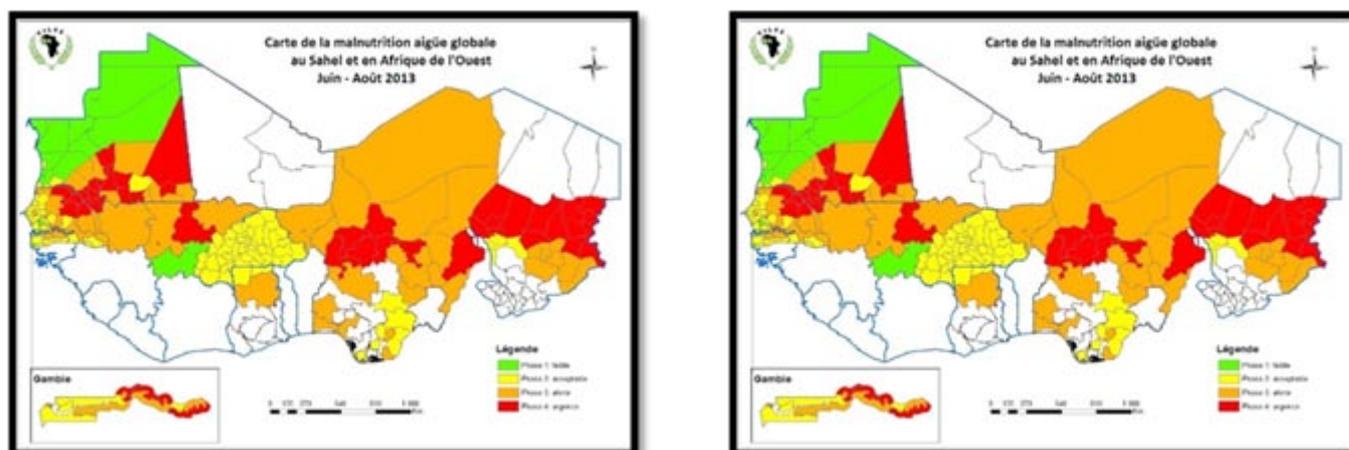
Tous les ans, le CILSS organise les missions conjointes d'évaluation des récoltes en collaboration avec les représentants des gouvernements et des partenaires (FAO, FEWS NET et PAM). Depuis 2007, elles sont réalisées

dans les dix-sept (17) pays du CILSS et de la CEDEAO. Ces missions ont pour objectifs :

1. de faire le point sur le déroulement de la campagne, à travers la collecte et l'analyse d'informations sur les situations agrométéorologique, phytosanitaire et pastorale
2. d'évaluer l'état des cultures céréalières au moment de passage de la mission ;
3. d'examiner les données issues de l'enquête agricole, notamment les superficies cultivées, les rendements agricoles prévus et la production prévisionnelle ;
4. d'utiliser ces informations pour fournir une estimation de la production céréalière et des autres produits alimentaires, et des pertes des récoltes causées par des sinistres (sécheresse, inondations, attaques parasitaires, etc.) ;
5. de collecter et d'analyser toutes les données disponibles sur le fonctionnement des marchés céréaliers et à bétail, et les niveaux des prix observés ;
6. de collecter les informations pour l'établissement des bilans céréaliers et alimentaires prévisionnels ;
7. d'analyser les résultats de la campagne agricole en regard des efforts de relance des cultures vivrières (intrants, aménagements, encadrement...) et des objectifs de moyen terme des Programmes nationaux d'investissements agricoles (PNIAS), en termes de production vivrière.

5.3.3. Enquête nutritionnelle

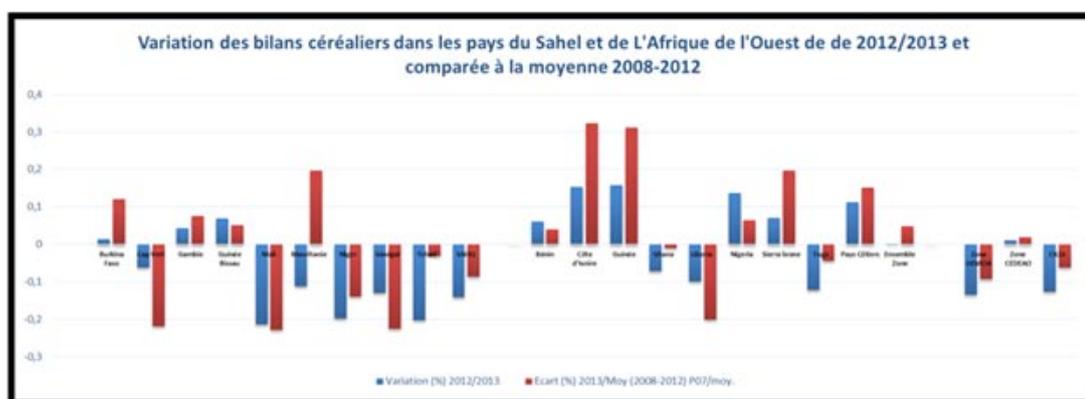
C'est à la suite de la crise alimentaire et nutritionnelle de 2005, que le CILSS s'est particulièrement investi dans les enquêtes nutritionnelles, l'analyse de la malnutrition et l'appui aux pays. L'action du Centre régional AGRHYMET s'est limitée jusqu'à présent à l'accompagnement du Niger dans la mise en œuvre des enquêtes de nutrition de 2009 à 2011. L'essentiel des activités tourne pour le moment autour de l'inclusion des données de nutrition dans le Cadre harmonisé, et l'élaboration des synthèses régionales sur les données de malnutrition. Le CRA conduira très incessamment, des actions concrètes sur le terrain : appui aux enquêtes SMART, intégration de périmètre brachial dans l'enquête agricole, enquête en milieu urbain, etc.



5.4. Analyse de la vulnérabilité : Bilan céréalier et bilan alimentaire au Sahel et en Afrique de l'Ouest

5.4.1. Bilan céréalier

Depuis la sécheresse de 1984, les pays sahéliens ont vu la nécessité de se doter de dispositifs d'information et d'outils d'analyse capables de les aider à bien évaluer la situation alimentaire nationale et régionale. C'est dans ce cadre que le bilan céréalier fut identifié et développé comme instrument de suivi de la situation alimentaire dans la région. Le bilan céréalier est donc le premier outil développé au début des années 80, avec l'avènement du projet « Diagnostic Permanent : DIAPER ». A travers ce projet, le CILSS a aidé les pays à assier une représentation analytique (déficit et excédent) en volume, la composition des ressources céréalières (productions brute et nette, stocks de début, importations commerciales et aide alimentaire importée) et des emplois (consommation humaine et animale, pertes et semences, stocks de fin de période, exportations). La réalisation des bilans céréaliers permet aux décideurs (Etats, organisations régionales et PTF) d'apprécier le niveau des déficits ou des excédents céréaliers, et d'analyser les capacités d'importations ou d'exportations des pays. Ils permettent également de fournir des informations clés sur le niveau des stocks, afin de mieux aider dans la définition des politiques d'aide alimentaire aux pays du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest.



5.4.2. Bilan alimentaire

Aujourd'hui, compte tenu de l'évolution du contexte des crises alimentaires et nutritionnelles devenues plus complexes, l'utilité du bilan céréalier est amoindrie par le fait qu'il ne traite seulement que de la demande et l'offre des produits céréaliers. Or, les nouvelles réalités alimentaires des populations sahéennes et ouest-africaines exigent de tenir compte de la diversité agro-écologique des régions et des autres productions agricoles potentiellement comestibles (protéagineux, tubercules et racines, légumes, produits animaux et halieutiques, etc.). C'est ainsi que le CILSS, en vue de compléter les besoins d'analyse de la situation alimentaire, a développé le bilan alimentaire qui intègre la diversité et les aspects quantitatifs et qualitatifs. Le bilan alimentaire est un outil utilisé pour analyser la disponibilité alimentaire à l'échelle nationale. Il décrit tous les facteurs constitutifs de la disponibilité alimentaire totale dans un pays, sur une période déterminée de 12 mois. Il donne un tableau d'ensemble de la composition des approvisionnements alimentaires d'un pays durant une période de référence déterminée.

Le bilan est un outil d'aide à la prise de décision dans le domaine de la situation alimentaire et nutritionnelle d'un pays. Il permet d'aider les gouvernements et leurs partenaires techniques et financiers (PTF) à :

- comprendre la situation alimentaire et le besoin éventuel d'assistance ou d'une autre action ;
- se servir des résultats du bilan alimentaire pour élaborer des politiques commerciales, afin d'augmenter par exemple les importations du secteur privé, ou pour lever les interdictions à l'exportation sur certains aliments et permettre d'exporter les surplus ;
- évaluer la faisabilité d'achats locaux de denrées pour les distribuer dans le pays ou ailleurs dans la région ;
- interpréter les fluctuations globales des prix, pour mieux contrôler la pression de la demande sur une offre et les flux internationaux, régionaux et transfrontaliers.

5.5. Analyse de Marchés

Depuis les années 80, le CILSS a perçu avec l'ensemble de ses partenaires, l'importance du suivi des marchés pour permettre d'effectuer un bon arbitrage entre les acteurs des marchés notamment les producteurs, les commerçants, les transformateurs et les consommateurs. Cet arbitrage était assuré par la collecte et la diffusion des informations sur les prix, dans l'optique de stimuler la production agricole endogène pour parvenir rapidement à l'autosuffisance alimentaire dans les pays. Vers la fin des années 80, pratiquement tous les pays du Sahel disposaient de système d'information sur les produits agricoles (SIM/Agricoles) et de système d'information sur les marchés à bétail (SIM/Bétail).

- Les SIM agricoles étaient pour la grande majorité, associés aux offices nationales des céréales, pour procéder aux achats et à des ventes de céréales dans les pays avec le double objectif de protéger les producteurs avec des prix planchés, et les consommateurs avec des prix plafonds.

- Les SIM bétail sont restés toujours logés dans les ministères et les directions de l'élevage, et l'objectif était de suivre la commercialisation du bétail sur pied (offres, prix, ventes, etc.), dans l'optique d'évaluer le pouvoir d'achat des pasteurs.

Ces SIM de première génération avaient pour objectifs de:

- améliorer la transparence du marché, et réduire les asymétries d'information, afin de faciliter les arbitrages spatiaux et temporels, et de favoriser une distribution équitable de la valeur entre les différents acteurs, du producteur au consommateur ;

- assurer un suivi des marchés et fournir des analyses aux décideurs publics, pour orienter des politiques agricoles, alimentaires et commerciales, et apprécier l'impact des mesures mises en œuvre.

Après une vingtaine d'années de fonctionnement, et malgré les nombreuses difficultés qu'ils ont rencontrés, ces SIM sont devenus aujourd'hui des outils incontournables aussi bien dans le suivi de la sécurité alimentaire que dans le suivi

économique, au regard de la place de plus en plus importante qu'occupe le marché. En effet, le marché est devenu ces dernières années, un élément central au niveau de trois (3) des quatre (4) piliers de la sécurité alimentaire en Afrique de l'ouest : la disponibilité, l'accessibilité, la stabilité. Le Centre Régional AGRHYMET a pris en compte l'analyse des marchés dans la détermination des zones et des populations vulnérables. Comme résultats de ces dernières années, nous pouvons citer:

- la mise en place effective de la base de données régionale sur les marchés ;
- plus de 300 marchés suivis au Sahel et en Afrique de l'Ouest, et au moins un marché suivi dans chaque unité administrative (Niveau 1) ;
- le suivi des flux transfrontaliers concerne un dizaine de produits à long flux.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Produits agricoles: <ol style="list-style-type: none"> 1. Le Maïs 2. Le Mil 3. Le Sorgho 4. Le riz étuvé 5. Le Niébé 6. L'oignon ✓ Pour le bétail Sur pieds: <ol style="list-style-type: none"> 1. Les Bovins 2. Les Ovins 3. Les Caprins 4. Les Asins 	<p>Les principales caractéristiques du flux Transfrontaliers:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La date 2. Le moyen de transport 3. Le pays d'origine 4. Le point de chargement 5. Le point de collecte de l'information 6. La quantité/nombre par produit 7. Le type de produits 8. Le coût unitaire 9. Le coût du transport 10. Le coût total 11. Le pays de destination 12. Le point de déchargement 13. Le contact du transporteur
---	--



5.6. Analyse de la vulnérabilité en utilisant le Cadre Harmonisé (CH)

Le CH a été élaboré pour consolider les analyses complexes de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans le but de mieux aider à la prise de décision. Il cherche à répondre aux questions fondamentales qui se posent aux décideurs en cas de crise alimentaire et/ou nutritionnelle : où allouer les ressources ? Pour qui faut-il intervenir ? Combien de personnes faut-il assister ?

L'avantage principal du CH est qu'il repose sur la convergence des preuves : utilisation d'indicateurs de résultats de la sécurité alimentaire et nutritionnelle corroborés par les facteurs contributifs pertinents et objectifs. Mise en œuvre suivant 5 étapes logiques, il est considéré comme un outil relativement impartial pour définir des conditions d'analyses applicables aux unités administratives (niveau 2 et 3), et pour aboutir à l'estimation des populations par classe de sévérité d'insécurité alimentaire et nutritionnelle. Le CH s'appuie sur quatre modèles conceptuels couramment utilisés

par les dispositifs nationaux, régionaux et globaux : le risque, l'approche fondée sur les moyens d'existence, le modèle conceptuel des causes de la malnutrition, et les quatre dimensions de la sécurité alimentaire (disponibilité, accessibilité, utilisation et stabilité).

Un manuel de procédure d'analyse a été édité en 2014 et utilisé pour le renforcement des capacités d'analyse des cadres nationaux et des partenaires. La couverture géographique des pays s'est progressivement améliorée pour concerner 14 pays sur 17 que compte l'espace CILSS-CEDEAO-UMEOA.

Cette dynamique conjointe renforce le cadre d'intégration régionale dans l'espace CILSS-CEDEAO-UMEOA, pour réaliser des analyses concertées et harmonisées de la situation alimentaire et nutritionnelle, en mettant en valeur les autres outils et méthodes d'analyse développés par les dispositifs nationaux et les partenaires.

5.7. Animation des plateformes de partage d'informations et de dialogue

Toutes ces informations relatives aux productions agropastorales et à la situation alimentaire des pays, et produites par le CILSS et ses partenaires régionaux, sont partagées et analysées de manière consensuelle au cours des réunions de plateformes régionales ou internationales. Quatre réunions du Dispositif régional de prévention et de gestion des crises alimentaires (PREGEC) sont organisés chaque année dans l'espace Sahel et Afrique de l'Ouest.

Au niveau international, le CILSS se réunit avec le Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (CSAO/OCDE), le PAM, la FAO, l'USAID, l'UE, les ONG et d'autres partenaires dans le cadre du Réseau de prévention des crises alimentaires (RPCA). Au cours de ces rencontres, tous les bilans céréaliers et la situation alimentaire de la région du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest sont présentés, ainsi que les besoins d'assistance alimentaire des pays, afin de prévenir ou atténuer les éventuelles crises alimentaires ou nutritionnelles.



6. Les Formations au Centre Régional



6.1. Introduction

Dès la création du CILSS, la formation a figuré parmi les actions prioritaires de l'Institution. Cette volonté de promouvoir le renforcement des capacités des services techniques des états a abouti à la création du Centre Régional AGRHYMET (CRA) en 1974 avec pour mandat, la promouvoir de l'information et de la formation dans les domaines de la sécurité alimentaire, de la lutte contre la désertification, de la gestion des ressources naturelles

et du suivi de l'environnement au Sahel. Pour le volet formation, il s'agissait en particulier de former des Techniciens Supérieurs et Ingénieurs, chargés entre autres, d'assurer le suivi de la campagne agricole et le conseil aux producteurs, la maîtrise et la gestion des eaux pour l'alimentation et la production agricole, la lutte contre les nuisibles des cultures et des récoltes, la maintenance des équipements agro hydrométéorologiques. La prise en compte des effets du changement climatique sur la planification agricole, la gestion des ressources en eau et la protection des cultures, constitue désormais l'axe majeur d'orientation des activités de formation et de recherche du CRA. Dans la perspective d'une consolidation des acquis, et pour toucher un nombre de plus en plus élevé de personnes souhaitant se former, le CRA a intégré les TIC et assure des formations par visio-conférence, et la Formation Ouverte A Distance (FOAD) dans la formation.

A côté des formations diplômantes, le CRA dispense des formations continues qui permettent de mettre à jour les connaissances des cadres dans différents domaines : le suivi de la campagne agricole et le conseil aux producteurs ; la prospection phytosanitaire ; la maîtrise et gestion des eaux pour l'alimentation et la production agricole ; la lutte contre les nuisibles des cultures et des récoltes ; la gestion des ressources naturelles et le suivi de l'environnement ; les changements climatiques, la maintenance des équipements électroniques et informatiques, notamment les équipements de collecte et de transmission des données.

Les formations diplômantes du CRA sont de type professionnel, et les diplômés sont directement opérationnels sur le terrain, grâce à une parfaite maîtrise des outils de travail.

6.2. Diversification des offres de formation

Jusqu'en 2007, les offres de formation diplômantes du CRA ont concerné les cycles de Techniciens Supérieurs et Ingénieurs de conception en Agrométéorologie, Protection des Végétaux, Hydrologie, Instruments et Informatique. Dans le cadre de la réforme LMD, le CRA a démarré en 2007 un cycle de Mastère professionnel en Gestion Concertée des Ressources Naturelles (M/GCRN) et en 2009, un Mastère en Gestion Intégrée des Ressources en Eau et Environnement (M/GIREE). La diversification des offres de formation s'est poursuivies avec le démarrage en 2011, des Mastères en Changement Climatique et Développement Durable (M/CCDD), Gestion Durable des Terres (M/GDT), Protection Durable des Cultures et de l'Environnement (M/DPCE), et Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (M/SAN. De 1975 à 2014, le CRA a formé 806 Techniciens supérieurs, 249 Ingénieurs, et 225 Mastères, soit un total de 1280 diplômés.



Photo 3a : Le DG du CRA, Pr Kouamé Guy Marcel BOUAFOU, remettant un diplôme de Mastère en Changement climatique et développement durable



Photo 3b : le Chef du Département Formation et Recherche, Pr Nacro, remettant un diplôme de Mastère en Changement climatique et développement durable

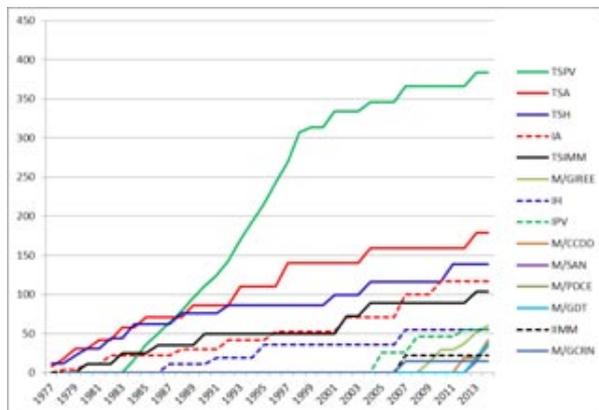


Figure 9 : Evolution du nombre cumulé de diplômés formés au CRA de 1975 à 2014

TS : Technicien Supérieur ; I : Ingénieur ; PV : Protection des Végétaux ; H : Hydrologie ; A : Agrométéorologie ; IMM : Instruments et Microinformatique

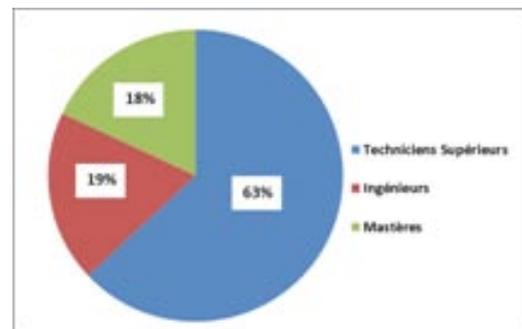


Figure 10 : Répartition par cycle des diplômés formés de 1975 à 2014

Comme on peut le voir (Figures 9 et 10), les diplômes du CRA sont majoritairement composés de Techniciens Supérieurs, qui ont vocation d'être en contact direct avec les producteurs afin de leur apporter l'appui conseil nécessaire.

6.3. Assurance/qualité

En quarante ans, le CRA s'est forgé une notoriété scientifique internationale : il est reconnu par le CAMES comme Centre d'Enseignement Supérieur, et par l'Organisation Mondiale de la Météorologie comme Centre Régional de formation. Il est également Centre d'Excellence Régional de l'UEMOA, membre titulaire de l'Agence Universitaire de la Francophonie, du Secrétariat de la Francophonie pour l'Evaluation Environnementale, et de l'Académie CISCO pour les sciences informatiques. Un Conseil Scientifique et Pédagogique (CSP) constitué de huit (8) personnalités scientifiques internationales dont quatre (4) des pays du nord et quatre (4) du sud donne aussi un avis sur le contenu de la formation du centre. Les diplômes d'Ingénieur en Agrométéorologie et Hydrologie ainsi que tous les diplômes de Technicien Supérieur et de Mastère sont reconnus par la CAMES, attestant de la qualité des offres de formation du CRA.

6.4. Plateau pédagogique

Les activités de formation du CRA sont conduites au sein du Département Formation et Recherche, et les cours sont dispensés par des intervenants locaux, sous régionaux et internationaux : experts du CRA et du CILSS, enseignants des Universités, Centres de recherche, et Ecoles partenaires du Nord et du Sud (pôle agronomique de Montpellier, Université Cheikh Anta Diop, Université de Ouagadougou, Université Abdou Moumouni, Université d'Abomey-Calavi, INERA, INRAN, UICN, etc.). Un certain nombre de professionnels interviennent également, pour partager leur expertise et leur expérience de terrain (ONG, Projets, Structures intergouvernementales comme la CEDEAO).

Au fil des années, le CRA a bâti un plateau pédagogique performant, acquis des labels et un partenariat qui font de lui un pôle d'excellence sous-régional et africain, et qui répond à une demande bien précise des pays membres du CILSS, mais également d'un nombre croissant d'autres pays de la sous-région et du reste de l'Afrique.

Après 40 ans d'expérience dans le renforcement des capacités, le CRA dispose d'importants moyens matériels et humains et des infrastructures adaptées à l'enseignement professionnel et technique, à la recherche et à la diffusion de l'information. Les principales infrastructures dont dispose le CRA pour assurer l'ensemble de ces formations sont:

- un campus : 130 chambres connectées à internet par wifi, un foyer pour les activités socioculturelles, des aires de jeux et de sport (terrain de foot et de basket) ;
- des salles de cours : 1 amphithéâtre et 8 salles de classe de 25 places chacune et connectées à internet ;
- des salles d'applications informatiques et TIC : 1 salle de visioconférence, 1 plateforme de formation à distance, 2 salles informatiques pour les applications didactiques des enseignements en informatique et sur les outils informatiques (logiciels de traitement d'analyse des données).



Photo 4 : Etudiants du CRA suivant un cours parvisioconférence



Photo 5 & 6 : Etudiants du CRA en travaux pratiques au Laboratoire d'hydrochimie et sur le fleuve



- une salle de réception des données agro-hydro-météorologiques : une salle de Télécommunications qui abrite 8 serveurs pour la gestion de banques de données, un mini-ordinateur SUN capable de supporter des calculs scientifiques lourds, une station de réception NOAA, une station de réception directe MSG ;

- huit laboratoires spécialisés :

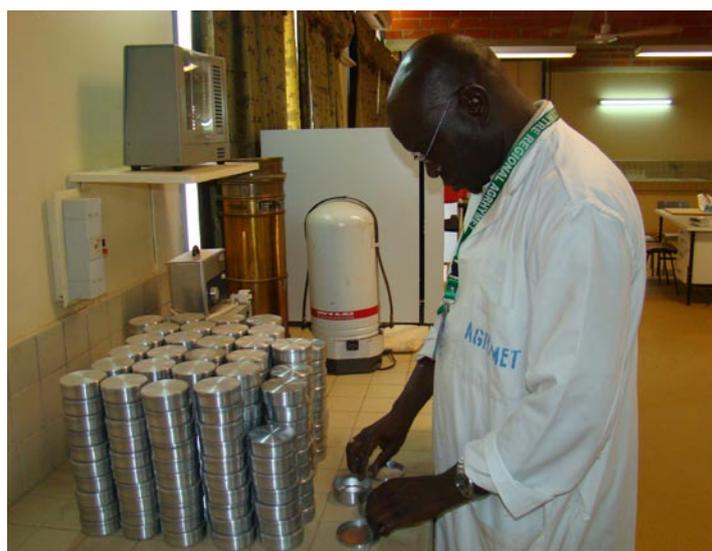
- hydrochimie et hydrologie/hydraulique ;
- instruments agro-hydro-météorologiques (laboratoire d'électronique) ;
- SIG-Téledéttection ;
- agrométéorologie et changement climatique (1 laboratoire de biocarbone, 1 laboratoire d'agrométéorologie, 1 parc agrométéorologie didactique équipé d'instruments classiques et de 2 stations météorologiques automatiques) ;
- défense des cultures (1 laboratoire de Phytopathologie, 1 laboratoire de Phytopharmacie/Écotoxicologie, 1 laboratoire de Zoologie agricole, 4 salles d'élevage de nuisibles des cultures, 3 serres, 3 insectariums, 1 salle de collection des nuisibles).

- un domaine expérimental et de démonstration : 1 sole expérimentale d'une soixantaine d'hectares dont 2 irrigables par aspersion, gravitation ou goutte-à-goutte, et 1,4 ha de verger, un arboretum et un jardin potager

- autres équipements : une imprimerie pour la multiplication des supports de cours et la duplication de CD, du matériel didactique divers, et des véhicules pour les sorties de terrain.
Le CRA a établi un large partenariat avec plusieurs organismes et institutions nationales, régionales et internationales de formations et de recherches du nord et du sud.



Photo 7 & 8 : Etudiants du CRA en travaux pratiques au Laboratoire de Phytopathologie



6.5. Acquis de la formation

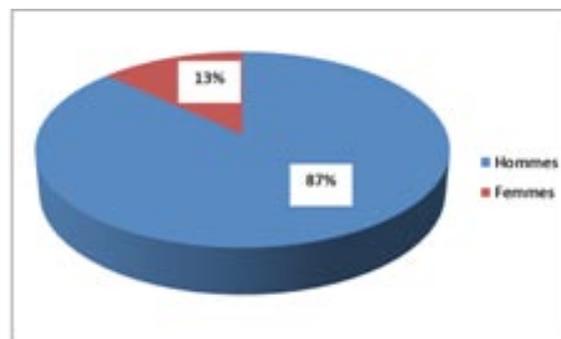
6.5.1. Formation diplômante

Le CRA a toujours su répondre aux besoins des pays, en adaptant régulièrement ses offres de formation. Après la création du cycle de Techniciens supérieur en vue de répondre aux besoins pressant exprimés après la sécheresse du début des années 70, le CRA a proposé successivement les cycles d'Ingénieur puis de Mastère professionnel. Les effectifs formés sont donnés dans le tableau I.

Tableau I : Répartitions par cycle, des diplômés formés par le CRA de 1975 à 2014

Cycles de formation		Nombre de promotions	Hommes	Femmes	Total
Techniciens Supérieurs					
Agrométéorologie		11	160	19	179
Protection des Végétaux		20	338	46	384
Hydrologie		10	127	12	139
Instruments & Microinformatique		7	96	8	104
	Sous-total	48	721	85	806
Ingénieur					
Agrométéorologie		9	99	18	117
Protection des Végétaux		3	39	16	55
Hydrologie		3	52	3	55
Instruments & Microinformatique		1	19	3	22
	Sous-total	16	209	40	249
Mastères					
Gestion Concertée des Ressources Naturelles		1	11	4	15
Gestion Intégrée des Ressources en Eau		5	50	10	60
Changement Climatique et Développement Durable		2	32	10	42
Gestion Durable des Terres		2	31	6	37
Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle		2	31	6	37
Protection Durable des Cultures et de l'Environnement		2	28	6	34
	Sous-total	14	183	42	225
Total		78	1113	167	1280

La proportion de femme formées reste très faible (Figure 11), mais des initiatives sont prises pour encourager les candidatures féminines et créer des conditions de vie et d'études adaptées à la particularité des femmes (maternité, gestion du foyer, etc.).



6.5.2. Formations continues

En appui aux formations diplômantes des Techniciens Supérieurs, Ingénieurs et Mastères, les formations continues permettent d'élargir le renforcement des capacités à d'autres thématiques non couvertes par les formations diplômantes, mais également d'atteindre d'autres groupes beaucoup plus intéressés par des formations de courte et moyenne durées à orientation professionnelle (ONG, plateforme paysanne, secteur privé, etc.). Les formations continues de groupe (ateliers, séminaires) sont organisées au CRA (Photo 7) ou délocalisées dans les pays. Des formations individuelles sont aussi organisées au CRA.

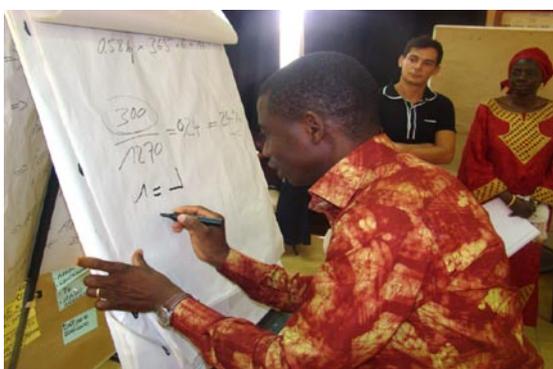


Photo 9 : Séance de formation continue au CRA

6.5.2.1. Ateliers et séminaires

Depuis la création du volet formations continues du CRA en 1995, plus de 8000 professionnels ont suivi des perfectionnements et/ou des stages dans les domaines de la Sécurité Alimentaire, Gestion des Ressources Naturelles et Changement Climatique, et Maîtrise de l'Eau (Tableau II).

Afin de toucher un public plus large, l'équipe pédagogique du CRA se déplace également dans les pays pour animer des sessions de formation (Tableau II).

Tableau II : Bilan des ateliers et séminaires par thématique

Thématiques	Formation au CRA	Formation dans les Pays	Total
Sécurité Alimentaire (SA)	1333	4720	6053
Gestion des Ressources Naturelles/Changement Climatique (GRN/CC)	914	706	1620
Maîtrise de l'Eau (ME)	805	140	945
Total	3052	5566	8618

En terme d'évolution du nombre de formations continues, les effectifs des cadres formés durant les décades 1994-2004 et 2005-2014 sont respectivement de 13 et 87% en SA, 11 et 89% en GRN/CC, et 15 et 85% en ME (Figure 12).

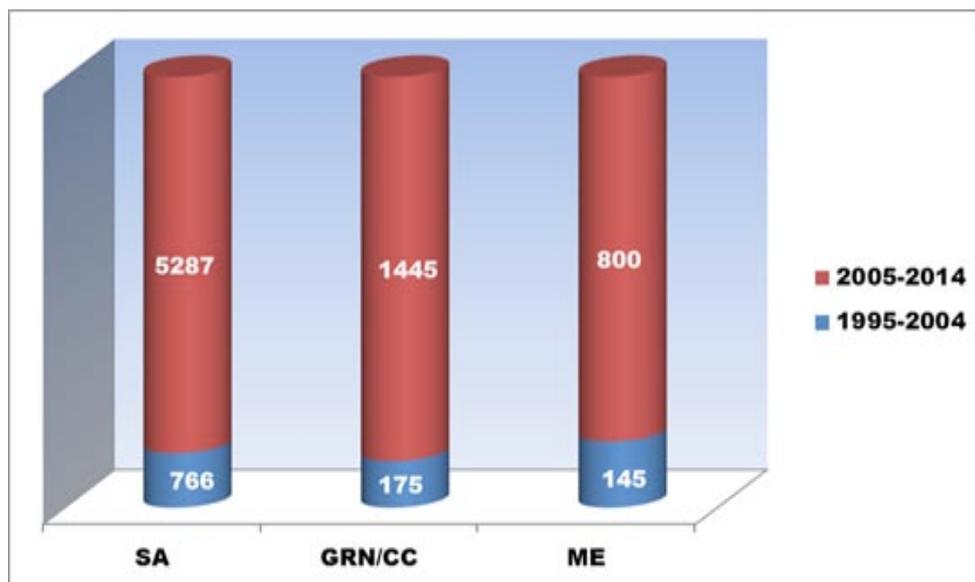


Figure 12 : Répartition des agents formés par thématique et par période de formation

De même, le CRA mets ses infrastructures et ses compétences en ingénierie de la formation à la disposition de ses partenaires. Il a ainsi accueilli un module de formation en statistiques appliquées à l'agro-climatologie et à l'hydrologie de l'Université de Reading (Royaume Uni), qui a été délocalisé au CRA dans le cadre d'un partenariat avec UK Met Office et l'OMM. Quatre modules développés dans le cadre de la formation CISCO sont actuellement dispensés par le CRA en sa qualité d'académie CISCO pour les sciences de l'informatique.

Dans le cadre des prestations de service, le CRA dispose d'un catalogue d'offres de formations continues modulaires avec des mises à jour régulières.

6.5.2.2. Les formations individuelles

En plus des ateliers et séminaires, le CRA a assuré l'encadrement de 83 stages individuels (mémoires et thèses d'étudiants) d'autres institutions de formation, dont 64 en sécurité alimentaire (5 thèses, 10 mémoires et 49 formations actions), 16 en GRN/CC (4 thèses, 5 mémoires et 7 formations actions), et 3 en maîtrise de l'eau (1 thèse et 2 formations actions).





AGRHYMET

- Des formations professionnelles adaptées au contexte africain
- Des informations fiables au service des utilisateurs
- Une expertise confirmée au service du développement
- Une Recherche Appliquée cohérente pour consolider l'expertise des cadres africains
- Des moyens matériels performants et des infrastructures modernes
- Une coopération dynamique et exemplaire

AGRHYMET, le choix de l'excellence

UNE DYNAMIQUE NOUVELLE !

UNE CONFIANCE PARTAGEE !

