

G GLOBAL
C CLIMATE
O OBSERVING
S SYSTEM



ORGANISATION METEOROLOGIQUE
MONDIALE

COMMISSION OCEANOGRAPHIQUE
INTERGOUVERNEMENTALE



**RAPPORT DE L'ATELIER REGIONAL SUR LE SYSTEME MONDIAL
D'OBSERVATION DU CLIMAT EN AFRIQUE OCCIDENTALE ET
CENTRALE**

**Niamey, Niger
27-29 mars 2003**

**Septembre 2003
GCOS - 85
(OMM/DT No. 1167)**

PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR L'ENVIRONNEMENT

CONSEIL INTERNATIONAL
POUR LA SCIENCE

© 2003, Organisation météorologique mondiale

NOTE

Les appellations employées dans ce volume et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Le présent rapport n'a pas été révisé par le Service d'édition du Secrétariat de l'OMM. Il ne s'agit pas d'une publication officielle de l'Organisation météorologique mondiale et sa diffusion sous cette forme n'implique de sa part aucune prise de position quant aux idées qui y sont exprimées.

AVANT-PROPOS

L'atelier régional du SMOC en Afrique Occidentale et Centrale, objet du présent rapport, constitue le début d'un processus. Le SMOC envisage de travailler avec les principaux acteurs de la région et de renforcer les efforts nationaux, régionaux et internationaux en vue d'améliorer les observations systématiques du climat. Nous comptons le faire en partie en travaillant en collaboration avec les pays de la région pour élaborer un Plan d'Action Régional.

Au cours de cet atelier, nous avons fait des progrès en matière d'identification des besoins climatiques nationaux et régionaux relatifs aux politiques climatiques, aux activités nationales et au développement durable. Nous avons également identifié toute une série d'insuffisances au niveau des systèmes existants et avons dégagé certaines des principales priorités régionales. Nous avons entamé l'élaboration d'un Plan d'Action Régional qui servira à articuler les besoins et priorités de la région et à porter ces besoins et priorités à l'attention des parties à la Convention – Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et des bailleurs de fonds potentiels. Nous avons également entamé le débat sur la façon d'avancer qui comprend une stratégie de mobilisation de ressources sans laquelle aucun Plan d'Action ne peut réussir.

Dans ce processus, il est essentiel que nous recherchions l'appui de vos autorités nationales et des structures régionales pour ce plan. Le SMOC travaillera avec vous mais il faut que le plan soit le vôtre : axé sur la région, motivé par la région et approprié par la région. Le SMOC accorde beaucoup d'importance à votre participation à l'Atelier Régional de l'Afrique Occidentale et Centrale et espère travailler avec vous puisque nous cherchons à améliorer les observations systématiques dans la région.

Je voudrais remercier le gouvernement nigérien, notamment le Ministre des Transports pour l'hospitalité et l'accueil chaleureux qui nous ont été réservés au Niger. Je voudrais également remercier Monsieur Moussa Labo, Directeur du Service Météorologique du Niger pour tous ses efforts et ceux de ses collaborateurs et qui ont été un facteur déterminant du succès du présent atelier. Le partenariat actif et efficace avec l'ACMAD et son Directeur est hautement apprécié et nous espérons collaborer avec eux à l'avenir.

Alan Thomas
Directeur, SMOC

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS.....	i
RESUME EXECUTIF	v
INTRODUCTION	1
CEREMONIE D'OUVERTURE.....	2
RESUME DES COMMUNICATIONS ET DEBATS DE L'ATELIER.....	2
THEME 1: PLANTER LE DECOR.....	2
THEME 2: BESOINS DES UTILISATEURS EN MATIERE D'OBSERVATIONS DU CLIMAT.....	3
THEME 3: L'ATMOSPHERE : STATUT, INSUFFISANCES, ET BESOINS	5
THEME 4: OCEANS: STATUT, LACUNES, ET BESOINS	8
THEME 5: OBSERVATION TERRESTRE : STATUT, INSUFFISANCES, ET BESOINS	10
THEME 6: THEMES TRANSVERSAUX	12
THEME 7: MOBILISATION DES RESSOURCES.....	14
THEME 8: VERS UN PLAN D'ACTION REGIONAL DU SMOC.....	16
CEREMONIE DE CLOTURE	18

ANNEXES

Annexe 1	Programme de l'Atelier.....	19
Annexe 2	Liste des participants.....	23
Annexe 3	Le Système mondial d'observation du climat et le programme de l'atelier régional du SMOC.....	33
Annexe 4	Directives CCNUCC pour l'établissement de rapports sur les systèmes mondiaux d'observation du climat	35
Annexe 5	Situation et besoins des Etats de l'Afrique de l'Ouest en matière d'observation systématique du climat.....	37
Annexe 6	Les systèmes mondiaux d'observation du climat et leur pertinence pour la santé en Afrique occidentale.....	43

Annexe 7	Les réseaux de stations d'observation en surface et en altitude pour le SMOC: une mise a jour	45
Annexe 8	L'état actuel et les besoins des réseaux d'observation en surface et en altitude du GCOS en Afrique	49
Annexe 9	Les problèmes et le programme de sauvetage des données	55
Annexe 10	Sauvegarde des données climatologiques en Afrique occidentale et centrale (données d'altitude et de surface).....	61
Annexe 11	Observations et besoins nécessaires à la composante modélisation du GOOS-Afrique	63
Annexe 12	Contribution de l'ASECNA a la mise en œuvre du système d'observation en Afrique centrale, en Afrique de l'Ouest, et a Madagascar..	67
Annexe 13	Une contribution française à DARE	69
Annexe 14	Le Système mondial d'observation de l'océan pour l'Afrique (GOOS-Africa): vers la mise en place d'un système régional d'observation de l'océan et de prévision pour l'Afrique.....	71
Annexe 15	Les observations écologiques nécessaires aux études d'impact des changements climatiques sur les ressources naturelles.....	77
Annexe 16	Mobilisation de ressources des bailleurs de fonds: une stratégie pour les besoins du SMOC - AOC	79
Annexe 17	Analyse multidisciplinaire de la mousson africaine (AMMA).....	83
Annexe 18	L'outil spatial au service de la météorologie et du climat.....	85
Annexe 19	Questionnaire sur les systèmes d'observation pour le climat	89

RESUME EXECUTIF

Le Système Mondial d'Observation du Climat (SMOC) a tenu son Atelier Régional pour l'Afrique Occidentale et Centrale au Palais des Congrès de Niamey, République du Niger, du 27 au 29 mars 2003. Le SMOC a organisé ce cinquième atelier dans le cadre de son Programme Régional d'Ateliers en collaboration avec le Centre Africain Des Applications Météorologiques au Développement (ACMAD), le Service Météorologique du Niger et la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI) de l'UNESCO. Le Fonds de l'Environnement Mondial du Programme des Nations Unies pour le Développement (FEM/PNUD), la COI, la France et le Royaume Uni ont apporté leur contribution financière.

Les buts de l'atelier étaient (1) d'identifier les lacunes et les insuffisances relatives aux systèmes d'observation du climat en Afrique Occidentale et Centrale et (2) de commencer à élaborer un Plan d'Action Régional du SMOC dans le but d'améliorer les capacités régionales en matière de collecte des données atmosphériques, océanographiques, et terrestres et aussi la production et la fourniture des produits et des services climatiques. Le Plan d'Action Régional proposé contribuera aux efforts régionaux et mondiaux de détection du changement climatique, de suivi du système climatique, de planification et d'adaptation aux impacts de variabilité du climat et de changement climatique. Il permettra en même temps de renforcer les capacités des pays de la région à aborder leurs besoins nationaux en matière de données et de services climatiques.

En introduction, dans sa présentation du contexte, le M. Alan Thomas (Directeur, Secrétariat du SMOC) a esquissé l'histoire et la philosophie du programme d'Ateliers Régionaux du SMOC. Il a insisté sur le besoin pressant d'améliorer les composantes atmosphériques, océanographiques et terrestres de l'observation systématique du système mondial du climat et a mis l'accent sur le fait que l'atelier représente le premier pas vers l'élaboration d'un Plan d'Action Régional SMOC pour l'Afrique Occidentale et Centrale pour aborder les besoins identifiés. Il a encouragé les participants à contribuer activement à l'identification des principales insuffisances et besoins de la région relatifs au SMOC et à proposer des initiatives connexes de haute priorité à incorporer dans le Plan d'Action Régional. Il a indiqué que la finalisation du Plan d'Action fournirait une base solide pour les efforts de mobilisation des ressources pour réaliser des améliorations significatives en infrastructure, systèmes, et capacités relatives au climat dans la région.

Les exposés qui ont suivi et les discussions en plénière ont abordé à la fois les besoins des utilisateurs des observations du climat et l'état, les insuffisances, et les besoins de réseaux d'observations atmosphériques, océanographiques et terrestres, y compris les télécommunications, la gestion des données, l'échange des données, et les systèmes d'archivage associés. Les exposés ont mis un accent particulier sur la question vitale des besoins et stratégies de mobilisation des ressources et autres thèmes transversaux. Au cours de leur délibération, les participants à l'atelier ont mis en exergue les problèmes et insuffisances suivants qui nécessitent une attention toute particulière au cours de l'élaboration d'un Plan d'Action Régional SMOC:

- Etant donné le rôle important que jouent les données d'observation dans les domaines tels que l'alerte précoce, la préparation aux catastrophes, et la détection du changement climatique, il est souhaitable d'accroître la visibilité des activités d'observations au sein des gouvernements nationaux et au niveau international;
- Il est nécessaire de mettre en place ou d'améliorer des mécanismes de coordination SMOC aux niveaux national et régional, impliquant à la fois les fournisseurs et les utilisateurs des données et des informations climatiques.
- Il est nécessaire d'améliorer la collecte des données climatiques, l'assurance de la qualité, l'échange des données, la gestion des données, et l'archivage.

- Il est important d'élaborer une stratégie régionale et de prévoir le sauvetage des données climatiques anciennes (en utilisant la meilleure technologie disponible).
- Les télécommunications représentent un problème permanent dans certaines localités, et il y a un besoin pressant d'améliorer la transmission dans les délais des données d'observation.
- La mise en place d'un Système Mondial d'Observation de l'Océan en Afrique (GOOS-Africa) résoudra d'importants besoins SMOC dans la région. Il existe, en particulier, des besoins de stations supplémentaires équipées de GPS pour les observations du niveau de la mer et pour la maintenance et l'extension du réseau océanique PIRATA.
- Il est nécessaire d'améliorer le suivi des variables terrestres telles que l'albédo, l'humidité du sol, et le couvert végétal.
- Il est nécessaire d'aborder la détérioration des réseaux hydrologiques et d'améliorer le suivi des eaux souterraines.
- Il est nécessaire de renforcer les capacités en matière d'applications satellitaires.
- La formation à l'utilisation du modèle PRECIS (fourniture de climats régionaux pour les études d'impacts) est importante pour tous les pays de la région dans la planification à l'adaptation au changement climatique et à la variabilité climatique.
- Le projet d'Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine (AMMA) est capable d'améliorer de façon considérable la capacité de prévoir le début et la fin de la mousson africaine. La coordination du projet est invitée à encourager et faciliter la participation des pays de la région aux activités du projet.
- L'ASECNA a attiré l'attention sur la vulnérabilité des aéroports côtiers et a encouragé à développer davantage des programmes réguliers de prévisions marines et d'alertes.
- Il est souhaitable de continuer la mise en œuvre du projet RANET (Radio Internet).
- Il est nécessaire d'élaborer une stratégie de mobilisation des ressources pour la région, en tenant compte du fait que la réduction de la pauvreté et le développement économique font partie des priorités des bailleurs de fonds.

A la clôture de l'atelier, le M. Thomas a esquissé les prochaines étapes de l'élaboration d'un plan d'action régional SMOC. Il a été convenu qu'un petit groupe de rédaction serait constitué pour préparer un projet de plan d'action et que ce plan d'action serait distribué à tous les participants pour leurs critiques et commentaires avant sa finalisation. La version finale du plan régional d'action SMOC pour l'Afrique Occidentale et Centrale sera présentée à l'organe subsidiaire pour le conseil scientifique et technologique (SBSTA) de la Conférence des Parties à la Conférence Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique et sera aussi disponible sur le site web du SMOC.

INTRODUCTION

Le Système Mondial d'Observation du Climat (SMOC) a été mis en place en 1992 en tant qu'initiative conjointe de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), de la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI) de l'UNESCO et du Conseil International des Unions Scientifiques (CIUS). Lorsqu'il sera pleinement mis en œuvre, des jeux de données de grande qualité seront mis à la disposition de tous les pays, ce qui leur permettra d'améliorer les services de prévisions climatiques, d'atténuer les catastrophes climatiques et de planifier un développement durable. Les objectifs spécifiques du SMOC sont l'amélioration des systèmes d'observation nécessaires au suivi du climat, de la détection des changements climatiques et le suivi des réponses, l'application au développement des économies nationales et à la recherche. Le SMOC aborde l'ensemble du système climatique, y compris les propriétés physiques, chimiques et biologiques et les processus atmosphériques, océaniques, hydrologiques, cryosphériques et terrestres. A cette fin, le SMOC travaille en partenariat avec le Système Mondial d'Observation Terrestre (SMOT), le Système Mondial d'Observation Océanique (SMOO) et la Veille Météorologique Mondiale (VMM) de l'OMM et les programmes de la Veille Atmosphérique Mondiale (GAW).

La couverture mondiale actuelle des données climatiques n'est pas suffisamment complète pour valider beaucoup de caractéristiques des modèles simulés depuis la saison jusqu'aux régimes météorologiques inter annuels, ou pour valider les détails de beaucoup de tendances régionales. Un rapport présenté en 1998 à la Troisième Conférence des Parties (CP) à la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) a réaffirmé le besoin pressant de fournir une couverture mondiale des principales variables atmosphériques, océaniques, et terrestres et a mis en exergue la nécessité d'inverser la tendance à la dégradation des réseaux d'observation existants. Le SMOC fournit le cadre pour relever ce défi à travers la mise en œuvre d'un système mondial d'observation cohérent et complet.

A la demande de la CP, le SMOC a initié un programme régional d'ateliers afin d'aider les pays en voie de développement à contribuer de manière substantielle à la réalisation de cet objectif. Le cinquième de cette série d'ateliers régionaux SMOC a été organisé à Niamey, dans la République du Niger du 27 au 29 mars 2003 en collaboration avec le Centre Africain d'Applications de la Météorologie au Développement (ACMAD), le service Météorologique du Niger et la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI-UNESCO). Le Fonds de l'Environnement Mondial du Programme des Nations Unies pour le Développement (FEM/PNUD), la COI, la France et le Royaume Uni ont fourni leur soutien financier.

Les objectifs de cet atelier étaient de : (1) identifier les lacunes et les insuffisances du système d'observation du climat du SMOC en Afrique Occidentale et Centrale et ; (2) initier l'élaboration d'un plan d'action régional de mise en œuvre du SMOC visant à améliorer les capacités régionales en matière de collecte de données atmosphérique, océanographique et terrestre et de fourniture de produits et de services climatiques. Ce plan viserait à s'assurer que les besoins du SMOC en matière de données des systèmes climatiques de la région sont satisfaits tout en améliorant les capacités des pays de la région à aborder leurs besoins nationaux et régionaux de ces données et produits connexes. Vous trouverez le programme de l'atelier et la liste des participants en annexe. Vous pouvez également avoir accès aux communications de l'atelier sur le site Web du SMOC.

CEREMONIE D'OUVERTURE

L'atelier a été officiellement ouvert par S.E. Monsieur Souleymane Kane, le Ministre Nigérien des Transports en présence de Monsieur Alan Thomas, Directeur du Secrétariat du SMOC, Monsieur Steven Ursino, Représentant Résidant du PNUD au Niger, Monsieur Justin Ahanhazon, représentant de la COI, des Directeurs des Services Météorologiques Nationaux et des Coordinateurs nationaux du changement climatique en provenance des pays de l'Afrique Occidentale et Centrale.

RESUME DES COMMUNICATIONS ET DEBATS DE L'ATELIER

Thème 1 : Planter le Décor

Co-Présidents: Hassan Saley (Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable) et Laoualy Ada (PNUD)

Dans sa présentation d'ouverture sur le thème 1, Alan Thomas (Directeur du Secrétariat du SMOC) a tout d'abord exprimé ses remerciements à Météo-France, au Met Office du Royaume Uni, à la COI/UNESCO et au FEM pour leur soutien financier et aux organisateurs locaux de l'atelier. Il a ensuite donné un aperçu du SMOC, en mettant l'accent sur trois aspects : les programmes d'observation, le lien entre le SMOC et le processus de la CCNUCC, enfin les objectifs du programme d'ateliers régionaux. Il a mis l'accent sur le fait que la stratégie du SMOC était de travailler en collaboration avec des organisations sponsors en vue de mettre en œuvre des systèmes d'observation du climat mondial qui répondent aux normes du SMOC. Il a attiré l'attention des participants sur différentes résolutions et recommandations de la CP (CCNUCC) et du SBSTA (Organe Subsidaire de Conseil Scientifique et Technologique) qui ont souligné l'urgente nécessité d'améliorer les observations systématiques des trois composantes du système climatique mondial (à savoir, les composantes atmosphériques, océaniques et terrestres). Il s'agit de remédier aux insuffisances constatées au niveau de la qualité des données, de l'échange de données, de l'archivage des données historiques et des méta-données et de la possibilité d'un accès libre aux données et aux produits connexes. Cela nécessite que des efforts substantiels soient déployés et consacrés au renforcement des capacités régionales et nationales avec les besoins correspondants de mobilisation de ressources. Le programme d'ateliers régionaux a été accepté par le SBSTA 15 et la CP 7 en tant que mécanisme de promotion et de facilitation pour améliorer les systèmes d'observation. L'élaboration de plans d'action servira de base solide à la mobilisation de ressources pour répondre aux besoins et remédier aux insuffisances des programmes de gestion, d'échange et d'archivage des données issues d'observations menées dans le cadre du SMOC au niveau des zones concernées.

Desmond O'Neill (Consultant du SMOC) a esquissé le document cadre du SMOC élaboré dans le but d'aider à la préparation du Plan d'action du SMOC pour l'Afrique Occidentale et Centrale. Il a fait une présentation sommaire de cette structure et du contenu de ce document en mettant l'accent sur le fait que son but était d'aider les participants à l'atelier à donner forme à leur propre Plan d'action de mise en œuvre du SMOC en faisant une proposition de structure et en présentant un texte de consolidation. Il a attiré l'attention des participants sur des questions soulevées dans le document, tout en indiquant que ces dernières avaient pour but d'encourager les participants à contribuer activement au processus de planification. Il a fini son propos en lançant le défi aux participants à l'atelier de s'approprier l'élaboration du Plan d'Action Régional de mise en œuvre du SMOC en Afrique Occidentale et Centrale et les a encouragés à identifier les principaux aspects qui devraient y être inclus et à s'entendre sur la structure et le contenu du document. Dans la

dernière présentation introductive, William Westermeyer (Secrétariat du SMOC) a présenté les directives de la CCNUCC en ce qui concerne les rapports nationaux. Il a fait remarquer que ces directives servaient à encourager tous les pays à préparer des rapports nationaux sur l'état et les plans d'observations systématiques du système climatique en tant que composante de leurs communications nationales sous les auspices du processus CCNUCC. Les débats en plénière qui ont suivi les communications ci-dessus ont porté sur les points suivants :

- La nécessité d'améliorer la communication entre les représentations nationales impliquées dans le processus CCNUCC, d'une part, et les services météorologiques nationaux et autres impliqués dans des programmes d'observations systématiques, d'autre part. On a constaté que beaucoup de pays n'incluent pas d'observations systématiques dans leurs rapports nationaux. (Bien qu'une telle information ne soit pas demandée pour les pays en développement, le SMOC a recommandé à tous les pays de la fournir et a indiqué qu'il n'était pas trop tard pour le faire.)
- Le processus de sélection des stations qui sont prises en compte dans les réseaux GSN et GUAN. On a constaté que les panels des experts du SMOC ont élaboré les critères de sélection avec la contribution et l'approbation des SMHN en ce qui concerne la désignation de ces stations à l'intérieur des frontières nationales.

Thème 2: Besoins des utilisateurs en matière d'observations du Climat

Co-Présidents: Hassan Saley (CNEDD); Laoualy Ada (PNUD)

Monsieur Mamadou Honadia (Burkina Faso) a initié les débats sur les besoins des utilisateurs à partir d'un aperçu global de leurs besoins du point de vue d'un coordinateur national du changement climatique. Il a indiqué que les observations systématiques de climat étaient nécessaires pour fournir des bases de données d'analyse, de simulation et d'études d'impact et pour suivre le comportement du climat. Les applications de ces données concernent un large éventail de domaines, y compris la science, la climatologie, l'hydrologie ; l'océanographie, mais aussi la pollution et l'étude des inondations.

Les débats qui ont suivi la présentation de M. Honadia ont fait ressortir les points suivants:

- La nécessité de désigner les points focaux nationaux ou coordinateurs des observations systématiques et de mettre en place un travail en réseau efficace relatif au climat et questions climatiques
- Le besoin de créer des comités nationaux pour une représentation du SMOC impliquant tous les acteurs.
- Le besoin d'une coordination améliorée au niveau national par rapport aux différentes conventions.

Une présentation faite par Alhassane Diallo (AGRHYMET) s'est attaquée aux besoins d'observation pour une alerte précoce et le suivi des événements climatiques extrêmes tels que les sécheresses et les inondations. M. Diallo a mis l'accent sur le Sahel, où jusqu'à 80% de la population dépend de l'agriculture et qui fait face à de graves risques alimentaires à cause des grandes variations de la pluviométrie et de l'absence d'irrigation dans la région. Il a esquissé le statut actuel des systèmes d'alerte précoce de la région en matière de sécheresse, décrit l'approche de la gestion de risque d'inondations, et a attiré l'attention des participants quant au rôle d'AGRHYMET dans ces domaines. Il a ensuite identifié les insuffisances des réseaux d'observation, notamment la faible densité des stations et les équipements obsolètes de collecte, d'analyse de données, de communication et de diffusion de l'information et des produits. En conclusion, il a mis en exergue le besoin pressant d'investissements en réseaux d'observation améliorés, en analyse de données et

en systèmes de gestion de base de données, et en élaboration d'indicateurs et enfin en renforcement des services hydrométéorologiques de la région. Il a aussi mis l'accent sur l'importance vitale de renforcer des capacités et de développer des réseaux d'acteurs.

Les débats qui ont suivi la présentation de M. Diallo, ont été axés sur les points suivants:

- Le statut du réseau climatique d'AGRHYMET et la gestion des bases de données connexes, l'accès aux données, et les éléments de renforcement des capacités;
- L'importance des prévisions saisonnières et le statut des initiatives de l'ACMAD pour améliorer l'exactitude et la diffusion de ces produits.

Une troisième présentation est faite par Saidou Koala de l'Institut International de Recherche sur les Cultures pour les zones Tropicales Semi-arides (ICRISAT) s'est attaquée aux besoins d'observation pour l'agriculture et aux défis de ces zones tropicales semi-arides. Il attiré l'attention sur le besoin de mesurer à la fois les paramètres physiques et biologiques sur une variété d'échelles au niveau des stations agroclimatiques pour étudier les questions liées à la croissance des cultures, aux maladies, etc. Il a mis en exergue l'utilisation croissante des terres marginales pour produire les cultures nécessaires à l'alimentation d'une population croissante et a exprimé sa préoccupation au sujet des impacts défavorables de cette tendance sur les sols et la productivité. Il a ensuite décrit les options d'adaptation aux risques de sécheresse (par exemple l'ajustement des dates de semis et les densités de culture, les taux de fertilisants, l'irrigation, la sélection d'espèces de cultures, les traits des cultivars, etc.) et a discuté des caractéristiques formelles et informelles des systèmes d'alerte précoce, en attirant l'attention sur l'utilisation d'indicateurs, de seuils, de cartes de vulnérabilité et les produits d'alerte précoce de famine, aussi bien que la valeur du savoir indigène.

Les discussions en plénière ont mis en exergue les domaines suivants:

- L'inadéquation des budgets nationaux de fonctionnement pour soutenir les réseaux agroclimatologiques dont beaucoup de stations ne sont pas opérationnelles à cause du manque d'équipements et de consommables.
- Le besoin de fournir des conseils sur les options d'adaptation les plus rentables face à la sécheresse.
- Le besoin de mettre davantage l'accent sur la fourniture d'information à l'élevage, particulièrement dans la région du Sahel à climat variable.
- Le besoin de poursuivre les partenariats en vue d'acquérir des données biologiques vitales.

Au cours de la dernière communication sur le thème des besoins des utilisateurs, Madeleine Thomson de l'Institut International de Recherche sur la Prévision du Climat (IRI) a discuté des besoins d'observation pour le climat et la santé. Elle a attiré l'attention sur les impacts du climat sur la production alimentaire, l'état nutritionnel, la performance économique et les maladies telles que la méningite et le paludisme. Elle a remarqué que les régimes inhabituels de pluviométrie étaient associés aux épidémies de paludisme chez les populations vulnérables du Sahel et que les épidémies de méningite avaient une relation avec le climat. Par conséquent l'utilisation d'information climatique pour fournir une alerte précoce pour les épidémies de paludisme et de méningite est actuellement activement étudiée. Dans ce contexte, le M.. Thomson a fait remarquer que la Banque Mondiale finançait actuellement des stations d'observation du climat en Ethiopie en association avec les efforts de lutte contre le paludisme dans ce pays. Elle a insisté sur le besoin d'améliorer la communication entre les communautés du climat et de la santé et à cet effet, d'institutionnaliser leur relation en vue d'étudier la question climat-santé.

La discussion en plénière suite à la présentation de Mme. Thomson s'est appesantie sur:

- La valeur potentielle de la relation climat-santé comme élément de motivation du financement de bailleurs en vue d'améliorer les réseaux d'observation du climat et la gestion de données connexes, l'analyse et l'échange des données et les activités de services du climat.
- Le besoin de créer des stations d'observation du climat dans les zones peuplées où il existe des préoccupations de santé.

Thème 3 : L'atmosphère: Statut, Insuffisances et Besoins

Président : Régis Juvanon du Vachat (Météo-France)

M. Mahaman Saloum (Services Météorologiques, ASECNA-Niger et Rapporteur de l'OMM sur les Aspects Régionaux du Système Mondial d'Observation) a initié cette session avec une présentation sur le réseau de surface du SMOC (GSN) et le réseau d'altitude du SMOC (GUAN). Il a commencé par expliquer pourquoi on a besoin du SMOC, les critères de sélection des stations GSN et GUAN et les « meilleures pratiques » du SMOC pour le fonctionnement de ces stations. Il a ensuite décrit les réseaux actuels GSN et GUAN en Afrique de l'Ouest et du Centre, en indiquant les problèmes dans l'élaboration des messages à partir d'un grand nombre de stations à cause des difficultés de communication ou de programmes d'équipements réduits. Les causes identifiées de ces problèmes comprenaient le personnel mal formé, l'absence d'équipements et de consommables, l'obsolescence des équipements, des circuits non fonctionnels et aussi des problèmes de télécommunication, le manque de fonds et les troubles sociaux. Pour résoudre ces problèmes, M. Saloum a insisté sur le besoin de renforcement substantiel des capacités, le remplacement des équipements, la fourniture de pièces de rechange, l'amélioration de la maintenance, l'utilisation accrue de stations automatiques et l'amélioration des échanges de télécommunications et d'informations, y compris l'utilisation accrue de données satellitaires.

Richard Thigpen (consultant du SMOC) a suivi avec un exposé sur les réseaux GSN et GUAN intitulé: «Une revue des questions clés du SMOC». Il a donné un historique supplémentaire sur le développement et le fonctionnement des réseaux GSN et GUAN, y compris les attributs minima et souhaités de ces stations, les besoins d'élaboration des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP, le rôle des centres mondiaux de suivi et les besoins mondiaux d'archivage aussi bien des données courantes et historiques que des méta-données. Il a ensuite attiré l'attention sur l'opportunité fournie par une Initiative Américaine de Recherche sur le Changement Climatique qui fournit un financement pour la rénovation des stations GUAN «silencieuses» et l'augmentation de cinq (5) nouvelles stations. Il a conclu par la présentation de recommandations pour améliorer le fonctionnement des stations régionales du SMOC. Celles-ci comprennent l'achat en gros de radiosondes, allant vers un système universel en altitude (hautement rentable), l'utilisation accrue des stations météorologiques automatiques, la rénovation des groupes électrogènes à hydrogène, l'activation de nouvelles stations ou le remplacement des stations GUAN, et la fourniture d'assistance technique aux stations qui en ont besoin.

Les points suivants relatifs aux réseaux GSN et GUAN ont été mis en exergue au cours de la discussion en plénière :

- L'importance vitale d'observations à partir des stations GSN et GUAN a été reconnue, mais le coût élevé des radiosondes a été considéré comme représentant un budget financier très lourd pour les pays de la région.

- Plusieurs participants ont attiré l'attention sur les difficultés des télécommunications qui entravent la transmission fiable et dans les délais de données d'observation.
- L'importance du besoin pour une coordination renforcée entre les centres de suivi du SMOC, les opérateurs des stations et le personnel de terrain pour s'assurer que les besoins du SMOC ont été clairement compris et que les problèmes de fonctionnement soient résolus le plus rapidement possible.
- Il a été suggéré que les moyens Internet soient utilisés (comme cela se fait aux Galápagos) pour accéder au Système Mondial de Télécommunications (SMT) comme moyen de relais des observations et que le logiciel de codage puisse être distribué pour gérer les problèmes de codage.
- L'installation d'une nouvelle génération de système de radiosonde, qui pourrait être facilement financée en quelques années, a été recommandée aux pays de la région.

Dans son exposé sur les contributions de l'ASECNA aux programmes d'observation du climat, Mohamed Sissako (Direction de la Météorologie, ASECNA) a commencé par indiquer que la mission de l'ASECNA ne comprenait pas seulement la fourniture d'observations météorologiques et de services pour la navigation aérienne, mais aussi lui permettait de gérer tout ou une partie des services météorologiques nationaux d'un pays membre, en vertu d'un contrat avec le pays concerné. Il a ensuite décrit le système de télécommunications pour la réception des observations, la réception des données satellitaires et les communications, les radars et autres infrastructures gérées par son organisation. Il a indiqué les coûts élevés de fonctionnement, l'obsolescence des équipements et les problèmes de télécommunication comme étant des problèmes qui posaient des défis de gestion et de fonctionnement.

Les participants à l'atelier ont par la suite soulevé plusieurs problèmes et préoccupations liés aux fonctionnements de l'ASECNA, à savoir :

- L'impact défavorable des télécommunications non fiables dans certaines localités. Il a été remarqué que cela était une préoccupation particulière en Afrique Centrale et a été décrit par un participant comme étant « le problème clé ». M. Saloum a indiqué ici que l'arrivée de SATCOM offrait une réelle opportunité d'amélioration.
- Les budgets financiers importants imposés par les coûts très élevés des radiosondes.
- Une liaison et une coordination défectueuses entre les opérateurs des stations d'observation, l'ASECNA et les Centres Mondiaux de Suivi. Il a été indiqué que cela a renforcé le besoin d'identification des points focaux du SMOC au niveau national et la création d'un mécanisme pour permettre à ces personnes de se réunir régulièrement pour résoudre les problèmes.

Rydall Jardine (Service Météorologique de l'Afrique du Sud) a ensuite décrit la Station Météorologique Automatique conçue par le Service Météorologique de l'Afrique du Sud. En évoquant le besoin pressant d'améliorer le réseau d'observation en Afrique, il a identifié un besoin d'environ 200 stations météorologiques pour assurer la fourniture de services relatifs aux inondations, sécheresses, et autres phénomènes climatiques. Il a suggéré que la Station Météorologique Automatique du Service Météorologique de l'Afrique du Sud représente une solution africaine pour l'Afrique, indiquant les caractéristiques principales telles que le faible coût, la facilité de maintenance, les composants facilement échangeables, et l'utilisation de capteurs internationalement acceptés. Il a ensuite expliqué que le système est actuellement en train d'être déployé en Tanzanie, au Lesotho et en Namibie ainsi que dans des localités d'Afrique du Sud. Cependant, l'extension supplémentaire du réseau de stations automatiques à d'autres pays exigera un financement extérieur. M. Jardine a indiqué que le Service Météorologique Sud Africain a fourni à la fois un manuel et une formation pour l'utilisation de ces stations météorologiques automatiques.

L'importance du besoin de sauvetage des données a été présentée par Daniel Roux (Météo-France) dans un exposé intitulé « Une Contribution Française au DARE : développement

d'une base de données climatologiques au format CLICOM basé sur des données historiques provenant de 14 pays en Afrique Centrale et Occidentale ». Dans son exposé, il a esquissé la logique de sauvetage des données et les avantages à gagner en protégeant et en numérisant les données historiques d'observation qui étaient en danger. Il a ensuite continué à décrire le projet entrepris par Météo-France en collaboration avec 14 pays de l'Afrique de l'Ouest. Il a indiqué que les données sauvegardées à l'état brut et traitées ont été fournies aux pays participants facilitant ainsi beaucoup d'applications locales outre la fourniture de séries temporelles prolongées pour la détection et la quantification du changement climatique et de la variabilité climatique, comme illustré dans un exemple donné par le Sénégal. Il a conclu son exposé en indiquant qu'il a été prévu de fournir des données historiques sauvegardées des pays ayant accepté de les mettre à la disposition du Centre Mondial des Données (CMD) (sis dans le Centre National des Données Climatologiques, NCDC aux Etats-Unis) plus tard cette année. Le SMOC recommande que tous les 14 pays permettent que ces importantes données historiques soient envoyées au CMD.

Richard Thigpen (NOAA : Administration Nationale des Océans et de l'Atmosphère des Etats Unis) a aussi abordé le sauvetage des données à travers un exposé intitulé, « Sauvetage des Données en Afrique » qui a été préparé par Claudia Liautaud qui n'a pas pu participer à l'atelier. Il a décrit un projet en cours à la NOAA visant à sauver les données historiques en altitude et en surface de différentes localités à travers le monde. Le projet implique un partenariat entre les pays participants et la NOAA où la photographie numérique est utilisée sur le site pour prendre les images des données originales d'observation. Cette imagerie est ensuite stockée sur CD Roms et transmise au NCDC (Etats-Unis) pour saisie et numérisation des données. Des aspects importants du projet comprennent le renvoi des copies des données originales et numérisées aux pays participants et la fourniture d'équipement de conversion d'imagerie et de numérisation et la formation du personnel local pour assurer la numérisation continue des données actuelles et futures. M. Thigpen a suggéré qu'un Plan d'Action Régional SMOC pourrait profiter de l'initiative de la NOAA en abordant les besoins de sauvetage des données, et en donnant la priorité aux stations SMOC.

Les discussions en plénière suite à l'exposé précédent ont abordé à la fois les stations météorologiques automatiques et le sauvetage des données. Les participants ont, au cours de ces discussions, relevé les points suivants:

- Les coûts de maintenance associés aux stations météorologiques automatiques ne sont souvent pas bien estimés et les coûts de réparation peuvent être élevés, par exemple en cas de dommage occasionné par la foudre. En réponse, M. Jardine a indiqué que le remplacement des composants endommagés par des pièces de rechange était une opération simple dans le système Sud africain.
- En Afrique, les stations météorologiques automatiques pourraient être particulièrement utiles dans la fourniture d'observations de nuit quand peu d'observations humaines sont disponibles, et pourraient représenter une précieuse source complémentaire de données là où il y avait de l'observation manuelle.
- On a indiqué que le sauvetage des données doit impliquer la protection des données originales ainsi que la numérisation de ces données, et doit être mené en collaboration avec les pays impliqués pour assurer une transcription exacte des données. Le projet DARE de l'OMM met l'accent sur ces deux aspects.
- Il est nécessaire de s'assurer que les données sauvegardées soient facilement transportables sur de nouvelles technologies, comme les supports actuels de stockage électronique sont en passe de devenir obsolètes dans quelques années.
- Il y a un besoin de coordination entre les activités de sauvetage des données relatives aux données climatiques et hydrologiques.

Thème 4 : Océans : Statut, Lacunes et Besoins

Président : Kwame Koranteng , COI, GOOS-Africa

En ouvrant la séance du thème sur les océans, le président a insisté sur le fait que le GOOS aborde le système climatique dans sa totalité – atmosphère, océans et régimes terrestres et leurs composantes physiques et biologiques. En conséquence, les programmes SMOO et SMOC travaillent en collaboration étroite pour aborder le climat et les océans, la composante climatique du GOOS étant la composante océanique du SMOC. M. Koranteng a attiré l'attention sur le fait qu'en 1998, la Conférence Panafricaine sur la Gestion Durable de l'Océan a officiellement initié GOOS-Africa comme la contribution africaine au programme mondial du GOOS et que GOOS-Africa a été par la suite endossé par le sommet Mondial sur le Développement Durable tenu en 2002 à Johannesburg, Afrique du Sud.

Justin Ahanhanzo (COI/UNESCO) a donné un aperçu du GOOS-Africa. Il a commencé par esquisser l'historique de la création de cette composante régionale du GOOS, en mettant en exergue l'aval politique qu'il a reçu de la part des chefs d'état africains. Le cadre d'action du GOOS-Africa est, a-t-il indiqué, un mécanisme vital pour réaliser des améliorations dans la collecte, le traitement, et l'analyse opérationnels des données océanographiques et la fourniture de services océanographiques. M. Ahanhanzo a ensuite décrit le processus par lequel les priorités de GOOS-Africa ont été converties en propositions de projet pour un Système Régional d'Observation de l'Océan et de Prévion pour l'Afrique (ROOFS-Africa). Le but du projet ROOFS-Africa est de fournir à temps conseils et informations à la communauté des utilisateurs afin d'aborder les problèmes posés par le développement et la gestion de l'environnement marin et côtier de l'Afrique, notamment ceux qui sont associés aux évolutions de l'environnement et aux événements extrêmes. ROOFS-Africa fournit un cadre Pan-africain pour la fourniture d'une base commune de services côtiers et océanographiques à l'Afrique. Le programme mettra l'accent sur l'amélioration in-situ des programmes d'observation de l'océan dans les eaux africaines, tout en poursuivant les applications océanographiques élargies des données satellitaires et télédéteectées, et en travaillant avec des partenaires et des acteurs pour améliorer la fourniture des informations et partager les coûts de fonctionnement. M. Ahanhanzo a indiqué que ROOFS-Africa a été approuvé par les Chefs d'état africains, lors de la Conférence de Johannesburg en 2002, qu'il est entièrement dirigé par les pays, et qu'il est lié aux autres programmes régionaux tels que PIRATA, GOOS-Méditerranée et le programme d' Etudes Elargies de l'Ecosystème Marin dans les Eaux Africaines. En conclusion, il a attiré l'attention sur le potentiel pour une étroite collaboration avec le SMOC en groupes de travail, ateliers, et en planifiant et entreprenant des activités conjointes.

Angora Aman (COI, Côte d'Ivoire) a abordé le contrôle de la hausse du niveau de la mer et ses impacts en Afrique. Il a commencé par insister sur le fait que cette hausse du niveau de la mer présente une grave menace pour les villes et les infrastructures côtières, petites îles et environnements côtiers vulnérables d'Afrique. La hausse du niveau de mer le long de la côte africaine est estimée à 1-2 mm par an, à l'image de la valeur globale, le GIEC estimant qu'environ 0,7 mm par an peut être attribué au réchauffement du climat mondial. Il a attiré l'attention sur les archives relativement courtes (environ 20 ans) concernant les observations de niveaux de mer africains et l'absence générale de données d'altimétrie pour les sites africains de jauge de marée. Il a indiqué que les données de jauge de 60 ans ou plus, et les données complémentaires sur les changements de hauteur de la jauge étaient nécessaires pour l'étude des tendances des niveaux de la mer. Il a ensuite identifié quelques importantes applications de données du niveau de la mer, notamment les systèmes d'alerte précoce (ex: pour la montée saisonnière dans le golfe de Guinée), la validation des prévisions climatiques, l'étalonnage des observations satellitaires, l'appui à la navigation portuaire et côtière, la protection des récifs coralliens, et les études de l'érosion et de l'intrusion d'eau salée.

M. Aman a indiqué que toutes les stations d'observation du niveau de la mer faisaient partie du réseau GLOSS (Réseau Mondial d'Observation du niveau de la mer), et a insisté sur le fait que la plupart d'entre elles n'avaient pas de réception GPS, et a indiqué que beaucoup disposaient d'une faible capacité de télécommunications. Il a été, cependant, prévu de mettre en place des nouvelles stations GLOSS dans huit localités en Afrique Occidentale et Centrale pour fournir une meilleure résolution spatiale, un jeu temporel adéquat de navigation et pour suivre le comportement du niveau de la mer par rapport aux courants. Ces nouvelles stations d'observation comprendront des instruments météorologiques et contribueront à alimenter la base de données. Pour conclure, Monsieur Aman a souligné la nécessité de déployer des efforts mondiaux, régionaux et nationaux de collaboration en vue de traiter les problèmes liés au niveau de la mer et de mettre à disposition des données issues d'observations afin d'assurer la prévention des catastrophes futures:

Après A. Aman, Mark Majodina (Service Météorologique d'Afrique du Sud) a fait une communication sur le réseau PIRATA en Afrique. Il a décrit les origines du réseau PIRATA de bouées ancrées au niveau de l'atlantique tropical en tant que projet multinational élaboré par les scientifiques impliqués dans le programme CLIVAR. Ce programme étudie la variabilité et la prévisibilité du climat, en vue de comprendre l'évolution des caractéristiques de l'océan telles que la SST (température de surface de la mer), la salinité et les interactions et les flux atmosphère-océan au niveau de l'atlantique tropical. Il a ensuite brièvement analysé le réseau actuel de bouées et a en conséquence axé ses remarques sur le projet d'extension vers le Sud-Est du réseau PIRATA. Cette extension du réseau a pour but d'améliorer la compréhension des mécanismes qui contrôlent la variabilité de la température à la surface de la mer, l'interaction entre l'océan et l'atmosphère et la structure supérieure de l'océan dans la zone au large de la Namibie et de l'Angola. Il a esquissé une étude de faisabilité concernant l'ajout de deux mouillages dans cette région, tout en attirant l'attention des participants sur les défis de ressources et de fonctionnement liés à la mise en œuvre de cette initiative. Les bouées supplémentaires, selon lui, produiront une importante base de données qui servira à modéliser la pluviométrie en Afrique du Sud et ses impacts, outre l'amélioration de la compréhension du comportement océanique au large des côtes Sud-Est de l'Afrique. En conclusion, M. Majodina, a insisté sur la nécessité de développer des partenariats avec les marins, les pêcheries, la communauté météorologique, etc en vue de renforcer les capacités, d'appuyer l'extension du réseau PIRATA et d'assurer sa durabilité à long terme.

John Mungai (Direction de la Météorologie du Kenya) a abordé les observations et les besoins relatifs à la composante de modélisation de GOOS-Afrique. Dans son introduction, il a indiqué que plus de 60% de la population africaine vit le long de la côte et que cette zone côtière connaît divers stress et conflits. Il a ensuite souligné la valeur de la modélisation océanique dans le cadre de l'évaluation de la vulnérabilité de la côte. Il a insisté sur le fait que ROOFS-AFRICA doit être développé afin de permettre une meilleure gestion des ressources côtières et océaniques. Parmi les besoins prioritaires de la mise en œuvre de ROOFS, il faut citer une infrastructure informatique adéquate, des centres d'analyse et de prévision et autres infrastructures en même temps que la disponibilité de personnel bien formé. Il existe des besoins connexes de développement des réseaux d'observation atmosphériques et océanographiques, des systèmes de télécommunication, des capacités de traitement de données et des mécanismes d'échange et de dissémination de données et d'intégration des données satellitaires aux modèles. Il a souligné la nécessité d'évaluer les modèles océaniques existants, de choisir les mieux adaptés et de les appliquer en Afrique, enfin de renforcer les capacités africaines pour développer et faire fonctionner ces modèles. M. Mungai a insisté sur l'importance de renforcer les partenariats entre GOOS-Afrique et les centres mondiaux de collecte et de traitement des données comme un moyen de renforcement des capacités et d'amélioration des infrastructures. Dans sa conclusion, il a attiré l'attention des participants sur l'importante contribution que pourrait apporter GOOS-

Africa au SMOC et à la communauté des utilisateurs en améliorant la compréhension du fonctionnement océanique et en fournissant et diffusant des produits de modèles couplés océan-atmosphère.

Au cours du long débat en plénière qui a suivi les communications sur le thème océanographique, les points suivants ont été soulevés:

- Compte tenu de l'inadéquation de la base de données des observations du niveau de la mer, la modélisation doit être utilisée pour évaluer les risques d'inondation côtière et faciliter la planification en vue de s'adapter à la hausse du niveau de la mer en Afrique. De plus, les modèles offrent un outil dont on peut se servir pour aborder les problèmes de pollution tels que les rejets de pétrole dans la mer. Il est par conséquent important de choisir les modèles les plus appropriés et de renforcer les capacités en vue de leur utilisation. Il existe en Afrique un besoin crucial de formation en modélisation océanographique et à son utilisation, on a cité l'offre de bourses universitaires comme moyen efficace de répondre à ce besoin.
- Plusieurs participants à l'atelier ont souligné la nécessité d'une approche pluridisciplinaire impliquant tous les acteurs dans le relèvement du défi que constituent le changement et la variabilité climatiques. Il a été observé que le GOOS-Afrique poursuit la mise en réseau en tant qu'approche pour obtenir des données d'observations existantes, mais qui ne sont pas échangées. Il a également été indiqué que la COI et l'OMM collaboraient étroitement sur les questions océanographiques grâce à la mise en place de la CMOM (Commission technique Mixte OMM/COI d'Océanographie et de Météorologie Maritime) qui renforce cette collaboration.
- Les participants ont souligné le besoin d'une meilleure coordination aux niveaux national, et international et avec d'autres programmes d'observation océanique. Il a été suggéré que l'identification de points focaux nationaux de programmes océaniques serait un pas positif dans cette direction.
- Les participants ont souligné la valeur des ateliers impliquant la communauté des utilisateurs comme moyen d'accroître la conscience des gouvernements et du public sur la menace que représente la montée du niveau de la mer pour les petites îles, les villes côtières, les aéroports et autres infrastructures et les environnements côtiers vulnérables tels que les deltas. Ils ont suggéré que le développement côtier pourrait être limité eu égard à cette menace.
- Les intervenants ont mis en exergue la nécessité de fournir des produits océaniques utiles et de les diffuser aux utilisateurs, en profitant des mécanismes de diffusion tels que le système RANET de l'ACMAD, Internet et d'autres moyens.
- Ils ont identifié la nécessité de mener une action de sauvetage de données océanographiques anciennes en Afrique.
- Ils ont suggéré que soient intégrés ou combattus les impacts de la montée du niveau de la mer sur les petites îles, et les pays insulaires comme moyen d'accroître la visibilité de la menace sur ces petites entités.
- Ils ont suggéré que l'évaporation de l'océan a une grande influence sur les régimes météorologiques en Afrique et sur la montée des eaux dans des zones telles que le Golfe de Guinée.

Thème 5 : Observation terrestre : Statut, Insuffisances, et Besoins

Président : Kwame Koranteng

Le Professeur Yamna Djellouli (ACMAD et Université du Mans) a initié une discussion sur la composante terrestre du système climatique avec une présentation sur les observations écologiques pour les impacts climatiques. Elle a indiqué que les observations terrestres ne doivent pas seulement représenter chaque écosystème, mais incorporer les composantes

environnementales, économiques et sociales. Elle a indiqué que les changements relatifs au climat étaient dans la plupart des cas visibles dans les régions vulnérables, fragiles ou marginales. Cela a rendu l'opération de suivi à long terme des stations Nord et Sud du Sahara très importante. Elle a attiré une attention particulière sur le Réseau d'Observatoires de Surveillance Ecologique à Long Terme (ROSELT) dans la région.

Le Professeur Djellouli a également mis l'accent sur le besoin de mener le suivi à l'échelle locale aussi bien qu'à l'échelle régionale. Les indicateurs terrestres importants qui doivent être mesurés comprennent les précipitations, la température, le vent, le rayonnement solaire, l'albédo et les autres paramètres qui vont avec les caractéristiques de sol, et les paramètres de végétation tels que la diversité biologique, le couvert et la biomasse. Les indicateurs socio-économiques utiles sont la démographie en relation avec la sécurité alimentaire et les modes d'habitation. Elle a mis en exergue l'importance des mesures in-situ pour la résolution des ambiguïtés dans les données satellitaires et de télédétection. Le Professeur Djellouli a également attiré l'attention des participants sur les contributions de l'érosion des sols et des feux de brousse dans la région aux concentrations en aérosols et par là au changement climatique. Elle a conclu en réitérant le besoin d'améliorer les programmes d'observation terrestre dans les zones fragiles, d'utiliser à la fois les indicateurs régionaux et locaux et de maintenir le suivi régulier de ces indicateurs. Elle a aussi insisté sur le fait que l'implication active de la population locale était essentielle pour la réussite d'un programme de suivi.

Une présentation par Oumar Aly de l'Autorité du Bassin du Niger a traité de l'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau du Bassin du Niger. Après une brève esquisse de l'importance régionale du système du fleuve Niger, il a comparé les impacts hydrologiques et les autres impacts dus aux conditions climatiques plus sèches observées depuis 1970 aux conditions plus humides antérieures à cette date. Pendant la période récente plus sèche, des baisses de débits ont été enregistrées à Niamey, avec la réduction correspondante dans le débit des eaux douces vers l'océan, et le stockage des eaux souterraines a diminué. En outre, l'invasion des structures d'eau par des plantes flottantes, notamment, la jacinthe d'eau, a augmenté l'ensablement, et l'érosion a présenté des problèmes croissants. Au même moment, la pollution croissante résultait des sources domestiques, industrielles, minières et agricoles. Il a ensuite discuté des réseaux d'observation hydrométéorologique dans le Bassin du Niger en mettant en exergue les problèmes liés à la maintenance et à l'accroissement d'équipement d'observation obsolète et à des stations non-opérationnelles. Il a mis l'accent sur les besoins de suivi simultané de paramètres hydrologiques et climatiques en temps réel en utilisant un équipement de pointe et les besoins de traitement et de diffusion des données hydrométriques en temps réel. Ceci, a-t-il indiqué, exigerait des investissements en équipement et en renforcement des capacités et en développement de coordination et de synergie entre les ressources en eau et les programmes de suivi climatique.

Les discussions en plénière sur les observations terrestres ont suivi les présentations précédentes. Les participants ont soulevé les points suivants pendant leurs interventions :

- La présentation du professeur Djellouli a insisté sur la vulnérabilité et la fragilité de la végétation et des sols dans les zones en marge du désert. Cependant, dans les régions plus humides de l'Afrique Occidentale et Centrale, le déboisement est également une grande préoccupation.
- Un réseau de suivi écologique a été créé autour du désert du Sahara, appuyé sur une infrastructure locale et régionale.
- Les communautés atmosphérique et hydrologique rencontrent des problèmes similaires, et ont beaucoup de préoccupations communes. Une approche plus intégrée et une collaboration plus étroite entre ces domaines sont nécessaires pour éviter la duplication et accroître l'efficacité et l'efficacité de leurs programmes d'observation.

- Des efforts sont en train d'être fournis pour avoir l'appui des bailleurs en vue de remplacer les équipements inopérants et obsolètes dans le Bassin du Niger et, avec l'assistance de l'OMM, d'utiliser METEOSAT pour améliorer les moyens de télécommunication nécessaires à la collecte des données.
- Il existe de sérieuses préoccupations par rapport aux graves impacts potentiels de l'avenir climatique du Bassin du Niger. Des termes de référence sont en cours d'élaboration pour des études de scénario, et les impacts sur les ressources en eau constituent la première cible.
- Des efforts sont entrain d'être déployés pour obtenir des données de qualité d'eau en temps réel du système du fleuve Niger en vue de d'aborder les préoccupations relatives à la pollution.
- Tandis que des études limitées sur les eaux souterraines ont été menées dans des localités sélectionnées, d'autres pays du Bassin du Niger ne disposent pas de stations de suivi des eaux souterraines, et aucune évaluation des eaux souterraines à l'échelle du bassin n'a encore été faite.

Thème 6 : Thèmes Transversaux

Président : Christophe Besacier (MAE France)

M. Geoff Jenkins (UK Met Office) a ouvert la session avec un aperçu du modèle PRECIS et une discussion sur les besoins d'observation pour préparer la prévision climatique régionale en Afrique. Il a mis l'accent sur le fait que le modèle PRECIS (le modèle climatique régional portable du Centre Hadley) représente la « pointe de la technologie » en matière de modèle régional, qu'il fonctionne parfaitement sur un ordinateur personnel rapide et qu'il produit à échelle fine des données qui conviennent aux études d'impact et d'adaptation climatique. Le modèle PRECIS offre une représentation améliorée de modèles climatiques à petite échelle, des influences climatiques et des extrêmes, notamment les effets de la topographie, des îles, des cyclones et des ouragans tropicaux. Il peut également réaliser d'autres applications, telles que la fourniture de données pour un modèle de vague de tempête. Les caractéristiques principales du modèle, ses besoins de fonctionnement, et son application au développement des futurs scénarii climatiques sont alors décrits. Dans sa forme actuelle, le modèle représente bien les températures moyennes mensuelles et fournit une représentation raisonnable de la moyenne mensuelle des précipitations. Il est prévu d'apporter des améliorations futures, comprenant une meilleure résolution et souplesse d'utilisation. M. Jenkins a indiqué que le modèle PRECIS est disponible en DVD et sera distribué gratuitement aux pays en voie de développement afin de les aider à élaborer des scénarii de climat nécessaires aux études d'impact et d'adaptation au niveau national. Cependant, il a mis l'accent sur la nécessité d'un stage de formation pour utiliser le modèle, en indiquant que ce stage de formation pourrait être fait grâce à l'ACMAD.

Daniel Roux (Météo-France) et Arona Diedhiou (IRD/LTHE Grenoble) ont décrit le projet d'Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine. En indiquant que la Mousson Africaine avait été l'objet de plusieurs études antérieures, M. Roux a esquissé l'historique d'AMMA, sa nature multinationale, multi-agence et multidisciplinaire, et sa relation avec les initiatives mondiales telles que les programmes CLIVAR (VARIabilité du CLimat) et GEWEX (Expérience sur le bilan d'Energie global et le cycle de l'eau). AMMA est un projet multi-annuel impliquant la recherche et l'observation systématique en vue d'améliorer la compréhension du changement climatique et de ses impacts sur la santé, la sécurité alimentaire, et les ressources en eau. Ses trois principaux objectifs sont:

- (1) Elaborer des stratégies d'observation pour une meilleure description du changement climatique en Afrique Occidentale;

- (2) Renforcer la compréhension de la Mousson Ouest Africaine et son influence sur l'environnement physique, chimique et biologique aux échelles régionale et globales ; et
- (3) Améliorer la connaissance et la compréhension des liens entre la variabilité et le changement climatique et les problèmes liés à la santé, aux ressources en eau, à la sécurité alimentaire dans les pays de l'Afrique Occidentale.

Parmi les questions fondamentales qui ont été abordées figurent les causes des déficits de pluviométrie et de ruissellement au cours des 30 années écoulées, la tendance des modèles climatiques mondiaux actuels faisant démarrer les pluies saisonnières trop tôt et leur faible représentation des valeurs quotidiennes. Figurent aussi de faibles compétences en matière de climat et de prévision saisonnière dans la région, et sur la relation entre le climat régional et la chimie atmosphérique et les aérosols. Deux difficultés majeures dans le traitement de ces problèmes sont le faible réseau d'observation dans la région et le fait que beaucoup d'interactions, à différentes échelles, sont impliquées dans le phénomène de la Mousson.

D. Roux et A. Diedhiou ont ensuite résumé des expériences d'AMMA, tout en attirant l'attention sur la nature étendue du projet et la prévision d'inclure des périodes d'observation soutenue durant lesquelles des observations et des études intensives seront menées. Dans sa conclusion, il a été noté que AMMA renforcerait des capacités nationales et régionales en Afrique Occidentale, accroîtrait les réseaux d'observation atmosphérique, hydrologique et océanographique, améliorerait les projets opérationnels, et encouragerait les approches multidisciplinaires.

M. Abdallah Nassor (ACMAD) a fait une présentation sur la «diffusion des Prévisions Climatiques aux Systèmes de Communication Rurale et au système d'Observation du Climat de la communauté ». Il a décrit le système RANET en cours de mise en œuvre par l'ACMAD en partenariat avec les Services Météorologiques Nationaux et autres organisations en Afrique. RANET est un projet qui met l'information sur le climat et la météorologie à la disposition des populations rurales et des communautés. En Afrique, l'un des systèmes ayant le mieux réussi a été l'intégration des radios analogues nouvelles et déjà existantes (FM/AM) aux technologies nouvelles de radios satellites numériques. L'introduction de la Radio au système RANET dans la conception de son réseau aide à assurer que le programme se base sur des capacités existantes, c'est un bien de la communauté et qui opère par elle-même ; ce produit localement approprié est par conséquent plus durable.

M. Abdelhak Trache, du Centre Régional Africain des Sciences et Technologie de l'Espace en Langue Française (CRASTE-LF) a fait la dernière présentation sur les thèmes transversaux. Il a parlé du thème de la télédétection au service de la météorologie et du climat. Il a commencé par esquisser de façon précise les applications environnementales des données satellitaires et de télédétection. Il a ensuite expliqué que le CRASTE-LF est un institut de formation et de recherche créé sous l'égide des Nations Unies pour promouvoir l'utilisation de la science de l'espace et de la technologie et le développement des capacités nationales et régionales connexes. Actuellement, douze pays africains sont membres du CRASTE-LF, et plusieurs autres ont formulé leur intention d'y adhérer. Le centre a une expertise générale en matière de télédétection par satellite, en télécommunications, en sciences de l'espace, et de l'atmosphère. Il offre des formations de niveaux moyen et supérieur dans ces domaines, conduit des recherches et sponsorise des séminaires, des ateliers et des conférences. Le CRASTE-LF développe aussi un partenariat avec des organisations internationales et d'autres institutions des pays développés, qui sont impliqués dans les applications de l'espace. M. Trache a conclu en mentionnant un récent accord entre le CRASTE-LF et l'ACMAD, montrant que le CRASTE-LF représente une importante source de formation qui pourrait soutenir des activités relatives à l'espace en Afrique, y compris les initiatives venant du présent atelier et le développement subséquent du plan d'Action Régional du SMOC.

Après ces trois exposés, les thèmes suivants ont été discutés en plénière:

- Plusieurs participants ont réitéré les différents et pressants besoins de formation et de renforcement des capacités et d'investissement des infrastructures d'observation.
- Il a été mis en exergue le potentiel considérable que constitue RANET pour la diffusion des produits additionnels utiles et sa flexibilité dans le couplage avec d'autres mécanismes de diffusion utiles telle que la radio amateur.
- Les intervenants ont mis l'accent sur le potentiel des satellites pour fournir des télécommunications considérablement améliorées en Afrique Occidentale et Centrale.
- Les participants ont souligné la considérable valeur que représente le CRASTE-LF dans le développement des capacités régionales en matière de satellites.
- On a mentionné l'opportunité que représente le projet AMMA pour créer et développer une expertise dans la région.
- L'importance des prévisions saisonnières précises pour l'agriculture et le besoin de diffuser de tels produits aux communautés rurales, ont été soulignés par les intervenants.

Suite au débat précédent, les participants ont eu droit à une démonstration du fonctionnement du modèle PRECIS par Geoff Jenkins (Service Météorologique du Royaume Uni), qui illustra ses différents résultats et ses autres caractéristiques.

Thème 7 : Mobilisation des Ressources

Président : Steve Palmer (Service Météorologique du Royaume Uni)

Au dernier jour de l'atelier, Jim Williams (Service Météorologique du Royaume Uni) a entamé l'exposé d'ouverture sur la Mobilisation des Ressources. Il a commencé par mettre l'accent sur la nécessité des Services Météorologiques Nationaux à se transformer pour devenir plus attractifs aux yeux des bailleurs de fonds et de leur propre gouvernement. Il suggéra qu'une stratégie de mobilisation de ressources à « double tranchant » pourrait être utile : (1) insister sur ce qu'il a appelé le « partenariat météorologique global » des services météorologiques développés pour atteindre les améliorations des réseaux d'observation, des télécommunications, et des systèmes de données, et (2) cibler les bailleurs pour solliciter leur appui en vue de l'amélioration de la production et de la fourniture de services utiles aux communautés de clients. Il a indiqué qu'en approchant les bailleurs, il est important de connaître leurs priorités et de définir les besoins de ressources à la mesure de ces priorités. Dans ce contexte, a-t-il indiqué, le programme de développement à long terme de l'OCDE place la priorité sur la réduction de la pauvreté et l'appui à la croissance économique, avec les buts communs relatifs, entre autres, à l'éducation, à la santé, à la femme, à la bonne gouvernance, alors que l'environnement et le développement durable figurent presque en fin de liste des priorités. Il a insisté sur le fait que les bailleurs apportaient leur assistance, de façon croissante, aux gouvernements locaux qui à leur tour étaient libres de décider de l'utilisation de ces ressources (« l'aide liée » demeurant illégale). Un tel développement signifie que les Services Météorologiques Nationaux et la communauté du climat doivent développer des relations étroites avec leurs ministères des finances.

M. Williams a poursuivi son propos en parlant de plusieurs pays donateurs qui accroissent leurs fonds de développement et a proposé un certain nombre de thèmes qui pourraient être développés lors de la mobilisation des ressources. Dans le cadre de l'élaboration du Plan d'Action Régional du SMOC, il y a des thèmes qui pourraient être utilement mis en exergue, y compris la création d'institutions durables, l'offre de services aux pauvres et, de façon plus générale à la communauté des utilisateurs, enfin le besoin de réseaux d'observation en bon état. En conclusion, il a indiqué que l'ACMAD représentait un partenaire de valeur dans le

domaine de l'information et de la communication environnementale pour l'Afrique et a suggéré que chaque sous-région et chaque Service Météorologique National devienne un partenaire ou une institution pour le *développement*. Il a appelé à « penser l'avenir » et à s'efforcer de devenir des institutions totalement adaptées au 21^{ème} siècle. Il a également suggéré que les méthodes traditionnelles de travail et les infrastructures soient converties en ressources pour des nouveaux projets d'infrastructure.

Christophe Besacier (France), auteur de la seconde communication sur la mobilisation des ressources a tout d'abord rappelé aux participants que la météorologie (ou la climatologie) était un « bien public » nécessitant des investissements à long terme, mais que c'était aussi un domaine de faible visibilité politique. Ce qui rendait la tâche de mobilisation des ressources pour des observations systématiques difficile. La communauté du changement climatique était, cependant, un utilisateur spécial des données et produits climatiques ; celle sur laquelle les décideurs s'appuyaient pour prendre des décisions en toute connaissance de cause. Par conséquent, ses besoins de scénarii et d'information connexes offrent une opportunité aux services hydrométéorologiques. C. Besacier a également indiqué que le problème du changement climatique a généré un important besoin de coopération et de collaboration entre les nations développées et celles en voie de développement, qui impose aux nations développées une nouvelle et véritable nécessité d'assister les pays les moins développés. Les préoccupations communes et ce nouveau besoin justifient l'offre d'assistance aux pays en développement, donnant ainsi une réelle opportunité de mobilisation de ressources à juste titre en faveur des initiatives relatives au climat dans ces pays. En conséquence, il y a deux thèmes principaux qui peuvent être utilement mis en exergue par la communauté climatique en Afrique dans la recherche de ressources:

1. La sensibilité aux besoins des pays développés en données d'observation, en soutenant les politiques d'adaptation et en contribuant au débat sur la question; et
2. La sensibilité aux besoins et intérêts des pays en développement eux-mêmes, par exemple à travers le transfert de technologie et la mise en œuvre des politiques d'adaptation qui facilitent un développement équitable et durable des pays du Sud.

Le dernier exposé sur la mobilisation des ressources a été présenté par M. Saidou Koala et M. Bruno Gérard (ICRISAT) et a porté sur l'expérience africaine de la mobilisation des ressources. En réitérant l'importance de « l'intelligence des bailleurs », M. Gérard a esquissé une série de considérations et de directives pragmatiques que l'on doit garder à l'esprit lors de la préparation des propositions à faire aux institutions de financement et aux bailleurs de fonds. Le contenu des propositions doit cibler une priorité du bailleur, représenter un projet utile et faisable, être du domaine d'expertise des proposant et être lié à une stratégie globale. Il est tout aussi important que le format de la proposition corresponde aux exigences établies par le bailleur, et soit clair et bien présenté. La préparation de documents volumineux comportant plusieurs annexes doit être évitée. L'avis des critiques externes peut être utile dans la finalisation des soumissions et les proposant ne doivent pas avoir peur de rechercher de tels avis. Le marketing et le suivi auprès des bailleurs, at-il noté, sont très importants ; et une approche personnelle s'est parfois avérée efficace pour obtenir le soutien financier. M. Gérard a aussi noté que les propositions de petits projets peuvent prendre autant de temps que les grandes initiatives et que la poursuite des grands projets est parfois plus rentable. L'utilité du travail en équipe dans la recherche de soutien pour les projets intégrés a été également soulignée. A titre d'exemple, les Services Hydrométéorologiques Nationaux pourraient travailler avec les secteurs des clients afin de composer des groupes et de développer des projets conjoints.

Le débat en plénière qui a suivi les présentations sur la mobilisation des ressources était animé. Les questions et considérations suivantes ont été soulignées :

- Les intervenants ont insisté sur l'importance de sensibiliser la population sur le besoin en réseaux d'observation pour mettre à disposition des alertes et d'autres services

- importants. La fourniture de ressources adéquates pour les réseaux et les programmes climatiques a été considérée comme un moyen efficace d'influencer les décideurs ;
- Ils ont mis en exergue le défi particulier posé par la destruction totale des réseaux d'observation et des infrastructures connexes au cours des guerres ou des perturbations sociales dans certains pays. Les participants ont suggéré que l'expérience de ceux qui ont eu à faire face à des circonstances similaires pourrait être utile dans la reconstruction des infrastructures et des capacités.
 - D'autres avis concernent les points suivants : (1) identifier les bailleurs qui apportent l'aide à la reconstruction dans le pays en question et les cibler, (2) rechercher les systèmes les plus rentables de production et de mise à disposition de produits aux communautés des utilisateurs, (3) démontrer l'intention ferme de fournir des services aux zones rurales, et (4) développer un petit SMN efficace tourné vers le futur.
 - Le rendement, c'est-à-dire « ce qui sera fait de l'argent », a été identifié comme considération majeure des agences de financement lors de l'examen des propositions de projet. La coordination, la consistance et le partenariat avec la société civile et le secteur privé ont été considérés entre autres comme facteurs importants.
 - Il faut garder à l'esprit l'évaluation du projet lors de l'élaboration des propositions de projet. Elle devrait examiner : (1) les résultats attendus du projet, (2) les leçons à tirer du projet, (3) les projets de suivi possibles, et (4) la cohérence des projets. L'accent a également été mis sur le fait que les propositions devraient être aussi précises et brèves que possible.
 - Les intervenants ont aussi ressorti le besoin de mettre l'accent sur le lien entre les activités proposées et le résultat du projet, en répondant aux questions telles que : Pourquoi ce projet ? Que fera-t-il ? Quel sera le résultat en relation avec une priorité donnée ? Comment le rendre durable ?
 - Des propositions sur une base régionale et avec un financement pour une activité régionale ou multinationale ont plus de chance d'être acceptées par certains bailleurs de fonds. Le FEM, par exemple, préfère des projets régionaux et, bien qu'il faille jusqu'à 3 ans pour obtenir l'approbation du projet, le FEM donne jusqu'à 1 million de dollar US pour aider au développement de bonnes propositions de projet.
 - Inversement, il a été souligné que du moment où les projets nationaux ou sous-régionaux sont plus faciles à préparer, ils peuvent offrir un meilleur rapport coût/avantage dans certains cas. Cependant, ils doivent être clairement liés à des priorités globales en vue de maximiser leur chance de succès.
 - Les avis, l'assistance et l'implication de l'ACMAD, de l'OMM et d'autres bureaux et entités sous-régionaux doivent être recherchés pour renforcer les propositions de projet et leur durabilité.

Thème 8 : Vers un Plan d'Action Régional du SMOC

Président : Hassan Saley

Alan Thomas, Directeur, Secrétariat du SMOC, a ouvert les débats sur ce thème en mettant en exergue certaines considérations majeures dans l'élaboration d'un Plan d'Action Régional du SMOC. Il a réitéré que, d'un point de vue SMOC, les observations systématiques englobent l'infrastructure d'observation du système climatique, de télécommunications, de gestion et d'échange de données, et la production et la diffusion de produits climatiques aux utilisateurs. Il a brièvement attiré l'attention sur plusieurs questions clefs sur lesquelles les participants à l'atelier ont mis l'accent, y compris le besoin de renforcer la visibilité, d'améliorer la coordination, de renforcer et de soutenir la performance des stations GSN et GUAN, et de poursuivre les améliorations de la gestion, de l'échange et du sauvetage des données. Il a noté l'importance capitale des observations et des réseaux in-situ, à la fois en tant que tels en fournissant la réalité du terrain pour des données satellitaires, et le défi important qui se pose dans la mobilisation des ressources. Il a indiqué que le SMOC en collaboration avec l'ACMAD a prévu de réunir un groupe restreint, bien équilibré de

rédaction, d'environ 15 membres pour préparer un premier projet de Plan d'Action Régionale SMOC pour l'Afrique Occidentale et Centrale. Il a également indiqué que son bureau, avec d'autres partenaires régionaux, faciliterait et soutiendrait le processus de planification et de rédaction. En constatant que le projet de plan devrait aborder des questions de haute priorité identifiées au cours de l'atelier de Niamey, M. Thomas a encouragé les participants à soumettre des propositions de projet connexes, à réfléchir aux éventuelles sources de financement pour la mise en œuvre de ces projets, et à s'appropriier l'élaboration et la mise en œuvre du Plan d'Action Régional SMOC pour l'Afrique Occidentale et Centrale. Il a indiqué que le projet de Plan préparé par le groupe de rédaction serait distribué à tous les participants à l'atelier pour révision et commentaire avant sa finalisation. Le Plan d'Action final sera présenté à la SBSTA et placé sur le site web du SMOC. Le M. Thomas a réitéré la nécessité pour un Plan d'Action Régional SMOC d'être nettement axé sur les besoins et insuffisances de priorité absolue.

Suite aux observations de M. Thomas, Mama Konaté (Service Météorologique du Mali) a présenté un aperçu concis des problèmes soulevés au cours de l'atelier, sur la base des informations recueillies auprès des rapporteurs de la session. Son résumé a renforcé les points suivants :

- Etant donné le rôle important joué par les données d'observation dans des domaines tels que l'alerte précoce et la préparation aux catastrophes, la détection du changement climatique, etc., il est souhaitable d'accroître la visibilité des actions d'observations aux niveaux national et international.
- Il est nécessaire de mettre en place ou d'améliorer des mécanismes de coordination SMOC au niveau national et sous régional, en impliquant à la fois les fournisseurs et les utilisateurs des données et des informations climatiques.
- Il est nécessaire d'améliorer la collecte de données climatiques, l'assurance qualité, l'échange, la gestion, et l'archivage des données.
- Il est important d'élaborer une stratégie régionale et de prévoir le sauvetage des données climatiques en utilisant les meilleures technologies disponibles.
- Les télécommunications constituent un problème permanent au niveau de certaines localités, et il y a un besoin pressant d'améliorer la transmission dans les délais des données d'observation.
- La mise en œuvre de GOOS-Africa satisfera un bon nombre des besoins liés au SMOC dans la région. En particulier, il y a des besoins en observations supplémentaires du niveau de la mer à partir des stations équipées de GPS, et de maintenance et d'extension du réseau PIRATA.
- Il y a un besoin d'améliorer le suivi des variables terrestres telles que l'albédo, l'humidité du sol et le couvert végétal.
- Il est nécessaire de s'attaquer au problème de détérioration des réseaux hydrologiques et de renforcer le suivi des eaux de surface.
- Il y a un besoin de renforcer les capacités par rapport aux applications satellitaires.
- La formation en utilisation du modèle PRECIS est importante pour tous les pays de la région en prévision de l'adaptation au changement climatique.
- Le projet AMMA peut améliorer de manière significative la capacité de prévoir le début et la fin de la mousson africaine et de mieux décrire le changement climatique et ses impacts à travers le renforcement du réseau existant en y ajoutant des observations systématiques dans les principaux domaines sensibles.
- L'ASECNA a attiré l'attention sur la vulnérabilité des aéroports en zone côtière et a encouragé l'élaboration future de programmes réguliers de prévision et d'alerte en mer.
- Il est souhaitable de poursuivre la mise en œuvre du projet RANET.
- Il est nécessaire d'élaborer une stratégie de mobilisation de ressources pour la région, sachant que la réduction de la pauvreté et le développement économique font partie des priorités actuelles des institutions et des bailleurs de fonds.

Au cours des débats ayant suivi le résumé de M. Konaté, les participants ont soulevé ou mis encore l'accent sur les points suivants:

- L'importance capitale de réaliser une coordination et un partenariat renforcés entre les services météorologiques nationaux et les autres institutions régionales et nationales impliquées dans les activités relatives au climat. Dans ce contexte, le besoin de créer des Points focaux Nationaux du SMOC a été souligné. Il a été suggéré que les directeurs des services météorologiques nationaux jouent ce rôle.
- Le besoin de résoudre les difficultés que rencontrent les pays dans la mobilisation des ressources internes pour les observations systématiques.
- Le besoin d'assurer la participation des autorités nationales dans l'identification des besoins des utilisateurs des données et informations sur le système climatique.
- Le besoin d'optimiser les réseaux d'observation du système climatique aux niveaux national et régional et d'améliorer la collaboration entre les opérateurs des différents réseaux.
- L'importance d'assurer une amélioration soutenue du fonctionnement des stations GUAN dans la région.
- Le besoin de réorienter les Services Météorologiques Nationaux vers des objectifs de développement durable et de lier les initiatives proposées aux questions de priorité absolue telles que la pauvreté, la santé et le changement climatique.
- La nécessité pour les communautés océanographique et météorologique de travailler en étroite collaboration sur des questions d'intérêt commun dans le cadre du SMOC.
- L'importance d'une plus étroite coopération entre les communautés atmosphérique et hydrologique dans leurs activités d'observation.
- L'importance de promouvoir des approches pluridisciplinaires aux niveaux national et régional.
- L'importance d'assurer l'implication des acteurs et de la communauté dans les programmes. Il a été indiqué qu'un aspect important du programme des stations météorologiques automatiques en Afrique du Sud est qu'il responsabilisait les communautés rurales en fournissant des informations dont elles pouvaient se servir et les aider à rembourser les coûts de fonctionnement des stations.

CEREMONIE DE CLOTURE

M. Moussa Labo, Directeur du Service Météorologique du Niger a prononcé le discours de clôture officielle. Il a indiqué que le Ministre nigérien des Transports lui a transmis l'appréciation positive des participants à l'atelier et a transmis ses remerciements à tous les participants pour leur contribution au succès de l'atelier. En déclarant la clôture officielle de l'atelier, M. Labo a exprimé son souhait personnel de voir le processus initié à Niamey se poursuivre et aboutir à la finalisation à temps d'un Plan d'Action Régional SMOC pour l'Afrique Occidentale et Centrale.

**PROGRAMME DE L'ATELIER REGIONAL SMOC POUR L'AFRIQUE DE
L'OCCIDENTALE ET CENTRALE**

1^{er} Jour

- 8:30-9:30 **Cérémonies d'ouverture - Moussa Labo: Maître de Cérémonies**
- SMOC/OMM, Alan Thomas, Directeur
 PNUD, Steven Ursino, Représentant - Résident
 COI, Justin Ahanhanzo
 Souleymane Kane, Ministre des Transports du Niger,
- 9:30-9:45 **Pause**
- 9:45-10:45 **Thème 1: Présentation du contexte**
Co-Présidents: Hassan Saley (CNEDD), Laoualy Ada (PNUD)
1. Aperçu du SMOC -Alan Thomas, Directeur, SMOC
 2. Elaboration d'un Plan d'Action Régional: Buts de la réunion -
 Desmond O'Neill, Consultant au SMOC
 3. SMOC, la CCNUCC, et l'importance des rapports nationaux
 sur les observations systématiques —William Westermeyer,
 SMOC
 4. Débats
- 10:45-11:15 **Pause**
- 11:15-13:15 **Thème 2: Les besoins des usagers en Observations Climatiques**
Présidents: Hassan Saley (CNEDD), Laoualy Ada (PNUD)
1. Aperçu général des besoins des usagers vu par d'un coordonnateur
 national de Changement Climatique—Mamadou Honadia, Burkina Faso
 2. Les besoins en observations d'alerte précoce; suivi des extrêmes
 climatiques (Sécheresses et inondations)—Alhassane Diallo,
 AGRHYMET
 3. Les besoins en observations pour l'agriculture (Relever les défis en
 zones tropicales semi-arides) —Saidou Koala, ICRISAT
 4. Les besoins en observations pour les problèmes de Climat et santé —
 M. Thomson, IRI et I. Jeanne, CERMES
 5. Débats et recommandations de l'atelier
- 13:15-15:00 **Déjeuner**
- 15:00-18:00 **Thème 3: L'Atmosphère: Statut, Insuffisances et Besoins**
Président: Régis Juvanon du Vachat (Météo-France)
1. GSN et GUAN: Une perspective régionale—Mahaman Saloum, Services
 Météorologique de l'ASECNA -Niger et Rapporteur OMM sur les Aspects
 Régionaux du Système Mondial d'Observation du Climat
 2. GSN et GUAN: Une évaluation des problèmes majeurs du
 SMOC —Richard Thigpen, NOAA

3. Les contributions de l'ASECNA aux systèmes d'observation du climat—
Mohamed Sissako, Direction de la Météorologie de l'ASECNA

Pause

4. Les Stations météorologiques automatiques en Tanzanie: un exemple—
Rydall Jardine, Service Météorologique de l'Afrique du Sud.
5. Une contribution française à DARE: Elaboration d'une base
de données climatologiques utilisant le format CLICOM basé
sur les données historiques de 14 pays de l'Afrique Centrale
et Occidentale – Daniel Roux, Météo-France
6. Sauvetage de données en Afrique - Richard Thigpen, NOAA/NWS
7. Débats et recommandations de l'atelier

2^{ème} Jour

8:30-10:30

Thème 4: Les Océans : Statut, Insuffisances et Besoins
Président: Kwame Koranteng (COI, GOOS-Afrique)

1. Aperçu du GOOS-Afrique—Justin Ahanhanzo, GOOS
2. Suivi de l'élévation du niveau de la mer et les impacts en Afrique—
Angora Aman, COI - Côte d'Ivoire
3. PIRATA en Afrique - Mark Majodina, Service Météorologique de l'Afrique
du Sud.
4. Observations et Besoins en Composante de Modélisation du
GOOS-Afrique - John Mungai, Direction de la Météorologie du Kenya.
5. Débats et recommandations de l'atelier

10:30-11:00

Pause

11:00-13:00

Thème 5: Les Observations Terrestres : Statuts, Insuffisances et
Besoins
Président: Kwame Koranteng (COI, GOOS-Afrique)

1. Observations écologiques pour les impacts climatiques —Yamna Djellouli,
SACOM-ACMAD et Université le MANS
2. L'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau: le cas du
Bassin du Niger—Autorité du Bassin du Niger
3. Débats et recommandations de l'atelier

13:30-15:30

Déjeuner

15:30-19.00

Thème 6: Thèmes transversaux
Président: Christophe Besacier (MAE France)

1. Aperçu du modèle PRECIS: Les besoins en observations pour appuyer la
prévision climatique régionale en Afrique—Geoff Jenkins, Hadley Centre,
Service Météorologique Du Royaume Uni.
2. Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine (Projet AMMA)—Arona
Diedhiou (IRD/LTHE, Grenoble) et Daniel Roux, Météo-France

16.30-16.50

Pause

3. Diffusion des prévisions climatiques au système de communication rurale et au système communautaire d'observation du climat—A. Nassor, Cellule Climatique, ACMAD.
4. La Télédétection au service de la météorologie et du climat—Abdelhak Trache (CRASTE-LF)
5. Débats— Besoins principaux et priorités
6. Démonstration du modèle PRECIS—Geoff Jenkins, Centre Hadley, Service Météorologique Du Royaume Uni.

19:00-20:00 **Dîner offert par le Service Météorologique du Niger**

3^{ème} Jour

8:30-10:00 **Thème 7: Mobilisation des Ressources**
Président: Steve PALMER (Service Météorologique Du Royaume Uni).

1. Les problèmes de la Mobilisation des Ressources 1—Jim Williams (Service Météorologique du Royaume Uni)
2. Les aspects de la Mobilisation des Ressources 2—Christophe Besacier (MAE, France)
3. L'Expérience Africaine —Saidou Koala et Bruno GERARD (ICRISAT)
4. Débats

10:00 -10:30 **Pause**

10.30 -12.30 **Thème 8: Vers un Plan d'Action Régional du SMOC**
Président: Hassan Saley (CNEDD)

1. Les considérations majeures dans l'élaboration d'un Plan d'Action—A. Thomas, Directeur, Secrétariat du SMOC
2. Rapports par les Rapporteurs
3. Synthèse des principaux points —Mama Konate, Service Météorologique du Mali.
4. Débats sur les Priorités et les Etapes suivantes.

12.20 **Cérémonie officielle de clôture**—Moussa Labo, Directeur du Service Météorologique du Niger et Représentant permanent de l'OMM.

LISTE DES PARTICIPANTS

M. ABARI, Boulama Chétima
AANN
Niger
Tel.: 227 73 2383

M. ADA, Laoualy
PNUD, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 21 04
E-mail: laouly.ada@undp.org

M. AHANHANZO, Justin
Oceanography Global Environment Fisheries
Project Manager & GOOS News Editor, UNESCO-IOC
1 rue Miollis, 75732 Paris, Cedex 15
France
Tel.: 33 1 45 68 36 41
Fax: 33 1 45 68 58 12
E-mail: j.ahanhanzo@unesco.org

M. AHOSSANE, Kadio
25 BP. 1561 Abidjan 25 INFCCC National Focal Point, Abidjan CI
Côte d'Ivoire
Tel.: 225 20 21 0623/07 92 42 67
Fax: 225 20 21 0495/22 41 33 25
E-mail: climate@africaonline.co.ci

M. AMAN, Angora
Université de Cocody – UFR SSMT 22, BP. 582, Abidjan 22
Côte d'Ivoire
Tel.: 225 07 82 77 52
E-mail: aman_angora@hotmail.com

M. ASSANE, Idrissa
DMN, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 21 60
Fax: 227 73 38 37
E-mail: iassane@yahoo.fr

M. BAYOKO, Abdoulaye
CNRST, BP. 3052 Bamako
Mali
Tel.: 223 221 84 46/672 70 11
Fax: 223 221 84 46
E-mail: projetgef@africbone.net.ml

M. BESACIER, Christophe
E-mail: Christophe.BESACIER@diplomatie.gouv.fr

M. BISSON, Patrick
AGRHYMET, BP. 11011, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 45 48
Fax: 227 73 24 35
E-mail: bison@sahel.agrhymet.ne

M. BOHARI, Barmou B.
173 rue du Maroc, 8000, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 20 77
Fax: 227 73 47 42
E-mail: bouzaniger@yahoo.com

M. BOKONON, G.B. Eustache
Coordonnateur Projet Changement Climatique 09 BP. 432
Cotonou
Benin
Tel.: 229 36 07 75
E-mail: bganta@sysfed.bj.refer.org

M. BOUBA, Assoumana
Chef Service Climatologie, DMN BP. 218 Niamey
Niger
Tel.: 227 73 21 60
Fax: 227 73 38 37

M. BOULAHYA, Mohamed Sadeck
DG ACAMD, BP. 13.184 Niamey
Niger
Tel.: 227 72 31 60
Fax: 227 72 36 27
E-mail: sd@acmad.ne

M. BOULAMA, Mohamed
Bureau Sous Régional OMM Nigeria
Bureau Sous Régional de l'OMM pour l'Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale
14 Broad Street, Lagos PMB 12896
Nigeria
Tel.: 234 1 263 4291
Fax: 234 1 263 7238

M. CABRAL, Alexandre
S.E.ER.N. Direction Générale de l'Environnement / Projet Changements Climatiques
BP 225, Bissau
Guinea Bissau
Tel.: 245 25 45 83
Fax: 245 22 10 19
E-mail: alexcabral65@hotmail.com

Mme. DA GRACA, Eufemia
Instituto Nacional de Meteorologia E Geofisica – CP 76, Ilha do Sal
Cape Verde
Tel.: 238 411276 – 658
Fax: 238 411 294
E-mail: fangnaca@yahoo.com

M. DA SILVA, Malam
DMN, CP – 75, 1001 Bissau
Guinea Bissau
Tel.: 245 21 23 32
Fax: S/C PNUD: 245 20 17 53
E-mail: masilpt@yahoo.com.br

M. DESSOUASSI, Yaoui Robert
Autorité du Bassin du Niger (ABN)
Niger
Tel.: 227 73 32 39
Fax: 227 73 43 89

M. DIALLO, Alhassane Adama
DG Centre Régional AGRHYMET
Niger
Tel.: 227 73 31 16
Fax: 227 73 24 35
E-mail: admin@sahel.agrhymet.ne

M. DIALLO, Boubacar Madina
DMN, BP. 566, Conakry
Guinea
Tel.: 224 46 11 84/224 45 48 15/011 33 63 71
Fax: 224 45 31 77
E-mail: meteogov@sitelgn.net.gn

M. DIANZINGA, Isidore
BP. 14 772 UNDP – Brazzaville
Congo
Tel.: 242 81 14 42
Fax: 242 81 14 42
E-mail: isdianzinga@yahoo.fr/gescongo@hotmail.com

M. DIARRA, Daouda Zan
ACMAD Niamey
Niger
Tel.: 227 73 49 92
E-mail: batieble@yahoo.fr

M. DIE DHIOU, Arona
IRD/LTHE – BP. 53, 38041, Grenoble, Cedex 9
France
Tel.: 33 4 76 82 51 08
Fax: 33 4 76 82 50 01
E-mail: arona.diedhiou@inpg.fr

M. DIEYE, Atoumane
Bureau Afrique de l'Ouest, CEA
Niger
Tel.: 227 72 33 16
Fax: 227 72 28 94
E-mail: adieye@uneca.org/adieye@eca.ne

Mme. DJELLOULI, Yamna
Professeur, Département de Géographie, Université du Maine, BP 535
72017 Le Mans Cedex 9
France
Tel.: 33 2 43 83 37 58/31 76
Fax: 33 2 43 83 38 84
Email: Yamna.Djellouli@univ-lemans.fr

M. EDJAME, Kodjovi Sidera
BP. 911, Lomé
Togo
Tel.: 228 221 1641
Fax: 228 221 1641
E-mail: sedjame@tg.refer.org

M. EGBARE, Awadi Abi
DMN, BP. 1505, Lomé
Togo
Tel.: 228 221 48 06
Fax: 228 226 52 36 / 222 48 38
E-mail: egbare@hotmail.com

M. GERARD, Bruno
ICRISAT, BP. 12404, Niamey
Niger
Tel.: 227 722 529
E-mail: b.gerard@cgiar.org

M. GOMEZ, Bernard Edward
Global Change Research – Unit Department of Water Resources
7 Marina Parade, Banjul
Gambia
Tel.: 220 224122 / 228216
Fax: 220 225 009
E-mail: be63gomez@yahoo.co.uk

M. HONADIA, Mamadou
03 BP. 7044, Ouagadougou 03
Burkina Faso
Tel.: 226 32 40 94/24 02 40
Fax: 226 31 64 91
E-mail: honadia@fasonet.bf/honadia@voila.fr

M. HOUNTON, Felix
WMO, 7bis avenue de la Paix
BP 2300, CH-1211 Geneve 2
Switzerland
Tel.: 41 22 730 8306
Fax: 41 22 730 8047
E-mail: Hounton_F@gateway.wmo.ch

M. JARDINE, Rydall
South African Weather Service
P/Bag X097, Pretoria
South Africa
E-mail: rydall@weathersa.co.za

Mme. JEANNE, Isabelle
SIG Télédétection et santé
CERMES, BP 10887, Niamey
Niger
Tel.: 227 75 20 45
Fax: 227 75 31 80
E-mail: ijeanne@cermes.ne

M. JENKINS, Geoff
Head, Climate Prediction Programme
Hadley Centre, Met Office, London Road, Bracknell, Berkshire RG12 2SY
United Kingdom
Tel.: 44 1344 856653
Fax: 44 1344 854898
E-mail: geoff.jenkins@metoffice.com

M. JUVANON DU VACHAT, Régis
Météo France, 1, Quai Bramly 75007, Paris
France
Tel.: 33 1 45 56 57 51
Fax: 33 1 47 53 57 43
E-mail: regis.juvanonduvachat@meteo.fr

M. KIGNAMAN-SORO, Abdoulaye
Direction de la météorologie nationale de l'ANAM, BP. 990, Abidjan 15
Côte d'Ivoire
Tel.: 225 21 27 71 63
Fax: 225 21 27 73 44
E-mail: akiqgoro@yahoo.fr

M. KOALA, Saidou
Regional Representative for West and Central Africa
CRISAT, B.P. 12404, Niamey
Niger
Tel.: 227 72 26 26 or 72 25 29
Fax: 227 73 43 29
E-mail: s.koala@cgiar.org

M. KONATE, Mama
DMN, BP. 237, Bamako
Mali
Tel.: 223 229 51 49 / 229 62 03
Fax: 223 229 21 01
E-mail: dmn@malinet.ml/dmn@afribone.net.ml/ma.konate@caramail.com

M. KONTONGOMDE, Hama
WMO, 7 bis Avenue de la Paix, BP. 2300, CH-1211 Geneva 2
Switzerland
Tel.: 41 22 730 82 51
Fax: 41 22 730 80 42
E-mail: kontongomde_h@gateway.wmo.ch

M. KORANTENG, Kwame A.
Marine Fisheries Research Division, P.O. Box BT– 62, TEMA
Ghana
Tel.: 233 22 20 80 48
Fax: 233 22 20 30 66
E-mail: kwamek@africaonline.com.gh

M. LABO, Moussa
Service météorologique, BP. 218, Niamey
Niger
Tel.: 227 732 160
Fax: 227 733 837
E-Mail: dmn@intnet.ne

M. LADOY, Philippe
ACMAD, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 49 92
E-mail: phladoy@acmad.ne

M. LANSANA, Denis S.
Meteorological Department, F.18 Charlotte Street, Freetown
Sierra Leone
Tel.: 232 22 226 692/222 554
Fax: 232 22 224 439

M. LAWAN, Katiellou Gaptia
DMN, BP. 218, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 21 60
Fax: 227 73 38 37
E-mail: katielloulawan@yahoo.fr

M. LAWSON, Francis
Service météorologique national, BP. 379, Cotonou
Benin
Tel.: 229 301 413
Fax: 229 313 546

M. LOI HENG, Herculano Das Neves
Rua de Div, BP. 282, Sao Tomé
Sao Tomé and Principe
Tel.: 225 585
Fax: 225 585
E-mail: stpolg31@cstome.net

M. MAJODINA, Mark
South African Weather Service, P/Bag X097
Pretoria
South Africa
Tel.: 27
Fax: 27
E-mail: majodina@weathersa.co.za /mmajodina@hotmail.com

M. MORENO, Jose Manuel
Espargos, Ilha do Sal
Cape Verde
Tel.: 238 411276/412496
Fax: 238 411294
E-mail: institutometeo@cvtelecom.cv

M. MORRILL, Charles
Ambassade des Etats Unis, Rue des Ambassades, Niamey
Niger
E-mail: morrillch@state.gov

M. MOUSSA, Mouhaimouni
DMN, BP. 218, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 21 60
Fax: 227 73 38 37

M. MUNGAI, John Gaturu
Kenya Meteorology Department, BP 30259 Nairobi
Kenya
Tel.: 254 2 576957
Fax: 254 2 576955
E-mail: jmungai@meteo.go.ke

M. NASSOR, Abdallah
ACMAD, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 49 92
E-mail: nasor@acmad.ne

M. NDIAYE, Alioune
Aéroport L.S. Senghor, Dakar Yoff
Senegal
Tel.: 221 820 4887
Fax: 221 820 1327
E-mail: alndiaye@sentoo.sn

M. NNODU, Ifeany Daniel
Meteorology Dept, Lagos
Nigeria
Tel.: 234 80 33 33 92 82
Fax: 234 126 36 097
E-mail: idnnodu@yahoo.com

M. ONDONGO, Pierre
Service météorologique national, BP. 208, Brazzaville
Congo
Tel.: 242 81 20 90/6843 22
Fax: 242 81 20 90/811070/811060
E-mail: ondongopi@yahoo.fr

M. O'NEILL, Desmond
110 Johnson Crescent, Lower Sackville, Nova Scotia
Canada B4C 3A5
Tel.: 1 902 865 7208
Fax: 1 902 864 2919
E-mail: oneilld@ns.sympatico.ca

M. OULD, Khouna M. Elhacen
Direction de l'Environnement, Projet Changements Climatique
Nouakchott
Mauritania
Tel.: 222 52 9 01 15
Fax: 222 52 5 83 86
E-mail: predasrim@yahoo.fr

M. OULD MOHAMED, Laghdaf Bechir
Service de météorologie, BP. 205, Nouakchott
Mauritania
Tel.: 222 64 114 74/222 525 94 83
Fax: 222 525 88 59
E-mail: meteorim@toptechology.mr

M. OUMAR, Ould Aly
Authority of the Niger Ba sin, BP. 729, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 32 39

M. PALMER, Stephen
Met Office, London Road, Bracknell RG12 2SZ
United Kingdom
Tel.: 44 1344 856915
Fax: 44 1344 854543
E-mail: steve.palmer@metoffice.com

M. ROUX, Daniel
Météo France
E-mail: daniel.roux@meteo.fr

M. SAAH, Michel Legrand
Direction de la Météorologie, BP. 186, Douala
Cameroon
E-mail: mlsaah@yahoo.com

M. SALEY, Hassane
Secrétaire Exécutif du CNEDD, BP. 10195, Niamey
Niger
Tel.: 227 72 42 64
Fax: 227 72 29 81
E-mail: biocnedd@intnet.ne

M. SALOUM, Mahaman
ASECNA, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 23 83/ or 73 25 17/18/19

M. SISSAKO, Mohamed
Direction Général ASECNA, 32-38 Av. Jean Joores, Dakar
Senegal
Tel.: 221 82075 28
Fax: 221 82074 95
E-mail: sissakomoh@asecna.org

M. TCHIFFA, Mamane
DMN, BP. 218, Niamey
Niger
Tel.: 227 73 21 60
Fax: 227 73 38 37

M. TCHITCHAOU, Moussa
Direction des Ressources en eau et de la Météorologie, BP. 429, N'Djamena
Chad
Tel.: 235 523 081/524 660
Fax: 235 523 839/52 20 31
E-mail: moussatchit@yahoo.fr

M. THIGPEN, Richard
15205 Baughman Drive , Silver Spring, MD 20906
USA
Tel.: 1 301 598 5683
E-mail: thigpenr@erols.com/thigpen_r@gateway.wmo.ch

Mme. THOMSON, Madeleine C.
International Research Institute, Columbia University
USA
Tel.: 1 845 680 4413
E-mail: mthomson@iri.columbia.edu

M. TRACHE, Mohamed Abdelhak
Crastle – LF, BP. 765, Avenue Ibn Sina, Rabat-Agdal
Morocco
Tel.: 212 37 68 18 26
Fax: 212 37 68 18 24
E-mail: trache@emi.ac.ma

M. TRAORE, Ahmed Faya
Projet Changements Climatiques, BP. 3118, Conakry
Guinea
Tel.: 224 11 25 30 03
Fax: 45 15 89
E-mail: climat-guinée@afrique.net.gn

M. URSINO, Steven A.
Resident Representative UNDP/NIGER
Niger
Tel.: 227 72 34 90
E-mail: steven.ursino@undp.org

M. WESTERMEYER, William
GCOS Secretariat, c/o WMO, 7 bis avenue de la Paix, BP 2300, CH-1211 Geneva 2
Switzerland
Tel.: 41 22 730 8083
Fax: 41 22 730 8052
E-mail: westermeyer_w@gateway.wmo.ch

M. WILLIAMS, Jim
Mount Ararat, Cave Hill, Maidstone ME15 6DX
United Kingdom
Tel.:
E-mail: jim_will@hotmail.com or mountararat@btinternet.com

M. YEMANGAR, Langtangar
NC Coordinator, Ministère de l'Environnement et de l'Eau
BP 447, N'Djamena
Chad
Tel.: 235 52 30 81/52 24 35
Fax: 235 52 38 39
E-mail: cnar@intnet.td

LE SYSTEME MONDIAL D'OBSERVATION DU CLIMAT ET LE PROGRAMME DE L'ATELIER REGIONAL DU SMOC

Alan Thomas
Directeur, SMOC

La mission du SMOC

Le système mondial d'observation du climat (SMOC) fut créé en 1992 afin d'assurer les observations et les informations nécessaires pour s'attaquer aux problèmes relatifs au climat, celles-ci sont obtenues et mises à la disposition des utilisateurs éventuels. Il est co-sponsorisé par l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM), la Commission Océanographique Inter - Etat (CIO) de l'UNESCO, le programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et le Conseil International pour la Science (ICSU). Le SMOC est conçu pour le long terme en tant que système opérationnel capable de fournir des observations complètes nécessaires pour le suivi du système climatique, la détection et la justification du changement climatique, l'étude d'impact de variabilité et de changement du climat, et pour l'appui à la recherche pour une compréhension améliorée, pour la modélisation et la prévision du système climatique. Il prend en compte le système climatique dans son ensemble y compris les priorités physiques, chimiques et biologiques et les processus atmosphérique, océanique, hydrologique, cryosphérique et terrestre. Bien que le SMOC ne fasse pas des observations ou ne produise des données lui-même, il stimule, encourage, coordonne et facilite la prise des observations nécessaires pour les organisations nationales et internationales en appuyant à la fois leurs propres besoins et leurs buts communs.

Le but de l'atelier

La Convention des Nations Unies sur le Changement Climatique (CNUCC) a reconnu l'importance de la recherche et de l'observation systématique. En plus, sa Conférence des Parties (CP) a relevé que des données de haute qualité à des fins liées au climat n'existent pas dans plusieurs cas en raison de l'insuffisance de la couverture géographique, en qualité et en quantité des données produites par les systèmes actuels d'observation mondiale et régionale. La plupart des problèmes ont lieu dans les pays en voie de développement, là où le manque de fonds pour un équipement et une infrastructure modernes, l'inadéquation de la formation du personnel, et le coût élevé des opérations permanentes constituent les principales contraintes. La décision 5/CP.5 de 1999 a invité le secrétariat du Système d'Observation Mondiale du Climat, en concertation avec les structures régionales et internationales pertinentes, d'organiser des ateliers régionaux afin de faciliter les améliorations des systèmes d'observation du climat. Les buts principaux du programme de l'Atelier Régional du SMOC sont:

- Evaluer la contribution de la région aux réseaux de base du SMOC;
- Aider les participants à comprendre les directives pour l'élaboration de rapport sur les observations à l'intention de la CCNUCC;
- Identifier les besoins et les défaillances des données climatiques aux niveaux national et régional (y compris les besoins d'étude d'impact climatique et la conduite d'études sur la vulnérabilité et l'adaptation); et
- Initier l'élaboration des plans d'action régionaux pour l'amélioration des observations du climat.

Résultats Attendus

L'Atelier Régional du SMOC pour l'Afrique occidentale et centrale est conçu pour aider les participants à identifier les défaillances des systèmes d'observation du climat et à focaliser leur attention sur l'élaboration d'une stratégie régionale pour s'attaquer aux besoins prioritaires des systèmes d'observation. Etant donné la forte reconnaissance par la Conférence des Parties (CP) de la CCNUCC, une opportunité réelle existe quant à l'obtention du soutien des parties pour apporter les améliorations tant souhaitées dans les réseaux d'observation, ce qui profite non seulement aux préoccupations mondiales de la CP mais aussi aux buts nationaux et régionaux. Le SMOC souhaiterait voir les participants élaborer une stratégie régionale – un plan d'action régional – qui identifie les besoins de haute priorité du système d'observation pour la région et qui peut être utilisé comme base pour la recherche de financement en faveur de ces besoins. Les premiers pas d'élaboration de ce plan peuvent être franchis au cours de cet atelier, un projet de plan pourrait être préparé et distribué pour approbation courant juillet 2003 peut être. Avec des ressources limitées et sur le plan national et international, un plan régional pour l'amélioration des systèmes d'observation est pratique, réalisable et peut être financé.

DIRECTIVES CCNUCC POUR L'ETABLISSEMENT DE RAPPORTS SUR LES SYSTEMES MONDIAUX D'OBSERVATION DU CLIMAT

**William Westermeyer
SMOC**

La Conférence des Parties (CP) à la Convention Cadre sur le Changement Climatique des Unions Unies (CCNUCC) de 1992 a reconnu l'importance des observations systématiques aux articles 4 et 5 de la Convention à accroître la compréhension du changement climatique et à réduire ou éliminer les incertitudes restantes relatives aux causes, aux effets, à l'ampleur, et à la prévision du changement climatique. Dans la série de décisions relatives à l'observation systématique faisant suite à l'entrée en vigueur de la CCNUCC, la CP a réaffirmé l'importance de l'observation systématique et a relevé l'inadéquation des systèmes d'observation, particulièrement dans les pays en voie de développement.

Reconnaissant l'inadéquation des observations climatiques dans beaucoup de parties du monde, la CP en 1998, a invité les pays à entreprendre des programmes d'observation systématique et leur a demandé de soumettre l'information sur les plans et programmes nationaux relatifs aux observations (décision 14/CP.4). La question était encore abordée en 1999 lorsque la CP invitait les parties à s'attaquer aux défaillances des réseaux d'observation du climat et adoptait les directives pour l'élaboration de rapport sur les observations systématique. De plus, la CP a invité les parties à fournir des rapports détaillés sur l'observation systématique conformément aux directives (décision 5/CP.5).

La préparation des rapports nationaux est un acte volontaire pour les parties non comprises dans l'annexe I, c'est-à-dire, la plupart des pays en voie de développement. Cependant, le SMOC encourage tous les pays à fournir de tels rapports, soit comme document singulier soit en conjonction avec les communications nationales. Le SMOC considère les rapports des pays en voie de développement importants pour trois raisons. D'abord, les rapports aideront à élever le niveau de conscience parmi les délégués de la CCNUCC sur la nécessité des améliorations des systèmes d'observation. Deuxièmement, de façon singulière et collective, les rapports fourniront l'information essentielle qui peut être utilisée pour rehausser les systèmes d'observation du climat et accroître la visibilité des problèmes de système d'observation lors des réunions de la CP. Troisièmement, les rapports serviront de base pour l'élaboration des plans de systèmes d'observation nationaux.

Les directives de la CCNUCC sont un ensemble d'instructions générales esquissant l'approche préférée pour rendre compte à la CP sur la situation nationale des systèmes d'observation, météorologique, atmosphérique, océanographique et terrestre. Le SMOC a aussi produit des notes sur les directives fournissant une information complémentaire sur la préparation des rapports nationaux. Les directives de la CCNUCC et les notes du SMOC sont disponibles sur le site Web du SMOC (<http://w.w.w.wmo.ch/web/smoc>).

Il n'y a pas de date butoir pour la préparation des rapports nationaux des pays qui ne sont pas indiqués en Annexe 1. Cependant, Le SMOC invite les pays à préparer les rapports dès que possible afin que les parties à la CCNUCC puissent s'attaquer aux problèmes de systèmes d'observation de manière appropriée. Il serait utile d'inclure une déclaration au Plan d'Action Régional qui sera élaboré au cours de cet atelier en encourageant les pays à compléter leurs rapports nationaux dès que possible, si cela n'a pas encore été fait.

SITUATION ET BESOINS DES ETATS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST EN MATIERE D'OBSERVATION SYSTEMATIQUE DU CLIMAT

Mamadou Honadia
Burkina Faso

Généralités :

L'observation systématique du climat est apparue il y a plusieurs centaines d'années aux côtés de certaines sciences de la nature aux fins de pouvoir expliquer certains phénomènes. Elle a aussi été développée pour des raisons stratégiques et militaires. Ce concept pourrait être défini en terme simple comme un ensemble de techniques et de moyens nécessaires au suivi de l'évolution du système climatique. Elle est un domaine très capital dans le programme annuel de l'Organisation Météorologie Mondiale et constitue un pilier important des recherches du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC).

Dans le cadre des négociations internationales, l'adoption des décisions 14/CdP4 et 5/CdP5 de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques relatives à l'observation systématique du climat témoigne de l'importance de la question par la communauté internationale. Les Parties y ont exhorté le Secrétariat du Système Mondial de l'Observation du Climat d'entreprendre des réflexions pour la définition d'un programme d'appui aux pays en développement et ceux en transition vers une économie de marché dans le domaine de l'observation systématique. C'est donc une préoccupation capitale pour les Etats en développement.

POURQUOI L'OBSERVATION SYSTEMATIQUE

Les études scientifiques passées et actuelles voire futures sur l'évolution du climat et les changements climatiques ont et continueront d'avoir pour base de calculs et d'évaluation les informations fournies par les différents systèmes d'observation. En outre, elle permet et facilite la mise en œuvre d'un certain nombre d'activités au nombre desquelles, les suivantes :

- Constitution des banques d'informations,
- Faisabilité d'analyses, de simulations, d'évaluations diverses, d'études d'impacts sur l'environnement et les incidences socio-économiques,
- Suivi de l'évolution du climat et de l'état de l'environnement,
- Définition de politiques et de mesures,
- Prise de décisions.

CHAMP D'APPLICATION

L'observation systématique du climat connaît plusieurs types d'applications et s'étend dans plusieurs domaines de la science et du développement. A cet effet, nous pouvons distinguer, sans être exhaustif, les champs suivants, eux-même fonction du niveau d'évolution et de développement des Etats :

- **Sciences**
 - Climatologie, météorologie, océanographie, astronomie ;
 - Hydrologie et ressources en eau
 - Pollution

- **Secteurs de développement**
 - Agriculture/élevage,...
 - Foresterie, Faune,
 - Ressources hydrauliques,
 - Santé,
 - Pêche, etc eau
- **Techniques de télé-détection**
 - Entreprises privées de Systèmes d'informations géographiques ;
 - Imagerie satellitaire ;
- **Sciences appliquées**
 - Unités ou instituts de statistiques ;
 - Dynamique des populations etc

LIEN AVEC LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Les négociations sur les changements climatiques ont identifié l'observation systématique comme un domaine important et incontournable pour la protection du système climatique. En son article 5, la CCNUCC invite les Parties contractantes à développer la coopération, en vue de comprendre les causes, les effets, l'ampleur et l'échelonnement dans le temps des changements climatiques en relation avec la recherche ; ce qui présuppose un lien direct entre observation systématique et recherche scientifique.

Dans l'application de cette disposition, les Etats se rendront compte également du lien étroit de l'article 5 du traité et de la production des informations requises au titre des articles 4.1.a et 12 du même traité à savoir :

- **la communication nationale**
 - Informations bio-physiques
 - Inventaire des GES
 - Evaluation de la vulnérabilité et option d'adaptation
 - Etudes d'atténuation dans les secteurs de développement
 - Prises de politiques et mesures
- **le cadre de référence pour le renforcement des capacités**
- **le cadre significatif pour le transfert des technologies écologiquement rationnelles**

APERCU SUR DES RAPPORTS NATIONAUX

De l'expérience acquise lors de la mise en œuvre de la CCNUCC, les Etats en développement en général ont traité de cette question assez différemment au regard des moyens mis à leur disposition, du temps d'exécution du projet de préparation de la communication nationale et bien entendu d'autres facteurs impondérables. Ainsi, on remarquera les faits suivants :

- **au niveau des approches ;**
 - certaines Parties ont consacré un chapitre à l'Observation systématique,
 - d'autres ont opté pour la recherche et observation systématique,
 - le reste de pays n'en a pas traité.
- **au niveau de la recherche ;**
 - certaines Parties ont évoqué des activités de recherche,
 - et d'autres des programmes d'intention dont l'exécution est liée à la disponibilité de finances. Ce sont entre autres des thèmes relatifs aux:
 - systèmes climatiques,
 - interactions océan-atmosphère,

- écosystèmes et diversité biologique,
 - cycles biochimiques,
 - prévisions climatiques,
 - phénomènes El niño et la niña,
 - études de vulnérabilité et adaptation et modèles de circulation généraux,
 - études sur l'atténuation des gaz à effet de serre.
- **au niveau de l'observation systématique** ;
Certains pays ont évoqué à titre d'informations le patrimoine logistique et les activités menées ou en cours. On recense les informations ci-après
 - L'état des réseaux d'observation,
 - Plans et programmes d'observation (météorologiques, atmosphérique, océanographique etc),
 - Liste des stations (météorologique, climatologiques, synoptiques, satellites, maritimes, hydrologiques, de prévision des inondations, des tempêtes et des marées, radar etc).
 - **au niveau de l'expression des besoins**
 - Renforcement des capacités
 - Production de cartes ;
 - Mise en place des bases de données ;
 - Formation du personnel aux différents échelons ;
 - Activités de recherche et le financement.
 - moyens financiers nécessaires à l'acquisition des outils de travail, à la formation et à l'application des programmes
 - Equipements et logiciels performants pour effectuer des observations fiables ;
 - Elargissement du réseau en vue de constituer une grande base de données aussi variée que possible.
 - **Problèmes et contraintes**
Ils sont légion surtout dans les pays en développement. Ces problèmes se manifestent à travers les insuffisances suivantes :
 - Fréquence irrégulière et non suivie des observations ;
 - Insuffisance dans la collecte des données ;
 - Caractère archaïque de système de collecte ;
 - Personnel non qualifié ;
 - Logiciels dépassés ;
 - Certains ont exprimé leur adhésion aux organisations telles: SMOC, OMM, PCM etc.

METHODOLOGIE D'EVALUATION DES BESOINS

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet Top-Up du PNUD/FE M au titre de la préparation de la communication nationale sur les changements climatiques dans les pays de la sous-région ouest africaine, la présente méthodologie a été quasiment appliquée.

- **Organisation des équipes** : plusieurs options sont possibles :
 - Equipe pluri-disciplinaire et des enquêteurs,
 - Bureaux d'études,
 - Consultants indépendants.
- **Préparation des grilles d'entretien avec à la fin l'établissement de tableaux récapitulatifs contenant les variables suivantes** :
 - Etablir liste de structures en fonction de leur domaine,
 - Classification en fonction des fréquences d'observation (veille, journalière, mensuelle, trimestrielle, semestrielle, à la demande etc.),

- Répartition en fonction du mode de collecte (mesures directes, enquêtes/sondages, télé-détection, autres.).
- **Elaboration d'un programme Collecte des informations sur les variables recherchées (vent, P°, T°, etc),**
- **Exploitation et analyse,**
- **Besoins institutionnels/expression des besoins (ressources humaines, la logistique et les équipements).**

PARAMETRES D'EVALUATION

L'évaluation présente des caractéristiques fondées sur des paramètres regroupés autour du diagnostique, de l'expression des besoins et le cadre institutionnel permettant de pérenniser les acquis. Les plus fréquents et assez simplistes sont en résumé :

- **Diagnostic de l'existant,**
 - Ressources humaines,
 - Niveau de formation,
 - Nature, nombre et qualité des équipements,
 - locaux adéquats,
 - L'accès à l'information.
- **L'expression des besoins**
 - Formation du personnel,
 - Recrutement de personnel,
 - Équipements de toute nature,
 - finances
- **Définition d'un cadre institutionnel et juridique**
 - Structure point focal et/ou Réseautage,
 - Dissémination des informations sous des conditions (contrats, conventions etc),
 - Textes juridiques pour la gestion du réseau et le partage des données etc.

CARACTERISTIQUES des INSTITUTIONS EN AFRIQUE DE L'OUEST

L'Afrique de l'Ouest, présente un aspect assez multiforme au regard des langues parlées et du niveau de développement des Etats ; cependant en matière d'observation systématique comme dans de nombreux domaines les carences et les insuffisances sont assez similaires. L'inventaire suivant traduit les caractéristiques de cette région dont les besoins sont énormes et urgents.

- **Patrimoine**
 - Insuffisance d'équipements essentiels et performants,
 - Vétusté des outils lorsqu'ils existent,
 - Locaux non adaptés,
 - NTIC peu répandues car hors de portée des Etats,
 - Logiciels pour la plupart dépassés,
 - Personnel qualifié réduit,
 - Banques de données peu entretenues et souvent diversifiées et multiples => problème de fiabilité.

- **Besoins** (nationaux et régionaux)
 - Equipements informatiques et logiciels très performants,
 - Matériels d'observation et d'interprétation (satellite, stéréoscope, traceur à jet d'encre.....),
 - Outils de collecte de terrain (GPS...)
 - Matériels roulants
 - Formation du personnel de tous niveau,
 - Besoins d'information,
 - Equipements informatiques et logiciels très performants,
 - Matériels d'observation et d'interprétation (satellites, stéréoscopes, traceurs à jet d'encre, nomographes, planimètres, multimètres, atomiseurs, pyromètres, duromètres, héliographes, etc.),

Conclusion

L'observation systématique du climat et la recherche sont des domaines très sensibles qui sont la base d'une meilleure compréhension de l'évolution du climat. Les statistiques et banques de données en sont le corollaire ; ce qui permet de préparer une bonne communication nationale et de s'outiller pour des négociations internationales sur les changements climatiques.

L'évaluation des besoins d'observation systématique dans les pays en développement spécialement en Afrique de l'Ouest présente un tableau peu envieux. Le parc logistique est pauvre et obsolète avec un personnel peu formé. Par ailleurs, les besoins sont énormes et concernent tous les domaines ; depuis l'équipement jusqu'au cadre institutionnel en passant par le recrutement du personnel et sa formation. La quasi-totalité des secteurs de développement sont intéressés par cette question dont le principal facteur limitant est les finances.

La coopération bilatérale, multilatérale, le FEM et les fonds propres devraient être mis à contribution en vue de participer activement à l'atténuation des effets des changements climatiques reconnus comme une question écologique mondiale à responsabilité commune.

Bibliographie

- Communications nationales des pays en développement.
- Deuxième et troisième compilation-synthèse des communications nationales des pays non visés à l'annexe I de la Convention.
- Rapport du Burkina Faso sur le renforcement institutionnel et l'observation systématique (premier draft).

**LES SYSTÈMES MONDIAUX D'OBSERVATION DU CLIMAT ET LEUR PERTINENCE
POUR LA SANTÉ EN AFRIQUE OCCIDENTALE**

M.C Thomas¹, I.Jeanne² et A.Ben Mohammed^{1,3}

1. Institut International de Recherche pour la Prévision climatique (IRI), « the Earth Institute » à l'Université de Colombie, 10964-8000, USA
2. CERMES, BP 10887, Niamey, Niger
3. Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

Les impacts climatiques sur la santé humaine, directement à travers la pression de la chaleur ou les tumeurs de la peau dues à l'UV, par exemple, et indirectement à travers son rôle en déterminant :

- a) la production agricole et par conséquent la sécurité alimentaire qui affecte directement la situation nutritionnelle
- b) le rendement économique à travers les exportations agricoles, l'énergie hydraulique etc., qui affecte la capacité des hommes, des communautés et des gouvernements à maintenir la situation nutritionnelle et à prévenir et soigner les maladies.
- c) les processus démographiques saisonniers et inter annuels (ex: la migration de travailleurs saisonniers et les réfugiés) et les changements associés au risque de l'infection.
- d) la distribution dans l'espace et le temps des maladies infectieuses liées au climat (ex. le paludisme, la fièvre de la vallée du rift, la méningite).

Les systèmes d'observation du climat ont été élaboré autour des besoins de la communauté de science du climat et des secteurs économiques majeurs de la société telle que l'agriculture. La récente reconnaissance de l'importance du facteur maladie -santé comme un déterminant de la pauvreté de même qu'un rendement suppose que la communauté de climat a un rôle croissant à jouer dans la réduction du fardeau social et économique du facteur maladie – santé. Ceci peut être obtenu par le développement des produits climatiques conçu pour améliorer notre compréhension des dynamiques spatiale et temporelle du facteur maladie – santé lié au climat. L'intégration de l'information sur le climat, dérivée des observations terrestre et spatiale, dans la prise de décision est aujourd'hui un défi et pour la communauté de recherche et pour la communauté des décideurs politiques.

LES RESEAUX DE STATIONS D'OBSERVATION EN SURFACE ET EN ALTITUDE POUR LE SMOC: UNE MISE A JOUR

Richard K. Thigpen
Secrétariat du SMOC
Genève - Suisse

Les réseaux de stations d'observations en surface et en altitude pour le SMOC (GSN et GUAN) ont été mis en place respectivement en 1999 et en 1996 pour former un réseau critique d'étalonnage de base qui sera utilisé pour mener différentes activités sur le climat. Le processus d'identification était similaire dans les 2 cas. Un petit groupe d'hommes de science se sont basés sur la liste des stations existantes à travers le monde pour développer un processus de classement qui évalue chaque station en fonction de son site et de son historique. L'objectif était d'identifier les stations qui offraient une bonne couverture géographique du globe et qui jouissaient d'une longue expérience de fonctionnement ; ce qui permet de disposer d'une bonne base de données historiques à long terme. Une description du processus d'identification du GSN a été faite par Peterson, Daan et Jones dans le Bulletin de l'Association météorologique des Etats Unis (Volume 78, publié le 10 octobre 1997).

L'intérêt récent pour les systèmes d'observation à distance, les données par satellite, les instruments installés à bord d'avion et autres a amené plusieurs commissions de l'OMM à réitérer l'importance du fonctionnement de ces réseaux. Ces réseaux seront nécessaires pour étalonner et réconcilier ces autres systèmes d'observation. S'il est vrai que la nouvelle technologie peut changer notre manière d'observer le climat du globe, il est tout aussi vrai que ces réseaux essentiels d'étalonnage seront incontournables pendant beaucoup d'année à venir.

Par définition, les stations identifiées sont une partie intégrale du système de Veille Météorologiques Mondiale /Système Mondial d'Observation Météorologique de l'OMM. Leur liste nominale se trouve dans le volume A de l'OMM et ils sont davantage identifiés au niveau des Réseaux Synoptiques de Base Régionaux (RSBR) et des Réseaux Climatologiques de Base Régionaux (RCBR). Le GSN est composé de 981 stations en janvier 2003 et le GUAN 152. La performance de ces réseaux n'a pas encore atteint le niveau nécessaire de la part d'aussi importants réseaux. Il y a différentes raisons qui expliquent cette situation.

D'abord, il y a que les stations d'observation à travers le monde ne restent pas à jamais fonctionnelles. Le pays hôte peut opérer des changements au niveau du fonctionnement ou du site de leurs stations; il y a eu des erreurs dans l'identification des stations et dans le maintien des listes; les équipements sont devenus obsolètes et les fournitures sont vendus à un prix prohibitif pour certains opérateurs.

Il faut également signaler que les stations peuvent ne pas préparer et envoyer les bulletins mensuels sommaires (CLIMAT et CLIMAT TEMP) qui servent de base aux activités de suivi primaire. C'est pourquoi certaines stations sont identifiées comme « silencieuses » aux yeux du SMOC alors qu'en fait elles fonctionnent à un rythme plutôt régulier. Depuis un certain temps, on rapporte que presque 40% des stations de ces réseaux sont silencieuses, bien qu'un analyse plus récente indique qu'en vérité les réseaux travaillent quelque peu mieux. Un bon exemple de cet état de choses c'est le fait que dans le plus récent rapport du centre Hadley basé sur des rapports transmis à travers le SMT, il est indiqué que 34 des 152 stations du GUAN n'ont pas envoyé de rapports CLIMAT TEMP tandis qu'un rapport élaboré

sur la base des sondages individuels préparés par le NCDC n'a indiqué que 10 stations silencieuses. De plus, les stations du réseau ne répondent pas en général aux normes de performance cibles, notamment pour le GUAN qui spécifie que les sondages doivent se faire 2 fois par jour et à des niveaux qui atteignent 5hPa.

Les normes de performance du réseau – minimales comme cibles – se trouvent dans le « Guide des Réseaux de Stations d'Observation en Surface et en Altitude GSN et GUAN (SMOC-73) ». Ce Guide contient également les principes du suivi du climat ainsi que le format de soumission des données historiques et des explications des indicateurs de performance dont se servent les centres de suivi. Le guide peut se trouver sur site Web du Secrétariat du SMOC <http://www.wmo.ch/web/gcos/gcohome.html>).

Une autre défaillance grave de la mise en œuvre de ces réseaux à ce jour tient au manque de données historiques en provenance de la plupart de ces stations. Le problème est soit politique, étant donné que les pays ne veulent pas mettre à disposition leurs données historiques, soit techniques parce que les données historiques sont soit perdues ou sous une forme inappropriée. Dans tous les cas, sur les 981 stations du GSN, seules les données historiques concernant 361 d'entre elles sont aujourd'hui archivées au niveau du CNDC ; ce qui rend le GSN substantiellement moins utile pour des analyses climatiques à long terme. Aujourd'hui, la France et les Etats Unis mettent en œuvre des initiatives dans le but de proposer des solutions de sauvetage des données historiques. Ces données historiques sont importantes pour le pays hôte, les pays de la région et la communauté climatique mondiale.

Récemment, on a prêté beaucoup d'attention au fonctionnement de ces réseaux critiques. Des progrès, bien que lents, sont faits à travers une gamme de moyens tels que les ateliers régionaux (comme le présent atelier) organisés par le Secrétariat du SMOC, les efforts déployés par Veille Mondiale Météorologique (VMM) et le SMOC en vue d'identifier correctement les stations du réseau, l'analyse des problèmes opérationnels et les améliorations des fonctions du suivi. Des Plans Régionaux d'Action ont été développés et notre compréhension des problèmes et des questions opérationnelles s'est améliorée. En travaillant ensemble, nous pouvons nous assurer que ces réseaux d'importance mondiale fonctionneront de manière correcte.

Recommandations / Propositions de Projets à Inclure dans le Plan Regional D'action

1. Mettre en place des points focaux nationaux et régionaux de RSBR et de RBCN, notamment le GSN et le GUAN pour le SMOC.

Objectif : Mettre en place une coordination régionale pour s'assurer que les stations de ces réseaux sont correctement identifiées et travaillent selon les normes attendues

Description du projet : Chaque pays hôte devrait identifier un point focal national qui travaillera en collaboration avec un point focal régional et la Veille Météorologique Mondiale (VMM) en vue de valider la précision des informations sur ces listes. AU niveau de l'OMM, la VMM garde et publie les listes des RCBR et des RSBR qui comprennent les stations GSN et GUAN. Cet effort de validation sera très important mais ne devrait pas nécessiter un travail extensif. Après ce processus de validation, ces points focaux deviendraient les points de contact de l'opération des stations au niveau de leur pays hôte. Ces points focaux devraient contribuer à l'analyse des causes profondes des problèmes des stations au niveau de leur pays. Les pays peuvent /doivent s'entraider et le point focal régional pourrait servir de facilitateur /coordinateur de ces activités.

Résultat attendu de ce Projet: L'objectif serait l'identification précise de chaque station des RSBR et RCBR et ensuite l'opération de chaque station au niveau de la norme attendue d'opération. Les rapports de performance émanant des différents centres seraient utilisés de manière routinière pour assurer un fonctionnement réussi.

Risques et durabilité : Il y a très peu de risque en ce qui concerne un projet de cette nature. Tous les pays en tirent des avantages si toutes les stations marchent bien et les informations partagées, étant donné qu'une base de données régionale et mondiale est nécessaire pour analyser l'impact et la vulnérabilité climatique. Beaucoup de régions à travers le monde commencent à prendre cette initiative et à élaborer des plans d'action qui traitent des causes spécifiques des problèmes de la région.

2. Développer un plan régional de sauvetage et de partage des données des RBSN et RBCN avec une attention particulière sur les stations des GSN et GUAN.

Objectif: D'abord, sauvegarder de manière systématique et ensuite partager ces importantes données historiques.

Description du projet: Un plan régional d'action serait d'un grand avantage si chaque pays hôte identifiait et décrivait le statut de ses données historiques. En fonction du statut et du besoin, des actions correctives /des efforts de sauvetage pourraient être initiés. Les Etats Unis d'Amérique comme la France viennent d'identifier des opportunités de sauvetage de données dont peuvent se servir les pays hôtes.

Résultat Attendu de ce projet: Les pays hôtes tireraient avantage du fait d'avoir leurs données informatisées, et par conséquent, ils seraient en mesure de faire leurs propres analyses du climat. Si on admet que tous les pays participants partagent les données subséquentement sauvés, alors des études régionales peuvent être aussi menées.

Risques et Durabilité: Il existe très peu de risque en ce qui concerne un tel projet à l'exception des cas où certains pays n'y participent pas. On admet généralement à travers le monde que le changement climatique est une question mondiale ayant des impacts régionaux, et non une question nationale. C'est pourquoi, il devrait y avoir des grands encouragements pour que ces données historiques soient partagées. Comme indiqué plus haut, il y a des sources d'aide qui peuvent être mises à la disposition des pays hôtes.

3. Développer un plan/ projet régional d'amélioration du réseau

Objectif: Développer une liste d'ordre de priorité de plans /projets d'amélioration du réseau régional.

Description du projet: Les points focaux nationaux qui travaillent en collaboration le point focal régional devraient élaborer un plan d'ensemble en vue d'améliorer l'exploitation des RSBR et RCBR en mettant un accent particulier sur les réseaux du SMOC. Un tel plan /projet devrait identifier les défaillances spécifiques et comprendre l'estimation des coûts ; il serait ensuite envoyé aux agences et pays donateurs pour solliciter leur appui. (question : un projet original de ce plan a été élaboré par le Secrétariat du SMOC, en cas de nécessité, qui peut servir de conseiller pour ce projet ?)

Résultat Attendu de ce projet: une liste précise des améliorations à apporter au réseau servirait de bases solide de rapport avec les sources de financement et subséquentement améliorerait la probabilité du financement.

Risques et Durabilité: Il y a très peu de risque en ce concerne un tel projet sauf dans le cas où les bailleurs de fonds /parrains ne sont pas trouvés. A ce jour, plusieurs sources de financement sont connues et si le dossier est bien défendu, il y a des chances de trouver un financement pour améliorer le réseau.

L'ETAT ACTUEL ET LES BESOINS DES RESEAUX D'OBSERVATION EN SURFACE ET EN ALTITUDE DU GCOS EN AFRIQUE

Mahaman Saloum
Rapporteur pour les aspects régionaux du Système Mondial de l'Observation en Afrique

Au cours des dernières décennies, la communauté météorologique a connu une demande croissante de données présentes et historiques relatives au climat, au changement climatique et aux événements météorologiques extrêmes. Des telles données fiables et d'une très bonne qualité sont nécessaires pour les prévisions climatiques saisonnières et inter-annuelles, la détection des changements climatiques ainsi que pour les autres activités de recherche sur le climat. Toutefois, la mauvaise performance des Systèmes d'Observation, particulièrement en Afrique, constitue une sérieuse entrave pour la recherche climatique et les activités y afférentes.

Le système mondial d'observation (SMO) est l'une des trois composantes majeures des programmes de la Veille Météorologique Mondiale (VMM). Il comprend des facilités et des arrangements pour faire des observations à partir de stations sur terre, en mer, mais aussi à partir d'aéronefs, de satellites météorologiques et d'autres plates-formes. Le Système Mondial d'Observation du Climat (GCOS) a été conçu pour améliorer la disponibilité des données climatologiques, particulièrement dans les régions où il existe très peu de données d'observations.

L' ETAT OPERATIONNEL ACTUEL DES SYSTEMES D'OBSERVATION EN AFRIQUE

LA COMPOSANTE NATIONALE DU RBSN

Les résultats des exercices du monitoring de la réception et de la disponibilité des données météorologiques et climatologiques africaines montrent que ces données sont très peu disponibles. Très peu de stations ont un bon taux de réception/disponibilité; le taux de la grande majorité des stations restent insatisfaisant ou carrément nul. La situation est pire dans les pays en guerre civile ou connaissant des troubles sociaux. Les résultats du dernier monitoring de la réception des données SYNOP sont présentés dans la figure ci-joint en annexe.

Toutefois, d'une manière globale la mise en place des stations d'observation en surface du Réseau Synoptique Régional de Base (RBSN) connaît une croissance positive stable; par exemple, le pourcentage des stations synoptiques ayant un programme d'observation assez complet était de 32% (1999) , 17% (1998), 18% (1997), 13% (1996) and 17% (1997).

Vue la mauvaise performance du Système Africain d'Observation et en vue d'améliorer la disponibilité des données climatologiques, la session de la Commission pour les Systèmes de Base (CBS) tenue à Genève du 11 au 15 septembre 2000 a recommandé plusieurs actions relatives à ses domaines de compétence. Ainsi, la réunion a jugé qu'il serait mieux de définir séparément un réseau pour les stations dont les messages CLIMAT et CLIMAT TEMP sont disponibles et appeler un tel réseau le Réseau Climatologique Régional de Base (RBCN). La réunion a également noté que la liste des stations du RBCN pourrait être préparée par des rapporteurs sur les aspects régional du GCOS.

LE SYSTEME MONDIAL D'OBSERVATION DU CLIMAT (GCOS)

La mission du GCOS est d'assurer la disponibilité et la qualité des données atmosphériques, océanographiques et terrestres qui sont très importantes pour une large variété des usagers des informations climatiques. On a besoin de ces données collectées à travers le RBSN et le RBCN à partir des mesures in-situ et de l'espace pour:

- La détection et l'attribution du changement climatique;
- La surveillance du système climatique;
- La modélisation, la compréhension et la prévision du changement climatique et de ses impacts;
- Le développement de stratégies pour atténuer les effets néfastes potentiels du changement et pour adapter les activités humaines au changement climatique;
- L'évaluation des impacts potentiels du changement climatique sur les systèmes naturels et ceux fabriqués par l'homme;
- L'accélération du développement durable.

Le réseau d'observation en surface du GCOS (GSN) et le réseau d'observation en altitude du GCOS (GUAN) ont été créés comme composantes intégrées du Système Opérationnel Initial du GCOS pour accommoder les données d'observation de la plupart des stations terrestres, dont celles de plusieurs îles situées en pleine mer.

La liste des stations dans le prochain RBCN doit comprendre des stations GSN et GUAN dans la région, auxquelles doivent s'ajouter d'autres stations fournissant des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP nécessaires pour la description des caractéristiques du climat régional et sélectionnées à travers les mêmes critères que celles utilisées pour le choix des stations du GSN. Les stations non-RBSN qui fournissent des messages CLIMAT doivent être prises en considération.

LE RESEAU D'OBSERVATION EN ALTITUDE DU GCOS (GUAN)

L' ETAT DE MISE EN ŒUVRE DU GUAN EN AFRIQUE

Une station du GUAN doit observer les meilleures pratiques dans l'observation des variables d'altitude et la fourniture des données dans les messages TEMP et CLIMAT TEMP.

L'analyse de la mise en œuvre du GUAN en Afrique est basée sur les résultats des centres de monitoring du GUAN (Janvier - Juillet 2001). Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1: Pourcentage des messages CLIMAT TEMP des stations RBSN et GUAN reçus au centre de monitoring du GUAN.

	Pourcentage des stations pour lesquelles les messages sont reçus	Pourcentage des stations pour lesquelles les messages ne sont pas reçus
Toutes stations	47	53
Stations du GUAN	17	83

Période de Monitoring: Janvier - Juillet 2001

Le tableau 1 montre que plus de la moitié des stations du GUAN sont muettes tandis que des messages CLIMAT TEMP ont été reçus de seulement 1/6 de toutes les stations qui sont

supposées fournir de tels messages. La non-disponibilité des messages CLIMAT TEMP ne veut pas nécessairement dire que toutes les stations muettes ne sont pas opérationnelles, seulement pour différentes raisons leurs messages CLIMAT TEMP n'ont pas été reçus.

LE RESEAU D'OBSERVATION EN SURFACE DU GCOS (GSN)

ETAT DE MISE EN ŒUVRE DU GSN EN AFRIQUE.

Une station du GUAN doit observer les meilleures pratiques dans l'observation des variables météorologique en surface et dans la fourniture des données dans les messages CLIMAT

Comme dans le cas du GUAN, l'analyse de la mise en œuvre du GSN en Afrique, dont les résultats sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous, est basée sur les résultats des centres de monitoring du GSN (Janvier - Juin 2001).

Tableau 2 Pourcentage des messages CLIMAT de toutes les stations fournissant des messages climat et des stations GSN reçus dans au moins un centre de monitoring du GSN.

	100%	76-99%	51-75%	26-50%	1-25%	Pas de message reçu
Toutes stations	5	14	12	6	8	55
stations GSN	6	14	14	7	8	52

Période : Janvier - Juin 2001

Le tableau 2 montre que la réception des messages CLIMAT aussi bien des stations GSN que RBSN est très faible. Dans les deux cas, seules à peu près 1/20 des stations ont un taux de réception de 100%, tandis qu'aucun message n'est reçu de plus de la moitié des stations GSN et non-GSN. Ceci ne veut pas pourtant dire que toutes les stations muettes ne sont pas opérationnelles, elles peuvent faire les observations synoptiques, mais pour une raison ou une autre leurs messages CLIMAT n'avaient pas été reçus. Le taux des stations pour lesquelles la réception n'est pas satisfaisante (c'est-à-dire pour lesquelles 1 à 50% des messages ont été reçus) est d'environ 15% et celui des stations pour lesquelles la réception est satisfaisante (c'est-à-dire pour lesquelles 50 à 89% des messages ont été reçus) est quant à lui de 33%.

PROBLEMES DES SYSTEMES D'OBSERVATION DU CLIMAT EN AFRIQUE

L'inadéquation des Système actuels d'Observation du Climat en Afrique peut être en partie attribuée au manque de priorité dans le processus de collecte, de traitement et de dissémination des données climatiques, entraînant de facto un certain nombre d'insuffisances très sérieuses. Les problèmes importants résident dans les domaines suivants : i) une couverture globale satisfaisante pour plusieurs variables importants du climat n'ont pas été archivées ; ii) la couverture régionale reste inadaptée dans plusieurs régions ; iii) l'observations des variables sélectionnées n'ont pas souvent une bonne précision pour être utilisées de manière fiable comme indicateurs du changement climatique ; et iv) les séries de données clés, bien que recueillies ne sont pas le plus souvent échangées de manière effective.

LES RAISONS POUR UN NIVEAU FAIBLE DE MISE EN ŒUVRE DU GUAN ET DU GSN

Il existe plusieurs raisons expliquant la faible et/ou la non-disponibilité des messages CLIMAT et CLIMAT TEMP des stations GSN et GUAN en Afrique. Plusieurs pays africains ont de difficultés à maintenir leurs stations à cause de l'insuffisance des fonds pour acquérir

des équipements nouveaux et modernes ou pour mener leurs activités quotidiennes à cause du manque de consommables, de pièces de rechange et de personnel qualifié. Les autres problèmes incluent les messages générés mais qui ne sont pas proprement communiqués Hub Régional de Télécommunication (RTH); les messages qui sont communiqués, mais pas selon les normes de codage et les prescriptions; les messages envoyés très en retard pour être inclus et les messages qui sont en bonne et due forme mais qui ne sont pas transmis correctement entre RTH.

COMMENT AMELIORER LES PROGRAMMES D'OBSERVATION DU GUAN ET DU GSN EN AFRIQUE

Il existe un besoin pressant de développement et d'amélioration du système d'observation du climat en Afrique pour une meilleure compréhension du rôle de l'Afrique dans le système climatique mondial et de la variabilité et du changement du climat en Afrique. Ceci permettra également une meilleure surveillance du climat dans le continent et par conséquent une meilleure atténuation des effets des événements climatiques extrêmes.

Le récent plan stratégique pour l'amélioration du SMO en Afrique a recommandé les actions suivantes :

La refonte des systèmes d'observation en Afrique est très importante puisque dans plusieurs zones le système n'existe même pas, tandis que dans d'autres zones il est satisfaisant et/ou pourrait être amélioré. Les problèmes qui doivent être traités ont été identifiées et sont classées en trois catégories :

- Manque d'infrastructures publiques (électricité, télécommunication, moyens de transport etc.);
- Manque d'expertise (manque de personnel, de formation etc.); et
- Manque de fonds (équipements, consommables, pièces de rechange, main d'œuvre etc.).

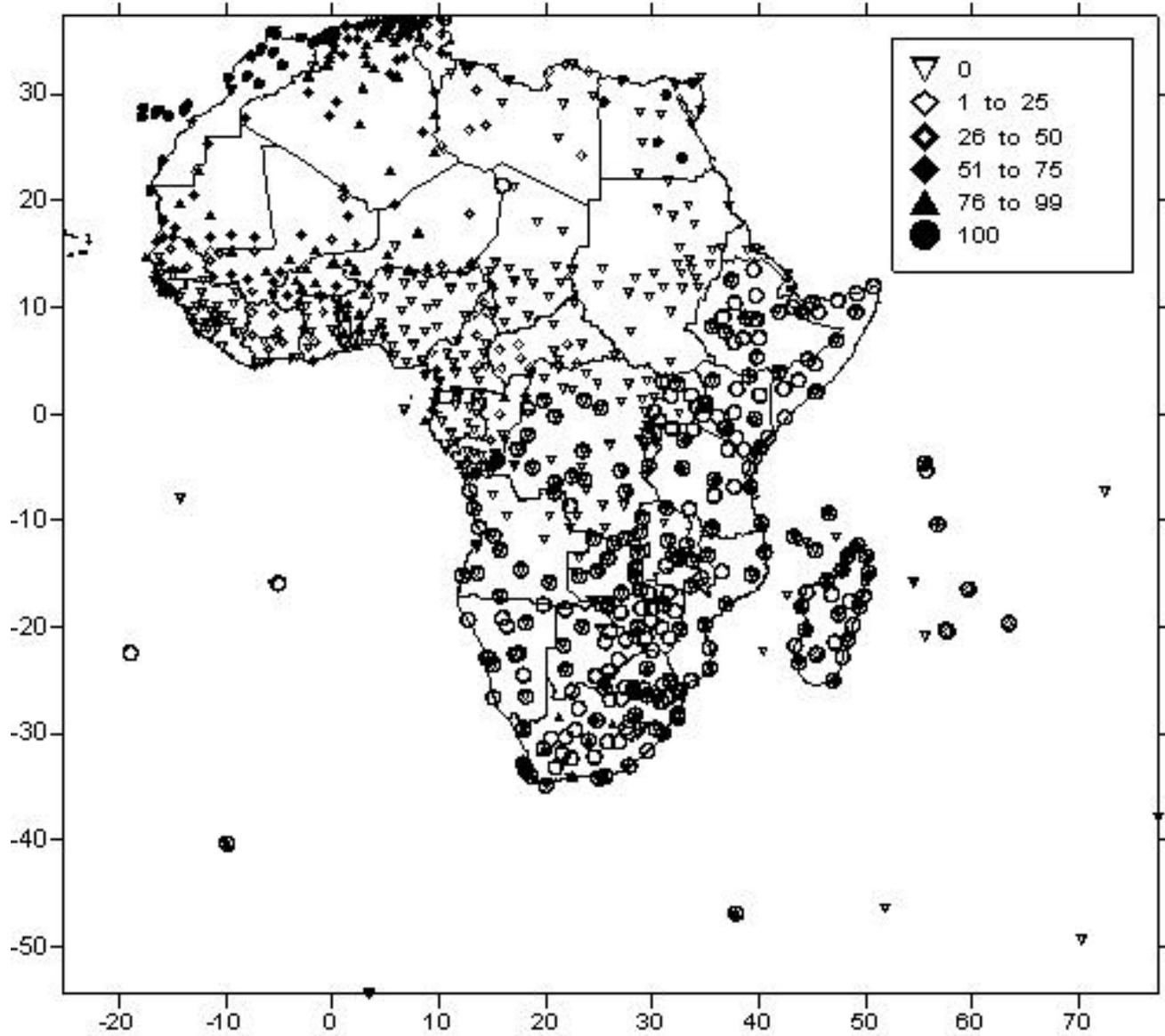
En vue d'une participation effective africaine dans les programmes d'observation, ces trois points doivent être mûrement examinés. Une attention particulière doit être portée sur l'amélioration des moyens de télécommunication dans les pays où les infrastructures de télécommunication sont médiocres. Les besoins d'amélioration portent sur la mise à niveau, la restauration et la substitution des équipements ainsi que sur le renforcement des capacités.

Il faut noter qu'on s'attend à ce que, beaucoup de ces problèmes soient surmontés au fur et à mesure que des feed-back sont envoyés aux stations du GCOS concernés par le réseau de monitoring. L'information reçue permettra également à certains pays africains de recevoir une aide pour le maintien de leurs stations GUAN et GSN, à travers des réseaux appropriés comme le Programme de Coopération Volontaire.

Toutefois, l'amélioration et la mise en place complète du GCOS en Afrique passe nécessairement par la formulation et la mise en œuvre de programmes nationaux pour:

- Le renforcement du réseau d'observation en altitude;
- La mise en place des stations du GUAN et du GSN;
- La réception des données satellitaires et à partir d'aéronefs;
- La mesure des température dans les couches moyennes;
- Le renforcement du réseau d'observation des nuages et des précipitations;
- La création de centres nationaux d'analyse et de prévision climatiques

Percentage of CLIMAT reports from all CLIMAT stations received at
at least one GSNMC. Monitoring period: January-June 2001



LES PROBLEMES ET LE PROGRAMME DE SAUVETAGE DES DONNEES

Claudia Liautaud
Service Météorologique National Des Usa, Bureau Des Activités Internationales
Silver Spring, Maryland

L'Administration Nationale Océanographique et Atmosphérique des USA (NOAA) s'est lancée dans un ambitieux programme de protection des données hydro- météorologiques à travers le monde. NOAA, à travers le Service Météorologie National (SMN) et son Service National de satellite environnemental, de Traitement de l'Information et des Données (NESDIS) cherche à protéger et à fournir au monde des données hydro- météorologiques électroniques historiques, actuelles et futures. Ces observations sont la seule preuve existante d'observation directement enregistrées à la surface et au dessus de la surface et sont d'une grande importance pour la recherche et les opérations de détection et de prévision du temps et du climat. Beaucoup de ces données sont actuellement inaccessibles et se trouvent dans un état d'extrême vulnérabilité et risquent de se perdre.

A travers ce programme, le SMN fournira la photographie numérique de tous les documents écrits d'observation existants; la numérisation de ces données et les microfiches et microfilms des données saisies sous forme de dossiers ASCII ; la combinaison de ces données nouvellement numérisées avec d'autres jeux de données électroniques existants pour fournir une base de données regroupant toutes les données hydrométéorologiques existantes. De plus, selon les besoins du pays et la disponibilité des fonds, NESDIS et SMN fourniront des systèmes de caméra numérique et un équipement numérique et la formation afin que les données actuelles et futures soient sauvegardées sur CD-ROM et ajoutées à la nouvelle base de données pour utilisation par la communauté hydrométéorologique mondiale.

Le programme dotera la communauté hydrométéorologique mondiale d'un processus simple, peu coûteux et durable de sauvetage des observations hydrométéorologiques et fournira ces données au moyen d'un média sûr et sous une forme facile à utiliser. L'effort initial du programme concerne les pays suivants :sauvetage des données en altitude au Kenya, au Malawi, au Mozambique, au Niger, au Sénégal et en Zambie ; le sauvetage des données en surface en République Dominicaine, au Nicaragua et en Uruguay. A la date d'aujourd'hui, plus de 100.000 observations en altitude seulement ont été photographiées et conservées en CD-ROM en attendant d'être numérisées.

Le programme comporte cinq activités principales :

- (1) Réunir et inventorier toutes les données hydro-météorologiques d'observation disponibles ;
- (2) Assurer la photographie numérique et la numérisation de toutes les données historiques d'observation disponibles ;
- (3) Doter chaque pays du projet des capacités de photographier et de numériser les observations actuelles et futures;
- (4) Etablir des procédures de contrôle de qualité des données, de mise à jour des jeux complets des données numérisées et de distribution de jeux de données ;
- (5) Aider les pays à assurer la numérisation et à poursuivre les programmes de contrôle de qualité.

Pour tout renseignement complémentaire à propos de ce projet, veuillez vous adresser à:

- 1) M. Richard Crouthamel, Directeur, projets Internationaux – Email :
Richard.Crouthamel@noaa.gov
- 2) Claudia Liautaud, consultant
Email : Claudia.Liautaud@noaa.gov

*NOAA/National Weather Service (W/IA)
1325 East-West Highway
Silver Spring, Maryland 20910USA
(301) 713-0645 work
(301) 587-4524 fax*

PROBLEMES ET PROGRAMME DE SAUVETAGE DES DONNEES: PROPOSITION DE PROJET

**Claudia Liautaud
Service National de la Météorologie des USA, Bureau des Activités Internationales**

Proposition I

Besoin /objectif prioritaires : **Sauvegarder les données historiques
hydrométéorologiques en dégradation**

Recommandation: **Etendre le programme de sauvetage
existant à plus de pays Africains et autres dont les
données ne sont pas actuellement disponibles ou
accessibles et qui risquent de se perdre**

Proposition II

Besoin /objectif: **Rendre les données hydro-météorologiques
historiques accessibles à la communauté mondiale,
soit gratuitement ou au coût nominal de
reproduction.**

Recommandation: **Etendre le Programme de Sauve tage des
Données existant aux seuls pays adhérents à la
résolution 40 de l'OMM.**

Résumé du Projet

L'Administration Océanographique et Atmosphérique Nationale des USA (NOAA) s'est lancée dans un ambitieux programme de protection des données hydro- météorologiques à travers le monde. NOAA, à travers le Service Météorologique National (SMN) et son Service National de satellite environnemental, de Traitement de l'Information et des Données (NESDIS) cherche à protéger et à fournir au monde des données hydro- météorologiques électroniques historiques, actuelles et futures. Ces observations sont la seule preuve existante d'observations directement enregistrées à la surface et au dessus de la surface et sont d'une grande importance pour la recherche et les opérations de détection et de prévision du temps et du climat. Beaucoup de ces données sont actuellement inaccessibles et se trouvent dans un état d'extrême vulnérabilité et risquent de se perdre.

A travers ce programme, le SMN fournira la photographie numérique de tous les documents écrits d'observation existants; la numérisation de ces données et les microfiches et microfilms des données saisies sous forme de dossiers ASCII ; la combinaison de ces données nouvellement numérisées avec d'autres jeux de données électroniques existants pour fournir une base de données regroupant toutes les données hydrométéorologiques existantes. De plus, selon les besoins du pays et la disponibilité des fonds, NESDIS et SMN fourniront des systèmes de caméra numérique et un équipement numérique et la formation afin que les données actuelles et futures soient sauvegardées sur CD-ROM et ajoutées à la nouvelle base de données pour utilisation par la communauté hydrométéorologique mondiale.

Le programme dotera la communauté hydrométéorologique mondiale d'un processus simple, peu coûteux et durable de sauvetage des observations hydrométéorologiques et fournira ces données au moyen d'un média sûr et sous une forme facile à utiliser. L'effort initial du programme concerne les pays suivants : sauvetage des données en altitude au Kenya, au Malawi, au Mozambique, au Niger, au Sénégal et en Zambie ; le sauvetage des données en surface en République Dominicaine, au Nicaragua et en Uruguay. A la date d'aujourd'hui, plus de 100.000 observations en altitude seulement ont été photographiées et conservées en CD-ROM en attendant d'être numérisées.

Le programme comporte cinq activités principales :

- (1) Réunir et inventorier toutes les données hydro - météorologiques d'observation disponibles ;
- (2) Assurer la photographie numérique et la numérisation de toutes les données historiques d'observation disponibles ;
- (3) Doter chaque pays du projet des capacités de photographier et de numériser les observations actuelles et futures;
- (4) Etablir des procédures de contrôle de qualité des données, de mise à jour des jeux complets des données numérisées et de distribution de jeux de données ;
- (5) Aider les pays à assurer la numérisation et à poursuivre les programmes de contrôle de qualité.

Résultat Attendu du projet

Le résultat attendu du projet est de protéger les données hydrométéorologiques à travers le monde et de mettre à la disposition de la communauté mondiale des données hydro-météorologiques électroniques historiques, actuelles et futures. Ces données nous permettront de mieux appuyer les modèles du climat mondial, de fournir au monde entier des prévisions saisonnières plus précises et à long terme. Les données supplémentaires constitueront une meilleure base pour des études hydro - météorologiques régionales, ce qui peut permettre de réduire l'impact économique des phénomènes climatiques extrêmes sur les économies locales. De plus, cet effort permettra de doter chaque pays participant de CDROM des images numériques de leurs jeux de données originales, ce qui dans plusieurs pays est conforme à la définition légale de données originales.

Dans l'ordre, les résultats attendus du programme seraient les suivants :

1. sauvegarder les données d'une dégradation supplémentaire et d'une possible désintégration /disparition ;
2. obtenir un jeu complet de données historiques de tous les pays participants ;
3. mettre en place une capacité de numérisation dans chaque pays participant ;
4. numérisation des données historiques ;

5. intégrer les données dans la base de données existante pour une accessibilité facile à la communauté mondiale

NB : Les pays participants au programme de sauvetage des données devraient fournir les données historiques ou gratuitement, ou au prix nominal de reproduction pour utilisation future par la communauté mondiale. C'est un préalable à l'admission au programme.

Problèmes de durabilité

La clé du succès de ce programme de sauvetage des données est d'abord et avant tout la reconnaissance par le pays participant des mérites réels de cet effort, autrement connu sous l'appellation «Buy-in ». Les pays doivent avoir la conviction que leur participation au programme profitera aussi bien à eux mêmes qu'à la communauté mondiale. Sans ce «Buy-in» dans l'idée que l'échange libre et ouvert des données hydrométéorologiques bénéficiera à toutes les parties impliquées, le programme ne résistera pas à l'épreuve du temps et /ou aux changements inévitables de leadership. Mais le programme dépend aussi de multiples facteurs qui nécessairement ne dépendent directement de nous. Plus précisément, ces facteurs comprennent:

1. le besoin de la communauté des utilisateurs en données;
2. la volonté des pays de fournir des données gratuitement, ou au prix nominal à la communauté mondiale;
3. la volonté des pays participants à fournir un personnel local enthousiaste et dévoué pour gérer et exécuter le programme (c'est à dire, identifier, monter, organiser et photographier les données en dégradation, et à terme, numériser les données futures);
4. l'engagement des pays participants à fournir et les ressources humaines et financières pour poursuivre le travail après la »fin » du projet et en cas de changement de leadership du SNM;
5. la poursuite du financement par les bailleurs de fonds en vue de l'acquisition d'équipements et la formation dans le cadre du programme. Actuellement, le programme de sauvetage des données est financé par multiples sources, sur la base du cas par cas.

Budget Indicatif

Le coût total du projet de sauvetage des données dépendra du nombre total des observations en altitude et en surface disponibles dans chaque pays qui nécessiteront d'être numérisées par nos contractants basés aux USA. Néanmoins, les coûts estimatifs suivants donneront une idée générale du budget nécessaire pour entreprendre les efforts de sauvetage de données dans chaque pays:

Numérisation -

- 3 Dollars des USA par observation radiosonde
- 0,50 Dollar des USA par observation ballon-sonde
- 1 Dollar des USA par observation en surface

Equipement 9.000 Dollars des USA .

Chaque pays participant recevra un jeu comprenant :

- 2 caméras numériques;
- 2 supports de caméra;
- 2 ordinateurs portables avec CDROM lecture /écriture (avec clavier, souris etc.);
- 2 régulateurs de tension;

- fourniture de CDROM pour le début du projet;
- fourniture d'enveloppes timbrées pré-adressées pour l'envoi des données photographiées sur CD-ROM
- 1 onduleur pour les pays où le courant électrique est instable.

NB: Le programme de sauvetage des données est actuellement financé au cas par cas par multiple sources. De plus, la sélection des pays pour le sauvetage des données sera coordonnée avec le Secrétariat du SMOC et sera basée, en partie, sur la liste des sites SMOC identifiés comme sites prioritaires.

**SAUVEGARDE DES DONNEES CLIMATOLOGIQUES EN AFRIQUE OCCIDENTALE ET
CENTRALE
(DONNEES D'ALTITUDE ET DE SURFACE)**

**Hama Kontongomde
Scientific Officer
WMO/World Climate Programme**

Stratégie à long terme pour la sauvegarde des données.

La Réunion Internationale sur la Sauvegarde des données organisée à Genève en septembre 2001 a défini la Sauvegarde des données comme é

Un processus continue de préservation des données susceptibles d'être perdues du fait de la détérioration de leur support, et la numérisation des données courantes et passées dans un format facile d'accès.

1. Sauvegarder les données en format image sur des supports qui peuvent être régulièrement renouvelés afin de prévenir leur détérioration (CDROMs, DVDs, etc..)
2. Procéder de façon routinière à une migration des données sur des supports conformes aux nouvelles techniques d'archivage.
3. Saisir les données dans des systèmes de gestion qui permettent leur utilisation pour les analyses et la recherche.

Les études faites à partir des données sauvegardées et des données déjà disponibles en format digital permettront de faire de meilleures projections qui pourront être utilisées pour réduire les pertes de toute nature due aux catastrophes naturelles et constitueront une source d'informations utiles pour impulser le développement économique.

La Sauvegarde des données concerne essentiellement deux types : Les données climatologiques sur support papier (données d'altitude et surface) et les données archivées sur des supports informatiques devenus obsolètes.

La réunion a recommandé que les documents papiers soient convertis en images digitales et archivées sur CDROMs avec deux copies conservées en différentes locations. Un grand nombre de pays membres de l'OMM ont des documents climatologiques sur support papier et qui ont non seulement besoin d'être sauvegardés mais également d'être dans un format facilement accessible pour les analyses.

En Décembre 2002, l'OMM a mis en oeuvre un projet sur la sauvegarde des données au Vietnam, et financé par les Etats Unis avec pour objection principale de Créer une archive d'images des documents climatologiques sur CDROMs par une équipe formée sur place, et procéder à la saisie des données dans un Système de Gestion des données climatologiques. Une copie des CDROMs est envoyée au Centre National des Données Climatologiques (NCDC à Asheville, Caroline du Nord)

La nouvelle stratégie essaye également de prendre en compte les aspects communs entre la Sauvegarde des données, le projet Archiss et les Systèmes de Gestion des Données Climatologiques. Il serait souhaitable que les projets d'équipement des pays en nouveaux systèmes de Gestion des Données intègrent également des équipements de préservations des documents : Cameras numériques avec support, accessoires, PCs....

Projets de Sauvegarde des données en Afrique de l'Ouest et du centre

La sauvegarde des données en Afrique de l'Ouest et du Centre devrait se faire par :

- La mise à jour des équipements et logiciels par la création des archives numériques et la gestion des données climatologiques
- L'organisation de formations avancées du personnel local dans la gestion des données et plus généralement dans l'utilisation des données climatiques pour l'analyse des changements climatiques.

Dans le cadre du Projet Sauvegarde des données d'Altitude en Afrique financé par le US National Weather Service et la NOAA, deux pays d'Afrique de l'Ouest ont été équipés en camera numériques et PCs. Il s'agit du Niger et du Sénégal.

Il serait souhaitable que les pays suivants soient également équipés :

Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée Bissau, Liberia, Mali, Mauritanie and Nigeria en Afrique de l'Ouest.

et

Cameroun, Centrafrique, Congo Gabon, Sao Tome et Principe en Afrique Centrale.

Au regard du volume des données à digitaliser, chaque pays devra faire de la saisie des données, une de ses activités essentielles..

Nouveaux Systèmes de Gestion des Données Climatologiques

Evaluation des Systèmes

Chaque système a été testé avec soin par une équipe de quatre experts et un rapport mettant en exergue les forces et faiblesses de chaque système, l'administration du système et les coûts associées a été produit. Un tableau comparatif des critères définis par une équipe d'experts de la Commission de Climatologie a été également produit.

Nom du système	Pays ayant développé le système
iADAM	Australie
CLIDATA	République Tchèque
JCDMS	Jordanie
CLISYS	France
CLIWARE	Fédération de Russie
SDCLIM	Tunisie
CLIMSOFT	Zimbabwe

Les rapports et le tableau comparatif des critères sont sur le site Web de l'OMM à l'adresse suivante :

<http://www.wmo.ch/web/wcp/wcdmp/cdmsfuture/html/evaluation.html>

OBSERVATIONS ET BESOINS NECESSAIRES A LA COMPOSANTE MODELISATION DU GOOS-AFRIQUE

John G.Mungai

1.0. INTRODUCTION ET ANALYSE DE LA PROBLEMATIQUE

La majorité de la population mondiale vit le long des zones côtières. A cause de la grande concentration de la population, nous avons des mégalo-pôles qui se développent dans les zones côtières, donc des complexes industriels et des usines dont beaucoup émettent des effluents toxiques entraînant une pollution des zones côtières et des écosystèmes marins. La plupart des experts maritimes et océanographes croient que ce qui se produit dans les mers côtières est généralement une interaction de l'océan et des processus atmosphériques se produisant à l'échelle régionale ou mondiale, et que par conséquent, les possibilités du Système Mondiale d'Observation de l'Océan (GOOS-Afrique) de répondre aux besoins d'une gestion durable et intégrée des océans en Afrique, devraient être examinées de manière prioritaire. Les activités excessives touristiques et humaines telles que l'exploitation des forêts mangroves et les déversements d'huiles ont des effets directs défavorables y compris l'érosion des côtes, la mort du sous-système corallien et un déséquilibre subséquent de l'environnement côtier et maritime. Il faut noter que les déversements d'huiles injectent de l'hydrocarbure en masse dans l'océan et dans les eaux maritimes territoriales causant ainsi un grave préjudice aux récifs coralliens et aux ressources vivantes marines.

Les processus océaniques tels que le temps et le climat ne se limitent pas aux frontières politiques ou nationales. Aussi, la vision du GOOS-Africa est une vision d'un monde où les informations dont ont besoin les états, l'industrie, la science et le public pour traiter les questions océanographiques et les questions maritimes connexes, y compris les effets de l'océan sur le climat est basée sur un réseau mondial unifié pour acquérir, intégrer et repartir de manière systématique les observations océaniques, et générer des analyses, des prévisions et autres produits finaux pour l'utilisateur. Afin de détecter des changements environnementaux de manière à utiliser cette information pour la prévision, il faut observer et développer la connaissance des processus océanographiques y compris la compréhension des capacités de prévoir la réplication (reproduction) de ces processus à travers la modélisation. **La connaissance** vient de l'observation de phénomènes météorologiques, océanographiques et maritimes, et implique **le besoin** de système d'observation, d'acquisition, d'analyse, de prévision et de dissémination de données. **La compréhension** vient de l'étude des processus sous-jacents qui causent ce phénomène, et implique l'existence d'une main d'œuvre qualifiée. **La prévision** vient de l'utilisation de la connaissance et de la compréhension à travers la mise en place de modèles qui prévoient les résultats et implique également l'accès à l'infrastructure informatique et de communication appropriée et les compétences appropriées dont dispose une sérieuse base massive de ressources humaines.

En créant un Système d'Observation et de Prévision de l'Océan (ROOFS-AFRICA) on doit se rappeler que l'océan ne respecte pas les frontières politiques. Les écosystèmes d'un seul courant marin, tels que l'ascension du courant de la Somalie qui provoque des grands tourbillons au large des côtes Kenyanes et Somaliennes, couvrent des centaines de kilomètres qui vont au delà de plusieurs frontières. D'autres exemples similaires comprennent les Courants du Bengale et du Golfe de Guinée. L'échelle temporelle et spatiale de ces télé-connexions conduit à la reconnaissance que les programmes régionaux de collecte de données, les réseaux d'échange, l'analyse des données et la prévision sont une exigence prioritaire.

2.0. JUSTIFICATION

Les zones et écosystèmes côtiers, y compris les petites îles, sont parmi les régions les plus intensivement utilisées dans tous les pays. Plus de 60% de la population mondiale actuelle d'environ six milliards d'habitants y vivent. Les zones côtières ne sont pas seulement parmi les régions les plus peuplées de la terre à travers le peuplement, elles sont aussi assujetties à une exploitation intensive à travers l'installation de sites industriels et commerciaux, les ports pour le transport maritime, l'agriculture, les loisirs et le tourisme. Cette exploitation intensive de l'environnement et de la biodiversité de la zone côtière a un impact considérable sur les conditions hydrologiques dans les régions côtières. Des problèmes surgissent des conflits entre les différentes utilisations des terres et eaux côtières, la surexploitation des ressources côtières l'évacuation des déchets toxiques et le déversement d'effluents toxiques dans les eaux côtières le risque de dégâts causés par les tempêtes, les stress grandissants causés par le changement du niveau de la mer et la croissance accélérée de la population côtière.

Il est donc essentiel de développer et renforcer un système régional d'observation océanique et de prévision afin d'obtenir des données maritimes et océanographiques nécessaires et utiles afin de créer un réservoir de connaissance qui servira à répondre au besoin d'une utilisation judicieuse des ressources des zones côtières sans détruire l'équilibre de leur écosystème.

3.0. Buts et Objectifs :

L'objectif global est de créer et soutenir le suivi et la prévision du comportement du système côtier écologique et maritime pour une meilleure gestion de l'érosion côtière, du transport des polluants pour la protection des ressources marines vivantes durables, des loisirs et du tourisme et des écosystèmes non affectés.

4.0. BESOINS PRIORITAIRES ET RECOMMANDATIONS :

Objectifs 1 : Création d'un réseau de base de modélisation et de prévision en Afrique.

TACHES /ACTIVITES	Résultats attendus
Identification de centres et d'équipes de recherche prêtes à participer à la modélisation et à la prévision océaniques	Énumérer les programmes et produits des institutions maritimes et océanographiques pertinentes : ex : (i) Western Indian Ocean Directory of Marine Scientist (WIODIR)(Répertoire des Chercheurs en Océanographie de l'Océan Indien Occidental) du IOCINCWIO ; (II) le Répertoire Mondial des Professionnels des Etudes Marines (et Eaux Douces) de (GLODIR) de LA CIO ; (III) IOCEA; (IV) WIOMAP, etc.
Renforcement des capacités dans les domaines maritimes et océanographiques relatives à la modélisation des côtes océaniques	<ul style="list-style-type: none"> • Le nombre et la répartition régionale des professionnels /chercheurs qui ont besoin de formation spécialisées et de domaines de formation. • Programme et matériel de formation ex. le paquet BICKO • Système de formation ex atelier, formation à distance • Infrastructure: systèmes de traitement de données ex plate forme informatique, Internet, site Web, etc.
Consolider le réseau des capacités Nationales et Régionales en Modélisation et en Prévision océaniques.	<ul style="list-style-type: none"> • Répertoire et activités de tous les membres du réseau. • Coordination des ateliers organisés • Forum de discussion virtuel établi

Objectif 2 : Elaborer un système de suivi d'une base de données atmosphériques et océanographiques et de communication.

TACHES/Activités	Résultats Attendus
Assurer la fourniture d'une bathymétrie de haute qualité numérique sur les côtes africaines des océans	<ul style="list-style-type: none"> • Carte et /ou base de données sur la bathymétrie établie. • Formation pour mettre à jour la base de données bathymétriques complète.
Créer une banque de données historiques sur les côtes des océans à partir des Services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux (SMHN), des institutions d'océanographie côtière et des agences environnementales pertinents	<ul style="list-style-type: none"> • Banque de données historiques sur les côtes des océans établie. • Répertoire des institutions port avec le réseau national et le domaine potentiel de collaboration (en technologie, modélisation et banque de données, etc.)
Améliorer le Système Mondial de Traitement des Données (SMTD), l'échange et la dissémination des données	<ul style="list-style-type: none"> • Liste des institutions d'archivage de données utiles ex : RECOSCIX, ODINAFRICA, NODC, IODE, etc.
Incorporer les données des satellites météorologiques pour combler les vides concernant les océans Atlantiques et Indien	<ul style="list-style-type: none"> • Enumérer les satellites météorologiques ex : ENVISAT, MSG, INDOEX, etc.

Objectif 3 : identification et évaluation de la performance de modèles d'océaniques existants.

TACHES/Activités	Résultats attendus
Etat actuel de la modélisation des côtes océaniques	<ul style="list-style-type: none"> • Atelier organisé et travaux publiés
Identifier et adapter les modèles qui peut être adaptés à l'environnement côtier de l'océan	Liste publiée de modélisation côtiers des océans disponibles
Evaluation de la performance des réels modèles côtiers de l'océan sur les regroupements économiques sous-régionaux en Afrique.	Rapport d'évaluation sur les modèles côtiers des océans publié.

Objectif 4 : Mise en œuvre des modèles régionaux et locaux des côtes océaniques

TACHES/Activités	Résultats attendus
Renforcer des capacités africaines de développer et d'exploiter des modèles numériques régionaux et de zone limitée	<ul style="list-style-type: none"> • Projet pilot conduit dans un groupement sous-régional et économique
Identifier le réseau approprié d'observation pour une performance optimale des COM	<ul style="list-style-type: none"> • Etude conduite et recommandation publiée et discutées en atelier
Développer l'application à partir des modèles de côtes océaniques	<ul style="list-style-type: none"> • Résultats modèles (applications) pour les différents secteurs socio-économiques (alertes et consultatifs) et de l'environnement des côtes océaniques produits de manière routinière pour essentiellement traiter de l'érosion et la pollution, de l'habitat et de l'écosystème, du tourisme et LMR côtiers. • Système de communication avec les communautés côtières des océans établi

5.0. RISQUES ET DURABILITE

Il y a le risque de déclin du projet à cause du manque de personnel qualifié et d'infrastructures nécessaires y compris la recherche et le développement.

Ce risque pourrait être minimiser à travers :

- Le renforcement des capacités en ayant un personnel bien formé motive et ;
- La fourniture de facilités informatiques appropriées pour permettre au personnel de générer les produits requis ;
- L'établissement de liens entre les divers institutions pour échanger des données ;
- Collaboration à l'intérieur de l'Afrique en matière de la Recherche et du Développement conjointement avec des activités de prévision ;
- La volonté politique en Afrique des états membres partageant les eaux territoriales de promulguer des protocoles pour la protection des écosystèmes côtiers et maritime
- Les partenariats entre les centres GOOS- Afrique établis en Afrique est ceux du monde développé ont besoin d'être initiés et renforcés au profit (ex: à travers le transfert de technologie, l'appui financier, etc.) de toutes les communautés qui résident et dépendent de l'exploitation des ressources des zones côtières.

CONTRIBUTION DE L'ASECNA A LA MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME D'OBSERVATION EN AFRIQUE CENTRALE, EN AFRIQUE DE L'OUEST, ET A MADAGASCAR

Mohamed Sissoko
ASECNA

Après une première partie consacrée à une brève présentation de l'Agence Pour la sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar, notamment ses missions et son organisation, la deuxième partie de l'exposé traite de la mise en œuvre du SMO dans les états Membres.

- **Les réseaux d'observation.**

Composés de station synoptique d'observation en surface et en altitude situées sur les aérodromes de l'ASECNA et de stations dont la gestion a été confiée par un Etat dans le cadre d'un contrat particulier. Toutes les stations de radiosondage sont bien équipées et utilisent le système GPS pour le calcul du vent. Le bilan du fonctionnement des stations de radiosondage en 2002 fait ressortir une performance moyenne de 85%.

Les Principales difficultés sont : le mauvais état des théodolites optiques dans les stations PILOT et les difficultés d'approvisionnement en produit nécessaire pour la préparation de l'hydrogène utilisé pour gonfler les ballons de sondage.

- **Les moyens de collecte et d'échange des données.**

Les réseaux nationaux utilisent les radio BLU, les DCP, le téléphone FAX et les VSAT installés dans certaines station de radiosondage.

Les réseaux régionaux et internationaux utilisent les lignes spécialisées louées auprès des administrations des PTT et le réseau par télécommunication par satellite de l'ASECNA.

- **Les aspects économiques**

D'importants investissements ont été réalisés notamment pour équiper les stations de radiosondage en matériel de réception et de traitement de données. Cependant le budget de fonctionnement demeure une préoccupation importante compte tenu du coût élevé du matériel emporté en particulier les radiosondes.

- **Les besoins**

Elles résident essentiellement dans:

- o le renouvellement des théodolites optiques dans les stations PILOT
- o l'acquisition de générateur d'hydrogène (électrolyseur) pour diminuer les coûts de fonctionnement
- o Réhabilitation des parcs et instrument d'observation classique (baromètres, stations de mesure de vent, enregistreurs...)

**UNE CONTRIBUTION FRANÇAISE A DARE: ELABORATION D'UNE BASE DE
DONNEES CLIMATOLOGIQUES UTILISANT LE FORMAT CLICOM SUR LA BASE DES
DONNEES HISTORIQUES DE 14 PAYS DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE ET CENTRALE**

**Daniel Roux
Météo France**

Les archives de Météo - France contiennent des données climatologiques de surface et d'altitude concernant 14 pays africains. Cette «base de données» est le résultat de la collaboration entre Météo - France, l'ASECNA et le CNRS. Ce travail a commencé en Juin 2001 pour transformer une combinaison de dossiers mal ficelés en une structure de base de données en format international (CLICOM). Les intérêts à la base de données africaines sont nombreux, allant de l'utilisation locale aux études sur les changements climatiques. Cette base de données sera mise à la disposition du NCDC dès l'obtention d'un accord de la part de chaque pays africain.

**LE SYSTEME MONDIAL D'OBSERVATION DE L'OCEAN POUR L'AFRIQUE
(GOOS-AFRICA): VERS LA MISE EN PLACE D'UN SYSTEME REGIONAL
D'OBSERVATION DE L'OCEAN ET DE PREVISION POUR L'AFRIQUE**

**Justin Ahanhanzo, CIO/UNESCO
1 rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15
France**

Résumé

1. Historique et justification

Le Système Mondial d'Observation de l'Océan pour l'Afrique (GOOS-AFRIQUE) est une Initiative et un Programme Panafricains.

En 1998, les pays africains se sont embarqués avec beaucoup d'enthousiasme dans le Processus aujourd'hui connu sous le nom de Processus Africain de Coopération pour l'Aménagement et la Protection de l'Environnement Côtier et Maritime, notamment en Afrique au Sud du Sahara. Deux contextes politiques sous-tendent ce processus au plus haut niveau. Il s'agit de: **(i)** la Conférence Panafricaine sur la Gestion Durable et Intégrée de la Côte qui s'est tenue en juillet 1998 à Maputo (Mozambique) et qui a adopté la Déclaration de Maputo comprenant des recommandations scientifiques et techniques spécifiques relatives aux questions environnementales prioritaires en Afrique (voir le procès verbal N° 165 de la CPGDIC et le rapport N°152 du GOOS-Afrique: Système Mondial d'Observation de l'Océan pour la GDIC); **(ii)** la Conférence de Cape Town tenue en décembre 1998 dont les buts étaient de promouvoir la coopération panafricaine, de donner un nouvel essor et mettre en œuvre les Conventions de Nairobi et d'Abidjan, et les Programmes et Plans d'Actions de Protection de Gestion et d'Aménagement de l'Environnement Côtier en Afrique. Cette conférence a adopté la Déclaration de Cape - Town qui a demandé la tenue d'une Conférence sur le partenariat.

Parmi ces recommandations les pays Africains ont approuvé le Système Mondial d'Observation de l'Océan pour une Gestion Durable et Intégrée des Ressources et de l'Environnement Côtier et Maritime en Afrique (GOOS-AFRIQUE). Ce dispositif mis en place pour développer le système d'observation, de prévision et de gestion de données environnementales servira les intérêts et répondra aux besoins des 40 pays côtiers et des 8 pays insulaires Africains au Sud du Sahara. Il servira en conséquence même les intérêts des pays enclavés en améliorant la compréhension de la variabilité climatique sur toute l'Afrique.

GOOS-AFRIQUE apporte une dimension et une contribution africaines au Système Mondial d'Observation mis en place en tant que composante de l'Agenda 21 de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED) tenue à Rio en 1992. Les recommandations détaillées du Cadre d'Action de GOOS-AFRIQUE se trouvent aussi bien dans le rapport N°152 de l'Atelier du CIO que dans le Procès Verbal N° 165 de la CPDGIC.

Le Cadre d'Action de GOOS-AFRIQUE est aujourd'hui un des principaux dispositifs de réalisation des objectifs du processus Africain, en ce sens qu'il traite de la fourniture correcte et de l'utilisation sage des Données et Informations Maritimes. Cela est particulièrement important pour l'Afrique au Sud du Sahara qui se trouve délimitée par les océans Atlantique et Indien. Des améliorations dans la collecte, l'acquisition, le traitement, l'analyse et l'interprétation des données opérationnelles océanographiques faciliteront les services opérationnels. La transformation de ces données en outils d'informations et de gestion à

l'intention des décideurs permettra de satisfaire les besoins et buts sociaux inhérents aux zones et populations côtières.

Le Cadre d'Action de GOOS-AFRIQUE a reconnu les priorités immédiates dans les mesures et la validation concernant l'océan, la télédétection et la formation et l'éducation en science et technologie maritimes avec un accent particulier sur les techniques de modélisation numérique. De 1998 à 2002, une série d'ateliers a été organisée en vue de convertir ces recommandations en une proposition de projet dont le but est de mettre en place un Système Régional d'Observation et de Prévision de l'Océan pour l'Afrique (ROOS-AFRICA). Cette proposition de projet a été soumise et acceptée par les Fora et Institutions de l'Afrique, y compris : **(i)** la Sixième Conférence des Parties Contractantes (**COP-6**) à la Convention d'Abidjan de Coopération sur la Protection et l'Aménagement de l'Environnement Côtier et Maritime de l'Afrique occidentale et centrale, tenue à Abidjan du 16 au 17 mai 2000, **(ii)** la Réunion du Super Comité Préparatoire en vue de la Conférence sur le Partenariat du Processus Africain, tenue à Abuja du 17 au 19 juin 2002 et la Conférence sur le Partenariat des Chefs d'Etat et de Gouvernement dans le Cadre du Sommet Mondial sur le Développement Durable tenue à Johannesburg le 2 septembre 2002.

Les Agences des Nations Unies, y compris le CIO/UNESCO, PNUE, PNUD, et la Banque Mondiale et des partenaires extérieurs tels que la France, les Etats Unis d'Amérique, le Royaume Uni, la Hollande, la Finlande, EUMETSAT et AES appuient ces efforts.

2- Objectifs

Le projet ROOFS-AFRICA est un outil scientifique et technique fiable pour garantir l'aménagement durable de l'environnement côtier et maritime du continent Africain.

Les décideurs et les acteurs concernés par les activités maritimes et côtières ont besoin d'information sous forme de description complètes de l'état de l'environnement et de prévisions précises d'événements à venir. Cela doit être distillé à partir d'observations détaillées et de comparaisons significatives avec des données historiques.

Le but ultime est d'offrir une information opportune et de qualité nécessaire aux Etats, à l'industrie, aux acteurs, y compris les communautés locales et le public pour traiter de manière efficace toutes les questions liées à la gestion et l'aménagement de l'environnement côtier et maritime en Afrique.

L'objectif à court terme est la mise en place d'un Système Régional d'Observation et de Prévision de l'Océan pour l'Afrique (ROOFS-AFRICA) basé sur de systèmes pertinents sur l'Hydrologie, l'Océanographie, la Météorologie et l'Environnement (HOME) et des sous-projets et sous-programmes régionaux. ROOFS-AFRICA facilitera l'adoption d'une approche holistique et intégrée qui allie les mesures in-situ, la télédétection et la modélisation et la prévision numérique des côtes et de l'océan en vue d'offrir une plate-forme commune des services côtiers et maritimes à l'Afrique à travers des **CENTRES DE RÉFÉRENCE Océanographique** reconnue et soutenus en matière d'océan et de côte se trouvant dans les régions économique principales (exemple la CEDEAO, la Communauté Economique de l'Afrique Centrale, la Communauté économique de l'Afrique orientale, la Communauté de développement de l'Afrique australe, et la Commission économique de l'Océan Indien).

L'offre d'une solide base d'information pour la planification locale et régionale exige :

- (i) l'Amélioration et l'extension du réseau Africain actuel de mesures in-situ et de validation des observations

- (ii) la création d'un réseau de spécialistes formés à l'utilisation des données acquises par télédétection à partir des satellites d'observation de la terre
- (iii) la facilitation de la mise en œuvre ultérieure de systèmes modernes de communication électronique tels que Internet et les dispositifs de transfert de données
- (iv) la formation et l'éducation en science et technologie de la mer et leur application au développement durable
- (v) le renforcement des capacités institutionnelles
- (vi) le financement durable

Les Objectifs spécifiques:

- renforcer les capacités institutionnelles des institutions océanographiques en vue de promouvoir davantage la collaboration et la coopération en matière de programmation conjointe
- mettre en place une base régionale de données océanographiques
- travailler en réseau avec d'autres programmes et projets régionaux existants dans le but d'établir des liens de coopération
- renforcer les niveaux de conscience régionale et nationale et mettre à la disposition des intervenants dans le domaine des données océanographiques pour permettre la gestion de l'environnement maritime et côtier

3. Les résultats attendus

La réalisation de s objectifs ci-dessus énumérés donnera les résultats suivants :

- l'amélioration des mesures et réseaux océaniques in-situ en Afrique au même niveau que ce qui se trouve ailleurs dans le monde
- l'amélioration et l'acquisition et l'échange presque en temps réel des observations de l'océan et des données satellitaires par télédétection
- la production et la mise à jour régulière des cartes régionales de sensibilité côtière, exemple pollution, érosion, etc.....
- la prévision des événements extrêmes (inondations, sécheresse, tempêtes, houles) grâce aux média électroniques et de masse, y compris le système de communication rurale
- la mise en place et le renforcement des capacités des centres océanographique nationaux et régionaux et du réseautage entre les centres pertinents
- la mise en place des principaux réseaux de prévention et modélisation de la côte et de l'océan
- l'amélioration de la formation professionnelle dans le domaine de l'océanographique, de la météorologie et de la technologie adaptée aux sciences pertinentes
- le renforcement des capacités de ressources humaines en sciences pertinentes et en technologie
- la prise de conscience accrue des acteurs, notamment les communautés locales, de l'importance socio-économique et de la sensibilité de l'océan côtier
- une meilleure contribution du continent Africain à la Stratégie Mondiale Intégrée d'Observation de l'Océan (IGOS) l'amélioration des moyens d'existence des populations locales.

4- Matériels de travail du projet

Le projet ROOFS-AFRICA comporterait 6 matériels de travail :

Matériel de travail 1. Le réseau Africain des systèmes d'observation océaniques in-situ y compris les données au niveau de la mer pour le suivi des zones côtières et du changement mondial.

Matériel de travail 2. L'application de la télédétection à l'environnement maritime et côtier.

Matériel de travail 3. La Modélisation et la prévision basées sur le In situ et les données satellitaires.

Matériel de travail 4. une implication efficace des différents acteurs à différentes étapes de l'élaboration et de la mise en œuvre du projet.

Matériel de travail 5. Système de communication interactive et d'information de l'utilisateur: le Système de Communication –Radio et Internet d'ACMAD- RANET : un Petit Bond pour Comblé le Déficit d'Information et Fournir les liens manquant dans la Chaîne de Développement.

Matériel de travail 6. Un Partenariat d'Industrie et d'Affaires pour un renforcement du système Régional de Prévision et d'océan pour l'Afrique.

Matériel de travail Zéro. Intégration et Coordination du Projet.

5-Etablissement de Lien avec d'autres activités nationales et régionales/aspects transfrontaliers

ROOFS-Africa Travaillera de manière interactive avec les programmes régionaux et nationaux pertinents tels que les projets SMOC et FEM/LME en Afrique.

Le projet ROOFS-AFRICA incorporera les éléments des programmes de travail des conventions d'Abidjan et de Nairobi et assurera la redynamisation de ces conventions. Le partenariat avec les agences des Nations Unies sera renforcé de même qu'avec les autres bailleurs et organisations techniques, en particulier – avec l'ONUDI, l'OMM et le PNUE qui agit comme coordonnateur global de programme des mers régionales et comme le Secrétariat des Conventions et de Protocoles (article 16, *ibid.*) et les cellules régionales de Coordination (article 31).

Ces liens et cette collaboration assureront la production des données crédibles en utilisant les systèmes d'observation avancées et de prévision pour aider les programmes existants à formuler des plans d'action et de stratégies régionaux en matière de gestion.

6-Risques et Durabilité

- **La qualité des moyens électroniques de communication dans les centres participants.** Cependant des nombreux pays ont adopté des plans nationaux pour améliorer les infrastructures de télécommunication. De plus le programme ACMAD/ RANET faciliterait l'échange de l'information à court terme.
- **Des problèmes majeurs pourraient surgir à travers la tentative de conversion de cette proposition intégrée en petit projet sectoriel traditionnel en les partageant en mini projets séparés.** Le risque peut être minimisé à travers une cellule de coordination forte et efficace.
- **Le renforcement des capacités comme clé de réussite : l'Afrique démarre** par un manque grave de capacité d'infrastructures et un manque de personnel ayant de formation actuelle dans les domaines techniques nécessaires pour mettre pleinement en œuvre cette proposition. Tout projet du genre devrait intégrer le

forcement des capacités humaines, l'application des sciences de la nature et de la société et les nouvelles technologies de l'information à la gestion intégrée de l'environnement côtier et maritime dans une perspective de développement durable. Par conséquent, la formation continue et de la formation devraient être considérées comme une contribution majeure à la réduction de la pauvreté.

- **La mise en œuvre de ce projet renforcera la capacité institutionnelle dans le processus en cours par les pays à travers les nombreux programmes de collaborations avec les organisation internationales.**

LES OBSERVATIONS ECOLOGIQUES NECESSAIRES AUX ETUDES D'IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LES RESSOURCES NATURELLES

**Yamna DJELLOULI,
Professeur Université du Maine, Le Mans France
Membre du SACOM ACMAD Niger**

Les changements climatiques sont le résultat à la fois d'une variabilité interne du système climatique et des facteurs externes, naturels et anthropiques. Les émissions humaines modifient certainement, de manière importante, les concentrations de certains gaz dans l'atmosphère, qui affectent le climat en changeant l'équilibre radiatif de la terre.

Au niveau mondial, les gaz à effet de serre ont un impact important, ils ont tendance à réchauffer la surface de la Terre en absorbant certains des rayonnements à infrarouge, qui sont réémis. Il s'agit surtout le dioxyde de carbone (CO₂) dont la concentration ne cesse d'augmenter, et les autres gaz comme le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (NO₂), les halocarbures (CFCs) et leurs substituts.

Au niveau régional, les aérosols anthropiques dont la durée de vie est courte, constituent un facteur important surtout dans le refroidissement de la température au sol. D'autres facteurs naturels comme les changements dans les rayonnements solaires, contribuent même faiblement au forçage radiatif.

Au niveau local, d'autres paramètres devraient nous permettre de mieux comprendre certains phénomènes qui ont des impacts importants et qui contribuent aux changements climatiques.

En Afrique, les zones soumises au processus de désertification se situent au niveau des marges arides (s.l.). La désertification se traduit par la destruction du couvert végétal, de la réduction des ressources naturelles et de la biodiversité, des disponibilités en eau et en sol. D'où la nécessité de faire un suivi et une évaluation des indicateurs ayant un impact sur les ressources naturelles.

Les expériences menées, depuis quelques années, sur le terrain dans les zones arides et semi arides tropicales sèches et méditerranéennes montrent que ces territoires très vulnérables sont touchés par le processus de désertification qui a tendance à s'étendre davantage. Plusieurs indicateurs (socio-économiques et physiques) en plus des facteurs climatiques contribuent à l'impact des changements climatiques des ressources naturelles.

On note que le réseau de stations météorologiques reste très faible dans ces régions et lorsque les stations existent, seules les températures et précipitations sont mesurées. Or, d'autres paramètres devraient être observés régulièrement, tels : le rayonnement, l'albédo, le vent, les aérosols, l'évapotranspiration, ... et ce, au niveau de chacun des écosystèmes représentatifs (steppe, steppe arborée, savane sèche). Des stations expérimentales au niveau de ces différents écosystèmes, devraient faire l'objet d'un suivi régulier des ressources naturelles : recouvrement spatial de la végétation, phénologie, biodiversité, biomasse, état de la surface du sol (ensablement, déflation, salinisation), et de son humidité. Ces observations au sol pourraient être complétées par télédétection.

Ces espaces étant surtout des terrains de parcours à vocation pastorale, la ressource animale mérite aussi un suivi et une gestion adéquate sur le terrain.

En outre, des éléments socio-économiques (ménages, démographie, sédentarisation, migrations) sont indispensables pour comprendre tout le système.

Enfin, c'est en agissant au niveau local et régional et avec l'action participative de tous les acteurs concernées et notamment des populations les plus touchées, que l'on réussira à contribuer à la réduction (à moyen et long terme) des impacts sur les changements climatiques.

THEME 5 - Observations terrestres

Il est important dans le cadre du GCOS et des SMN de considérer les indicateurs en relation avec le développement durable :

- au niveau régional dans les différents systèmes de production et des écosystèmes,
- et au niveau local pour le suivi et l'évaluation des principales ressources naturelles

Les indicateurs physiques concernent les mesures au sol et par satellites des paramètres climatiques, édaphiques et des biocénoses, notamment la végétation :

- paramètres météorologiques à mesurer en plus : radiation solaire, albédo, aérosols minéraux (vent de sable) et aérosols organiques (Carbone dû aux feux de brousse)
- paramètres édaphiques : état de surface du sol, son humidité, ...indice de brillance
- paramètres biologiques : recouvrement de la végétation, phénologie, biomasse, biodiversité,

Les indicateurs socio-économiques concernent : la démographie, les ménages, les rendements, les productions, les ressources hydrologiques, la sédentarisation, les migrations (flux de déplacement) des populations.

Les territoires concernés, les plus vulnérables et fragiles, des zones arides et semi arides sont soumis au processus de désertification (UNCCD), où le suivi des indicateurs écologiques est très important pour les années à venir et notamment pour leur impact sur les changements climatiques.

La mise en place de réseaux de suivi est indispensable (exemple ROSELT* à renforcer) dans d'autres zones en plus du circum Sahara (exemple au sud du Sahel au niveau des étages bioclimatiques soudanien et guinéen : Cameroun, Centre Afrique...).

* ROSELT : Réseau d'Observation et de Suivi Ecologique à Long Terme

MOBILISATION DE RESSOURCES DES BAILLEURS DE FONDS: UNE STRATEGIE POUR LES BESOINS DU SMOC - AOC

Jim Williams

1. Présentation aux bailleurs de fonds, leurs priorités et leur façon de travailler

La plupart des bailleurs de fonds deviennent plus déterminés, organisés et coordonnés dans leur approche et développement. L'organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE) met en place **un programme commun de développement pour réduire la pauvreté**. Ensemble, les bailleurs de fonds s'encouragent à adopter une approche coordonnée et rigoureuse vers la réalisation de leurs objectifs partagés, *les buts du développement du Millénaire*, l'établissement des cibles claires permettant de mesurer le succès en cours de route.

Les cibles internationales du développement présentent une vision pour la réduction de la pauvreté mondiale à l'horizon 2015. Elles sont maintenant endossées par la totalité des membres des Nations Unies.

Un programme : les pays de l'OCDE se concentrent plus sur le développement économique et social avec une considération pour l'environnement après tout. Les bailleurs de fonds deviennent plus homogènes dans leur approche et aussi plus sélectifs en matière de travail dans les pays ayant un gouvernement non corrompu et qui sont sérieux en matière de développement.

Types d'aide : il y a aussi différentes sortes d'aide parmi lesquelles l'aide au projet, l'appui à grande échelle, l'aide sectorielle, l'aide au programme, l'aide budgétaire et la réduction de la dette des pays pauvres très endettés.

2. Etablir un lien entre les priorités des bailleurs de fonds et les intérêts du SMOC en AOC

Les objectifs du SMOC peuvent être résumés comme suit :

- 1) un réseau fiable et durable d'observations à partir de l'atmosphère, de l'océan et de la terre.
- 2) Institutions (météorologiques) saines et durables pour maintenir ces réseaux et transmettre les données.

Les objectifs des bailleurs de fonds, similaires à ceux de l'Etat, s'intéressent plus aux:

- 1) services clients fiables et durables pour aider à la réduction de la pauvreté et au développement durable
- 2) institutions (météorologiques) durables pour maintenir ces services aussi longtemps que possible.

Il est de plus en plus probable que les bailleurs de fonds soutiennent toute amélioration de réseau d'observation si l'institution elle-même ne s'intéresse pas aux priorités nationales de développement. Ainsi pendant que les bailleurs de fonds et le Partenariat Mondial Météorologique ont tous deux un intérêt partagé à soutenir les institutions météorologiques en Afrique, un préalable de base pour toute approche des bailleurs de fonds exige que les SNMH réorientent leurs fonctions vers les priorités nationales de développement et redeviennent des institutions travaillant activement en partenariat pour assurer le développement durable et la réduction de la pauvreté.

3. Stratégie de base proposée

Généralement, les SNMH reçoivent d'appui de la part de a) leurs Etats, b) du Partenariat Mondial Météorologique, c) des bailleurs de fonds et des banques de développement, et

dans certains cas d) des clients payant. Une stratégie d'optimisation des revenus à partir des trois premières sources d'appui nécessite que :

- ♦ les SNMH se transforment pour devenir plus actifs vis à vis des bailleurs de fonds et des Etats
- ♦ les bailleurs de fonds soient approchés pour appuyer les projets bien centrés dans la prestation des services pour les pauvres
- ♦ l'appui pour les observations nécessaires à ces services soit inclus en tant qu'aspect de la durabilité.
- ♦ L'appui du Partenariat Mondial Météorologique soit inclus pour appuyer le réseau d'observation de base.

4. Options pour la fourniture des stratégies

Afin de se rendre attractif aux yeux des bailleurs de fonds on a besoin de voir à quels types de thèmes de développement les bailleurs de fonds accordent la priorité aujourd'hui.

Les thèmes de développement les plus prometteurs

La météorologie n'est pas une priorité de développement pour les bailleurs de fonds. Les thèmes les plus en vue indiqués sur les sites Web des bailleurs de fonds qui ont une pertinence pour les services météorologiques comprennent :

- l'infrastructure de base (comme le Congo et la Banque Mondiale, le Mozambique et la Finlande) ;
- le changement climatique ;
- la durabilité environnementale
- le changement environnemental
- les technologies de l'information et de la communication (TIC) et les communications rurales
- l'information pour le développement, c'est-à-dire informer le processus du développement
- le développement institutionnel (comme la Namibie et la Suède ?)
- la sécurité : l'environnement peu favorable (sécurité alimentaire, sécurité contre les catastrophes, la pollution, etc.)
- la crise de l'eau

Les approches les plus prometteuses

La météorologie et la climatologie sont souvent perçues comme étant des domaines plutôt « académiques » étroits de peu d'utilité à la pauvreté et au développement. Les SNMH doivent englober les changements ci-dessus dans l'orientation des bailleurs de fonds et s'adapter en conséquence, en allant au delà de leurs frontières précédentes, où leurs compétences sont ou pouvaient être pertinentes. Les approches éventuelles pour l'orientation institutionnelle comprennent :

1. Le partenariat/réseau d'information environnementale: suivi et évaluation du changement du SOE
2. L'information pour le développement (rural)→ le service de l'information et de la vulgarisation (exemple : RANET)
3. tout sur l'eau : Centre National des Sources d'Information à temps réel
4. la sécurité des citoyens : Alimentation, changement environnemental, lutte contre les catastrophes, aide humanitaire
5. des SNMH rentables pour 21 p ; de petits maillons d'un partenariat international efficace.

Les Bailleurs de Fonds les plus prometteurs

Si on doit rechercher systématiquement l'appui des bailleurs de fonds pour les objectifs du SMOC- Afrique Occidentale et Centrale, alors on devrait explorer les opportunités (en écoutant attentivement) avec :

- a) les bailleurs de fonds déjà impliqués dans l'appui météorologique en Afrique tels que la Banque Mondiale, la Communauté Européenne et la Finlande
- b) les bailleurs de fonds moins impliqués mais ayant une bonne orientation pour l'Afrique. exemple : l'Italie.
- c) Les bailleurs de fonds qui recherchent de nouveaux programmes, exemple : la Suède pour les projets régionaux en Afrique Occidentale.
- d) Les bailleurs de fonds qui augmentent leurs aides budgétaires en Afrique, par exemple: le Canada, le Japon.
- e) Les bailleurs de fonds intéressés par la pauvreté et l'environnement en Afrique, par exemple : les Pays-Bas ? ?

Cas spéciaux: la France, le Royaume Unie et les USA fournissent déjà beaucoup d'appui météorologique à l'Afrique à travers le Partenariat Mondial Météorologique et les organisations d'aide au développement.

La Banque Mondiale : mérite exploration pour une initiative d'infrastructure de base à l'échelle de l'Afrique sur la base d'épargne efficiente à travers un réseautage africain.

Le PNUD : Il ya des années, le PNUD fournissait beaucoup d'appui en infrastructure mais maintenant son aide est beaucoup plus axée sur la pauvreté.

Projets régionaux: beaucoup encouragés par la Communauté Européenne mais il doit y avoir un ordre de priorité clair des secteurs d'intervention .

5. Tactiques du Plan d'Action

1. **Institutions durables** : Seuls les SNMH peuvent, eux mêmes, affecter cela- Ils leur faut élaborer un plan stratégique pour réorienter leur service vers les priorités nationales de développement. Si la situation nationale n'est pas suffisamment forte pour être à mesure de soutenir un service météorologique pleinement fonctionnel, alors la considération devrait être accordée au réseautage avec les visions de la sous – région afin d'être capable de fournir plus de service pour moins de ressources. L'Afrique, a -t-elle réellement besoin de 53 SNMH?
2. **Services durables** : Rechercher l'appui des bailleurs de fonds pour développer et renforcer une gamme de services d'informations en faveur des clients pauvres. Peut-être que l'objectif final d'un service météorologique serait de participer à la création des programmes de développement nationaux et locaux. Dans beaucoup de pays, il y a un besoin en institutions techniques pour permettre la mise en place et le suivi des indicateurs de durabilité environnementales au niveau national et local. Si le service météorologique a participé aussi à la production régulière de rapports nationaux et de mises à jour sur l'état de l'environnement, elles seraient bien en voie de devenir la première institution environnementale de leur pays, et les problèmes avec le SMOC, le Système Mondial d'Observation de l'Environnement Terrestre ; (GTOS) et le GOOS en Afrique seraient beaucoup réduits.

Une large gamme d'éventuels autres propositions de projet a besoin d'être développée dans un portefeuille d'options pour voir lesquels sont d'intérêt aux bailleurs de fonds (les idées développées dans le tableau non comprises ici).

3. **Réseaux durables d'observation**: Les bailleurs de fonds sont souvent intrigués par le Partenariat Mondial Météorologique et le fait que les observations prises en Afrique sont tellement importantes pour la prévision de la météorologie européenne. Jouer la carte du Partenariat Mondial avec les bailleurs de fonds est toutefois utile pour vérifier d'où vient le bailleur de fonds et indiquer le montant de l'appui à l'observation que l'on pourrait être à mesure d'incorporer dans un projet.

6. Conclusions et Recommandations

Les bailleurs de fonds sont de plus en plus sérieux à propos de la réduction de la pauvreté et le développement économique.

Recommandation 1: Les services météorologiques en Afrique doivent opérer des changements réels dans leurs orientations et devenir des institutions pertinentes de réduction de la pauvreté nationale et de développement durable, si elles veulent attirer un financement suffisant de l'Etat et des bailleurs de fonds pour se maintenir.

Attirer suffisamment de fonds des bailleurs pour maintenir les réseaux d'observation de base n'est pas facile.

Recommandation 2a: Les services météorologiques ont besoin de proposer/participer à un nombre de projets axés sur la pauvreté pour maintenir/renforcer leurs capacités à l'aide de multiples petites contributions en cas de besoin et/ou

Recommandation 2b: les services météorologiques ont besoin d'obtenir l'appui des bailleurs pour des projets à multiples services et réserver les ressources du « Partenariat Météorologique » pour soutenir les réseaux de base en surface, mer et altitude.

Les positions «d'engagement» des bailleurs de fonds parfois changent rapidement d'un mois à un autre. Si un certain nombre de projets importants sont retardés, les bailleurs de fonds sont beaucoup plus réceptifs aux idées nouvelles de projet surtout s'ils peuvent être financés rapidement et facilement.

Recommandation 3: les services météorologiques et leurs agents ont besoin de tisser des relations avec un certain nombre de bailleurs de fonds prometteurs, de prouver leur préoccupation par rapport à la pauvreté et prendre conscience de leurs (éventuelles) contributions au développement durable et offrir une gamme de propositions de projet.

Avoir l'appui des bailleurs de fonds nécessite une bonne information, du labeur, de la chance et de la « confiance ».

Recommandation 4: les services météorologiques ont besoin de travailler ensemble en réseau, pour échanger des expériences en matière de mobilisation des ressources et apprendre de manière systématique les uns des autres.

ANALYSE MULTIDISCIPLINAIRE DE LA MOUSSON AFRICAINE (AMMA)

Arona Diedhiou and Daniel Roux
au nom du Comité International AMMA
(Résumé GCOS)

Le projet AMMA est un projet sur plusieurs années combinant recherche et observation systématique pour une meilleure description du changement climatique et de ses impacts sur la santé, la sécurité alimentaire et les ressources en eau. Il a trois buts principaux : (1) Définir des stratégies d'observation appropriées pour une meilleure description du changement climatique en Afrique de l'Ouest. (2) Améliorer notre compréhension de la Mousson Ouest Africaine et de son influence sur l'environnement physique, chimique et de la biosphère aux échelles régionale et globale. (3) Développer les connaissances qui permettront de relier la variabilité et le changement du climat aux problèmes de santé, de ressources en eau et de sécurité alimentaire pour les nations d'Afrique de l'Ouest. La stratégie d'observation proposée dans le cadre de AMMA sera donc une association entre mesures fournies par les réseaux opérationnels et des observations spécifiques concentrées sur une fenêtre sous-régionale, où des observations renforcées et spécifiques seront effectuées durant des périodes clefs. On testera ainsi l'apport d'observations additionnelles permanentes, en utilisant les systèmes existants de modélisation et d'assimilation. Des recommandations pour de futurs réseaux optimaux en découleront, permettant ainsi de répondre à une attente importante des services nationaux africains. En ce sens, le programme AMMA doit être considéré comme un cadre aidant suivre et à mettre en application les recommandations du GCOS pour une meilleure surveillance du climat comme mentionné dans la CCNUCC.

Recommandations

- (1) Soutenir le programme AMMA qui, en combinant recherche et observation systématique en Afrique de l'Ouest, a pour finalité un renforcement des capacités des services opérationnels nationaux et une amélioration des produits.
- (2) Maintenir et consolider le réseau d'observation atmosphérique, hydrologique et océanographique actuel en Afrique de l'Ouest.
- (3) Renforcer ce réseau en ajoutant des observations dans des zones clés (identifiées dans le programme AMMA) afin de mieux caractériser le changement climatique ainsi que ces impacts.
- (4) Poursuivre la sauvegarde, l'archivage et préservation des données historiques pour détecter les changements survenus dans le climat et pour les générations futures.
- (5) Soutenir et encourager les services nationaux météorologiques et hydrauliques dans la collecte des données, la maintenance du réseau et renforcer la formation aux méthodes d'analyse et de critique de la donnée.
- (6) Encourager le réseau AMMANET regroupant dans chaque pays, les services nationaux et régionaux de différentes disciplines afin d'organiser et de favoriser la collecte multidisciplinaire des données aux différentes échelles de temps et d'espace.

L'OUTIL SPATIAL AU SERVICE DE LA METEOROLOGIE ET DU CLIMAT

TRACHE M. Abdelhak
Directeur Adjoint, CRASTE-LF
Agdal - Rabat (Maroc)

Afin que la connaissance à tous les niveaux des paramètres de l'atmosphère réponde aux besoins sans cesse croissants d'analyse et de prévision, il est nécessaire que cette prévision soit étendue à toute la surface du globe et soit effectuée de manière régulière. Un effort considérable a été fait pour automatiser l'observation météorologique, mais cette observation est désormais indissociable de la révolution provoquée par les satellites météorologiques qui fournissent une observation globale, permanente, précise, cohérente, rapidement collectée et délivrée. La nécessité d'observer l'atmosphère sur toute la planète pour en prévoir l'évolution a conduit à la constitution des Services Météorologiques Nationaux et à leur coopération au sein de l'Organisation Météorologique Mondiale. Ce cadre institutionnel a permis que se développe de façon concertée depuis les années 70, un système mondial de satellites géostationnaires et en orbite quasi-polaires ayant pour but d'augmenter la quantité d'information collectée par le sous-système sol pour compléter la couverture mondiale requise. Ces considérations ont conduit l'O.M.M. à réaliser, dans le cadre de la Veille Météorologique Mondiale, un système global d'observation faisant une très large place aux techniques satellitaires. Les articulations entre les différents systèmes sont faites dans le cadre d'une Stratégie Globale Intégrée d'Observation (IGOS) dans laquelle on retrouvera:

- Le système mondial d'observation du Climat (GCOS)
- Le système mondial d'observation des Océans (GOOS)
- Le système mondial de surveillance continue de l'environnement
- Le système mondial d'observation de la Terre (GTOS).

LA PREVISION METEOROLOGIQUE

Il n'est plus possible de concevoir une météorologie qui n'a pas recours aux données spatiales. Pour la prévision météorologique à court terme, outre les données de la couverture nuageuse globale, les satellites météorologiques permettent de déterminer de manière opérationnelle la température du sommet des couches nuageuses, les profils verticaux de température et d'humidité en tout point de la surface; À cela s'ajoute l'utilisation des ondes millimétriques et centimétriques pour les mesures en surface de température et d'humidité, ainsi que pour l'évaluation de la teneur en eau des nuages et le repérage des zones de pluies. Les satellites géostationnaires offrent la possibilité de déterminer des vents en altitude par comparaison des déplacements de nuages sur des images successives. Ces observations indirectes sont précieuses sur les zones dépourvues de points de mesure (océans, déserts...).

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Dans la perspective des changements climatiques, au problème de la prévision du temps dont les enjeux sont connus s'ajoute le problème de la prévision des évolutions du climat. L'impact socio-économique de ce phénomène (désertification, submersion des zones habitées, ...) est potentiellement immense. Il est nécessaire d'effectuer des observations très précises et à long terme des paramètres pertinents du système climatique, afin de garantir une compréhension adéquate des changements à différentes échelles spatio-temporelles. La Terre doit être analysée en tant que système global à travers une approche multidisciplinaire utilisant des mesures faites depuis l'espace et *in situ*, comprenant les composantes du système terrestre (atmosphère, hydrosphère, géosphère et biosphère).

1 - Besoins en données globales

Il est nécessaire d'évaluer les impacts physiques des changements climatiques et leurs effets sur la société. Les zones côtières sont importantes du fait que 60 % environ de la population mondiale vit à moins de 100 km de la mer et pourrait être affectée par une montée du niveau de la mer. De grandes concentrations de populations humaines se trouvent le long des fleuves et des changements du régime des eaux fluviales induits par le changement climatique affecteront directement ces populations. Les modifications des cycles hydrologiques et des régimes de vents doivent être estimées afin d'étudier la sécurité alimentaire, l'accès aux ressources en eau et la dissémination des maladies transmises par divers vecteurs. Les prévisions météorologiques saisonnières seront importantes pour stimuler l'adaptation et réduire les effets socio-économiques dus au changement climatique.

2 - L'atmosphère

Dans le domaine du calcul du bilan radiatif de la Terre (CO_2 et CH_4), trois composantes de base sont nécessaires : la détermination de la *concentration* par des mesures directes, la mesure ou l'évaluation des *puits* au niveau des écosystèmes et la mesure ou l'évaluation des *sources* au niveau de chaque écosystème. Le bilan radiatif au sommet de l'atmosphère, tel que les satellites peuvent l'observer (projet GERB - Geostationary Earth Radiation Budget sur MSG ou projet ERM - Earth Radiation Mission – Bilan Radiatif), est considéré comme un élément clé pour la modélisation globale. Le programme CLIVAR (Climate Variability and Predictability Program) prévoit aussi un suivi permanent de différents paramètres atmosphériques, comprenant également les champs radiatifs, les nuages et les aérosols.

3 - Les Terres émergées

Lorsqu'ils sont pris en compte à l'échelle géographique adéquate, les éléments tels les indices du couvert végétal, de son contenu en azote, l'indice d'activité photosynthétique et celui de biomasse par surface au sol pour les forêts sont également des points-clés en ce qui concerne le suivi des écosystèmes et leur impact sur l'évolution du climat. Ces indices sont observables depuis l'espace à diverses résolutions temporelles et spatiales (LANDSAT, SPOT, IRS, NOAA-AVHRR, VEGETATION et les instruments MERIS/ENVISAT et MODIS/TERRA). Les changements dans l'utilisation et la couverture des sols qui sont la principale cause anthropique de modification du bilan des GES, requièrent quatre besoins primordiaux en matière d'informations : les cartes de référence du couvert végétal, l'évaluation quantitative des transformations du couvert végétal, le suivi des perturbations du paysage et des informations sur les pratiques d'utilisation des sols. Pour cela, les outils spatiaux nécessaires en priorité sont d'une part les systèmes à haute résolution (optiques et radar) permettant une définition précise de l'occupation du sol et de ses changements sur une base typiquement annuelle, et d'autre part des systèmes d'observation à moyenne résolution (typiquement hectométrique à kilométrique) des caractéristiques de la végétation et plus généralement des écosystèmes sur une base typiquement décadaire.

4 - Les Océans et le Climat

Les océans jouent un rôle majeur dans les changements climatiques. L'élévation du niveau des mers est un indicateur particulièrement significatif des changements climatiques globaux et a un impact majeur sur la société. A l'échelle globale, les paramètres pertinents observables concernant l'aspect physique sont la température à la surface de la mer (SST), la nébulosité, la circulation, les vents (radiomètres, altimètres, diffusiomètres). Les principaux systèmes d'observation sont CZCS (Coastal Zone Color Scanner) de 1978 à 1986, puis POLDER (POLARization and Directionality of Earth Reflectance) et OCTS (Ocean Color and Temperature Surface) sur ADEOS, maintenant SeaWIFS/SEASTAR, MODIS/TERRA, MERIS/ENVISAT, POLDER-2 (déc. 2002) et GLI (Global Imager) sur ADEOS-2 (Japon). L'ESA (avec ERS-2 puis ENVISAT) et le CNES (avec TOPEX-POSEIDON, puis JASON et POLDER-2), peuvent effectuer un suivi océanique global des paramètres concernés. Les missions ERS et Topex-Poseidon ont formé la composante

spatiale du système d'observation et de l'expérience WOCE (World Ocean Circulation Experiment) qui a permis de caractériser la circulation océanique à diverses échelles spatio-temporelles et le forçage à l'interface océan-atmosphère. Le succès de la mission Topex Poseidon n'est plus à démontrer et un exemple de sa remarquable sensibilité a été la détection précoce de l'événement El Niño. Cette mission poursuit son fonctionnement nominal et doit se prolonger avec JASON-1, lancé en décembre 2001. Il constitue une contribution à la mise en place du Système Mondial d'Observation des Océans (GOOS).

5 - Les besoins en informations socio-économiques

Les informations socio-économiques sont directement nécessaires à un suivi global, car certaines émissions et certains puits ne peuvent être déduits que de données nationales ou locales et certaines informations dérivées des observations par satellite et/ou de mesures *in situ* doivent être couplées à des facteurs socio-économiques pour pouvoir fournir les paramètres nécessaires.

Il convient d'évoquer les avancées significatives pour le continent africain en matière de technologies spatiales, signe de l'émergence d'une compétence spatiale africaine, illustrée par les lancements et les maintiens à poste réussis des satellites marocain Zarka El Yamama et algérien ALSAT 1 et dont les produits d'observation de la terre peuvent constituer d'utiles compléments.

L'EFFORT INDISPENSABLE DE FORMATION ET DE RENFORCEMENT DE CAPACITES

Les données spatiales brutes sont généralement peu utiles pour un utilisateur non-spécialiste recherchant des informations pratiques et opérationnelles sur l'air, le sol, l'eau ou la végétation. L'utilisation pertinente des observations de l'environnement et leur transformation en informations utiles au service des citoyens et des gouvernements nécessitera un effort accru de sensibilisation, de formation, de recherche et de développement.

Le Centre Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Espace en Langue Française (CRASTE-LF) établi en 1998 à Rabat (Maroc) est une des composantes du dispositif de formation mis en place par l'ONU. C'est une institution de formation et d'animation scientifique affiliée à l'ONU dont l'objectif est de promouvoir l'utilisation des techniques spatiales à travers l'émergence et le renforcement des compétences locales. Il a pour mission d'organiser, à l'échelon régional, des cours de formation, séminaires, ateliers et réunions techniques d'experts en vue d'améliorer les compétences des spécialistes et décideurs et les tenir informés des progrès enregistrés en matière d'application des techniques spatiales.

Ses objectifs sont également l'assistance au développement de capacités endogènes à l'échelon local, la fourniture de services consultatifs aux Etats membres et aux institutions régionales, la collecte et la diffusion d'informations ayant trait à l'espace et le soutien de toute activité pouvant accroître de développement scientifique de la région

Douze pays africains sont actuellement membres du CRASTE-LF. Il s'agit de l'Algérie, du Cameroun, du Cap Vert, de la République Centrafricaine, du Congo, du Gabon, du Niger, du Maroc, de la Mauritanie, du Sénégal, du Togo, et de la Tunisie. D'autres pays ont manifesté le vœu d'y adhérer (Bénin, Burkina Faso). Les domaines de compétence du CRASTE-LF couvrent la Télédétection et les Systèmes d'Information Géographique, les Télécommunications Spatiales, la Météorologie Spatiale et le Climat Global et enfin, les Sciences de l'Espace et de l'Atmosphère.

Malgré des possibilités financières limitées et grâce au soutien d'institutions scientifiques marocaines et internationales, le Centre a, jusqu'à présent, mis en œuvre cinq (05) formations post-graduées, en *formation en Télédétection et SIG* (2 sessions), en

Télécommunications Spatiales (2 sessions) en *Météorologie Spatiale et Climat Global* (1 session). A ce jour, ce sont plus de 60 stagiaires ont suivi les formations post-graduées du CRASTE. Ces stagiaires sont généralement des cadres de niveau ingénieur ou plus, qui justifient d'une certaine expérience professionnelle et qui sont imprégnés des besoins des institutions qui les inscrivent à ces formations. Au terme de leur formation de deux (02) ans, ils se voient délivrer le diplôme de Ma stère en Sciences et Technologies de l'Espace, dans l'option de spécialité choisie.

Le contenu des enseignements prodigués au CRASTE-LF est préparé sur la base de l'"Education Curricula" édité par le Bureau des Affaires spatiales de l'ONU. Pour leur mise en œuvre, le Centre s'appuie sur un réseau de compétences et d'expertises régionales et internationales ainsi que sur les interventions d'experts en provenance d'institutions partenaires des pays avancés (CNES-France, ESA, Agence Spatiale Canadienne, ...).

PERSPECTIVES

Le besoin de formation à l'évidence existe, de même qu'existent le cadre et la volonté d'y faire face. Il s'agira d'établir un programme coordonné de formation et d'animation scientifique et de trouver les moyens pour le mettre en œuvre, pour une exploitation judicieuse de l'outil et de la donnée spatiale. On peut d'ores et déjà considérer que les recommandations de cet atelier constitueront une source privilégiée d'inspiration pour les thématiques de recherche qu'aborderont les stagiaires durant leur formation et que le CRASTE-LF se considère pleinement engagé lorsqu'il s'agit de développer une production scientifique régionale orientée vers l'opérationnel et le développement, de mettre en place et renforcer les équipes de recherche afin d'accroître la coopération scientifique à l'échelon régional, de permettre l'accès à la diffusion de l'information et de résultats à la région.

Le CRASTE-LF est tout à fait disposé à inscrire ses actions dans le cadre des orientations et actions qui émaneront de cet Atelier ou dans le cadre plus général du GCOS et de l'OMM. Il est disposé à rechercher les synergies nécessaires pour cela et la récente signature d'un Accord Cadre de Coopération avec l'ACMAD en est la parfaite illustration.

QUESTIONNAIRE SUR LES SYSTEMES D'OBSERVATION POUR LE CLIMAT

Objectif du questionnaire

La Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a invité ces Parties à présenter des rapports nationaux sur la situation concernant leurs systèmes d'observation. Bien que ces rapports soient facultatifs pour les pays en développement, les responsables du SMOC estiment qu'ils sont tout particulièrement importants pour ces pays et qu'ils permettent d'atteindre des décideurs à l'échelon le plus élevé. Le questionnaire ci-après vise trois objectifs : premièrement, aider les participants à l'atelier à concentrer leur attention sur la collecte des informations qui serviront à établir les rapports nationaux adressés aux responsables de cette Convention ; deuxièmement, préparer les participants à prendre activement part aux travaux de l'atelier ; troisièmement, fournir des informations de base qui puissent être utilisées, après l'atelier, pour l'élaboration d'un plan régional d'action concernant les systèmes d'observation. Grâce aux questions posées dans ce questionnaire, l'on devrait pouvoir obtenir des informations sur l'efficacité de ces systèmes et sur les mesures à prendre pour les améliorer.

Questions relatives à la situation actuelle concernant les systèmes d'observation

Observation météorologique

1. Si votre pays a déjà établi un rapport national, pouvez-vous prendre ce rapport avec vous à l'atelier. Si tel n'est pas le cas, pouvez-vous remplir le tableau 1 qui figure dans les Directives CCNUCC. Combien de stations du GSN et de stations du GUAN compte votre pays ? Quel est l'état de fonctionnement de chacune de ces stations ?
2. Si les centres de surveillance ne reçoivent pas les données d'observation requises fournies par le GSN et le GUAN, quelle est la nature des problèmes qui se posent en ce qui concerne l'observation et/ou la communication des données ?
3. Si votre pays n'a pas déjà pris des dispositions à cet égard, quels sont les plans pour la fourniture de données et de métadonnées GSN anciennes au Centre national de données climatologiques, conformément à la demande faite par le Secrétariat de l'OMM en septembre 1999 ?

Observation océanographique

4. Connaissez-vous le Système mondial d'observation de l'océan ? Contribuez-vous à sa mise en œuvre ?
5. Comment votre pays participe-t-il aux observations océanographiques ? Par exemple, en ce qui concerne la température de surface de la mer, le niveau de la mer, les profils de température et de salinité, quel type de plate-forme votre pays exploite-t-il et de combien de plates-formes disposez-vous ? Si vous avez rempli le tableau 2 des Directives CCNUCC, veuillez le prendre avec vous.
6. Quels problèmes, le cas échéant vous pose l'exploitation de ces plates-formes ?

Observation terrestre

7. Connaissez-vous le Système mondial d'observation de l'environnement terrestre ? Y participez-vous ?

8. Quelle est votre contribution en ce qui concerne les réseaux d'observation de l'environnement terrestre, plus particulièrement pour l'hydrologie et le carbone ? Si vous avez rempli le tableau 3 des Directives CCNUCC, veuillez le prendre avec vous. Quels autres programmes d'observation de l'environnement terrestre sont appliqués ou envisagés pour répondre aux besoins en la matière concernant la surveillance du climat ?

9. Quels problèmes avez-vous ou prévoyez-vous en ce qui concerne les observations de l'environnement terrestre à effectuer ?

Observation A Partir De L'espace

10. De quelle manière participez-vous à l'application de programmes d'observation à partir de l'espace ? Utilisez-vous des données d'observation à partir de satellites ? Si tel est le cas, de quelle manière ? Comment ces données sont-elles acheminées ? De quelle autre manière participez-vous à des programmes d'observation à partir de l'espace ?

Remarques

11. Si votre organisme n'a pas accès directement aux informations nécessaires pour répondre aux questions ci-dessus, quels sont les organismes de votre pays qui y ont accès ? Comment est-il possible, pour nous ou pour vous, de communiquer avec ces organismes ?

Questions relatives aux besoins des utilisateurs

1. Quels sont vos besoins en matière d'observation pour la surveillance du changement climatique, de la variabilité du climat et des phénomènes extrêmes. Estimez-vous que les systèmes d'observation sont satisfaisants ? Si tel n'est pas le cas, quels sont les besoins en la matière ?
2. Quels types d'observations non effectuées actuellement pourraient être utiles pour les utilisateurs ?
3. Dans quelle mesure les données disponibles sont-elles utiles pour l'élaboration de scénarios régionaux de changements climatiques ? Comment pourrait-on apporter des améliorations à cet égard ?
4. Dans quelle mesure les données disponibles sont-elles utiles pour les études portant sur les questions de vulnérabilité et d'adaptation ? Quels types de données supplémentaires sont nécessaires ?
5. Quels sont chez vous les besoins en matière de renforcement des capacités pour ce qui est des systèmes d'observation ? A quels besoins, selon vous, serait-il nécessaire de répondre concernant le renforcement des capacités dans d'autres domaines ?
6. A votre avis comment pourrait-on améliorer l'interaction entre les producteurs et les utilisateurs de données climatologiques ?

Les **Directives CCNUCC pour l'établissement de rapports** ainsi que les notes explicatives qui s'y rapportent, établies par les responsables du SMOC, peuvent être consultées à l'adresse suivante : <http://www.wmo.ch/web/gcos/gcoshome.html>. Une fois sur ce site, cliquez sur « GCOS and the UNFCCC », puis descendez sur « GCOS Regional Workshop Programme. »

Le questionnaire, dûment rempli, doit être envoyé par courrier électronique à l'adresse suivante: GCOSJPO@gateway.wmo.ch

LIST OF GCOS PUBLICATIONS*

- GCOS-1**
(WMO/TD-No. 493) Report of the first session of the Joint Scientific and Technical Committee for GCOS (Geneva, Switzerland, April 13-15, 1992)
- GCOS-2**
(WMO/TD-No. 551) Report of the second session of the Joint Scientific and Technical Committee for GCOS (Washington DC, USA, January 11-14, 1993)
- GCOS-3**
(WMO/TD-No. 590) Report of the third session of the Joint Scientific and Technical Committee for GCOS (Abingdon, UK, November 1-3, 1993)
- GCOS-4**
(WMO/TD-No. 637) Report of the fourth session of the Joint Scientific and Technical Committee for GCOS (Hamburg, Germany, September 19-22, 1994)
- GCOS-5**
(WMO/TD-No. 639) Report of the GCOS Data System Task Group (Offenbach, Germany, March 22-25, 1994)
- GCOS-6**
(WMO/TD-No. 640) Report of the GCOS Atmospheric Observation Panel, first session (Hamburg, Germany, April 25-28, 1994)
- GCOS-7**
(WMO/TD No. 641) Report of the GCOS Space-based Observation Task Group (Darmstadt, Germany, May 3-6, 1994)
- GCOS-8**
(WMO/TD No. 642)
(UNEP/EAP.MR/94-9) Report of the GCOS/GTOS Terrestrial Observation Panel, first session (Arlington, VA, USA, June 28-30, 1994)
- GCOS-9**
No. 643) Report of the GCOS Working Group on Socio-economic Benefits, (WMO/TD- first session (Washington DC, USA, August 1-3, 1994)
- GCOS-10**
(WMO/TD-No. 666) Summary of the GCOS Plan, Version 1.0, April 1995
- GCOS-11**
(WMO/TD-No. 673) Report of the GCOS Data and Information Management Panel, first session (Washington DC, USA, February 7-10, 1995)
- GCOS-12**
(WMO/TD-No. 674) The Socio-economic Benefits of Climate Forecasts: Literature Review and Recommendations (Report prepared by the GCOS Working Group on Socio-economic Benefits), April 1995
- GCOS-13**
(WMO/TD-No. 677) GCOS Data and Information Management Plan, Version 1.0, April 1995
- GCOS-14**
(WMO/TD-No. 681) Plan for the Global Climate Observing System (GCOS), Version 1.0, May 1995
- GCOS-15**
(WMO/TD-No. 684) GCOS Plan for Space-based Observations, Version 1.0, June 1995
- GCOS-16**
(WMO/TD-No. 685) GCOS Guide to Satellite Instruments for Climate, June 1995
- GCOS-17**
(WMO/TD-No. 696) Report of the GCOS Atmospheric Observation Panel, second session (Tokyo, Japan, March 20-23, 1995)

*GCOS publications may be accessed through the GCOS World Wide Web site at:
<http://www.wmo.ch/web/gcos/gcoshome.html>

- GCOS-18**
(WMO/TD-No. 697)
(UNEP/EAP.MR/95-10) Report of the GCOS/GTOS Terrestrial Observation Panel, second session (London, UK, April 19-21, 1995)
- GCOS-19**
(WMO/TD-No. 709) Report of the GCOS Data Centre Implementation/Co-ordination Meeting (Offenbach, Germany, June 27-29, 1995)
- GCOS-20**
(WMO/TD-No. 720) GCOS Observation Programme for Atmospheric Constituents: Background, Status and Action Plan, September 1995
- GCOS-21**
(WMO/TD-No. 721)
(UNEP/EAP.TR/95-07) GCOS/GTOS Plan for Terrestrial Climate-related Observations, version 1.0, November 1995
- GCOS-22**
(WMO/TD-No. 722) Report of the fifth session of the Joint Scientific and Technical Committee for GCOS (Hakone, Japan, October 16-19, 1995)
- GCOS-23**
(WMO/TD-No. 754)
(UNEP/DEIA/MR.96-6)
(FAO GTOS-1) Report of the GCOS/GTOS Terrestrial Observation Panel for Climate, third session (Cape Town, South Africa, March 19-22, 1996)
- GCOS-24**
(WMO/TD-No. 768)
(UNESCO/IOC) Report of the Joint GCOS/GOOS/WCRP Ocean Observations Panel for Climate, first session (Miami, Florida, USA, March 25-27, 1996)
- GCOS-25**
(WMO/TD-No. 765)
(UNEP/DEIA/MR.96-5) Report of the GCOS Data and Information Management Panel, second session (Ottawa, Ontario, Canada, May 14-17, 1996)
- GCOS-26**
(WMO/TD-No. 766) Report of the Joint CCI/CBS Expert Meeting on the GCOS Surface Network (Norwich, UK, March 25-27, 1996)
- GCOS-27**
(WMO/TD-No. 772)
(UNEP/DEIA/MR.96-7) Report of the Expert Meeting on Hydrological Data for Global Observing Systems (Geneva, Switzerland, April 29-May 1, 1996)
- GCOS-28**
(WMO/TD-No. 793)
(UNEP/DEIA/MR.97-3) *In Situ* Observations for the Global Observing Systems (Geneva, Switzerland, September 10-13, 1996)
- GCOS-29**
(WMO/TD-No. 794)
(UNEP/DEIA/MR.97-4) Report of the Global Observing Systems Space Panel, second session (Geneva, Switzerland, October 16-18, 1996)
- GCOS-30**
(WMO/TD-No. 795) Report of the sixth session of the Joint Scientific and Technical Committee for GCOS (Victoria, British Columbia, Canada, October 28-November 1, 1996)
- GCOS-31**
(WMO/TD-No. 803) Proceedings of the fifth meeting of the TAO Implementation Panel (TIP-5) (Goa, India, November 18-21, 1996)

- GCOS-32**
(WMO/TD-No. 796) GCOS/GTOS Plan for Terrestrial Climate-related Observations, version 2.0, June 1997
- GCOS-33**
(WMO/TD-No. 798) GHOST - Global Hierarchical Observing Strategy, March 1997
- GCOS-34**
(WMO/TD-No. 799) Initial Selection of a GCOS Surface Network, February 1997
- GCOS-35**
(WMO/TD-No. 839) Report of the second Joint CCI/CBS Meeting on the GCOS Surface Network (De Bilt, The Netherlands, June 25-27, 1997)
- GCOS-36**
(WMO/TD-No. 844)
(UNESCO/IOC) Report of the Joint GCOS/GOOS/WCRP Ocean Observations Panel for Climate, second session (Cape Town, South Africa, February 11-13, 1997)
- GCOS-37**
(WMO/TD-No. 845)
(GOOS-10) & (GTOS-9) Report of the Global Observing Systems Space Panel, third session (Paris, France, May 27-30, 1997)
- GCOS-38**
(WMO/TD-846)
(GTOS-10) Report of the Meeting of Experts on Ecological Networks (Guernica, Spain, June 17-20, 1997)
- GCOS-39**
(WMO/TD-No. 847)
(GOOS-11) & (GTOS-11)
(UNEP/DEIA/MR.97-8) Report of the GCOS/GOOS/GTOS Joint Data and Information Management Panel, third session (Tokyo, Japan, July 15-18, 1997)
- GCOS-40**
(WMO/TD-No. 848) Report of the GCOS/WCRP Atmospheric Observation Panel for Climate, third session (Reading, UK, August 19-22, 1997)
- GCOS-41**
(WMO/TD-No. 849)
33) Report of the Joint GCOS/GOOS/WCRP Ocean Observations Panel for Climate (OOPC) Ocean Climate Time-Series Workshop, (Baltimore, MD, USA, March 18-20, 1997)
- GCOS-42**
No. 857) Report of the seventh session of the Joint Scientific and Technical Committee for GCOS (Eindhoven, The Netherlands, September 22-26, 1997)
- GCOS-43a**
36) TAO Implementation Panel, sixth session (Reading, U.K., November 4-6, 1997)
- GCOS-43b**
(GOOS-55) International Sea Level Workshop (Honolulu, Hawaii, USA, June 10-11, 1997)
- GCOS-44**
(GOOS-61) Report of the Joint GCOS/GOOS/WCRP Ocean Observations Panel for Climate (OOPC), third session (Grasse, France, April 6-8, 1998)
- GCOS-45**
(WMO/TD-No. 922)
(GOOS-58) & (GTOS-16)
(UNEP/DEIA/MR.98-6) Report of the Joint Meeting of the GCOS/WCRP Atmospheric Observation Panel for Climate and the GCOS/GOOS/GTOS Joint Data and Information Management Panel, fourth session (Honolulu, Hawaii, USA, April 28-May 1, 1998)

- GCOS-46**
(GTOS-15) Report of the GCOS/GTOS Terrestrial Observation Panel for Climate, fourth session (Corvallis, USA, May 26-29, 1998)
- GCOS-47**
(WMO/TD-No. 941)
(GOOS-67) (GTOS-20) Report of the Global Observing Systems Space Panel, fourth session, (College Park, Maryland, USA, October 22-23, 1998)
- GCOS-48** Report on the Adequacy of the Global Climate Observing Systems (United Nations Framework Convention on Climate Change, November 2-13 1998, Buenos Aires, Argentina)
- GCOS-49**
(GOOS-64) Implementation of Global Ocean Observations for GOOS/GCOS, first session (Sydney, Australia, March 4-7, 1998)
- GCOS-50**
(GOOS-65) Implementation of Global Ocean Observations for GOOS/GCOS, second session (Paris, France, November 30, 1998)
- GCOS-51**
(GOOS-66) Global Ocean Observations for GOOS/GCOS: An Action Plan for Existing Bodies and Mechanisms
- GCOS-52**
(GOOS-68) TAO Implementation Panel, 7th Session (Abidjan, Ivory Coast, November 11-13, 1998)
- GCOS-53**
(WMO/TD-No. 958) GCOS Surface Network (GSN) Monitoring Centre Implementation Meeting (Offenbach, Germany, January 19-20, 1999)
- GCOS-54**
(WMO/TD-No. 953) Report of the eighth session of the WMO -IOC-UNEP-ICSU Steering Committee for GCOS (Geneva, Switzerland, February 9-12, 1999)
- GCOS-55** Report of the GCOS/WCRP Atmospheric Observation Panel for Climate (AOPC), fifth session (Silver Spring, MD, USA, April 20-23, 1999)
- GCOS-56**
(GOOS-75) Special Report of the Joint GCOS/GOOS/WCRP Ocean Observations Panel for Climate (OOPC), fourth session (May 17, 1999); The CLIVAR Upper Ocean Panel (UOP), fourth session (May 21, 1999); A Joint Planning Meeting of the OOPC and the UOP for the OCEANOBS99 Conference (Woods Hole, MA, USA, May 18-20, 1999)
- GCOS-57**
(WMO/TD-No. 978)
(GOOS-79) Report of the OOPC/AOPC Workshop on Global Sea Surface Temperature Data Sets (Palisades, N.Y., USA, November 2-4, 1998)
- GCOS-58**
(GOOS-71) Report of the 6th Session of the IOC Group of Experts on the Global Sea Level Climate Observing System (GLOSS)
- GCOS-59**
(GTOS-22) Report of the GCOS/GTOS Terrestrial Observation Panel for Climate, fifth session (Birmingham, UK, July 27-30, 1999)
- GCOS-60**
(WMO/TD-No. 1004)
(GOOS-70) GCOS/GOOS/GTOS Joint Data and Information Management Plan, Version 1.0, May 2000

- GCOS-61**
(WMO/TD-No. 1031) Report of the ninth session of the WMO-IOC-UNEP-ICSU Steering Committee for GCOS (Beijing, China, September 12-14, 2000)
- GCOS-62**
(WMO/TD-No. 1038) Report of the Pacific Islands Regional Implementation Workshop on Improving Global Climate Observing Systems (Apia, Samoa, August 14-15, 2000)
- GCOS-63**
(WMO/TD-No. 1047)
(GTOS-26) Establishment of a Global Hydrological Observation Network for Climate. Report of the GCOS/GTOS/HWRP Expert Meeting (Geisenheim, Germany, June 26-30, 2000)
- GCOS-64**
(GOOS-107) Report of the eighth session of the TAO Implementation Panel (TIP-8) (St. Raphael, France, October 15, 1999)
- GCOS-65**
(WMO/TD-No. 1055) Report of the sixth session of the GCOS/WCRP Atmospheric Observation Panel for Climate (AOPC) (Geneva, Switzerland, April 10-13, 2000)
- GCOS-66**
(GOOS-108) Report of the ninth session of the TAO Implementation Panel (TIP -9) (Perth, Australia, November 16-17, 2000)
- GCOS-67**
(WMO/TD-No. 1072) GCOS Implementation Strategy: Implementing GCOS in the New Millennium
- GCOS-68**
(WMO/TD-No. 1093) Report of the seventh session of the GCOS/WCRP Atmospheric Observation Panel for Climate (AOPC) (Geneva, Switzerland, April 30-3 May, 2001)
- GCOS-69**
(GOOS-98) Report of the fifth session of the Joint GCOS-GOOS-WCRP Ocean Observations Panel for Climate (OOPC), Bergen, Norway, June 20-23, 2000.
- GCOS-70**
(GOOS-113) Report of the sixth session of the Joint GCOS-GOOS-WCRP Ocean Observations Panel for Climate (OOPC), Melbourne, Australia, May 2-5, 2001
- GCOS-71**
(WMO/TD-No. 1099)
(GTOS-29) Report of the GCOS/GTOS/HWRP Expert Meeting on the Implementation of a Global Terrestrial Network - Hydrology (GTN-H), Koblenz, Germany, June 21-22, 2001
- GCOS-72**
(GOOS-95) Report of the 7th Session of the IOC Group of Experts on the Global Sea Level Observing System (GLOSS), Honolulu, April 26-27, 2001
- GCOS-73**
(WMO/TD-No. 1106) Manual on the GCOS Surface and Upper-Air Networks: GSN and GUAN, April 2002
- GCOS-74**
(WMO/TD-No. 1109) Report of the GCOS Regional Workshop for Eastern and Southern Africa on Improving Observing Systems for Climate, Kisumu, Kenya, October 3-5, 2001
- GCOS-75**
(WMO/TD-No. 1124) Summary Report of the tenth session of the WMO-IOC-UNEP-ICSU Steering Committee for GCOS, Farnham, UK, April 15-19, 2002
- GCOS-76**
(WMO/TD-No. 1125) Report of the eighth session of the GCOS/WCRP Atmospheric Observation Panel for Climate (AOPC), Wokingham, UK, May 20-24, 2002

- GCOS-77**
(GOOS-122) International Workshop for Review of the Tropical Moored Buoy Network, September 10-12, 2001, Seattle, Washington, USA. Workshop Report
- GCOS-78**
(WMO/TD-No. 1126) Report of the GCOS Regional Workshop for Central America and the Caribbean. "Observing Climate from Weather Extremes to Coral Reefs", San José, Costa Rica, March 19-21, 2002 (disponible también en español)
- GCOS-79**
(WMO/TD-No. 1133) Interim Report to the Sixteenth Session of the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice of the UNFCCC by the Global Climate Observing System, Bonn, Germany, June 5-14, 2002
- GCOS-80**
(WMO/TD-No.1140) Report of the GCOS Regional Workshop for East and Southeast Asia on Improving Observing Systems for Climate, Singapore, September 16-18, 2002
- GCOS-81**
(GOOS-124) Seventh Session of the Joint GCOS-GOOS-WCRP Ocean Observations Panel for Climate (OOPC), Kiel, Germany, June 5-8, 2002
- GCOS-82**
(WMO/TD-No.1143) Second Report on the Adequacy of the Global Observing Systems for Climate in Support of the UNFCCC
- GCOS-83**
(WMO/TD-No.1155)
(GTOS-33) Report of the Global Terrestrial Network - Hydrology (GTN-H) Coordination Panel Meeting, Toronto, Canada, November 21-22, 2002
- GCOS-84**
(WMO/TD-No.1156)
(GTOS-32) Report of the GCOS/GTOS/HWRP Expert Meeting on Hydrological Data for Global Studies, Toronto, Canada, November 18-20, 2002
- GCOS-85**
(WMO/TD-No.1167) Report of the GCOS Regional Workshop for Western and Central Africa on Improving Observing Systems for Climate, Niamey, Niger, March 27-29, 2003 (disponible en français)

GCOS Secretariat
Global Climate Observing System
c/o World Meteorological Organization
7 bis, Avenue de la Paix
P.O. Box No. 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland
Tel: +41 22 730 8275/8067
Fax: +41 22 730 8052
Email: gcosjpo@gateway.wmo.ch