

CIRAD

Ateliers de formation sur le logiciel SARRAH de suivi de l'état des cultures et de prévision des rendements pour les services météorologiques Anglophones et Francophones en Afrique de l'Ouest

Ateliers du 24 au 28 Février 2014 (Banjul, Gambie) et du 17 au 21 Mars 2014 (Abidjan, République de Côte d'Ivoire)

Intervenants : Seydou Traore, Agali Alhassane, Henri Songoti (Agrhymet) ; Jose Camacho (OMM) ; Christian Baron (Cirad)

Rapport : Christian Baron

03/04/2014

SOMMAIRE

I.	DEROULEMENT DES ATELIERS.....	3
II.	AVIS DES PARTICIPANTS	4
A.	Perception du modèle et de la formation :.....	4
a.	Appréciation du modèle et de la formation.....	4
b.	Durée de la formation	4
c.	Capacités du modèle	4
B.	Utilisation et attendus.....	4
a.	Améliorations	4
b.	Utilisation	4
c.	Organisation et suivi.....	5
III.	CONTRAINTES ET D'ÉVOLUTIONS.....	5
A.	Disponibilité des données	5
B.	Participation des informaticiens :.....	6
C.	Disfonctionnements du logiciel (SARRAH_Rscript) :	6
D.	Points rapidement améliorable :.....	6
IV.	RECOMMANDATIONS.....	7
A.	Amélioration et appui informatique	7
B.	Réseaux et forums de discussion	7
C.	Organisation de la formation	8
D.	Evaluation et Suivi de la formation et de l'outil.....	8
E.	Gestion des séries climatiques	8
a.	Archivage et Base de données	8
b.	Séries complètes et homogènes	8
F.	Outils complémentaires	9
G.	Perspectives : un projet ?.....	9
V.	Annexe : Liste des participants.....	11

Introduction

Cette consultation a fait l'objet d'un agrément spécial entre l'auteur et l'Organisation Mondiale de la Météorologie en date du 14 Février 2014. Les termes de références étant définis comme suit :

Terms of Reference:

Under the guidance of the Chief of AgM, the consultant will be responsible for supporting the AGRHYMET Centre and WMO at the Second and Third Sessions of the Training Course on the Use of the SARRA-H Crop Model to be held in Banjul, The Gambia, from 24-28 February and in Abidjan, Côte d'Ivoire, from 17 to 21 March respectively. Specifically, the consultant will be expected to:

- Assist in organizing and conducting the training sessions aimed to increase the skills on SARRA-H management for the experts from Cape Vert, Senegal, Guinea-Bissau, Gambia, Guinea, Côte d'Ivoire, Sierra Leone, Liberia, Burkina Faso, Ghana and Nigeria allowing them an operational implementation in their countries after the events;*
- Cooperate with the AGRHYMET staff onto the development of the Operations Manual French and English versions, keeping them updated about the last improvements developed at CIRAD;*
- Review the operational procedures on crop model use as showed by every expert team from the participant countries and helping them to fix the problems on SARRA-H crop model implementation at the training sessions;*
- Cooperate with the AGRHYMET and WMO in the final report of those training sessions and propose ideas for further work and improvements for the crop model.*

Deliverables:

- A brief report on each training session showing the CIRAD perspectives (2 in total);*
- Training for participants as required at the sessions by AGRHYMET.*

Au regard des ateliers de formation et de leur proximité dans le temps, il a été préféré de regrouper en un seul rapport l'analyse de ces deux ateliers.

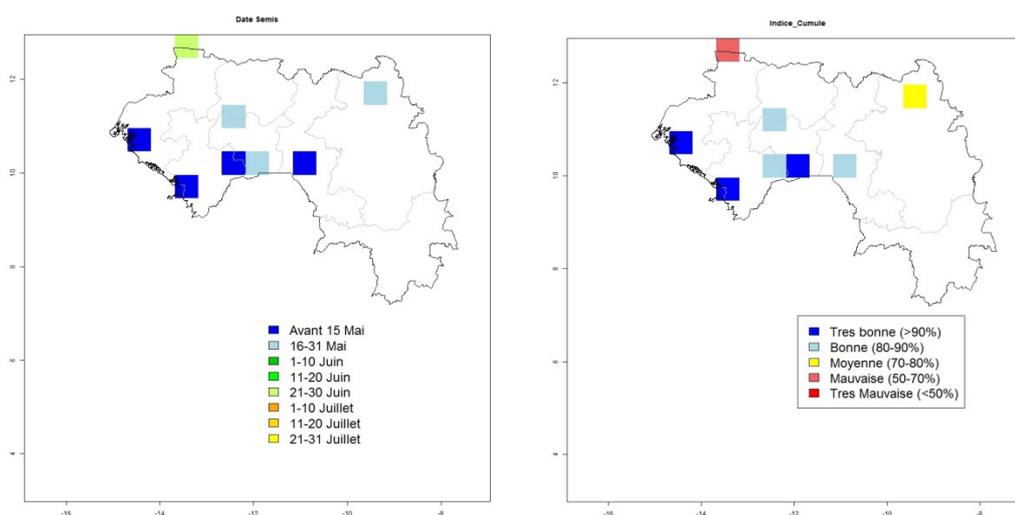
I. DEROULEMENT DES ATELIERS

Les ateliers se sont déroulés sur 4 jours et demi du Lundi au Vendredi matin. La matinée du Lundi a été consacrée aux discours d'introductions notamment du ministre des sciences et ressources en eau de la Gambie (Banjul) et du directeur de la météo nationale de Cote d'Ivoire (Abidjan), en présence de la télévision et de journalistes. Un cours documentaire a été présenté au journal télévisé dans chacun des pays. L'atelier s'est conclu par une matinée de discussions et recommandations des partenaires. Chaque atelier a regroupé une vingtaine de participants.

Le temps effectif de formation au modèle de culture SARRA-H s'est déroulé sur 3 jours et demi.

- Plusieurs présentations ont ponctué l'atelier pour une durée correspondant à plus d'une demi-journée.
- Environ deux jours ont été consacrés au traitement des données : mise en forme, saisies, vérifications de leur intégrité et de leur cohérence, remplissage des données absentes avec les moyens du bord, ainsi que de démonstrations et de tests pour la prise en main et mise en pratique des méthodes d'importations.
- Finalement on peut estimer à une journée de plein temps consacré lancement et l'analyse des simulations de suivi décennales des cultures et de prévisions des rendements en cours de saison.

A chacune des formations, il a été possible d'aboutir aux résultats finaux escomptés : productions de cartes de suivi des cultures décennales et de prévision des rendements avant la récolte (cf cartes sur les dates de semis et indice cumulé de stress pour la Guinée).



En dehors de pays comportant trop de données absentes (et/ou erronées) les simulations ont été effectuées sur leurs propres données. On peut donc considérer que ces formations ont permis d'aboutir aux résultats escomptés. Il faut souligner ici que la très forte disparité de la qualité des données et de leur mise en forme a rendu cet exercice très difficile et a fortement réduit la qualité de cette formation ne laissant que trop peu de temps aux participants et aux formateurs pour assurer

une bonne prise en main et compréhension du logiciel et des scénarios de simulations. Il est à noter que les participants à Abidjan n'avaient pas préparés leurs données, actant du fait qu'ils n'avaient pas reçu le mail les informant, celui-ci avait néanmoins bien été envoyé.

II. AVIS DES PARTICIPANTS

Il sera fait ici un simple aperçu des avis donnés par les participants tout au long de la formation ainsi que dans l'enquête de satisfaction.

A. Perception du modèle et de la formation :

a. Appréciation du modèle et de la formation

A plusieurs reprises les participants ont fait état de leur satisfaction face au modèle et à la qualité de la formation. Celle-ci a été confirmée systématiquement lors de l'enquête de satisfaction. Ils ont apprécié l'adaptation de l'environnement au vu de leurs besoins. La disponibilité et l'investissement des formateurs a été à chaque fois remarqué et on a pu remarquer en retour un fort investissement des participants : 1) pour ceux qui étaient le plus en retard, ils ont tenu à mettre au mieux en forme leurs données en travaillant le soir pour un certain nombre, 2) la formation s'est poursuivie à plusieurs reprises bien après les horaires définis.

b. Durée de la formation

Deux positions ont émergés : 1) la durée de formation est trop courte et ils n'ont pas eu le temps de bien appréhender le modèle et son utilisation, 2) la durée de formation est suffisante mais au vu de la disponibilité effective des données (mise en forme, remplissage et contrôle des données) certains pouvait déjà passer aux étapes de simulations et d'autres étaient encore à organiser leur données.

c. Capacités du modèle

Les différents types d'analyses, les sorties proposées et les différents scénarios de simulations ont été appréciés. Les demandes de fait concerne surtout la capacité du modèle à simuler d'autres cultures en plus des céréales : arachides, tubercules mais aussi palmier, cacao...

B. Utilisation et attendus

a. Améliorations

Un certains nombre d'améliorations ont fait l'objet de demandes les points principaux sont décrits dans le chapitre suivant (points de contraintes et d'évolutions).

b. Utilisation

A chaque fois les participants ont confirmé leur désir d'utiliser ce modèle dans le cadre du suivi de campagne. Dans la plupart des cas les résultats proposés en sorties du modèle correspondent bien à leur attente. Les formulations d'adaptation et évolutions du modèle ont concerné principalement la possibilité de suivre d'autres cultures que les céréales. Pour le suivi de campagne et sa restitution des exemples ont été donnés se rapportant au mode d'organisation que l'on retrouve dans certains pays : les groupes de travail pluridisciplinaire (GTP). Il est à noter que parmi les différents impacts à

l'utilisation du modèle et de son environnement il a même été écrit que ceci permettait de fait la mise en place d'une banque de données annexe et performante de séries de données climatiques.

c. Organisation et suivi

Les participants ont souhaité qu'autour de cette formation soit mis en place un groupe de travail. De même ils ont demandé à ce que cette formation puisse se refaire sous la forme d'un suivi et analyse des avancés dans les différents pays.

III. CONTRAINTES ET D'EVOLUTIONS

A. Disponibilité des données

Il apparaît clairement que l'accès aux données de séries historiques, permettant leur utilisation dans le cadre d'analyses pluriannuelles reste le point d'achoppement et ce sur plusieurs aspects.

- Faible disponibilité : et ce au sein même des services de météorologie nationale, cette situation ne faisant que s'accroître pour tout autre service extérieur (cela devient pour ainsi dire impossible dans le cadre d'activités de recherche amont).
- Difficultés d'utilisations : ces données sont archivées et ou gérées dans des bases de données diverses dont les modes d'exportations, format de données et fichiers, sont restreints et rend difficile leur utilisation dans le cadre d'analyses diverses.
- Des séries incomplètes et contenant des erreurs : la mise à disposition de séries historiques continues et homogènes est fondamentale d'autant plus face à des réseaux de stations au sol disparates, en réduction continue ces dernières années et comportant des séries de données absentes et /ou erronées. Le regroupement de ces données sous forme de séries historiques continues et homogènes (complétées), indispensable pour de nombreuses études, est ardu et implique l'utilisation d'outils et méthodes adaptées (gestion des données absentes, vérification des données erronées...).

Lors de la formation, nous avons du procédé à des « remplissages et corrections à la volée » qui bien sûr ne peuvent être considérés comme une solution. Dans certains cas face à un nombre trop élevé de données manquantes il leur a été proposé de récupérer des données provenant de sites tels que (www.tutiempo.net ou <http://power.larc.nasa.gov>). Il a été recommandé aux participants de ne pas utiliser ces jeux de données par la suite mais de rechercher et appliquer des méthodes plus adéquates.

Les discussions avec les participants ont mis en évidence un manque, ou un flou, concernant les outils et méthodes employées pour la correction et remplissage des données. En ce sens une présentation a été faite par J. Camacho : « WMO Guide to Climatological Practices Filling gaps in series ». Néanmoins, il ressort que ce document est loin d'être un outil et doit être vu plus comme une liste de recommandations que comme une réponse au besoin des partenaires.

Cette forte disparité entre les participants et pays, certains ayant préparé de fait des séries de données alors que pour d'autres presque tout était à faire, a été soulevé par les participants qui ont souligné que ceci avait fortement pesé sur la formation.

B. Participation des informaticiens :

La participation d'informaticiens au sein de ces services avait été sollicitée, seuls la plupart des services anglophones y ont répondu. Leur participation a été très profitable et très motivée pour la plupart. Elle favorisera d'évidence un meilleur suivi et mise en place de cet outil au retour des participants dans leur pays. L'environnement de développement de l'interface du modèle, le langage R, retenu pour la version adaptée aux besoins des services de la météo nationale leur offre une possibilité d'intervention importante. Dans cet esprit, autour du modèle des scripts R sont proposés permettant d'adapter ou de traiter les données d'entrées ou sorties sous d'autres formes, ils ont fait part d'un souhait fort de participation et appui dans ce contexte. Il est fort dommage que cette dynamique n'ait pu se faire avec les services francophones.

C. Disfonctionnements du logiciel (SARRAH_Rscript) :

Il est important de noter que le modèle a pu tourner sur toutes les machines et que les problèmes rencontrés étaient en grande majorité liés à des problèmes de formats ou d'installations qui n'avaient pas été faites dans les normes définies. On a donc pu mettre en évidence la fiabilité du modèle et de sa nouvelle interface. Néanmoins la stabilisation de la version adaptée aux services de météorologie nationale implique, au-delà des tests qui ont été effectués en amont, de vérifier l'ensemble des problèmes qui sont forts divers et amplifiés ici par la variété des d'outils utilisés et de leur versions ainsi que celles de Windows, notamment pour la gestion des formats de dates et de séparateurs décimaux qui sont gérés de diverses manières selon les versions et outils utilisés ! Bien que le format des données utilisées dans le modèle SARRA-H soit stable et simple nous avons donc été confrontés à plusieurs problèmes amont qu'il nous fallait appréhender et résoudre.

- Problème de gestion de formats de dates et de séparateurs décimaux : sur la nouvelle version ce problème doit être stabilisé, des fonctions ont déjà été développées mais elles sont encore à fiabiliser au regard de la diversité des situations observées.
- Problème lié à une boucle de calcul donnant des résultats nuls en sortie : ce problème a été résolu lors de la formation à Banjul.
- Un des indices décadaires, l'indice de stress décadaire, pose un problème de calcul en fonction de la période analysée : étant donné la diversité des scénarios simulés, dates de semis, cycle de culture et durées de la saison des pluies dans certains cas cet indicateur ne doit pas être fourni car hors saison des cultures.

D. Points rapidement améliorables :

- Une sortie cartographique est proposée sur l'ensemble des pays de l'Afrique de l'Ouest un zoom par pays a été proposé dès la seconde formation

- Définition de légendes et titres plus explicites, une amélioration a déjà été faite à partir des observations à Banjul
- Les légendes doivent intégrer une plus grande variabilité (dates de semis..)
- Une amélioration de l'indicateur du stock d'eau dans le sol en suivi décadaire a été demandée pour permettre d'évaluer le risque dans la décade à venir en fonction de la demande de la plante, ce point sera étudié

IV. RECOMMANDATIONS

A. Amélioration et appui informatique

Au-delà des points rapidement améliorables un ensemble modification/évolution de l'interface spécifique aux services des météo nationales est à prévoir pour une meilleure utilisation et diffusion. Cette action doit être vue sur un plus long terme et un investissement plus important.

Les points forts déjà identifiés sont :

- Une amélioration et simplification de la procédure d'installation de la version adaptée aux services de la météorologie nationale est à faire
- Une amélioration des performances de calculs
- Une amélioration des scénarios plus ciblés sur les différentes zones climatiques et les stratégies paysannes

Suite et pendant l'utilisation réelle dans le cadre du suivi des cultures une procédure d'analyse des besoins devrait être mise en place. Elle devrait s'appuyer sur les retours d'informations ou demandes d'appui des utilisateurs, le forum utilisateur proposé ci-dessous ainsi qu'une enquête des besoins et attendus.

Les améliorations à prévoir impliquant un plus fort investissement, il est proposé qu'au moins un participant à la formation, ayant des compétences reconnues en informatiques et ayant montré un intérêt marqué durant cette formation puisse effectuer cet appui par au moins une mission de deux mois. Les retombées de la participation d'informaticien des services météorologique sont multiples : 1) un appui en ressources humaines indispensable à l'AGRHYMET, 2) participe à la formation des partenaires dans le cadre d'un langage freeware (R), 3) favoriser l'adoption des outils et méthodes par la participation direct des agents des services météorologique, 4) enfin, optimiser les performances de l'outil dans le cadre spécifique des suivis de campagne et des indicateurs agro-météorologiques obtenus.

B. Réseaux et forums de discussion

Mise en place de réseau forum de discussion et mise à jour des outils et méthodes. Deux réseaux/forums sont à envisager et ont reçu l'approbation des participants :

- Réseau de chercheurs investi dans l'utilisation du modèle SARRA-H des services météo mixte (francophone et anglophone)
- Réseau d'informaticiens investis dans le suivi et l'appui à l'utilisation du modèle SARRA-H des services météo mixte (francophone et anglophone)

L'animation et la gestion de ces réseaux pourraient être de la responsabilité de l'AGRHYMET, en accord avec ses mandats, avec l'appui de l'OMM et la participation du Cirad.

C. Organisation de la formation

Dans le cadre de la formation de Banjul les services nationaux ont proposé qu'avant la formation ces données mises en formes soient envoyées aux formateurs permettant de vérifier leur compatibilité et d'avoir un temps conséquent pour la prise en main, la compréhension du modèle et des scénarios de simulations proposés. Les participants à Banjul ont donné aux formateurs de l'Agrhymet l'ensemble des données qu'ils avaient à disposition, deux à trois stations, pour leur permettre de tester et vérifier. Cette situation ne s'est pas renouvelée de la même manière à Abidjan où il y a plus de réticence à ce que les formateurs aient à leur disposition les données qu'ils avaient apporté lors de la formation. Il est malheureusement évident que c'est bien la première solution qui est la plus performante et qu'à terme il faudra fortement solliciter les participants et les services météorologiques à être moins suspicieux sur la cession de jeu de données.

D. Evaluation et Suivi de la formation et de l'outil

Dans le cadre de cette formation une évaluation est déjà prévue l'année prochaine. C'est un point très important, bien sûr, mais il est plus important encore de rendre « résilient » ce travail et dialogue inter pays favorisant une dynamique entre participants. L'ensemble des partenaires ont intérêt à confronter et approfondir les méthodes et analyses de leurs résultats.

E. Gestion des séries climatiques

a. Archivage et Base de données

Il est intéressant de souligner des interventions et résultats de l'enquête de satisfaction notant l'intérêt de la simplicité d'utilisation des formats de données de SARRA-H. Certains ayant même écrit que ceux-ci pourrait être une seconde « base de données » plus utilisable. Pour lors il semble que les bases de données qui varient entre pays aient plus un rôle d'archivage de données rendant encore plus complexe leur utilisation par un système de données qui les rends « captives ». Une réflexion et propositions seraient bienvenues pour proposer/rechercher des solutions plus simples et par défaut plus efficace offrant ainsi des séries historiques plus facile d'accès et d'exploitation par divers outils.

b. Séries complètes et homogènes

C'est malheureusement un problème récurrent. Vers les années 1990, un gros travail de correction, remplissage et homogénéisation des séries historiques de données météorologiques a été accompli au sein de l'AGRHYMET sur l'ensemble des pays du CILSS sur la période 1950 à 1980-90. Cet effort très important et fondamental s'est en partie seulement poursuivi. Lors des discussions avec les partenaires présents il a été souligné la difficulté qu'ils avaient au regard de cette action primordiale. Les questions qui restent en suspend sont liées à l'accès ou l'existence d'outils et de méthodes

ciblées et adaptées aux spécificités de cette zone climatique favorisant et simplifiant leur utilisation et en ce sens fiabilisant les séries dans le cadre de leur utilisation. La démarche poursuivie pourrait s'appuyer sur celle appliquée avec le modèle SARRA-H.

F. Outils complémentaires

Autour du modèle quelques outils complémentaires sont proposés. Ces outils sont le fruit des travaux de thésards ou chercheurs qui sont adaptés aux formats de SARRA-H et permettent différents types d'analyses :

- Début et de fin de saison des pluies
- Conversion de format ClimBase vers SARRA-H
- Calcul de l'ETP formule Hargreaves...
- Remplissage de données de pluies manquantes à partir d'un réseau de stations
- Tableau de date de semis et re-semis de séries pluri annuelles

Pour lors cela reste embryonnaire et doit être tester, basé sur le réseau de thésard/chercheurs travaillant ou ayant travaillé avec SARRA-H, mais cela pourrait être un complément important et très utile si la dynamique de réseaux se mettait en place, en s'appuyant ici sur le réseau d'informaticien des services de météorologie nationales. En effet s'il n'est pas possible de répondre à toutes les attentes cette approche offre une grande souplesse et dynamique permettant de mieux répondre à des besoins spécifiques qui peuvent ainsi facilement se généraliser/diffuser.

Ces outils développés en langage libre, R, feront systématiquement référence aux noms des personnes à la base de leur élaboration.

G. Perspectives : un projet ?

L'évolution et la vérification des performances du modèle se sont fait dans le cadre de projets de recherche et de partenariat de recherche avec l'AGHYMET notamment, en accord avec les mandats du Cirad et de l'AGHYMET. Par contre tout le travail permettant d'adapter l'environnement, les scénarios ainsi que le modèle aux besoins spécifiques des services de la météorologie nationale ne s'est basé sur aucun financement et/ou projet propre. Il a été le fruit d'un travail en parallèle qui n'a pu se faire qu'en fonction du temps disponible, de petits financements complémentaires pour les missions permettant de travailler ensemble. Cela a influé sur les finitions et très fortement sur les délais. Suite au projet AMMA (2005-2009) l'adaptation du modèle s'est échelonnée sur plusieurs années à l'occasion de financements complémentaires, notamment du Cirad, permettant d'effectuer des missions et de dégager du temps de travail.

Les prévisions à moyens termes mettent en évidence un besoin croissant et fondamental de suivi des cultures, de prédiction des rendements et productions d'évaluation des risques dans un contexte de forte augmentation des contraintes dans la compétition et l'accès aux ressources naturelles. De gros projets internationaux et européens permettent d'ouvrir de nouveaux horizons sur l'interconnexion entre ces domaines de recherches et d'informations. Les perspectives concernant cette action sont fortes et mais doit reposer aussi sur un travail sur deux points importants : 1) l'accompagnement dans l'utilisation de l'outil par les services et les interlocuteurs visés, 2) l'intégration plus forte de la problématique spatiale avec dans ce contexte le croisement d'informations entre les données satellites et les données sols.

Si plusieurs projets et travaux ont permis d'obtenir des résultats très intéressants il est fondamental de mettre en place au sein d'un projet, ciblé recherche et développement, les moyens permettant d'adapter ces connaissances utiles en connaissances utilisables : adapter ces connaissances au regard des utilisateurs finaux. Il est en effet important de noter que depuis 1990 il n'y avait pas eu d'évolution forte des systèmes d'alertes précoces de prédiction des rendements, au sein de l'Afrique de l'Ouest, qui de plus ne s'appliquaient que pour les pays du CILSS, et ce n'est qu'en 2014 que des travaux qui avaient été vérifiés depuis 2009 ont pu être diffusés pour une utilisation autre que scientifique.

V. Annexe : Liste des participants

- Banjul

TRAINING WORKSHOP ON SARRA-H MODEL FOR CROP SIMULATION AND YIELD FORECASTING					
24 - 28 FEBRUARY 2014, SUNSWING HOTEL, KOLOLI					
No	Names	Designation	Institution	Country	E-Mail
1	Jose Luis Canacho Ruit	Scientific Officer Agrometogology Division	World Meteorological Organization	Switzerland	jcamacho@wmo.int
2	Peter-William Abbey	IT Officer	Ghana meteorological Agency	Ghana	stigash@live.com
3	Dominic Soami Pokperlaa	Ag Director	Ghana meteorological Agency	Ghana	soampokperlar@yahoo.com
4	Agali Alhassane	Agronomist	Agrhymet Regional center	Niger	a.alhassane@agihymet.ne
5	Henri Songoti	Expert Genie Logiciel	Contre Refional Agrhynet	Niger	songoti@agrhymet.ne
6	Christian Baron	Senior Researcher	CIRAD	France	Christianbaron@cirad.fr
7	Seydou Traore	Agrometeorologist, Head of Scientific Coordination Unit	Agrymet Regional Center	Mali	S.Traore@agrhymet.ne
8	Henry A. Simpson	Weather Forecaster	Minstry Of Transport	Liberia	hensimpson@yahoo.com
9	Eugene V.S. Gar-Glahn	Research Officer	Minstry Of Transport	Liberia	egarglahn@yahoo.com
10	James Adamu	Senior Meteorologist (Agromet) Focal Point Metagiri	Nigarian Meteorological Agency	Nigeria	IJAMPY@nimet.gov.ng
11	Usman Bala Magaji	IT Officer	Nigerian Meteorogical Agency	Nigeria	ubmagaji@gmail.com
12	Patrick Musa	Forecaster	Meteorological Department	Sierra Leone	patrickmusa2013@gmail.com
13	Abu Bakarr Jalloh	IT general Weather obs system for data analysis	Meteorological Department	Sierra Leone	bakarryoko@yahoo.com
14	Ali Mbye	Research and Application Unit	DWR	The Gambia	alimbye55@yahoo.com
15	Fatou Sima	Head of Climate Unit	DWR	The Gambia	sima_fatou@yahoo.com
16	Alpha Ak Jallow	Research and Application Unit	DWR	The Gambia	kabada2008@gmail.com
17	Joko Kutubo E. Sanyang	Agriculture	NARI	The Gambia	mansanyang@yahoo.com
18	Tombong Komma	IT	DWR	The Gambia	kamakinle@yahoo.com
19	Kemoring Trawalley	Agriculture	NARI	The Gambia	ktrawalley@yahoo.com
20	Jerreh K Manneh	Agriculture	PPS/DOA	The Gambia	kadangmanneh@yahoo.com

- Abidjan

ATELIER DE FORMATION SUR LE LOGICIEL SARRA-H DE SUIVI DE L'ETAT DES CULTURES ET DE PREVISIONS DES RENDEMENTS

17 au 21 Mars 2014, Abidjan, République de Côte d'Ivoire

LISTE DES PARTICIPANTS OMM/SODEXAM

NOM et PRENOMS	PAYS	STRUCTURE/Poste	Email/Mobile
Mme Halimatou Diallo	Guinée	DNM/Agronome météorologue	Diallohalima54@yahoo.fr +224 655 448 410
Alpha Boubacar BARRY	Guinée	DNM /Chef Service Banque des données	Barry_ab@yahoo.fr +224 666 618 421
Mahamadou OUEDRAOGO	Burkina-Faso	DGM/ Chef Service Climatologie	Oueder67@yahoo.fr +226 78452489
Judith B. Sanfo	Burkina-Faso	DGM/ Chef Service Applications Météorologiques	sanfo_b@yahoo.com +226 50 60 9235
OUMAR Konté	Sénégal	ANACIM/ Chef Service SEED	Konte.oumar@yahoo.fr +221 777 3187 73
Mamadou Lamine DIOP	Sénégal	ANACIM/ Chef de bureau IBDC	mlaminediop@yahoo.fr +221 775 518 283
João Moreno Spencer Semedo	Cap- VERT	INMG/ Chef Département Agronome météorologie	Jm_spencer@vhoo.fr +238 261 7891
Sidney Steffan M.B Spinola	Cap- VERT	INMG/ Chef Département Informatique	Sidney.spinola@inmq.gov.cv (skype) spinola26
Francisco Fonseca Dias	Guinée- Bissau	INM-GB/ Directeur Service Agroclimatologie	diasarmandinho@gmail.com +245 534 3775
Feliciano Mendonça	Guinée- Bissau	INM-GB/ Directeur Service Agronome météorologie	Mendonca_feliciano@yahoo.fr +245 551 89 93
MIAN Kodienini Augustin	Côte d'Ivoire	SODEXAM/DMN/ Chef Service Agronome météorologie	miankodiennini@yahoo.fr +225 06 16 21 33
KANGA Brouisidore	Côte d'Ivoire	SODEXAM/DMN/ Chargé d'Etudes en Agronome météorologie et Hydrométéorologie	kisieh@yahoo.fr +225 04585838
NZUE Kouakou Augustin	Côte d'Ivoire	SODEXAM/DMN/ Chef Service Développement	Nzue2@yahoo.fr +225 08985824
EKLOU Edoh Ferdinand	Côte d'Ivoire	SODEXAM/DMN/ Chef Service Prévision	eklouferdinand@yahoo.fr +225
KOFFI Ehouman Serge	Côte d'Ivoire	Université d'Abobo Adjamé/ Doctorant en Sciences de Gestion de l'Environnement	ehoumankoffiserge@gmail.com +225 0831 7903
Dzama Amin épse GBO	Côte d'Ivoire	ANADER/ Chef Cellule chargée des changements climatiques	amindzama@gmail.com +225 01117380
COULIBALY kolotioloma Alama	Côte d'Ivoire	SODEXAM/DMN/ Chargé d'Etudes Agroclimatiques	Kcoulibaly2@yahoo.fr +225 05861906
KINDIA Boni Narcisse	Côte d'Ivoire	SODEXAM/DMN/ Chargé d'Etudes Environnementales	kingbonik@yahoo.fr +225 07 274 921
NAMODJI Lucie	Tchad	AGRHYMET/ Assistante en Climatologie	lnamodji@agrhytmet.ne +227 989 010 96
ETIEN Malan	Côte d'Ivoire	BNETD	emalan@bnetd.ci +225 01 03 65 68
SONGOTI Henri	NIGER	Agryhmet	songoti@agrhytmet.ne +227 90 40 7716
CAMACHO Jose	SUISSE	OMM	icamacho@wmo.int +41227308357
SEYDOU B. Traoré	NIGER	Agryhmet	s.traore@agrhytmet.ne +227 96961562
BARON Christian	FRANCE	CIRAD	Christian.baron@cirad.fr
ALHASSANE Agali	NIGER	Agryhmet	a.alhassane@agrhytmet.ne +227 96593656