

題名 ISWI Newsletter – Vol. 2 No. 30  
差出人 maeda@serc.kyushu-u.ac.jp

---

\*\*\*\*\*  
\* ISWI Newsletter – Vol. 2 No. 30 23 April 2010 \*  
\* \*  
\* I S W I = International Space Weather Initiative \*  
\* (www.iswi-secretariat.org) \*  
\* \*  
\* Publisher: Professor K. Yumoto, SERC, Kyushu University, Japan \*  
\* Editor-in-Chief: Mr. George Maeda, SERC (maeda@serc.kyushu-u.ac.jp) \*  
\* Archive location: www.iswi-secretariat.org (maintained by Bulgaria) \*  
\*\*\*\*\*

Attachment(s):

- (1) letgirgea43a – English version, 4 pages, 364 KB.
- (2) letgirgea43f – French version, 4 pages, 376 KB.

-----  
Dear ISWI Participant:

I attach "IGRGEA LETTER" (International Geophysical Research Group/Europe-Africa) No. 43 (April 2010), in English and in French. It is edited by Dr. Christine Amory-Mazaudier of France. She hopes to resume regular release of it --- about 3 or 4 times per year.

Cordially yours,  
George Maeda  
The Editor.

# IGRGEA LETTER

International Geophysical Research Group /Europe-Africa  
International Geophysical Research Group /Europe-Asia

## IGRGEA

At the end of the IEEY, in 1995, IGRGEA (International Geophysical Research Group Europe Africa) has been organized to follow the research work initiated during IEEY (International Equatorial Electrojet Year), in 1992. Since January 2003 IGRGEA is developing at the Institute of Geophysics in Hanoï. After a stop of more than one year we edit again the letter of the IGRGEA.

## BURKINA FASO

Dr Frederic OUATTARA, of KOUDOUGOU University has read his Doctorate lecture on : “*Contribution to the study of the relation between the two components of the solar magnetic field and the equatorial ionosphere*”, on October 3, 2009 at the University CHEIK ANTA DIOP of DAKAR/SENEGAL. He was directed by Dr Christine AMORY-MAZAUDIER (LPP/UPMC/ Polyte-chnique/ CNRS).

Dr. Frédéric OUATTARA will continue his scientific work with Prof. Art RICHMOND from NCAR/USA.

Jean-Louis ZERBO of OUAGADOUGOU University, under the direction of Dr Frédéric OUATTARA is visiting the LPP (laboratoire de Physique des Plasmas)/Saint-Maur, during March and April, for a training course with Dr Christine AMORY-MAZAUDIER. He is preparing a thesis on the links between the solar wind and geomagnetic activity. He is financed by the French Ministry of foreign Affairs. Prof. J. RICHARDSON (MIT/USA) co-trains Jean-Louis ZERBO.

Dr Frédéric OUATTARA is organizing a group of research on Space Weather. Two students have joined this team:

Christian ZOUNDI who will use the West African GPS network to study the equatorial

ionosphere; he will be trained also by Prof. Rolland FLEURY (ENST- Bretagne).

Aristide GEBRE who will study the coupling between the solar wind and the auroral zone.

He will be also trained by Christine AMORY-MAZAUDIER.

Dr Pétronille KAFANDO, from the “Laboratory Physics and chemistry of environment” (LPCE) of the OUAGADOUGOU University prepare a ‘Super PhD’ on the climatology of gravity waves in tropical and equatorial AFRICA. Her third paper submitted to the Monthly Weather Review is in revision, to take into account the advises of the reviewers. Dr Pétronille KAFANDO is directed by Dr Monique PETITDIDIER.

## CONGO BRAZZAVILLE

An international GPS SIG school has been held at Marien NGOUABI University of BRAZZAVILLE (CONGO REPUBLIC), December 2-11, 2009. It taught to 35 participants of the Congolese Republic, RDC, IVORY COAST and FRANCE.

Professors E. NOMBO, B. DINGA, C. AMORY-MAZAUDIER and M. PETITDIDIER organized this school. This school was mainly sponsored by MICROSOFT-Research, IUGG and the Marien NGOUABI University.

## CÔTE D’IVOIRE

Dr. Zaka KOMENAN read his doctorate on : “*Disturbed Ionospheric Dynamo: characterization of the equatorial electrodynamics at the end of magnetic storm and modelization of the disturbed electric fields and currents*”, on February 2010 at the Cocody University of ABIDJAN. He was led by Prof. Arsène KOBÉA who is directing

the ABIDJAN group of 13 scientists (6 senior scientists and 7 students).

Dr Komenan ZAKA obtained an Assistant position at the University of COCODY/CÔTE D'IVOIRE. He will be able to spend next year in JAPAN, working with Prof. YUMOTO on the MAGDAS magnetometer network data.

Prof. Arsène KOBÉA is also directing a thesis student Méné NIANGORAN who studies the prompt penetration of the magnetospheric convection from high to low latitudes.

Dr Vafi DOUMBIA is training two students: Bernardin MOKASSA working on the D component of the earth magnetic field at the equator and Franck GRODJI who studies ionospheric electric fields.

Dr Olivier OBROU is training Jean Baptiste ACKA and Malan Sylvain HOUA on TEC data and GPS SCINDA scintillation reception.

Prof. Jean-Pierre ADOHI is training two students, Serge TANOÛ, for a statistical study of the F layer dynamics from KORHOGO ionograms and Sorro COULIBALY for the magnetic storm effect on F region dynamics.

Two engineers of 'Institut de Physique du Globe de Paris, IPGP', A. ANGLADE and T GABSI installed a magnetometer at LAMTO (IVORY COAST) in February 2010. The IPGP network is composed now by four magnetometers.

The three other magnetometers are at KORHOGO (IVORY COAST), SAN and SIKASSO (MALI).

IPGP gives a PC to the KORHOGO Observatory and now assumes the expenses concerning phone and internet as well as the salary of the keeper of the KORHOGO magnetometer station.

It is planned to install an INTERMAGNET magnetometer in Ivory Coast

## EGYPT

The year 2010 is an EGYPT-FRANCE year. The cooperation began more than 200 years ago under Napoléon 1<sup>er</sup>.

During the year 2010, the scientific cooperation will be increased in all domains of research. The IGRGEA organizes a school on Space Weather at HELWAN University from September 18 to October 3, 2010. It will address to students in master on Space Weather. This school is organized by Prof. Ayman MAHROUS and Christine AMORY-MAZAUDIER.

More activities will be started see:

<http://www.helwan.edu.eg/english/space>

Dr Suzan WASSEM SAMWEL STEPHAN who has read her PhD at CAIRO University in March 2009 on the subject : " *Space environment and its effects on spacecraft*", obtained a position at the HELWAN Observatory (near CAIRO).

She was directed by Prof. Ahmed HADY from CAIRO University.

## SENEGAL

Miss Ndeye THIAM of the University CHEIK ANTA DIOP at DAKAR is beginning a thesis on long term variations in ionization and geomagnetism in SENEGAL. She will be directed by Prof. Grégoire SISSOKO from CHEIK ANTA DIOP University and Dr Frédéric OUATTARA from BURKINA FASO with co-direction of Christine AMORY-MAZAUDIER and Arsène KOBÉA.

## RDC

A national workshop on GPS-SIG and Grid etc... will be organized in RDC at the KINSHASA University, from August 9 to 14, 2010, by Prof. B. KAHINDO and Prof. D. KALENDA.

In 2011, an international school on GPS-SIG, Grid etc... will be organized at KINSHASA from March 21 to April 2, 2011. This international school is in priority for the countries of Central AFRICA: CONGO

Republic, RDC, GABON, RCI, CAMEROUN, TCHAD.

### VIETNAM

Two students from the IGP/VAST/VIETNAM are preparing their PhD in France (founded by the Vietnamese Government):

- Hung LUU VIET, is working on the telluric electric fields Vietnamese data. He is directed by Prof. Michel MENVIELLE (LATMOS/IPSL),
- Hong PHAM THI THU is analysing ionospheric and magnetic Vietnamese data for her thesis on the regular ionospheric dynamo. She is directed by Dr. Christine AMORY-MAZAUDIER(LPP/UPMC/Polytechnique/CNRS)

### INDIA

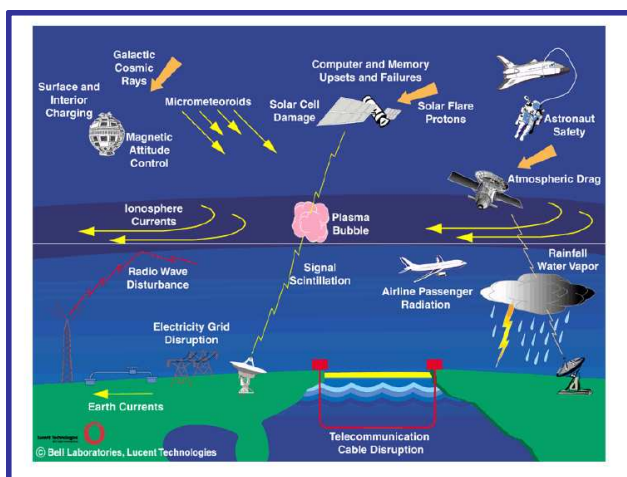
Dr Rajmohan KOMBIYIL obtained his PhD at TOKOHU University, JAPAN, in February 2008 with the subject : *"On the nature of the DP field during disturbances in Geospace : characterization and modelling"*.

He has obtained a position in Department off Physics of Amrita Vishwa Vidyapeetham on the campus AMRITAPURI at KOLLAM. He was directed by Prof. KASABA.

### ISWI PROGRAMME

ISWI, International Space Weather Initiative is held to understand the impact of natural phenomena like solar flares (for example) on the earth electromagnetic environment.

<http://www.iswi-secretariat.org>



This programme is coordinated by Prof. Joseph DAVILA (NASA), and Prof. Nat GOPALSWAMY (NASA).

This programme is also sponsored by Han HAUBOLD for the United Nations organization (Commission for the peaceful application of the science to Space), NASA and JAXA (Japanese Space Agency)

In the frame of this project the deployment of scientific instruments will be developed, and particularly in AFRICA.

Next ISWI workshop, jointly organized by UN/ESA/JAXA/NASA will be held at Luxor between 6 and 10 November 2010.

The local organizing committee is presided by Prof. Ahmed HADY.

<http://iswi.cu.edu.eg>

An ISWI working group is prepared for the definition of the GNSS curriculum for the United Nations schools.

[www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html)

### MOROCCO-ISWI

In the frame of the ISWI Project a prospecting mission, organized by Prof. J. DAVILA, has been held at RABBAT / MOROCCO, in November 2009.

A school in French Language is in preparation and is planned in October or November 2011 at RABBAT. It will take place in the United Nation African Regional Centre for Space Studies and Technology Education.

This school training will be on the scientific notions necessary for Space Meteorology.

The French coordinator is Prof. Nicole VILMER, who is also the French ISWI coordinator.

The Moroccan coordinator of this school is Prof. Mohammed BENDOUIDA.

### GPS NETWORKS IN AFRICA

Different networks of GPS are existing.

The map below from Prof. Rolland FLEURY represents these networks.

Some are available on the web as:

\* Network IGS :

<http://igs.ensg.ign.fr>

\* Network NOAA :

<http://www.ngs.noaa.gov/CORS>

\* Network UNAVCO :

<http://www.unvaco.org>

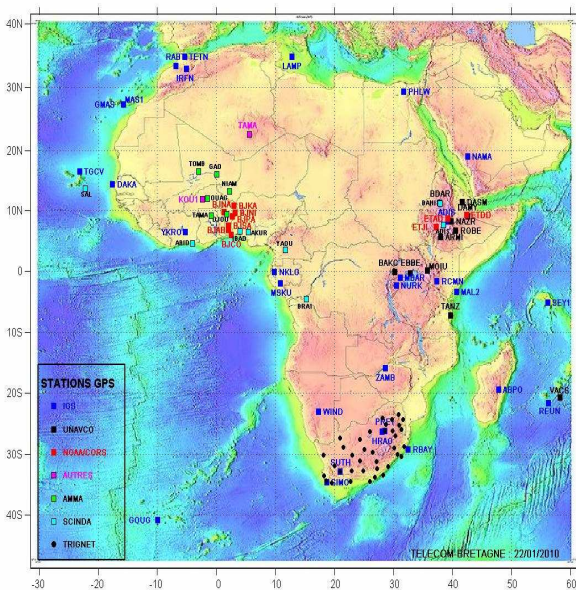
For other network the data are available though a cooperation with the leader of the project.

\* Network AMMA -> Olivier BOCK

<http://www.amma-international.org>

\*Network SCINDA -> Keith GROVES

[www.fas.org/spp/military/program/nssrm/initiatives/scinda.htm](http://www.fas.org/spp/military/program/nssrm/initiatives/scinda.htm)



### **GNSS WORKSHOP IN TRIESTE / ITALY**

From April 6 to 28, this will be teaching "Satellite navigator education, Science and Technology for AFRICA".

This is organized by Prof. Sandro RADICELLA of ICTP and Prof. Pat DOHERTY from BOSTON College.

<http://www.ictp.it>

### **TOTAL LUNAR ECLIPSE CAMPAIGN December 20, 2010**

World measurements of the Total Electron Content (TEC) allow observing planetary wave effects across the five continents, (the GPS receivers provide TEC variations).

The Lunar eclipse of December 20, 2010 will be an opportunity to study at a planetary scale the planetary waves due to this phenomena.

The aim is to understand the disturbance on atmosphere dynamics, and their influence on day-to-day variation in the ionosphere.

### **GIRGEA INTERNATIONAL WEBSITE**

The IGRGEA website will open in the next months. It will show for anyone the evolution of African research groups in Space Weather. The Thesis manuscript will be given on line. Two languages will be used French and English.

The responsible person for this site is Lea OUATTARA.



# LETTRE DU GIRGEA

Groupe International de Recherche en Géophysique /Europe Afrique  
Groupe International de Recherche en Géophysique Europe/Asie

## GIRGEA

Le GIRGEA (Groupe International de Recherche en Géophysique Europe Afrique) a été constitué en janvier 1995, pour poursuivre les études commencées en 1992, dans le cadre du projet AIEE (Année Internationale de Recherche en Géophysique Europe Afrique). Depuis janvier 2003, une antenne du GIRGEA s'est développée en Asie au Vietnam, à l'Institut de Géophysique de Hanoï. Après plus d'un an d'interruption fin 2008, nous reprenons la lettre du GIRGEA.

## BURKINA FASO

Dr Frédéric OUATTARA, de l'Université de KOUDOUGOU, a soutenu, le 3 octobre 2009, à l'Université CHEIK ANTA DIOP/DAKAR/SENEGAL sa thèse d'Etat sur : « *Contribution à l'étude des relations entre les deux composantes du champ magnétique solaire et l'ionosphère équatoriale* ». Il a été dirigé par Christine AMORY-MAZAUDIER.

Dr Frédéric OUATTARA poursuivra ses études scientifiques en collaboration avec Prof. Art RICHMOND du NCAR/USA.

Jean-Louis ZERBO, de l'Université de OUAGADOUGOU, dirigé par Frédéric OUATTARA, est en stage en France (mars et avril 2010) au LPP avec Christine AMORY-MAZAUDIER, il prépare une thèse sur les liens entre le vent solaire et l'activité géomagnétique. Il est financé par le Ministère des Affaires étrangères français. Prof. J. RICHARDSON (MIT/USA) co-dirige Jean-Louis ZERBO.

Dr Frédéric OUATTARA organise une équipe de recherche, 2 étudiants se sont joints à cette équipe :

Christian ZOUNDI utilisera les données du réseau de stations GPS en Afrique de l'Ouest pour étudier l'ionosphère équatoriale et sera

co encadré par Prof. Rolland FLEURY (ENST-Bretagne)

Aristide GEBRE étudiera le couplage entre le vent solaire et la zone aurorale et sera co-encadré par Christine AMORY-MAZAUDIER (LPP/UPMC/Polytechnique/ CNRS)

Dr Pétronille KAFANDO, laboratoire de Physique et de Chimie de l'Environnement (LPCE), Université de Ouagadougou, prépare une thèse d'Etat sur la climatologie des ondes de gravité en Afrique tropicale et équatoriale. Son troisième article, soumis à Monthly Weather Review, est en fin de révision pour tenir compte des remarques des rapporteurs. Dr Pétronille KAFANDO est dirigée par Dr Monique PETITDIDIER.

## CONGO BRAZZAVILLE

Une école internationale GPS SIG s'est déroulée à l'Université Marien NGOUABI de Brazzaville en République du Congo du 2 au 11 décembre 2009. Cette école a réuni 35 participants de République du CONGO, de RDC et de CÔTE D'IVOIRE et de FRANCE. Prof. Evariste NOMBO, Prof. Bienvenue DINGA, Dr C. AMORY-MAZAUDIER et Dr M. PETITDIDIER ont organisé cette école. Cette école a été principalement sponsorisée par MICROSOFT-Recherche, l'UGGI l'Université Marien NGOUABI.

## CÔTE D'IVOIRE

Dr Zaka KOMENAN a soutenu à l'Université de Cocody/ABIDJAN/CÔTE D'IVOIRE, le 11 février 2010 sa thèse sur : « *la dynamo ionosphérique perturbée, caractérisation de l'électrodynamique équatoriale à la fin d'un orage magnétique et modélisation des champs et courants électriques perturbés.* ». Il a été dirigé par Pr Arsène KOBEA qui dirige l'équipe de recherche d'Abidjan, composée aujourd'hui de 13 chercheurs (6 chercheurs confirmés et 7 étudiants).

Editeur-rédacteur : C. Amory-Mazaudier, Rédacteur-traducteur : P. Vila

Laboratoire de Physiques des Plasmas : 4 Avenue de Neptune, 94107, Saint-Maur-des-Fossés, France

Tél : 33 (1) 45 11 42 37, Fax : 33 (1) 48 89 44 33



Dr Zaka KOMENAN a obtenu un poste d'assistant à l'Université de Cocody – ABIDJAN-CÔTE D'IVOIRE. Il pourra se rendre au JAPON l'an prochain pour travailler avec le Prof. YUMOTO sur les données du réseau de magnétomètres MAGDAS.

Pr Arsène KOBÉA encadre un autre étudiant en thèse, Mene NIANGORAN qui étudie «*La prompte pénétration des la convection magnétosphérique des hautes vers les basses latitudes.*»

Dr Vafi DOUMBIA encadre deux étudiants : Bernardin MOKASSA qui travaille sur la composante D du champ magnétique terrestre à l'équateur magnétique et Franck GRODJI qui étudie les champs électriques ionosphériques.

Dr. Olivier OBROU encadre deux étudiants : Jean Baptiste ACKA et Malan Sylvain AHOUA (stage de DEA) qui analysent les données de TEC et les scintillations – stations GPS SCINDA.

Pr Jean-Pierre ADOHI encadre deux étudiants :

- Serge TANOHI qui réalise une étude statistique la dynamique de la région F à l'aide des données des ionogrammes de KORHOGO.

- Sorro COULIBALY qui étudie l'action des orages magnétiques sur la dynamique région F.

Deux ingénieurs de l'institut de Physique du Globe, A. ANGLADE et T. GABSI, ont installé un magnétomètre à LAMTO (Côte d'Ivoire) en février 2010. Le réseau de l'IPGP comporte 4 stations. Les 3 autres sont à KORHOGO (en côte d'Ivoire), à SIKASSO et SAN au MALI. Il est aussi envisagé d'installer un observatoire INTERMAGNET à LAMTO.

L'IPGP a offert un ordinateur portable à la station de KORHOGO et assure désormais les frais de fonctionnement (téléphone et internet), le salaire du gardien et une indemnité pour le responsable de la station.

## EGYPTE

L'année 2010 est l'année EGYPT-FRANCE. La coopération entre la FRANCE et l'EGYPTE a plus de 200 ans, elle a débuté sous Napoléon 1<sup>er</sup>. Au cours de cette année les coopérations scientifiques entre les 2 pays vont être intensifiées dans tous les domaines. Le GIRGEA organise une école de Météorologie de l'Espace à l'Université d'HELWAN du 18 septembre au 3 octobre 2010. Cette école s'adressera à des étudiants en Master spécialité Météorologie de l'Espace. Cette école est organisée par Prof. Ayman MAHROUS et Dr Christine AMORY-MAZAUDIER. Dans le cadre de cette année d'autres activités sont prévues, voir le site :

<http://www.helwan.edu.eg/english/space>

Dr Susan WASSEM SAMWEL STEPHAN qui a soutenu son PhD à l'Université du CAIRE/EGYPTE en Mars 2009 sur le thème :

« *Space Environment and its effects on spacecraft* », a obtenu un poste à l'observatoire de HELWAN, près du CAIRE. Elle était dirigée par le Prof. Ahmed HADY de l'Université du CAIRE.

## SENEGAL

Mlle Nedye THIAM de l'Université Cheik Antia Diop de Dakar commence un travail de thèse sur les variations long terme de l'ionisation et du géomagnétisme au Sénégal. Elle sera dirigée par Dr Frédéric OUATTARA (Burkina Faso) et le Professeur Grégoire SISSOKO de l'Université Cheik Anta Diop de DAKAR au SENEGAL et co encadrée par Dr Christine AMORY-MAZAUDIER et Pr Arsène KOBÉA.

## RDC

Un atelier de travail national sur les GPS-SIG, grilles de calcul etc... sera organisé en RDC, à l'Université de Kinshasa, du 9 au 14 août 2010 par Prof. B. KAHINDO et Pr D. KALENDA.

En 2011, une école internationale GPS-SIG, grille de calcul etc... sera organisée à KINSHASA du 21 mars au 2 avril 2011. Cet atelier international est destiné en priorité aux étudiants des pays d'Afrique centrale : République du CONGO, RDC, GABON, RCI, CAMEROUN et TCHAD.

## VIETNAM

Deux étudiants, boursiers du gouvernement vietnamien poursuivent leur thèse en France.

\* Hung LUU VIET travaille sur les mesures de champs électriques telluriques au Vietnam. Il est encadré par Prof. Michel MENVIELLE (LATMOS/IPSL).

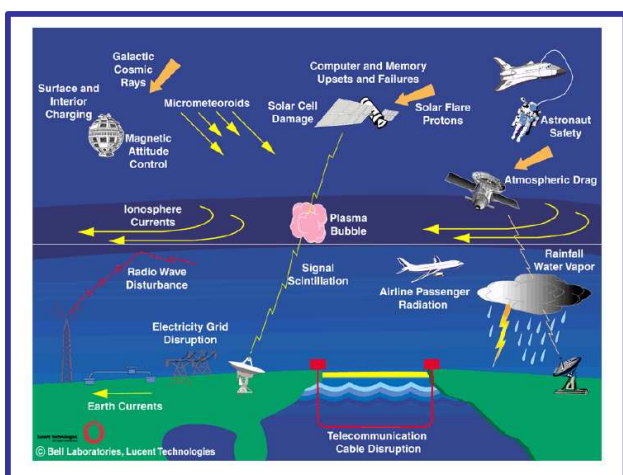
\* Hong PHAM THI THU : analyse les données ionosphériques et les données magnétiques du Vietnam dans le cadre d'une thèse sur la dynamo ionosphérique régulière. Elle est dirigée par Dr Christine AMORY-MAZAUDIER (LPP/UPMC/ Polytechnique).

## INDE

Dr Rajmohan KOMBIYIL qui a soutenu avec succès son PhD à l'Université de TOHOKU (JAPON), en février 2008, sur le thème suivant : « *On the nature of DP field during disturbances in Geospace : characterization and Modelling* » a obtenu un poste dans le département de Physique Amrita Vishwa Vidyapeetham sur le campus AMRITAPURI à KOLLAM en Inde. Il était dirigé par Prof. Yasumata KASABA.

## ISWI / Programme 2010-2012

Le programme ISWI (International Space Weather Initiative) a pour objectif de comprendre l'impact des phénomènes naturels tels que les fulgurations solaires, sur l'environnement électromagnétique terrestre. <http://www.iswi-secretariat.org>



Ce programme est coordonné au niveau international par Prof. Joseph DAVILA (NASA), Prof. Nat GOPALSWAMY (NASA). Ce programme est sponsorisé par les Nations Unis Pr H HAUBOLD de la commission des Nations Unis pour les applications pacifiques de la science à l'espace et les agences spatiales américaine NASA et japonaise JAXA. Dans le cadre de ce projet, le déploiement de réseau d'instruments scientifiques sur toute la terre et notamment en AFRIQUE, est poursuivi. Le prochain atelier de travail ISWI organisé conjointement par UN/ESA/JAXA/NASA se déroulera à LUXOR du 6 au 10 novembre 2010. Pr A. HADY de l'Université du CAIRE organise au niveau local cet atelier. Dans le cadre du projet ISWI, un groupe de travail va être constitué pour définir le curriculum GNSS pour les écoles des Nations Unis.

[www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/index.html)

## MAROC-ISWI

Dans le cadre du projet ISWI, une mission exploratoire a été menée à RABAT au MAROC, en novembre 2009 coordonnée par Prof. Joseph DAVILA (NASA).

Une école de formation en français est prévue en octobre ou novembre 2011. Elle se déroulera sous l'égide des Nations Unis. Cette école concerne les connaissances scientifiques nécessaires pour la météorologie de l'Espace. Le coordinateur local pour cette école est IPr. Mohammed BENBOUIDA. La coordinatrice pour la francophonie est Pr. Nicole VILMER, coordinatrice du projet ISWI en France.

## Réseau GPS en Afrique

Il existe différents réseaux de stations GPS.

La carte ci-dessous de R. Fleury rassemble ces réseaux. Certains sont disponibles sur internet comme :

\* Réseau IGS :

<http://igs.ensg.ign.fr>

\* Réseau NOAA :

<http://www.ngs.noaa.gov/CORS>



\* Réseau UNAVCO :

<http://www.unvaco.org>

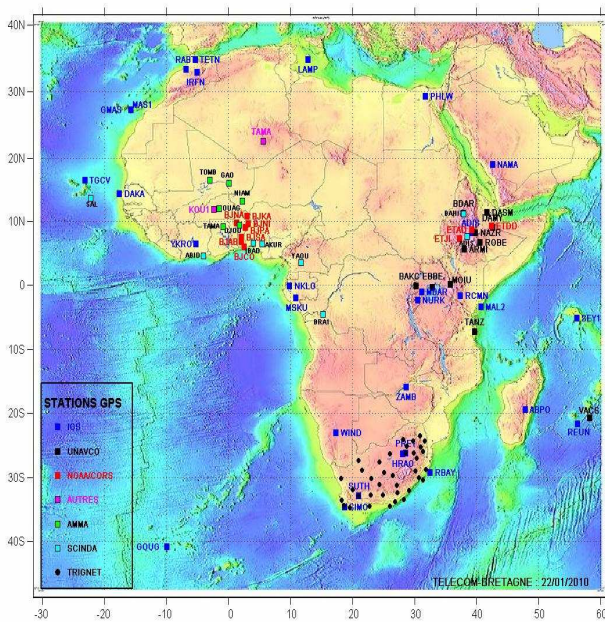
D'autres réseaux sont disponibles si l'on contacte les responsables des expériences :

\* Réseau AMMA : Olivier Bock

<http://www.amma-international.org>

\* Réseau SCINDA: Keith Groves

[www.fas.org/spp/military/program/nssrm/initiatives/scinda.htm](http://www.fas.org/spp/military/program/nssrm/initiatives/scinda.htm)



les ondes planétaires déclenchées par ce phénomène.

Le but est de connaître la géographie de ces perturbations de dynamique de l'atmosphère et comprendre leur influence sur la variation jour à jour de l'ionosphère.

Rappelons que les stations GPS permettent de mesurer le contenu total en électron (CET)

### SITE INTERNET DU GIRGEA

Prochamment le site internet du GIRGEA sera ouvert. Il permettra à tous de voir l'évolution des groupes de recherche en météorologie de l'Espace en AFRIQUE. Les thèses soutenues seront mises en ligne.

Le site est en cours de formation. C'est Léa OUATTARA du Burkina Faso qui en est responsable.



### ATELIER DE TRAVAIL GNSS TRIESTE/ ITALIE

Du 6 au 28 avril 2010 se déroule un atelier de travail sur : « *Education en navigation satellite, science et Technologie pour l'Afrique.* ».

L'enseignement est organisé par Pr Sandro RADICELLA de l'ICTP et Pr. Pat DOHERTY de BOSTON College : <http://www.ictp.it>

### CAMPAGNE ECLIPSE TOTALE DE LUNE 20 DECEMBRE 2010

Les mesures à l'échelle mondiale du contenu total en électron (CET) permettent l'observation des ondes planétaires à différentes échelles sur les 5 continents. La prochaine éclipse totale de Lune le 20 décembre 2010, donnera l'opportunité, d'étudier à l'échelle de la planète,