

Météorologie de l'Espace en Afrique  
(I) Année Franco-Egyptienne de la Science et de la Technologie 2010

*Version préliminaire du 15 mars 2010*

Space Weather in Africa  
(I) French-Egyptian Year of Science and Technology 2010

*Draft, March 15, 2010*

Luc Dame<sup>1</sup>, Ayman Mahrous<sup>2</sup>, Christine Amory-Mazaudier<sup>3</sup>, Monique Petitdidier<sup>4</sup> et Ahmed Hady<sup>5</sup>

1. LATMOS/IPSL/CNRS/UVSQ/France, [luc.dame@latmos.ipsl.fr](mailto:luc.dame@latmos.ipsl.fr)
2. Université d'Helwan/Helwan-Egypte, [ayman.mahrous@gmail.com](mailto:ayman.mahrous@gmail.com)
3. LPP/CNRS/UPMC/France, [christine.amory@lpp.polytechnique.fr](mailto:christine.amory@lpp.polytechnique.fr)
4. LATMOS/IPSL/CNRS/UVSQ/France, [monique.petitdidier@latmos.ipsl.fr](mailto:monique.petitdidier@latmos.ipsl.fr)
5. Université du Caire/Le Caire-Egypte, [aahady@yahoo.fr](mailto:aahady@yahoo.fr)

**Résumé :**

En 2006, le Président Hosni Mubarak, a proclamé 2007–2016, « Décennie Égyptienne des Sciences et de la Technologie », visant à renforcer la science et la technologie en Égypte, et à instituer une « économie de la connaissance ». En conséquence, la décennie a été façonnée par des années successives de coopération scientifique et technologique avec divers pays du monde. 2007 fut l'année de la science et la technologie avec l'Allemagne, suivie par le Japon en 2008, et l'Italie en 2009.

Après le sommet présidentiel entre le président Mubarak et le président Sarkozy le 14 décembre 2009 à Paris, l'organisation, en 2010, de l'année franco-égyptienne des sciences et de la technologie a été décidé. Elle comprendra plus de 100 manifestations en France et en Egypte. Six grands domaines scientifiques sont impliqués : l'information et les technologies de la communication, le développement durable (énergies renouvelables, eau, environnement, changement climatique et l'agriculture), l'Espace, l'énergie (notamment nucléaire), les nouvelles technologies pour l'archéologie et la santé.

L'Année franco-égyptienne des sciences vise à promouvoir la coopération entre les deux pays dans le domaine de la science et la technologie, à étendre les liens entre les deux pays dans l'enseignement supérieur et entre instituts de recherche et à créer des projets de recherche en Méditerranée dans le cadre de la convention franco-égyptienne de coprésidence de l'Union pour la Méditerranée. Dans cet article, nous présentons les événements et la collaboration développée dans le cadre du thème de l'Espace, de l'héliosphère et de la météorologie spatiale en particulier.

**Abstract:**

In 2006, President Hosni Mubarak, declared the Egyptian Decade of Science and Technology 2007–2016 aiming at enhancing Science and Technology in Egypt and establishing a “Knowledge Based Economy”. Accordingly, the decade was shaped into successive years of Science and Technology cooperation with various countries / regions around the world. 2007 was the year of Science and Technology with Germany, followed by Japan in 2008, and Italy in 2009.

Following the Presidential Summit between President Mubarak and President Sarkozy on December 14<sup>th</sup> 2009 in Paris, the organization in 2010 of the Franco-Egyptian year of Science and Technology was decided. It will include over 100 events in France and Egypt. Six major scientific areas are involved: information and communication technology, sustainable development (renewable energies, water, environment, climate change and agriculture), Space, energy (noticeably nuclear), new technologies for archaeology and health.

The Franco-Egyptian Year of Science is designed to promote cooperation between the two countries in the field of science and technology, extend the links between the two countries' higher-education and research institutions and create Mediterranean research projects in the framework of the Franco-Egyptian co-chairmanship of the Union for the Mediterranean. In this paper we present the events and collaborations developed in the framework of the Space theme, and Heliospheric physics and Space Weather in particular.

## 1. Introduction

L'Année franco-égyptienne de la Science et de la Technologie, en 2010, fait suite à la coopération scientifique et technologique avec l'Allemagne en 2007, le Japon en 2008, et l'Italie en 2009. Ces coopérations, voulues par l'Égypte, visent à renforcer la science et la technologie en Égypte, à améliorer le niveau d'expertise des scientifiques Égyptiens pour leur permettre de participer et contribuer aux projets internationaux. Parmi les 6 grands thèmes retenus que sont le développement durable et l'environnement, la santé et les sciences de la vie, l'énergie (notamment nucléaire), les technologies de l'information et de la communication (TIC), et l'Espace, c'est à ce dernier thème que nous nous adressons dans ce papier et, plus spécifiquement, aux aspects Météorologie de l'Espace et activité solaire, à l'héliophysique. Ayman Mahrous, côté Égyptien et Luc Damé, côté Français, sont les coordinateurs du thème « Espace » et points de contacts pour toute action ou événements qui pourraient rentrer dans ce cadre. Une liste des principaux événements/actions/collaborations est donnée à Table 1 à la fin de cet article. L'ensemble du programme est, pour sa part, présenté brièvement sur le site de nos collègues Égyptien (<http://www.yearofscience2010.org/>).

## 2. Programmes et collaborations

Nous détaillons les principaux programmes de collaborations et événements qui sont prévus au cours de cette année Franco-Égyptienne de la Science et de la Technologie.

### 2.1. Ecole de Météorologie de l'Espace

Afin de contribuer à la formation des jeunes scientifiques Égyptiens, et d'encourager le développement du tout nouveau Centre d'Etude de Météorologie de l'Espace à Helwan, Université d'Helwan (le Space Weather Monitoring Centre, cf. [1] pour un descriptif détaillé), une Ecole d'Été de Météorologie de l'Espace, Théorie et Utilisation des Outils, est organisée sous la direction du Dr Christine Amory-Mazaudier et du Pr Ayman Marhous, dans le cadre de l'année Franco-Égyptienne 2010 et du projet international ISWI (International Space Weather Initiative).

L'objectif principal de cette école est d'améliorer le niveau d'expertise des étudiants Égyptiens pour leur permettre de participer et contribuer aux projets internationaux. Les deux points clefs sont :

- 1) la compétence pour utiliser les jeux de données déjà existants et les outils relatifs aux études d'environnement terrestre par les scientifiques égyptiens ; il existe de nombreuses données concernant l'environnement et les ressources. On estime l'utilisation des données existantes à moins de 10%. Ces données, en utilisant de nouvelles technologies, sont la source de travaux scientifiques originaux.
- 2) Le développement et l'utilisation, par les scientifiques égyptiens, des résultats des études alliant les sciences de l'environnement et le développement durable des ressources en combinant les données sol avec des données satellitaires — par exemple pour les études de géophysique, les télécommunications, etc.

Pour atteindre ces objectifs les cours comprendront :

- 1) Une partie scientifique pour la compréhension des mesures, des informations qui peuvent être extraites des données et des exemples d'applications dans différents domaines.
- 2) Une partie informatique sur les algorithmes utilisés, leur performance, et leur installation.
- 3) Des travaux pratiques informatiques pour l'utilisation des algorithmes et des bases de données comme SPIDR, IRI, IGRF, etc.
- 4) Une partie d'information sur les nouvelles technologies utilisées dans ce domaine comme la Grille de calcul, les services Web, les bases de données,...

Pour remplir ces objectifs, nous proposons une école permettant de découvrir et d'utiliser :

- 1) Toutes les possibilités des mesures du réseau sol de stations GPS, radar et autres instruments implantés en Égypte et dans toute Afrique :
  - a. Les études de l'atmosphère (AMMA) ;
  - b. Les études de l'ionosphère et de l'impact du Soleil sur l'environnement ionisé terrestre (Année Internationale de l'Héliosphère et projet ISWI) ;
  - c. La géodésie ;
  - d. Autres utilisations des instruments.
- 2) Les systèmes d'information géographiques qui permettent la gestion et la visualisation des données spatiales dans tous les domaines.
- 3) Le développement de bases de données locales et l'utilisation des bases de données existantes via internet et une introduction aux nouvelles technologies.

Cette école, prévue pour 60 participants, a pour objet de développer l'analyse de données en Afrique et ainsi de rentabiliser de nombreux projets existants. Ce projet est présenté plus en détails dans le document [2] accessible en ligne.

## 2.2. Grille de calcul et nouvelles technologies

Dans le cadre de l'école, il est prévu de présenter les nouvelles technologies utilisées dans le domaine de la météorologie spatiale. Dans ce cadre seront présentées des bases de données dont SPIDR (Space Physics Interactive Data Resource) [3], les Services Web, le monitoring du réseau internet [4] et les grilles de calcul [5].

Les grilles de calcul consistent à mettre en commun des ressources de calcul distribuées géographiquement sur internet. Les grilles de calcul feront l'objet d'un intérêt particulier car l'Egypte participe au projet de Grille, EUMEDGRID2, et que l'Université d'Helwan est intéressée de l'utiliser pour ses travaux scientifiques. Ce sera l'occasion de mettre sur pied une collaboration avec les équipes Européennes en Sciences de la Planète, qui travaillent sur la grille, et dont la France fait partie [6].

## 2.3. Météorologie de l'Espace et ISWI (International Space Weather Initiative)

La « Météorologie de l'Espace » est au centre des événements de l'Année France-Egypte, si bien que l'inauguration de l'Année elle-même, les 19 et 20 avril (cf. Table 1) devrait avoir lieu à l'Ecole Polytechnique centrée sur les aspects scientifiques de la Météorologie de l'Espace en particulier.

Les thèmes scientifiques du projet ISWI concernent aussi bien :

- le rayonnement cosmique galactique ;
- le soleil et son influence sur l'environnement proche et les humains : radiations, événements de protons ;
- les phénomènes électrodynamiques : les courants électriques ionosphériques et les courants induits dans la terre et les variations du champ magnétique terrestre qui leurs sont associés ;
- l'ionisation et ses gradients : « bubbles » ;
- le freinage par l'atmosphère ;
- les phénomènes météorologiques : orages ;
- etc.

Tous ces processus physiques, suivant l'altitude où ils opèrent, peuvent causer des dommages aux satellites, affecter les transmissions vers la terre et les télécommunications sous-marines et nuire aussi à la santé des passagers dans les avions. Ces événements ont été classés sous le terme générique de 'Météorologie de l'Espace' et le but est de les modéliser pour les prévoir. C'est l'objet du programme international ISWI (International Space Weather Initiative) dont plusieurs des événements de cette année relèvent en fait (cf. Table 1).

Les objectifs du programme ISWI, définis par Davila et al. [7], sont justement de :

1. Développer la connaissance scientifique pour comprendre tous les événements de Météorologie de l'Espace afin de prévoir leurs impacts sur l'environnement terrestre proche.
  - a. *Instruments et analyse des données*
    - i. continuer le déploiement des réseaux d'instruments existants et ajouter de nouveaux réseaux
    - ii. accroître les efforts pour analyser les données des réseaux d'instruments et des bases de données existantes.
  - b. *Coordonner les différentes études d'analyse de données afin de fournir les paramètres d'entrée pertinents pour les modèles (en connexion avec des efforts intensifs de modélisation)*
    - i. assimiler les données des réseaux d'instruments dans les modèles physiques des processus héliophysiques
    - ii. trouver les paramètres, dérivés des données, permettant de reconstruire les conditions passées afin de faciliter.
  - c. *Coordonner les résultats afin de trouver les relations permettant de développer des prévisions efficaces (en relation avec les organisations de prédiction des événements de Météorologie de l'Espace).*
2. Education
  - a. *Université et écoles*
    - i. encourager et aider les cours sur les sciences de l'Espace dans les écoles et les universités.
  - b. *Communication des résultats au public*
    - i. développer des outils de vulgarisation grand public propre au programme ISWI, et coordonner leur distribution.

Le projet ISWI est particulièrement important si bien qu'il a fait l'objet d'un article distinct, très complet, par Amory-Mazaudier et al. [8]. Ce papier (papier II pour la suite) est également disponible en ligne : [http://solarnet.obsmpm.fr/France-Egypte-2010/Amory\\_etal-URSI2010-ISWI.pdf](http://solarnet.obsmpm.fr/France-Egypte-2010/Amory_etal-URSI2010-ISWI.pdf) et sur le site de l'URSI.

En particulier il y aura en Egypte à Luxor, du 6 au 10 novembre 2010 (cf. Table 1), un important Colloque ISWI sur la Météorologie de l'Espace avec présentations des résultats des observatoires distribués à travers le monde, existants ou futurs (Egyptien notamment) et de leur application à la prédiction météorologique spatiale. Ahmed Hady, côté Egyptien, et Christine Amory-Mazaudier, côté Français, sont les points de contact pour cet événement qui favorisera des participations et collaborations Franco-Egyptiennes.

#### 2.4. Réseau H-Alpha de suivi de l'activité solaire (éruptions)

Davila et al. [7] récapitulent l'ensemble des réseaux d'instruments déjà déployés dans le cadre du projet IHY (voir aussi <http://ihy2007.org>). La Figure 1 (de Barbara Thompson) présente ces instruments et en particulier le réseau CHAIN d'imagerie H-Alpha pour le suivi de l'activité solaire et des éruptions en particulier.

- Réseaux GPS (SCINDA, AMMA, AGREES, ENST)
- Réseaux de Magnétomètres (MAGDAS, AMBER, \*IPGP, INTERMAGNET)
- Radar Doppler Cohérent pour l'étude de l'Ionosphère (CIDR)
- Réseau pour l'étude des sprites, elves, etc. (AWESOME)
- Moniteur pour l'étude des débuts brusques (SID)
- Réseau pour l'Astronomie (CALLISTO)
- Réseau d'interféromètres (RENOIR)
- Réseau pour les études basses fréquences de l'anomalie Sud Atlantique (SAVNET)
- Réseau de détecteurs de particules (SEVAN)
- Réseau de détecteurs de rayonnement cosmique (GMDN)
- Réseau H-Alpha (CHAIN)
- Réseau de mesures optiques dans la mésosphère et la thermosphère (OMYI)

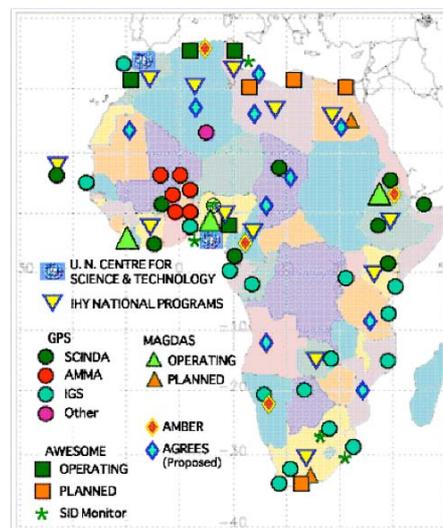


Figure 1. Réseaux instrumentaux (et notamment H-Alpha) développés dans le cadre IHY et maintenant ISWI.

Dans la suite nous ne nous intéressons qu'au réseau de stations H-Alpha, très complémentaires des observations satellites pour les prévisions de la météorologie spatiale. Il s'agit d'aider, dans le cadre de cette année Franco-Egyptienne, nos Collègues Egyptiens de l'Observatoire d'Helwan à faire évoluer leur installations actuelles pour devenir une station H-Alpha.

Lors d'un programme de coopération IMHOTEP entre la France et l'Egypte en 2008–2009 (responsables S. Koutchmy et H. Rabad, collaborateurs L. Damé et M. Semeida), L. Damé a pu procéder à un audit des installations, en établir les points faibles et indiquer les modifications et améliorations à entreprendre, notamment sur la nouvelle installation spectroscopique « chinoise » achetée pour l'éclipse solaire totale de 2006 mais, malheureusement, livrée trop tard pour l'utilisation prévue initialement. L'analyse de cette nouvelle installation (imagerie et spectroscopie) a, en particulier, montré que le réseau installé est limité pour les objectifs de suivi des éruptions (seulement 3 points dans le profil de raie) et devrait être changé pour envisager d'inclure la station d'Helwan dans le réseau H-Alpha, mais qu'il faudra également une définition et mise en place de toute l'informatique de contrôle-commande automatisée (détection) et des moyens pour la mise en ligne de l'information (réseau). Ceci demandera un effort considérable mais le cadre Franco-Egyptien s'y prête et un nouveau programme IMHOTEP (2011-2012) sera proposé pour la poursuite du développement et l'exploitation de cette nouvelle installation. 2 thèses en co-tutelle sont prévues dans ce cadre (exploitation en parallèle des campagnes d'éclipse CNRS — responsable 2006, S. Koutchmy, 2008 et 2009, L. Damé).



Figure 2. Eruption au bord solaire observée en H-Alpha avec un filtre Coronado (Crédit : Lecleire).

## 2.5. Exposition d'instruments anciens et modernes de l'observation solaire et de la Météo de l'Espace

Fin novembre nous avons prévu une exposition de documents et d'instruments anciens et modernes (Espace, e.g. maquettes de satellites) pour l'observation du Soleil et pour la Météo de l'Espace (environnement terrestre). Ils seront exposés à l'Observatoire de Paris, dans la prestigieuse salle Cassini (salle du méridien de Paris) et dans le Hall Perrault. Cette exposition est menée en collaboration, notamment, avec la Bibliothèque d'Alexandrie qui prêtera pour cette occasion des documents et instruments uniques. Elle reposera également sur 3 expositions récentes (2007, 2009) de l'Observatoire de Paris (La Météo Spatiale, Du Soleil à la Terre et 100 ans d'Observations Solaires à Meudon).

Les manifestations de l'activité solaire, de la présence d'une « couronne » autour du soleil se retrouvent dans plusieurs civilisations : Egyptienne bien sûr et ce au moins 1400 ans avant Jésus Christ, mais aussi Assyrienne, Chinoise, Indonésienne, Inca, etc. L'observation du soleil, de la couronne, n'est pourtant comprise que très récemment, et son observation régulière ne commence qu'avec l'invention du coronographe par Bernard Lyot en 1930. Et quoiqu'on dispose de coronographes spatiaux (satellite SOHO, imagerie EUV, etc.), l'observation de la couronne interne, proche du soleil à la limite de la transition chromosphère-couronne, reste encore l'apanage des éclipses avant des missions satellitaires ambitieuses multisatellites comme ASPIICS et HiRISE ultérieurement [9]. Dans ce cas un satellite sert d'occulteur externe à un second satellite qui observe ainsi dans une configuration proche de celle de la lune par rapport au soleil, optimisant résolution spatiale et minimisant les effets de diffraction. Notez que dans le cas du programme technologique et scientifique ASPIICS, il s'agit de 2 microsatsellites de l'ESA (programme PROBA-3) mais que des microsatsellites du CNES seraient très probablement tout aussi adaptés.

L'exposition, entre instruments et documents, sera complétée par un cycle de conférences grand public permettant de faire apprécier les progrès de l'observation et des idées.

## 2.6. L'Egypte entre dans le consortium Galileo

Le GPS est un des outils les plus utiles de la Météorologie de l'Espace (cf. papier II [8]) mais encore plus prometteur à long terme est le programme Européen Galileo de positionnement global. Le Maroc a récemment rejoint le consortium Galileo, et l'Egypte souhaite suivre son chemin. Des négociations sont en cours et, à l'horizon de l'inauguration en France en avril (cf. Table 1), nous espérons pour voir annoncer l'entrée officielle de l'Egypte aussi dans le consortium.

## 2.7. Observations spatiales et microsatsellites

L'observation spatiale est une composante essentielle du suivi de l'activité solaire comme de la Météorologie de l'Espace. Le CNES a développé une ligne de microsatsellites (filiale Myriade) particulièrement adaptée à cet effet. Avec une plate-forme adaptée à de petits instruments (cf. le premier microsatsellite du CNES, DEMETER, présenté lors de ces Journées Scientifiques URSI par Michel Parrot par exemple), c'est le vecteur idéal pour un accès à l'espace à moindre coût. Un partenariat avec le CNES est recherché pour que l'Egypte puisse ainsi réaliser ses premières expériences directes d'observations spatiales. Les discussions sont en cours et une annonce de collaboration sera probablement faite lors des journées scientifiques pour l'inauguration de l'année Franco-Egyptienne en France.

## 3. Conclusion

Dans ce court document nous avons présenté les objectifs de l'Année Franco-Egyptienne de la Science et de la Technologie 2010 et en particulier les programmes, collaborations et événements liés au thème de « l'Espace » (cf. la Table 1 pour un résumé), ce qui n'est que le début souhaité de plus larges collaborations entre les scientifiques Français et Egyptiens qui devraient se concrétiser par des accords de partenariats entre Laboratoires et entre Institutions dans les semaines et les mois qui viennent.



**Figure 3.** Le soleil « ailé » de l'Egypte ancienne (représentation d'une éclipse solaire totale ?). Peinture sur bois (Louvre).

Notons en particulier que les grands projets internationaux, tels que ISWI, sont essentiels pour le développement de la recherche en Afrique, permettant aux différents pays d'acquérir les données indispensables pour travailler et contribuer à la modélisation globale recherchée, et que ceci s'étend de l'activité solaire (mesures H-Alpha) aux rivages du Nil (mesures de vapeur d'eau, par exemple). A ce titre le programme ISWI est présenté plus en détails dans un second papier par Amory-Mazaudier et al. [8], accessible aussi en ligne ([http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Amory\\_etal-URSI2010-ISWI.pdf](http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Amory_etal-URSI2010-ISWI.pdf)).

**Remerciements :** les auteurs remercient le Ministère des Affaires Etrangères et Européennes, la Direction des Relations Internationales du CNRS et le Service des Affaires Culturelles et Scientifiques de l'Ambassade de France en Egypte pour leur soutien dans l'élaboration de ce programme 2010 de collaboration entre l'Egypte et la France.

## **Références**

- [1] Marhous, A., Présentation du Centre d'Etude de Météorologie de l'Espace, Université d'Helwan (Space Weather Monitoring Centre) : [http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Space\\_Weather\\_Monitoring\\_Center.pdf](http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Space_Weather_Monitoring_Center.pdf)
- [2] Amory-Mazaudier, C. et al., Avant-projet sommaire d'Ecole d'Eté Météorologie de l'Espace, Théorie et Utilisation des Outils, Université d'Helwan du 20 septembre au 3 octobre 2010 (document en ligne : [http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Fr-Eg\\_2010\\_EcoleMeteoEspace-Fr.pdf](http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Fr-Eg_2010_EcoleMeteoEspace-Fr.pdf))
- [3] Zhizhin M., Kihn E., Redmon R., Medvedev D., Mishin D., Space Physics Interactive Data Resource. Earth Science Informatics **1**, 2, 79-91, 2008, ISSN 1865-0473 1865-0481
- [4] Barry, B., C. Barton, V. Chukwuma, L. Cottrell, U. Kalim, M. Petitdidier, B. Rabiou, eGY-Africa: better Internet connectivity to reduce the digital divide, Cunningham, P. and Cunningham, M. (Eds), IST-Africa 2010 Conference Proceedings, International Information Management Corporation, 2008
- [5] Foster, I., The Grid: A New Infrastructure for 21st Century Science, Physics Today 55(2), 42-47, 2002
- [6] Renard, P., V. Badoux, M. Petitdidier, R. Cossu, Grid computing for Earth Sciences, Eos, Vol. 90, N° 14, p117 & 119, 7 April 2009
- [7] Davila, J., Bogdan, T. and Hapgood, M., International Space Weather Initiative, 2009 (document en ligne : <http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/InternationalSpaceWeatherInitiative.pdf>)
- [8] Amory-Mazaudier, C. et al., Météorologie de l'Espace en Afrique : (II) le programme ISWI – International Space Weather Initiative, Journées Scientifiques URSI 2010, 16–17 mars 2010, Paris, France (également disponible en ligne sur : [http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Amory\\_etal-URSI2010-ISWI.pdf](http://solarnet.obspm.fr/France-Egypte-2010/Amory_etal-URSI2010-ISWI.pdf))
- [9] Lamy, P., Vivès, S., Damé, L. et Koutchmy, S., 2008, New perspectives in solar coronagraphy offered by formation flying: from PROBA-3 to Cosmic Vision, in Proc. SPIE 7010E, 45L

Table 1. Evénements — sous-sélection "Espace" — de l'année franco-égyptienne de la Science et de la Technologie 2010

N°	Manifestation	Type	Date	Lieu	Contact(s)/Organisateur(s) France	Contact(s)/Organisateur(s) Egypte
38	Journées Scientifiques de l'Union Radio Scientifique Internationale (URSI) sur "Propagation et Plasmas, nouveaux enjeux, nouvelles applications"	Présentation des programmes de Météorologie en Afrique : Année Franco-Egyptienne 2010 et ISWI (Intl Space Weather Initiative)	16 et 17 mars	CNAM, Paris	Christine Amory-Mazaudier (LPP/CNRS/UPMC) et Luc Damé (LATMOS/IPSL/CNRS)	Ayman Marhous (Université d'Helwan)
41	Le spatial au service du développement durable dans les pays du pourtour méditerranéen	Atelier et cycle de conférences	Avril à décembre	Le Caire, Alexandrie et autres, Egypte	Responsable : IRD ; Porteur : UMR CESBIO (IRD, UPS, CNES, CNRS), OMP/UPS, Toulouse, en collaboration avec les UMR LEGOS (IRD, UPS, CNES, CNRS), et LMTG (IRD, UPS, CNRS), OMP/UPS, Toulouse et l'Unité de Service ESPACE (IRD), Montpellier [Yann KERR]	IRD, National Water Research Center (NWRS), National Agricultural Research Center (NARC), Agence Spatiale Égyptienne, Université du Caire, Université d'Alexandrie [Ghani CHEHBOUNI]
44	Lancement officiel de l'année en France et journées de la coopération scientifique franco-égyptienne	Cérémonie et Rencontres Scientifiques	19-20 avril	Ecole Polytechnique et Pasteur le 19 et Montpellier le 20 (sous réserve)	MAEE + Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique [Danièle Frager]	Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique [www.fest.sci.eg]
45	Annonce officielle (lors du lancement de l'année France-Egypte) de la participation Egyptienne à Galileo	Annonce et présentation lors de la demi-journée scientifique de l'entrée de l'Egypte dans le programme Galileo	19 ou 20 avril	IPSL, Ecole Polytechnique	Luc Damé (LATMOS/IPSL/CNRS) et Nicole Papineau (IPSL)	Ayman Marhous (Université d'Helwan) et représentant Espace [TBD]
46	Annonce officielle (lors du lancement de l'année France-Egypte) d'un accord de développement CNES/Egypte de microsatellites Egyptiens	Annonce et présentation lors de la demi-journée scientifique des possibilités d'utilisation de microsatellites, Egyptiens (collaboration CNES), notamment pour la Météo de l'Espace	19 ou 20 avril	IPSL, Ecole Polytechnique	Luc Damé (LATMOS/IPSL/CNRS), Nicole Papineau (IPSL) et représentant du CNES [TBD]	Ayman Marhous (Université d'Helwan) et représentant Espace [TBD]
58	Conférence Internationale et Exposition sur les Systèmes de Navigation, Mehala 2010	Conférence internationale et exposition	3-5 mai	Maison historique Mena, Hôtel Oberoi, Le Caire	Représentant CNES [TBD], Luc Damé (LATMOS/IPSL/CNRS)	Ayman Marhous (Université d'Helwan) et représentant Espace [TBD]

75	Inauguration de la Station Internationale d'Helwan de suivi de l'activité solaire (imagerie H-Alpha)	Mise en service dans le cadre d'ISWI (International Space Weather Initiative) d'une station de surveillance du Soleil en Egypte (réseau "H-Alpha Monitoring Stations")	Août	Observatoire d'Helwan	Luc Damé (LATMOS/IPSL/CNRS)	Observatoire d'Helwan [Pr. Helal Rabab]
76	Ecole d'été de Météorologie de l'Espace (Théorie et utilisation des outils) et conférences spécialisées	Ecole d'été demandée par nos collègues Egyptiens pour leurs jeunes scientifiques (utilisation des données sol et satellitaires) ; cycle de conférences spécialisées (GRID, GPS et le Nil, etc.)	20 septembre 3 octobre	Université d'Helwan	Christine Amory-Mazaudier (LPP/CNRS/UPMC)	Université d'Helwan [Ayman Mahrous]
77	Programme Méditerranée de l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers)	Cycle de conférences	Octobre à décembre	Le Caire, Alexandrie et autres	DRI CNRS [Régis Menu], INSU	A préciser
86	Conférence Internationale de Météorologie de l'Espace dans le cadre d'ISWI (International Space Weather Initiative)	Présentations des résultats des observatoires distribués à travers le monde, existants ou futurs (Egyptien) et de leur application à la prédiction de la météo spatiale	6-10 novembre	Luxor	Christine Amory-Mazaudier (LPP/CNRS/UPMC) et Luc Damé (LATMOS/IPSL/CNRS)	Université du Caire [Ahmed Hady]
87	Exposition d'instruments, anciens et récents (satellites), d'observation du Soleil et de la Météo Spatiale, et cycle de conférences grand public	Instruments anciens et modernes (Espace) pour l'observation du Soleil et pour la Météo de l'Espace (environnement terrestre) seront exposés à l'Observatoire de Paris (en collaboration avec la Bibliothèque d'Alexandrie)	20-28 novembre	Observatoire de Paris	Luc Damé (LATMOS/IPSL/CNRS), Christine Amory-Mazaudier (LPP/CNRS/UPMC), Jean-Marie Malherbe et Brigitte Schmieder (Observatoire de Paris-Meudon)	Ambassade d'Egypte à Paris [Camelia Sobhi]



العام المصري الفرنسي  
للعلوم والتكنولوجيا  
Année Franco Egyptienne de la  
Science et de la Technologie