

# US 191 – IMAGO

## Laboratoire Géophysique Centre de Mbour

### Rapport d'activité 2017

Aboubacry Diallo et Thierno Ndiaye

Mai 2018

<http://www.imago.ird.fr/>

## Table des matières

1. Présentation .....	3
2. Activité du laboratoire.....	3
2.1. Observatoire de magnétisme terrestre .....	3
2.2. Observatoire de sismique .....	4
2.3. Observatoire du CTBTO à Babate .....	4
2.4 Laboratoire d'océanologie et de Geoscience (LOG).....	5
2.5 Laboratoire d'optique atmosphérique (LOA).....	6
2.6 Laboratoire interuniversitaire des systèmes atmosphériques (LISA).....	6
3. Démarche qualité et Hygiène et sécurité.....	6
4. Personnel .....	6
5. Formation .....	6
6. Budget .....	7
6.1. Dépenses année 2017 .....	7
Dépenses en Fonctionnement.....	7
7. Rapports, publications, présentations.....	7
8. Conclusion – Perspectives.....	7

## 1. Présentation

Le laboratoire de GEOPHYSIQUE de Mbour est rattaché à l'US 191 IMAGO « *Instrumentation, Moyens Analytiques, Observatoires en Géophysique et Océanographie* ». Le laboratoire a en charge :

- ✓ un observatoire de magnétisme terrestre;
- ✓ un observatoire de sismique
- ✓ l'observatoire AMMA de surveillance des aérosols ;

## 2. Activité du laboratoire

### 2.1. Observatoire de magnétisme terrestre

En 1952, l'IRD a installé à Mbour un observatoire du magnétisme terrestre. En 1994, l'IRD et l'IPGP ont modernisé la station magnétique. Les variations lentes du champ magnétique terrestre y sont enregistrées depuis sa création. Cette station fait partie du réseau **BCMT** (Bureau Central du Magnétisme Terrestre - <http://www.bcmt.fr/>), composante française des réseaux mondiaux de surveillance magnétique et dont la direction est assurée par l'IPGP (**Institut Physique du Globe de Paris**).

L'IPGP assure la maintenance technique du laboratoire et la gestion des données.

Le laboratoire de l'US191 s'assure du bon fonctionnement des installations et réalise des mesures absolues du champ magnétique terrestre.

Les actions réalisées en 2017 :

En moyenne six mesures absolues sont faites par semaine pour les lignes de base qui permettent de corriger les mesures relatives

*Réparations/Interventions :*

Les problèmes que nous avons en magnétisme, provenaient de l'éloignement entre le pavillon où sont installés les capteurs et l'alimentation électrique, située au pavillon Géoscope. Il y avait une perturbation des données due à la perte par effet joule entraînant une baisse de tension entre la source se trouvant et l'alimentation directe des capteurs.

Le 16 décembre 2017 nous avons mis en place deux convertisseurs : un au pavillon Géoscope dont le rôle est de convertir le 12 volt (qui alimentait initialement les capteurs) en 24 volt et une fois les 24 volts arrivés au « pavillon capteurs » un deuxième convertisseur convertit les 24 volt en 12 volt ce qui a permis d'avoir du 12 volt stable pour alimenter correctement la station magnétique.

Nous avons eu beaucoup de problèmes d'internet et les interventions ont eu lieu dans des délais raisonnables (du fait d'intervention de personnes extérieures de l'IRD : société de Téléphonie, et aussi de la distance entre Dakar et Mbour qui ne facilite pas le déplacement rapide du Technicien de l'IRD).

*Mission de l'IPGP :*

Pour 2017 il n'y a pas eu de mission de l'IPG à Mbour, mais nous sommes régulièrement en contact pour la gestion de la station magnétique.

## 2.2. Observatoire de sismique

La station sismique de Mbour a été installée en 1986 par l'EOST (**Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre**) avec l'aide de l'IRD. Les enregistrements ont débuté en milieu d'année 1987. Cette station fait partie du réseau GEOSCOPE, dont la direction est assurée par l'IPGP, composante française des réseaux mondiaux de surveillance sismique. La station MBO installée dans l'observatoire de Mbour est une station importante du réseau GEOSCOPE de par sa position sur le continent africain et en raison de la qualité de son site.

### Les actions réalisées en 2017 :

Les stations sismiques ont fonctionné normalement et ont été perturbées par moment par des problèmes d'internet (qui ne bloque pas le fonctionnement des stations mais les empêchent d'être visible sur le réseau Géoscope). Pas de problème d'électricité cette année.

Le seul problème rencontré est un problème d'enregistrement des données du fait du manque d'espace au niveau du PC LINUX (acquisition d'un disque dur externe pour résoudre le problème ou effacer au fur et à mesure les anciennes données)

### *Réparations/Interventions :*

Problème au niveau du PC fonctionnant avec environnement UNIX : remplacement des disques durs par le service informatique de l'IRD HANN et promesse de livraison début 2018 (ce PC nous permet de surveiller l'acquisition des données sismiques et de voir les sismogrammes, sa panne nous oblige à nous rapprocher de l'IPGP pour avoir certaines données (car le système d'acquisition Quanterra est dans le réseau Géoscope).

Le 22 Août 2017 nous avons remplacé le boîtier d'alimentation du STS2 qui avait des problèmes depuis 2015 (boîtier de remplacement envoyé par l'IPGP) après un certain délai de surveillance et calibration du STS2 et l'exploitation des données nous a permis (après comparaison avec les données du STS1) de conclure que la deuxième station sismique avec capteur STS2 fonctionne normalement.

La partie sismique fonctionne actuellement avec les deux stations sismiques composées par les Sismographes STS1 et STS2

### *Visites pédagogiques :*

En 2017 nous avons reçu plusieurs établissements dans le cadre des visites pédagogiques : 993 élèves et chercheurs ont pu visiter nos activités.

### *Mission de l'IPGP :*

Pour 2017 il n'y a pas eu de mission de l'IPGP, mais nous sommes régulièrement en contact pour la gestion de la station sismique.

Pour 2017 nous avons eu quelques coupures d'électricités dues une panne du groupe électrogène.

## 2.3. Observatoire du CTBTO à Babate

Les actions réalisées en 2017 :

Plusieurs interventions au niveau de la station de contrôle SN01 qui se trouve dans le centre de l'IRD Mbour : remplacement des batteries d'onduleur et des diagnostics des problèmes de faiblesse de signal de l'antenne VSAT à cause de quelques arbres qui gênaient et qui ont été élagués.

## 2.4 Laboratoire d'océanologie et de Géoscience (LOG)

Contribution aux activités du Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences  
(UMR CNRS/Univ. de Lille/Univ. Côte d'Opale 8187 LOG)

La collaboration mise en place entre l'équipe Lilloise rattachée au LOG (UMR CNRS 8187) et l'IRD au Sénégal entre dans sa douzième année en 2018 (pour rappel, celle-ci est encadrée par une convention depuis 2015). La longévité de cette collaboration a permis de construire une série temporelle exceptionnelle des dépôts de poussières Sahariennes sur la marge Ouest-Africaine, sans équivalent dans la littérature. Ces travaux contribuent au rayonnement scientifique des activités du LOG et de l'IRD au Sénégal (2 thèses dont 1 en cours, 2 publications fortement citées, 2 autres en préparation, de nombreuses communications dans des conférences internationales dont 2 prévues pour le premier semestre 2018).

Pendant l'année 2017, les activités de MM Aboubacry Diallo (Directeur de la station géophysique de Mbour) et Thierno Ndiaye dans le cadre de la convention qui lie le LOG et l'IRD ont constitué pour partie à la **poursuite de l'échantillonnage des poussières Sahariennes grâce au collecteur passif de type « Capyr »** installé au sommet de la tour de prélèvement du LOG (mise en service en 2013). Ces collectes impliquent le respect d'un **protocole très exigeant** que maîtrisent parfaitement MM Aboubacry Diallo et Thierno Ndiaye. Cette expertise leur permet d'adapter la fréquence des collectes selon les besoins (de façon à améliorer la résolution temporelle des mesures pendant les événements de poussières majeurs). Cette activité comprend donc également une **activité de veille permanente** grâce à plusieurs outils analytiques et des modèles prévisionnistes, permettant aux agents d'anticiper les événements de poussières et d'assurer leur échantillonnage de façon optimale. L'**adaptation de la fréquence des collectes** est réalisée par MM Aboubacry Diallo et Thierno Ndiaye en toute autonomie et leur réactivité est un atout majeur pour la qualité de la série temporelle. **En 2017, la fréquence des mesures a été sensiblement accrue** par rapport à la période précédente (108 collectes par rapport à 68 en 2016), en partie du fait d'une campagne de mesures intensives au printemps 2017 (pour répondre à certains objectifs de la thèse en cours), ce qui a représenté un **travail supplémentaire important**. Dans le cadre de cette campagne de mesures intensives, nos collègues ont également réalisé à notre demande **une centaine de prélèvements de dépôt supplémentaires grâce à un dispositif temporaire (collecteur passif Sigma -2)** dans le but de tester l'intérêt de ce dispositif expérimental pour nos investigations sur le site de Mbour (travaux en cours).

En complément de ces collectes de dépôt, les agents réalisent des prélèvements additionnels par filtration depuis 2014. D'importants changements ont eu lieu en 2017, avec l'arrêt des prélèvements par filtration haut-volume de l'air sur le toit du bâtiment principal de la station et le **démarrage de prélèvements par filtration bas-volume avec coupure à 10µm** (dispositif équipé d'une tête PM10). Ces changements (incluant l'utilisation du collecteur Sigma-2) ont nécessité que les agents se forment à la **manipulation de nouveaux supports** et se familiarisent avec de **nouveaux protocoles**, ce qu'ils ont effectués avec application et rigueur. Il faut noter que la tour de prélèvement est située dans un secteur isolé de la réserve qui héberge la station géophysique de Mbour, et que chaque changement de filtre nécessite le déplacement des personnels et le transport du matériel nécessaire aux prélèvements par filtration. **Ces derniers sont effectués quotidiennement**, week-end et jours fériés inclus, ce qui représente un effort notable de la part de nos collègues IRD que nous souhaitons saluer et dont nous leur savons gré. **Le déplacement du dispositif de filtration du bâtiment principal de la station à la tour de prélèvement LOG a donc représenté une charge de travail supplémentaire en 2017**. De surcroît, les agents ont largement contribué à la mise en place de ce nouveau dispositif qui a notamment nécessité d'amener l'électricité au niveau de la tour (incluant l'établissement de devis et la supervision des travaux).

Les activités réalisées en collaboration avec le LOG incluent également la **maintenance du matériel de prélèvement et de la structure métallique de 8m de hauteur**. De plus, l'accroissement de nos activités à la station géophysique de Mbour a nécessité en 2017 un transport plus fréquent de matériel depuis le LOG vers l'IRD au Sénégal (et retour). Une part importante des moyens logistiques pour assurer le transport du matériel ont été mis en œuvre par le Directeur de la station Mr Aboubacry Diallo.

Pour résumer, **nous sommes extrêmement satisfaits de la contribution aux activités du LOG à Mbour des agents Aboubacry Diallo et de Thierno Ndiaye, dont les missions ont été élargies en 2017**. Leur activité a permis la poursuite et le développement, dans les meilleures conditions possibles, des opérations que nous menons à la station géophysique. Comme nous l'avons déjà souligné par le passé, **le succès de nos travaux à au Sénégal repose principalement sur l'implication quotidienne de nos collègues IRD à la station géophysique de Mbour, dont nous souhaitons cette année encore souligner l'excellent travail, tant sur le plan scientifique et technique, que sur les aspects logistiques et communicationnels.**

## 2.5 Laboratoire d'optique atmosphérique (LOA)

Mr Diallo et Mr N'Diaye ont poursuivi une maintenance journalière des instruments du LOA sur la plateforme conformément à la convention signée entre le LOA, le LOG et le LISA avec l'IRD de DAKAR.

La maintenance de ces instruments optiques ont permis et continue à permettre d'avoir une série de données de grande qualité sur le site de MBOUR depuis 2006 pour la majorité de ces instruments.

## 2.6 Laboratoire interuniversitaire des systèmes atmosphériques (LISA)

De 2006 à 2012, le LISA a opéré à la station de MBOUR des mesures de dépôts total et humide utilisant le même matériel et le même protocole aux trois stations sahéliennes du « Sahelian Dust Transect ». L'interprétation des mesures de dépôts collectées à ces trois stations (Sénégal, Mali, Niger) et appuyées par les mesures co-localisées de concentrations en particules (PM10) et de météorologie locale ont fait l'objet d'une publication au Journal of Geophysical Research. Les opérateurs des stations sont co-auteurs de cette publication, c'est donc le cas des opérateurs des mesures SDT de la station de Mbour (Aboubakry Diallo et Thierno N'Diaye),

Depuis 2013, le LISA poursuit les mesures de concentration en PM10, les mesures de dépôt étant prises en charge par Geosystèmes (A. Bory). En 2017 le TEOM a fonctionné normalement car les problèmes de pompe et d'onduleur ont été réglés

## 3. Démarche qualité et Hygiène et sécurité

Pour la démarche qualité et hygiène et sécurité, nous travaillons dans l'US avec le laboratoire de chimie et avec le centre ou Administration pour l'hygiène et sécurité.

## 4. Personnel

Le laboratoire fonctionne avec 2 agents :  
Mr Aboubacry Diallo, Responsable.  
Mr Thierno Ndiaye.

## 5. Formation

Thierno Mamadou Ndiaye a suivi une formation sur les techniques de visite pédagogique.

## 6. Budget

### 6.1. Dépenses année 2017

#### Dépenses en Fonctionnement

Convention / Enveloppe / Bon de commande*	Partenaire	Nom contact	Dépenses
5272A1 (convention)	CNRS		1906.06 euros
191SNRHCE1 (budget IRD)	Géophysique		2021.33 euros

## 7. Rapports, publications, présentations

Publications et thèses durant l'année 2017 concernant la mission Shadows2 réalisée à Mbour :

Investigation of atmospheric aerosol mixing state effect on measured and retrieved **optical characteristics**: an approach integrating individual particle analysis, remote sensing and numerical simulations - Thèse de Florin Unga soutenue le 06/03/2017. <https://www.theses.fr/2017LIL10023>

Propriétés physico-chimiques, optiques et identification des sources des aérosols en Afrique de l'Ouest – Thèse de Laura Rivellini soutenue le 12/12/2017

The application of multi-wavelength Rama in SHADOW2 campaign - *Q. Hu, P. Goloub, O. Dubovik, T. Podvin, I. Veselovskii, V. Bovchaliuk, A. Lopatin, B. Torres, D. Tanré, C. Deroo, T. Lapyonok, F. Ducos, D. Fuertes, A. Diallo*- **POSTER**

## 8. Conclusion – Perspectives

Dans l'ensemble, toutes les activités de la géophysique sont au top, tout marche bien (la satisfaction des partenaires le confirme).

Pour le moyen terme, il est difficile de se prononcer car les projets de l'IRD de déménagement des activités du centre de Mbour vers Diameniadio peuvent mettre un coup d'arrêt à des observatoires dont les mesures sont facilement perturbées par les activités humaines (circulation automobile, poussières, etc.). Le représentant de l'IRD au Sénégal et le directeur du département scientifique DISCO ont prévenu les partenaires et responsables de ces observatoires.