

Carnet de campagne ChArMEx



Titre : Carnet de campagne ChArMEx

Résumé :

Plus d'une centaine de scientifiques et d'ingénieurs est mobilisée d'ici à mi-août 2013 pour la campagne ChArMEx, du programme MISTRALS, afin de réaliser un état des lieux complet de l'atmosphère en méditerranée nord-occidentale. Ce carnet de campagne propose au jour le jour des actualités sur les activités menées par les laboratoires de l'IPSL impliqués (LSCE, LISA, LATMOS, LMD et LOCEAN) et certains partenaires.

Description :

Plus d'une centaine de scientifiques et d'ingénieurs est mobilisée d'ici à mi-août 2013 pour la campagne ChArMEx, du programme MISTRALS, afin de réaliser un état des lieux complet de l'atmosphère en méditerranée nord-occidentale. Ce carnet de campagne propose au jour le jour des actualités sur les activités menées par les laboratoires de l'IPSL impliqués (LSCE, LISA, LATMOS, LMD et LOCEAN) et certains partenaires.

Lundi 29 juillet 2013

Lundi 22 juillet 2013

Mardi 9 juillet 2013

Samedi 6 juillet 2013

Mardi 2 juillet 2013

Lundi 1er juillet 2013

Vendredi 28 juin 2013

Mercredi 26 juin 2013

Mardi 25 juin 2013

Lundi 24 juin 2013

Dimanche 23 juin 2013

Jeudi 20 juin 2013

Lundi 29 juillet

Coup de vent sur le Zéro CO₂

Le voilier Zéro CO₂ a quitté le port corse de Macinaggio samedi 27 pour effectuer des mesures en mer. Je suis réveillée à 6h00 afin de prendre mon quart. Après une heure en tant que navigatrice, je prends la barre à 7h00 avec comme consigne de tenir le cap 270. Daniel est maintenant le navigateur, nous nous dirigeons vers l'ouest et des nuages de plus en plus noirs commencent à nous encercler.



Une demie-heure plus tard, le vent forcit et passe au-dessus des 13 noeuds quand nous voulons remplacer le génois par la trinquette, une voile plus petite et donc moins puissante. Mais, sans avoir eu le temps de faire quoi que ce soit, vers 7h40, le grain s'abat soudainement sur nous et une pluie battante nous empêche de voir. Le vent se lève alors avec des rafales atteignant 43 noeuds. La mer est déchaînée, les éclairs fusent, le bateau n'est plus manoeuvrant. Les équipiers réveillés par les marins de veille se précipitent sur le pont pour nous venir en aide. A l'intérieur du bateau, Marine, victime du gîte, perd l'équilibre et traverse le bateau en trébuchant avec plus de peur que de mal. Sur le pont, l'écoute du génois a lâché et un sac de noeuds s'est formé autour d'elle, créant un véritable poids malmené par les vents. Je force pour tenir la barre et j'essaie de lofter un maximum sans y parvenir. Le bateau dérive. Heureusement nous sommes en haute mer et ne risquons pas de toucher la côte. Daniel et Pierre le capitaine sont à l'avant du bateau pour démêler dangereusement les noeuds et récupérer le génois, le reste de l'équipage est aux écoutes. Trempés jusqu'aux chaussettes, nous tenons chacun notre rôle de matelots et arrivons finalement à limiter la voilure.

Le calme relatif revient après 20 minutes de vent déchaîné. Les nuages passent à l'est, tout s'apaise enfin. L'orage passe et la mer retrouve un peu de sérénité. Nous laissons la tempête derrière nous avec l'impression d'avoir échappé à la dangerosité des caprices de la mer.



Lundi 22 juillet

A la rencontre du Super Site d'Ersa, à bord de l'ATR42, une journée en images !

Géraud Momboisse vous invite à partager avec lui un vol de l'ATR 42 vers le site d'Ersa, au cap Corse.

Texte et photographies de Géraud Momboisse, CNRM-GAME.

[Diaporama site ERSA ChArMex](#)

Mardi 9 juillet

PACMEx, une expérience franco-américaine de ChArMEx (texte en Anglais)

High in the mountains of Corsica, an instrument package, called PAEROS (Portable AErosol Observing System), is measuring airborne particles in an effort to understand how African dust and European pollution interact with atmosphere and clouds over the mediterranean basin. Based on a field-experiment in 2012, we observed these pollution and dust layers between 1500 and 2400 m. ; hence the motivation to conduct these measurements at a high-altitude site. At nearly 2000 m above the sea, Mount Pinerole offers one of the few places in the mediterranean basin where continuous measurements can be done at such altitudes. There is no infrastructure here to power instruments ? not even a trail to facilitate the access. All the equipment (more than 250 kg) was carried to the site and PAEROS is running using only power from the sun. The occasional goat or cow curiously peering over a rock is the extent of the visitors to this remote site. The instrument site is near the center of Corsica close to the summit of Mt. Pinerole (42.3303N, 9.0934E).



The start of the hike to the field site. PAEROS and solar panels are behind the ridge to the left of the rocky outcrop at the peak.

The voyage to the site starts on a winding road from Bastia towards Corsica's heartland. The sandy beaches and white sails become a distant memory in this rugged interior. The rolling hills of maquis overlooking a vast blue horizon quickly give way to sheer granite spires and snow-capped peaks of Corsica's highest mountains. The road snakes through a narrow gorge on cliff-clinging hairpin-turns after another. If you hear the bull horn of a tourist bus, then be prepared to tuck the car away in a rocky niche – the bus will miraculously squeeze through. Eventually, the gorge transforms to a vast valley and lake dominated by Corsica's highest mountain, Monte Cinto. From dam, just below the small town of Calacuccia, a dirt road begins the 1 km climb to the Bergeries de Conia. According to a field guide we met during the site visit, it's one of the highest dirt roads in Corsica that one can access in a normal vehicle. Along this road, you will encounter farms with goats, pigs, and cows that make the cheese and charcuterie the staple in this central part of Corsica. An occasional boar may dart past in the upper reaches before the road becomes impassable for all but the hardest 4x4 vehicles. At the bergeries, which is also a makeshift refuge for the weary trekker, we start the hike on a rocky 4x4 road for a few hundred meters before joining a steep, marked trail that leads to Corte. Before reaching the pass, we take an unmarked trail towards the Pinerole, which quickly disappears and the hike becomes a waltz over rocks and thorny brush. After another steep ascent up a rocky slope, crisscrossed with cow paths, you will catch a glimpse of solar panels, PAEROS and the Corsican flag. The hike is about 1.5 km and climbs 300 m to a ridge with views to Monte Cinto to the south and Monte Rotonde (Corsica's second highest) to the north. The hike from bergeries to the PAEROS site takes about an hour, while the total trip from Bastia to the field site is about three hours (each way).



PACMEx field site showing PAEROS and the solar panels. Monte Cinto is directly behind the weather mast of PAEROS.

This sampling location is part of the network of measurements being conducted for ChArMEx. Measurements include total particulate concentration, particle size distributions, cloud condensation nuclei, black carbon, solar fluxes, and meteorological parameters (temperature, humidity, pressure, precipitation, wind speed and direction). The data is sent via satellite to allow monitoring from Macinaggio (the center for ChArMEx activities on Corsica). The measurements began 4 June and will operate until the 11 July. PACMEx is funded by the National Science Foundation (USA) and has also received financial support from CNRS-INSU, MISTRALS, ANR ADRIMED and Météo France.



PACMEx team. From left to right in the picture : Jack Ritchie (Scripps), Marine Claeys (CNRM), Veronique Pont (LA), Greg Roberts (CNRM/Scripps) and Craig Corrigan (Scripps).

Greg Roberts, CNRM / SCRIPPS

Samedi 6 juillet

Une semaine en immersion à la station sol d'Ersa, ça vous tente ?

Je vous invite à découvrir le temps d'une brève, le site situé au Cap Corse? Lors des différents trajets effectués au Cap, j'ai pu admirer la beauté des paysages. Je dévorais des yeux ce magnifique relief montagneux surplombant la côte, ces villages et ruelles (Maccinaggio) que je découvrais pour la première fois mais qui me paraissaient si familiers; comme un agréable et lointain souvenir, comme une brève saveur de la célèbre Madeleine de Proust.

En arrivant sur le site de prélèvement, j'ai pu découvrir le petit village ChArMEx entouré d'un cortège d'éoliennes. Ce village est constitué non pas de maisons, mais d'un ensemble de containers, à première vue vétustes mais abritant un grand nombre d'instruments de mesure, de dernière génération pour la plupart. Comme lors d'un diner progressif, je passe de container en container munie de mon carnet de campagne personnel afin de comprendre le travail de

chacun, l'objectif des différents laboratoires, le fonctionnement des instruments, les cibles analysées et surtout leurs rôles, leur nécessité dans le projet ChArMEX.



Le "village" ChArMEX de containers

Durant cette semaine, ma curiosité a trouvé son point de floraison. Je fus impressionnée par la présence de tous ces moyens de mesure au cœur des montagnes mais surtout par leur précision et leur robustesse.

Par ailleurs, j'ai également fait de belles rencontres, avec des scientifiques de profils différents et de toutes nationalités. Ce fut intéressant et formidable de rencontrer des personnes avec lesquelles nous partageons la même passion et les mêmes motivations pour le projet ChArMEX. J'ai beaucoup apprécié les réunions auxquelles j'ai pu participer en vidéoconférence avec François Dulac, les autres sites de prélèvement en Méditerranée et Météo France. De jours comme de nuit, nos scientifiques donnent de leur personne pour maintenir la station opérationnelle en s'adaptant aux conditions de travail parfois rudes sur le terrain. Comme dans une fourmilière, tout le monde s'active à la tâche dans la bonne humeur bien sûr. Je me suis sentie tout de suite intégrée au sein de l'équipe et des Corses car contrairement aux idées reçues, les Corses sont très accueillants et très sociables.



Nous regardions le Falcon (avion de mesure) qui passait au dessus du site.

C'est pourquoi, je souhaite remercier très chaleureusement toutes les personnes de l'équipe avec lesquelles j'ai pu partager cette aventure, pour leur accueil, leur gentillesse et leur enseignement ; mais aussi les personnes qui m'ont permis de vivre cette expérience, mon maître de stage, Rémi Losno (professeur de Chimie à l'Université Paris Denis Diderot depuis 2005, chercheur au Laboratoire Inter-universitaire des Systèmes Atmosphériques LISA, Universités Paris 7, Paris 12 et CNRS UMR 7583), François Dulac (chercheur du CEA au LSCE et coordinateur du projet ChArMEx) ainsi que Jean Sciare (Directeur de recherche CNRS, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, mixte CNRS-CEA-UVSQ).

Sabrina HOUFAF, Stagiaire de L3

Mardi 2 juillet

Pas assez de mains, d'oreilles et d'yeux !

Les fumées des feux qui font rage au Canada depuis quelques semaines ont traversé l'Atlantique et sont arrivées dans le bassin Méditerranéen. Un plan de vol des avions SAFIRE a été prévu dans le cadre de la période de SOP1a/ADRIMED de la campagne ChArMEx pour suivre ces fumées et mieux comprendre leur vieillissement après un long transport et leurs effets radiatifs et à terme améliorer nos modèle de prévision de la qualité de l'air et du climat régional. Cette brève illustre la difficulté à jouer les hommes orchestre en temps réel pendant les opérations.

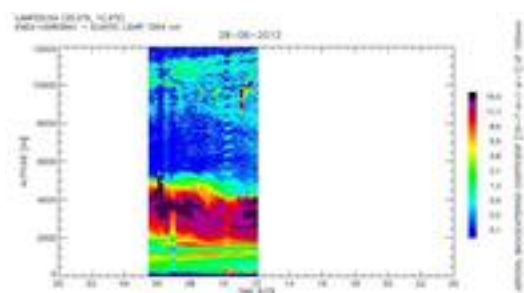
Aujourd'hui, c'est mon dernier jour de présence parmi les équipes (SAFIRE, LA, LOA, LATMOS, LISA, LAMP, CNRM), des opérations aériennes sur la base de Cagliari, pour la SOP1a de ChArMEx. Cet après-midi, loin de la coordination générale de ChArMEx, mon rôle est plus terre-à-terre : assurer la communication entre les scientifiques au sol et dans les avions, en utilisant le système de « chat » Planet que j'ai déjà eu l'occasion d'utiliser durant mon vol sur l'ATR mardi dernier.

L'ATR 42 et le Falcon 20 ont prévu de suivre une même trajectoire jusqu'à l'île de Lampedusa entre Malte et la Tunisie, pour traquer les fumées des feux de forêt canadiens et un panache de poussières africaines.

Avec un vent fort dans le dos, je n'ai pas entendu l'ATR partir sur la piste et j'ai failli rater son décollage à 11 :00 UTC (heure locale -2). Il se trouve que le décollage du F20 est retardé par la tour de contrôle. Le temps d'aller voir ce qu'il se passe et de constater que l'équipage prend son mal en patience, qui avec un petit repos, un tour près de l'avion ou une pause sandwich.

En l'absence du F20 trop retardé, l'ATR doit se baser sur les informations du lidar de Lampedusa pour définir les niveaux de vol où effectuer ses mesures in situ. Je dois gérer en même temps le contact avec Marc Mallet (LA) le PI scientifique à bord de l'ATR dans l'ATR en utilisant le système de « chat » PLANET, les communications téléphoniques avec Paola Formenti (LISA) depuis Lampedusa et les profils lidar de Lampedusa envoyés par Tatiana di

Iorio (ENEA).



Profil lidar

En parallèle, je dois surveiller les trajectoires de l'avion tracées non loin de moi sur son poste de travail par Frédéric Parol (LOA) afin d'informer Lampedusa de l'endroit où les scientifiques se trouvent et de leur approche pour faire coïncider échantillonnage et mesures par la station au sol et l'avion et pour que l'équipe de CNRS-Images présentes à Lampedusa se prépare à tourner l'arrivée de l'avion.

Les deux ballons dérivants lancés ce matin (B073) et hier (B080) envoient aussi des informations sur le réseau de « chat » avec leur position pour permettre à l'avion de trouver leur trajectoire.

Ci-dessous un extrait des échanges « chat » avec Planet (HMT0 et GTBP sont les numéros d'enregistrement des ATR et F20). Il m'a fallu un moment pour comprendre que les caractères accentués ne sont pas acceptés, qu'on ne sait pas à qui les messages étaient envoyés et qu'il est facile d'envoyer un message au mauvais avion !

[Chat PLANET](#)

François Dulac, LSCE/IPSL

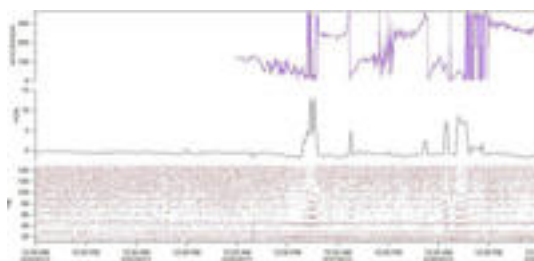
Copyright photos : F. Dulac

Lundi 1er juillet

"La mesure perturbe le système"

Imaginée en 1935, l'expérience du chat de Schrödinger permettait de mettre en lumière la problématique de la mesure.

Et c'est tout naturellement que le calme apparent des mesures en ligne engagées sur le site des Eoliennes fut brisé la semaine dernière. En cause, une contamination aussi intense que fugace remarquée sur quelques instruments. Alors que des particules organiques traceurs d'activités anthropiques furent détectées de façon très sporadique, mais répétitive, une véritable « chasse à la contamination » s'organisa sur la station d'Ersa, en Corse. Après diverses réunions, échanges de mails et de graphiques, c'est finalement en croisant les données de plusieurs instruments que le coupable s'est fait connaître, une récidiviste. Déjà mise en cause au début de la campagne, et déplacée par la suite loin des prélèvements, une pompe libérant de l'huile fut une nouvelle fois incriminée lorsque des vents favorables transportaient ces petites particules jusqu'à la station.



Données ACSM (Aerosol Chemical Speciation Monitor) au milieu et en bas, avec les données de vents (direction, en haut)

Après l'identification du problème, un rapide brainstorming permit d'élaborer des solutions qui, espérons-le, permettront d'éviter de futures contaminations !



La pompe réparée après ajout de différentes pièces : une grille-filtre de débroussailleuse, de la litière pour chat, des torchons...

Vendredi 28 juin

Comment préparer un concours pendant une campagne de terrain !

- Aller courir assez souvent avec ses collègues le long du sentier douanier et participer à une course de 10 km organisée dans le village où nous sommes installés.
- Se réveiller très tôt pour préparer son exposé oral de 5 minutes ainsi que les questions d'après, avant de partir à la station du Cap Corse. Ou alors se coucher très tard, une fois être revenue de la station, pour faire la même chose.
- Gérer son billet d'avion aller-retour entre Bastia et Paris pour pouvoir partir la veille de l'oral et avoir l'esprit tranquille. Malheureusement le délai de réservation étant trop juste, il reste de la place dans le 1er vol au départ de Bastia à 6 h du matin ! Bon et bien cela fera l'affaire je serai à l'heure pour l'oral de 11 h 30 !
- Faire une répétition par téléphone avec une personne restée au laboratoire pour faire certains réglages notamment le temps de paroles sur les différentes parties, avoir des conseils et pouvoir poser des questions.
- S'occuper de la station du Cap Corse pour qu'elle tourne correctement, fournir les résultats des différents appareils et former un stagiaire qui restera seul sur les manip durant la journée du concours.
- La veille, faire une dernière répétition avec un stagiaire qui doit aussi faire un oral pour une bourse de thèse et ainsi se mettre dans les conditions où les personnes connaissent moins le sujet. Puis aller faire un dernier petit footing, un aller-retour à la station du Cap Corse par les chemins du maquis !
- Et surtout, le jour même, croiser son chef sur le quai d'une station de métro à Paris. Il vous souhaite un dernier « bon courage » avant que les portes ne se referment !

Je ne sais pas si c'est grâce à tout cela que j'ai été classée première au concours mais en tout cas c'est comme cela que les choses se sont passées ! Je remercie toutes les personnes qui m'ont aidée et soutenue pendant cette période et celles qui m'ont aidée pour le dossier écrit.



Vue de la base de Cap Corse depuis une éolienne

Mercredi 26 juin

La première partie de la campagne de mesures ChArMEx a pour but de documenter des épisodes de transport de poussières désertiques ou de forte pollution particulaire en Méditerranée occidentale.



Ballon pressurisé de couche limite

Pour cela des mesures par ballons de basses couches sont usités, en coordination avec d'autres moyens de mesure, en particulier les avions ATR-42 et Falcon 20. Ces ballons, développées par le CNES, sont les BPCL 1

gonflés à l'hélium, conçus pour dériver au sein de la couche limite atmosphérique durant plusieurs semaines. Ils permettent de suivre les panaches de polluants ou les nuages d'aérosols, de documenter leur concentration en ozone ou leur contenu en particules, et de guider les avions équipés pour faire des mesures détaillées (dynamiques, physique et chimiques) de leur structure et composition. D'autre part, une action particulière de validation IASI est effectuée, elle nécessite le vol de BLD 2

pour des sondages couplés ozone et aérosols en coïncidence temporelle avec le satellite METOP.

Les nacelles sous ballons sont : des granulomètres optiques LOAC 3 pour la mesure d'aérosols et des sondes électrochimiques pour la mesure d'ozone. Le site de lâcher est l'aéroclub de Mahon à Minorque, qui offre une logistique et une probabilité intéressante de trajectoires traversant le bassin méditerranéen.

Deux semaines sont passées depuis le début de la campagne ChArMEx 2013, période pendant laquelle de nombreuses choses se sont déroulées. Ma participation pour la SOP1 étant terminée, je vais enfin pouvoir vous raconter cette campagne à Minorque.

Quelques jours ont suffi pour que toutes les équipes (CNES, LA, LPC2E et LSCE) s'installent.



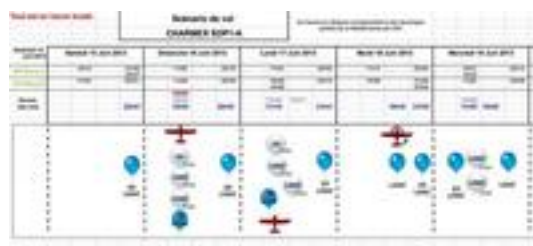
Préparation des 7 BPCL

Le 12 Juin, 7 ballons BPCL étaient prêts à être lancés sur la base de l'aéroclub de Mahon. C'est un site superbe pour le lâcher de ballons, vaste, pratique et animé par un défilé d'avions. D'après les prévisions, qui s'affinaient de jour en jour, le premier épisode de "dust" 4

(déplacement d'un nuage, d'un panache, de poussières soulevées au-dessus du Sahara par les vents et transporté sur le bassin) est attendu pour le samedi 15 Juin 2013 et les jours suivants.

En attendant, un sondage météo standard (PTU vent) a été lancé dans la nuit du mercredi 12 au jeudi 13 juin 2013 pour la validation de la voie Raman H2O du lidar LSCE. Conditions recherchées : nuit et absence de nuages. Ce lâcher s'est déroulé avec succès et a permis de «roder» les échanges avec le contrôle aérien.

L'opportunité d'épisodes de poussières se confirme pour le week-end de mi-juin, les poussières ont commencé à être détectées dès mercredi 13 au soir sur Minorque par le Lidar du LSCE. Les conditions météorologiques permettent alors de confirmer les vols ballons du planning prévisionnel documentant l'épisode de dust. Les vols sont coordonnés avec les passages des satellites Metop embarquant l'instrument IASI ainsi que les passages de l'ATR42 et Falcon 20 sur zone.



Le premier vol BLD couplé O3/LOAC a été effectué samedi 15 à 22h51. Il fait nuit mais nous sommes tous impatients au début de l'aventure... Le ballon a atteint 31 400 m et a donné une grande satisfaction scientifique.

On continue de plus belle **dimanche 16 juin**, malgré une courte nuit, avec un triple BPCL plus un BLD O3/LOAC lancés simultanément à 12h00 heure locale à 2000m et 3000m pour deux d'entre eux. Les vents au sol et la nécessité de lâcher ces 4 ballons en même temps ont rendu les opérations délicates et périlleuses. Encore bravo à Nicolas Verdier pour son 100 mètres avec pour obstacle à éviter : un avion !

Un second ballon BLD est lâché à 22h30 locale toujours en corrélation avec les passages IASI. La journée commence à être longue... entre préparation des sondes, lâcher des ballons et suivi des vols, la journée se termine enfin il est 3h du matin ! Vivement demain qu'on remette ça...

Lundi 17 juin, poursuite de la documentation intensive de l'épisode de dust, 3 BPCL (B54, B75 et B72) sont lâchés respectivement à 11h45 (O3 et LOAC à 2000m) et 13h17 (LOAC à 3000m).

Les sondages couplés O3 et LOAC aux passages de METOP se poursuivent aussi, l'ATR42 est venu sur Minorque dimanche 16 et lundi 17 juin... Malgré quelques soucis, tout le monde reste mobilisé et la moisson de données est fructueuse! La fatigue s'accumule encore plus vite que les données...

Mardi 18 juin, l'équipe de CNRS Images arrive, un mixte entre paparazzis et metteurs en scène. Attention il y a des micros partout, plus de blagues à tout va, on garde tous le sourire car on est filmé !

Revenons à nos ballons : deux sondages verticaux sont réalisés dans l'après midi et en soirée; respectivement 1 LOAC seul en coordination avec le passage du Falcon 20 dans la région de Minorque et l'autre couplé LOAC/O3 lors du passage METOP/IASI. Le ballon a éclaté à 21 km, alors que tous les autres sondages de cet épisode (du 15 au 19 Juin) ont dépassé 30 km d'altitude (record à 36 km établi par le LOAC du 19 Juin !)

Mercredi 19 juin, toujours accompagnés de nos collègues de CNRS Images qui comptent bien

ne rien louper de nos activités.



Lâcher de 2 BPCL équipés de LOAC

Au programme: 2 BLD couplés LOAC/O3 au passage de IASI et 2 BPCL équipés de LOAC sont lancés simultanément à 12h35 heure locale, le premier (le B77) a plafonné à 2500 m et l'autre le B71 à 3300m, dans des flux de sud soutenus. Tous deux ont terminé leur vol (respectivement de 6h30 et 4h30) près du rivage des Bouches-du-Rhône. La documentation a été clôturée par un profil LOAC à 15h30 locale.

L'équipe ballons souffle un peu après la clôture ce jour là des observations de cet épisode. Un très bel épisode bien documenté sur 5 journées !

La durée assez remarquable nous a conduits à engager un nombre de sondes et de ballons importants par rapport au potentiel disponible pour la campagne de Minorque (environ la moitié).

Et dernièrement nous avons eu la bonne surprise de retrouver des sondes LOAC de BPCL sur les côtes françaises par des nageurs et pêcheurs. Ces instruments seront récupérés pour être analysés et voir même réutilisés.

On peut maintenant se reposer un peu avant le prochain épisode de dust...





Notes

1. Ballon pressurisé de couche limite
2. Ballon léger dilatable : il s'agit d'un ballon permettant d'effectuer des sondages verticaux jusqu'à plusieurs dizaines de km. Ces ballons mesurent habituellement les paramètres météorologiques (pression, température, humidité). Lorsqu'ils sont couplés à un LOAC cela veut dire qu'ils mesurent aussi les aérosols (ou poussières).
3. Light Optical Aerosol Counter : compteur de particules (de poussières) miniaturisé qui peut voler sous ballon.
4. Déplacement d'un nuage, d'un panache, de poussières soulevées au-dessus du Sahara par les vents et transporté sur le bassin.

Flore Tocquer (Laboratoire d'Aérodologie), aide à la rédaction Nicolas Verdier (CNES) et Pierre Durand (LA).

Copyright photos : François Dulac (LCSE) et Flore Tocquer (LA).

Mardi 25 juin

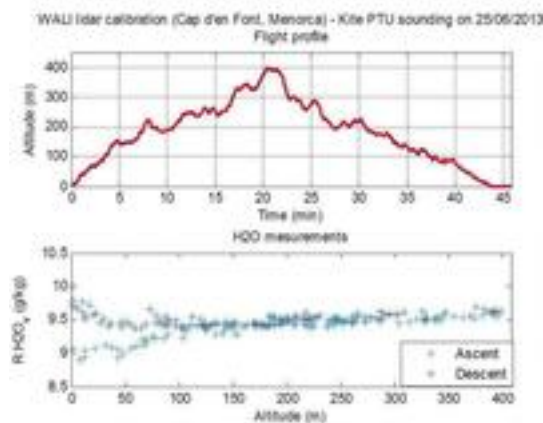
L'humidité de l'atmosphère est un paramètre qui influe fortement sur les propriétés physiques des aérosols. Elle est donc importante à mesurer. Or, en plus de son canal "aérosol" qui lui permet de voir la quantité et le type de particules qui passent au-dessus de Minorque, le lidar WALI du LSCE installé à Cap d'en Font dispose d'un canal "vapeur d'eau". Ce

canal permet d'obtenir un profil du rapport de mélange en vapeur d'eau dans l'atmosphère, jusqu'à 8 km d'altitude de nuit.

Un radiosondage P/T/U (Pression/Température/Humidité relative) réalisé le 12 juin avec l'aide du CNES à partir de Sant Lluís plus au nord, a permis d'étalonner le canal "vapeur d'eau" du WALI pour obtenir la valeur absolue du rapport de mélange. Les profils d'humidité ainsi obtenus par radiosondage et par lidar se correspondent parfaitement à haute altitude. Mais, pour les basses altitudes (de 0 à 300 m), le lidar nécessite un étalonnage local. Il faut donc une autre méthode de mesure pour obtenir un profil d'humidité au Cap d'en Font pour les premières centaines de mètres.

C'est donc à l'aide d'un cerf-volant lancé depuis le cap que nous avons hier étalonné les basses altitudes du canal "vapeur d'eau" du lidar. Une sonde PTU légère et autonome accrochée sur le fil d'un "Rokkaku", cerf-volant hexagonal japonais connu pour sa stabilité, fournit les paramètres physiques. Nous fournissons l'huile de coude pour faire monter et (surtout!) descendre le cerf-volant.

Résultat : 400 mètres d'altitude atteints, un beau profil de vapeur d'eau et quelques belles images de travail en équipe.



Profil du vol et mesures



Retour à la base au coucher de soleil

Julien Totems (LSCE/IPSL), avec Sahar Hassanzadeh (LSCE/IPSL), Santi Bertolin (Universitat Politècnica de Catalunya) et Matthieu Jeannot (LPC2E).

Lundi 24 juin

Observations lidar aéroportées à partir du Falcon20 pendant la campagne CHARMEX

Pendant la campagne CHARMEX, des conditions météorologiques particulières ont conduit au transport d'une grande quantité de poussières désertiques sur l'Europe en plusieurs jours, peu après la mi-juin. Cet épisode a été observé par les avions de recherche engagés dans la campagne, les stations de mesure au sol et les satellites. La figure 1 donne l'image composite MODIS montrant la couverture nuageuse associée à la zone dépressionnaire formée sur le sud-ouest de l'Europe (goutte froide). L'enroulement de l'écoulement centré sur l'ouest de la France le 19 juin conduit à un transport vers le nord des poussières désertiques. Ce transport au travers du bassin méditerranéen est effectué principalement dans plusieurs bandes d'alimentation avec des masses d'air désertiques originaires ici d'Algérie et de Tunisie.

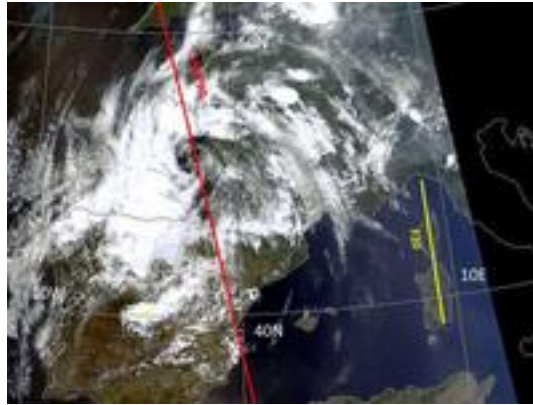


Figure 1 : Image composite couleur MODIS pour le 19 Juin 2013 à 13:22 UTC



Le lidar LNG embarqué dans le Falcon 20.

La figure 2 représente une coupe verticale montrant l'extension méridienne du nuage observé par le lidar aéroporté LNG 1 installé sur le Falcon 20 de SAFIRE, dans la bande-est, dont l'axe de vol est reporté sur la figure 1. Cette coupe montre que des poussières désertiques (identifiées par leur dépolarisation élevée) sont principalement transportées dans une couche située entre 3 et 6 km qui n'est pas homogène. La couche est double, et même si une seule couche semble détectée plus au sud, elle se sépare plus visiblement au nord. La couche supérieure est la plus dense optiquement, mais les épaisseurs optiques restent modérées avec des valeurs proches de 0.3. Une troisième couche est également observée vers 2 km d'altitude. Une couche de particules est également visible dans la couche limite au nord de la Sardaigne (vers 40N), qui correspond très probablement à des feux agricoles.



Le Falcon 20 de la flotte SAFIRE

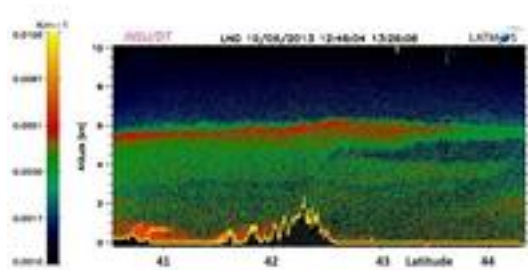


Figure 2 : Coupe lidar aéroporté LNG à bord du F20 donnant la variation du coefficient de rétrodiffusion atténué suivant l'axe Sardaigne - Corse- golfe de Gênes, reporté sur la figure 1.

L'orbite de CALIPSO 2

passé le 19 juin près du centre de la zone dépressionnaire (cf figure 1) et dans la zone au sud de la dépression à l'est de l'Espagne. La coupe du lidar CALIOP reportée sur la figure 3, montre, que l'est de l'Espagne est une zone peu chargée en poussières désertiques et également que la couche limite saharienne entre 25 et 30 N, au-dessus de l'Algérie, est assez développée et homogène. Son sommet atteint une altitude de 6 km, correspondant à celle de la couche de poussières exportée et observée plus à l'est par le Falcon 20.

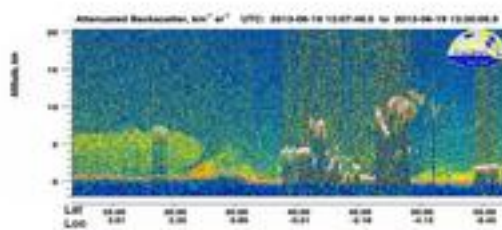


Figure 3 : Coupe effectuée par le lidar spatial CALIOP (à bord de la plateforme CALIPSO) sur la trajectoire rouge identifiée sur la Figure 1.

Notes :

1. LNG (Lidar Aerosol-Nuages Nouvelle Génération) est un système lidar rétrodiffusion à trois longueurs d'onde et dépolarisation.

2. CALIPSO (Cloud and Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Observations) est une mission de la NASA et du CNES lancée en 2006. La plateforme en orbite polaire embarque notamment le lidar CALIOP (Cloud and Aerosol Lidar with Orthogonal Polarization) permettant de réaliser des coupes verticales de la distribution des nuages et des aérosols (<http://www-calipso.larc.nasa.gov>).

Jacques Pelon, Gérard Ancellet, Didier Bruneau et Pascal Genau, LATMOS/IPSL et Frédéric Blouzon, INSU/DT

Dimanche 23 juin

Événement : L'ATR-42 utilisé pour la campagne CharMEx va survoler le cap Corse ! Il est 12h50 et l'ensemble des équipes de CharMEx s'est réuni à la station d'Ersa pour le saluer.



Observatoire ChArMEx des éoliennes d'Ersa au Cap Corse.

L'avion de recherche, dont le passage est prévu à 13h, doit réaliser un profil de la zone. De notre côté tout doit fonctionner. Le ciel est dégagé et nos instruments sont prêts.

13h10, toujours pas d'ATR? On nous informe que l'avion vient de décoller et qu'il devrait survoler notre position vers 13h00 UTC soit 15h00 en heure locale ! Nous retournons donc à nos routines.

15h00, chacun essaye de repérer l'appareil qui est sensé être en approche. Les oreilles sont tendues pour tenter de percevoir les vrombissements des moteurs à travers le battement des éoliennes.

C'est finalement Greg le premier à signaler l'ATR. De point blanc dans le ciel, l'avion devient de plus en plus reconnaissable au fur et à mesure de ses passages successifs. Les nuages commencent à recouvrir les montagnes qui nous environnent alors que l'ATR est désormais en-dessous de nous et rase la mer. Il était temps qu'il arrive ! C'est au terme d'un ultime passage à la pointe du cap que l'ATR disparaît dans les nuages.

C'est le signal, il est désormais temps pour nous d'aller à la plage, après nous être assurés que tout fonctionne, bien évidemment !

Jeudi 20 juin

ChArMEx 2013 : Une campagne qui démarre sur les chapeaux de roues !

Voilà près de 10 jours que la campagne ChArMEx 2013 a débuté (officiellement c'était le 10 juin !) et pas un instant pour écrire un petit mot dans ce journal de campagne. Mais, ça y est. Je profite de ce premier jour de relâche pour inaugurer ce blog. Alors voilà, je me fais porte-parole de toutes les équipes qui sont aujourd'hui sur le terrain et je déclare officiellement la Campagne ChArMEx 2013 ouverte !



Cliquer sur l'image pour voir la vidéo

Cette première partie de la campagne est dédiée à la traque des particules atmosphériques dans le bassin occidental et l'est du bassin central, et à leurs interactions avec le rayonnement solaire et le climat régional. Les poussières minérales que nous envoient les vents du Sahara et les particules secondaires, en particulier organiques qui se forment au-dessus du bassin à partir des émissions dans et autour des mégapoles qui bordent la méditerranée ou dans les forêts (et pas seulement quand elles brûlent).

A l'heure actuelle le gros des troupes se concentre sur quatre sites principaux. Celui de Barcelone et Minorque à l'Est où se trouve notre base de lancement de ballons dérivants et de ballons sondes, celui de Cagliari en Sardaigne qui accueille notre base avions (le F20 et l'ATR-42 de SAFIRE), celui du Cap Corse au nord et enfin celui de l'île italienne de Lampedusa au sud-ouest. On notera également des opérations à Malte avec l'ULM ENDURO du KIT.



Carte des sites ChArMEx

En tout ce ne sont pas moins d'une centaine de scientifiques qui participent à cette campagne 2013 ! Et chaque matin tous (enfin pas tout à fait) se retrouvent tôt le matin en visioconférence pour faire le point de la situation météo et de son évolution, et échanger sur le programme aéroporté de la journée et des jours suivants.

Charmexement,

Eric Hamonou, LSCE/IPSL

Pour en savoir plus

Site CharMEx

Communiqué de presse CEA/CNRS

Science en plein ciel

[CP déménagement station PEGASUS](#)

