

Journée thématique LIDAR 2017 – nouveaux développements instrumentaux en laboratoire

5 déc. 2017 00:00:00

Palaiseau

France

Table des matières

Poster: développement de lidars	3
LIDAR fibré DIAL/Doppler à 1,65- μm pour la mesure du méthane, false [et al.] .	4
Source optique innovante pour la détection LIDAR multi-espèces dans la bande 7-14 μm , Julie Armougom [et al.]	5
Applications Lidar cohérent 1,5 μm , Béatrice Augère [et al.]	6
Lidars gaz, Nicolas Cézard [et al.]	7
Frequency-modulated multifunction lidar for anemometry, range finding, and velocimetry, Patrick Feneyrou [et al.]	8
High spectral resolution spaceborne lidars ATLID and MESCAL: similarities, differences, and challenges, Artem Feofilov [et al.]	10
LIDAR densité pour la détection de turbulence en air clair (CAT), Thierry Gaudo	12
Mapping the CO ₂ field in the atmosphere using lidar, Fabien Gibert	13
A new airborne lidar for remote sensing of canopy fluorescence and vertical profile, Yves Goulas [et al.]	14
Nouveaux concepts de sources lasers et paramétriques pour lidar à absorption différentielle, Thomas Hamoudi [et al.]	15
Le LIDAR anémométrique, Laurent Lombard [et al.]	17
Utilisations de LASER femtosecondes peignes de fréquences pour des applications LIDAR, Jérémy Oudin [et al.]	18
Poster: utilisation de lidars	19

Le lidar à ClermontFerrand : description de l'activité et évolution du projet, Jean-Luc Baray [et al.]	20
CH4 IPDA LIDAR mission data simulator and processor for MERLIN : Prototype development, Olivier Chomette [et al.]	21
High Spectral Resolution Lidar using Spherical Fabry-Perot to measure aerosol and atmospheric molecular density, Alain Hauchecorne [et al.]	22
Level 2 processing of MERLIN mission data, Clémence Pierangelo [et al.]	23
LILAS, le Lidar multi spectral Raman polarisé et quelques résultats d'inversions, Thierry Podvin	24
Aerosol and water-vapour profiling with multi-wavelength IPRAL Raman lidar, Chris Pietras [et al.]	26
Small-scale volcanic aerosols variability and processes observed at Mount Etna during the EPL-RADIO measurement campaigns, Pasquale Sellitto [et al.]	27
VALIDATION AND DEPLOYMENT OF THE FIRST LIDAR BASED WEATHER OBSERVATION NETWORK IN NEW YORK STATE: THE NYS MESONET PROJECT, Salma Yahiaoui	29
Liste des participants	29
Liste des auteurs	32

Poster: développement de lidars

LIDAR fibré DIAL/Doppler à 1,65- μm pour la mesure du méthane

false * , Simon Le Mehaute *

1

¹ ONERA - The French Aerospace Lab (Palaiseau) – ONERA – F-91761 Palaiseau, France

Développement d'un lidar cohérent à une longueur d'onde d'absorption du méthane pour la caractérisation de fuites de gaz.

*Intervenant

Source optique innovante pour la détection LIDAR multi-espèces dans la bande 7-14 μm

Julie Armougom *¹, Jean-Michel Melkonian[†]¹, Jean-Baptiste Dherbecourt¹, Myriam Raybaut¹, Arnaud Grisard², Eric Lallier², Bruno Gerard², Basile Faure³, Grégoire Souhaite³, Antoine Godard¹

¹ ONERA – ONERA – France

² THALES – THALES – France

³ Teem Photonics – Université Grenoble Alpes – France

Nous présentons le premier oscillateur paramétrique optique (OPO) monofréquence et largement accordable dans l'infrarouge lointain. L'OPO est basé sur plusieurs cristaux en arséniure de gallium retournés périodiquement (OP-GaAs) afin de couvrir les gammes 7.6-9 μm et 10.2-11.2 μm correspondant à des gaz d'intérêt pour la défense. Il est pompé par un laser Tm :YAP monofréquence émettant des impulsions de 36 ns à 1938,5 nm. L'émission monomode longitudinale est obtenue grâce à une architecture doublement résonante à cavités imbriquées (NesCOPO). Cet OPO est intégré dans un banc LIDAR complet et transportable afin de démontrer ses capacités pour la détection de gaz à distance. L'optimisation de ce banc LIDAR en terme de correction du dépointé (déplacement spatial du faisceau en fonction de la longueur d'onde), imagerie des faisceaux sur les détecteurs, utilisation de cibles non-coopératives ont permis une mesure préliminaire de spectre d'absorption à 3,5m sur de l'ammoniaque gazeux autour de 10,35 et 10,5 μm .

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: jean-michel.melkonian@onera.fr

Applications Lidar cohérent $1,5\mu\text{m}$

Béatrice Augère * ¹, (équipe) Dota/sls

¹ ONERA (DOTA/SLS) – – – France

Quelques exemples d'application.

*Intervenant

Lidars gaz

Nicolas Cézard * ¹, (équipe) Dota/sls

¹ Département d'Optique Théorique et Appliquée (DOTA) – ONERA – Chemin de la Hunière et des Joncherettes BP 80100 FR-91123 PALAISEAU CEDEX, France

Les principes et applications de différents lidar gaz développés au DOTA/SLS seront présentés.

*Intervenant

Frequency-modulated multifunction lidar for anemometry, range finding, and velocimetry

Patrick Feneyrou ^{*† 1}, Luc Leviandier , Jean Minet , Grégoire Pillet , Aude Martin *

, Jérôme Bourderionnet *

, Daniel Dolfi , Jean-Pierre Schlotterbeck , Philippe Rondeau , Xavier Lacondemine , Alain Rieu , Thierry Midavaine

¹ Thales Research Technology (TRT) – THALES – Campus Polytechnique 1, Avenue Augustin Fresnel
91767 Palaiseau Cedex, France

We are developing frequency-modulated continuous wave lidar. In particular, the precise control of the frequency waveform has been achieved while keeping a reduced hardware complexity which was compensated by digital signal processing.

The proposed design of this optical instrument takes advantage of the single mode fibered technologies developed for telecommunication applications leading to a strong integration of the LIDAR. The objective is to define a LIDAR architecture that rely on shared building blocks for range-finding, velocimetry and anemometry. The architecture has already been evaluated for:

- Air speed measurement for helicopters.

Our system fills a need to determine air speed from helicopter moving at slow speeds, at take-off, landing or hovering. With standard pneumatic probes, it is impossible to get accurate air-speed due to the effect of the down-draft of the helicopter rotors. The interest of the frequency modulated LIDAR is therefore two-fold:

- It allows the remote measurement of air speed based on light scattering by the aerosols, several 10's of meter away from the helicopter, well away from the distorting effects of the rotor. The efficiency of our technique has been validated even in complex environment (buildings, oil rig, rocks faces...).
- It also brings new functionalities based on the ability to supply the three projections of the air speed. This ability enables increased safety (for example through vortex warning during hover and landing), potential increase of payload for helicopter (due to ground wind

*Intervenant

†Auteur correspondant:

measurement leading to reduction of engine power margins for take-off) and range finding for landing assistance.

- Simultaneous airborne range-finding and velocimetry at long range

Defence application such as ranging, targeting, situation awareness and tracking are aimed. The sensitivity of coherent detection gives access to extended range and simultaneous but independent measurement of range and speed at high resolution. The use of reduced power quasi-CW laser leads to covertness for defence application since the required power falls below the threshold of laser warning systems.

High spectral resolution spaceborne lidars ATLID and MESCAL: similarities, differences, and challenges

Artem Feofilov *¹, Helene Chepfer¹, Vincent Noel², Rodrigo Guzman³,
Meriem Chakroun⁴, Julien Delanoe⁴, Thibault Vaillant De Guélis³,
Corinne Evesque⁵, Marjolaine Chiriaco⁴, Jean-François Mariscal⁴, Jordi
Chinaud⁶, Juan Bravo³

¹ UPMC / LMD – Université Pierre et Marie Curie (UPMC) - Paris VI – France

² Laboratoire d'Aérodynamique – CNRS : UMR5560 – France

³ LMD – Polytechnique - X – France

⁴ LATMOS – IPSL – France

⁵ IPSL / LMD – IPSL – France

⁶ CNES – CNES – France

Clouds are the main modulators of the Earth's radiative energy budget. At the same time, they still constitute the main source of uncertainty in model-based predictions of future climate. Correspondingly, their properties measured on a global scale are of primary importance for climate science.

- Out of all observations, only satellite instruments are capable of providing a global record on a long term scale and out of these instruments only active sounding can retrieve the vertical structure of cloud fields.
- Since 2003, a new generation of satellite lidar instruments is in operation: starting from ICE-Sat/GLAS (2003-2009) through CALIOP/CALIPSO (2006-present) to new missions: ESA/JAXA ATmospheric LIDar ATLID/EarthCare scheduled to launch at the end of 2018 and CNES-NASA instrument MESCAL (Monitoring the Evolving State of Clouds and Aerosols), which is currently in the development phase.
- In this work, we discuss the differences and similarities of CALIOP, ATLID, and MESCAL instruments and address an important capability of two latter ones to distinguish the Rayleigh and Mie backscatter by spectral separation of the incoming radiance. This will let them to estimate extinction and backscatter profiles without assuming the extinction-to-backscatter ratio, which is poorly known, especially for aerosols. The ATLID utilizes an HSRL (High Spectral Resolution Lidar) scheme based on Fabry-Perot etalon. For the MESCAL, two HSRL schemes are in competition: a classical one, with an absorption cell tuned to the transmitter laser frequency, and a new one, with Quadrichannel Mach-Zehnder (QMZ) directly providing particle backscatter ratio from a combination of its four signals.

*Intervenant

- We address the capabilities of the instruments, discuss the calibration/validation approaches for them, and outline the way the retrieved data will be used in climate studies.

LIDAR densité pour la détection de turbulence en air clair (CAT)

Thierry Gaudo * ¹

¹ ONERA – DGA – France

LIDAR densité pour la détection de turbulence en air clair (CAT)

*Intervenant

Mapping the CO₂ field in the atmosphere using lidar

Fabien Gibert * ¹

¹ LMD – CNRS : UMR8539 – France

In the framework of bottom-up and top-down approaches to infer surface fluxes, there is a strong need to improve our knowledge of sources and sinks pattern and variability in time. In order to support Paris agreement and linked CO₂ emission restrictions and quotas, it is also necessary to assess the reliability of CO₂ emission inventories. Lidar is a unique tool to map the 3D concentration of CO₂ above a given site to make a global budget (carbone capture and storage experiments, industry, city..) and fill the scale gap between in situ and space-borne measurements. In addition, mapping the 3D gradient of CO₂ will help to improve transport models and enable to address the issue of surface flux heterogeneity. Direct simultaneous measurement of flux and gradient may open the way to new parameterization of CO₂ transport in the atmosphere [Gibert et al. 2007, 2011].

In this paper, we will present the current status of lidar CO₂ profiling in the atmosphere and the potential applications in the carbon cycle studies. A novel differential absorption lidar (DIAL) has been developed at LMD and tested for simultaneous CO₂ absorption and wind speed fields mapping above Ecole Polytechnique, Université of Paris-Saclay. The results of the ground-based instrument will be presented and discussed in the global issue of potential CO₂ gradient anomalies in the surface layer linked to natural and anthropogenic sources and sinks. Recent technology advances in laser and detector make now possible to get long range, high time and space resolution and precision ultimately for a future space-borne CO₂ lidar mission.

*Intervenant

A new airborne lidar for remote sensing of canopy fluorescence and vertical profile

Yves Goulas * ¹, Abderahmane Ounis * [†], Henri Salvador, Olivier Bousquet, Jordi Bach, Ismael Moya

¹ Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD) – Polytechnique - X, CNRS : UMR8539 – Ecole Polytechnique Route de Saclay 91128 Palaiseau Cedex, France

We report the development of a new lidar system (LASVEG) for airborne remote sensing of chlorophyll fluorescence (ChlF) and vertical profile of canopies. Basically, the instrument is a dual system, which combines active measurement of ChlF by excitation at 532 nm with a doubled-frequency pulsed Nd:YAG laser and passive measurement of sun-induced fluorescence (SIF) in the oxygen bands with a narrow band spectroradiometer. LASVEG also has the capability of full lidar waveform analysis to estimate above-ground biomass distribution. By combining laser-induced fluorescence (LIF), SIF and canopy height distribution, the new instrument will allow the simultaneous assessment of gross primary production (GPP), photosynthesis efficiency and above ground carbon stocks, which are key variables of ecosystems functioning. Applications can be foreseen in space missions validation and calibration (e.g. FLEX/S3), forest monitoring, water cycle studies and adaptation to climate change. Technical issues of the fluorescence lidar development are discussed and expected performances are presented.

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: ounis@lmd.polytechnique.fr

Nouveaux concepts de sources lasers et paramétriques pour lidar à absorption différentielle

Thomas Hamoudi *¹, Myriam Raybaut *

¹, Jean-Baptiste Dherbecourt *

¹, Xavier Délen *

², Patrick Georges *

2

¹ ONERA - The French Aerospace Lab (Palaiseau) – ONERA – F-91761 Palaiseau, France

² Laboratoire Charles Fabry (LCF) – Université Paris-Sud - Paris 11, Institut d’Optique Graduate School, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8501, Institut d’Optique Graduate School, Institut d’Optique Graduate School, Institut d’Optique Graduate School, Institut d’Optique Graduate School, Institut d’Optique Graduate School, Institut d’Optique Graduate School – 2 avenue Augustin Fresnel, 91127 Palaiseau Cedex, France

La surveillance des émanations d’espèces chimiques multiples sur site industriel est une thématique majeure pour accompagner la transition écologique. Pour répondre à cette problématique, une approche est de sonder la concentration en gaz des panaches émis par les zones à risques. Une solution d’avenir repose sur le développement d’une instrumentation de mesure lidar par absorption différentielle (DIAL), permettant d’analyser la concentration et de localiser les émanations. L’approche de l’unité SLM de l’ONERA se base sur une source paramétrique : le NesCOPO (Nested Cavity Optical Parametric Oscillator). Cette architecture d’oscillateur paramétrique doublement résonant à cavités imbriquées permet de générer, à partir d’une onde pompe de pulsation ω_p , deux ondes signal et complémentaire de pulsations ω_s et ω_c accordables. En ajustant la dissociation des cavités signal et complémentaire, il est possible d’obtenir une émission mono-fréquence, lorsqu’une seule paire de modes signal et complémentaire satisfait la condition de coïncidence exacte. L’architecture de cette source paramétrique entraîne une grande pureté spectrale, ainsi qu’une large accordabilité utile pour sonder plusieurs espèces gazeuses sans nécessité de recourir à des sources d’injection spécifiques. Jusqu’à présent, l’accordabilité fréquentielle des ondes signal et complémentaire se faisait en manipulant les paramètres physiques du NesCOPO (température du cristal et/ou longueur des cavités des ondes filles). L’objectif de cette thèse est de développer de nouveaux concepts d’architecture de sources lasers et paramétriques

*Intervenant

dans le but de tester des fonctionnalités lidar originales. Nous proposons en particulier, d'étudier l'intérêt d'accorder en longueur d'onde directement le laser de pompe, afin d'accéder à des hautes vitesses de balayage spectral la source paramétrique. Pour la montée en énergie, un étage d'amplification paramétrique sera développé, basé sur des cristaux spécifiques. Nous proposons aussi d'étudier les possibilités d'accordabilité en longueur d'onde en sortie d'amplificateur par l'accord de sa pompe. Ainsi, un second laser sera conçu pour pomper ces étages, et piloté en longueur d'onde permettant ainsi de décaler la fréquence de l'onde signal finement.

Le LIDAR anémométrique

Laurent Lombard * ¹, (équipe) Dota/sls

¹ Onera - The French Aerospace Lab (Palaiseau) – ONERA – F-91123Palaiseau, France

Nous présenterons le principe et quelques applications du lidar Doppler Cohérent

*Intervenant

Utilisations de LASER femtosecondes peignes de fréquences pour des applications LIDAR

Jérémy Oudin * ¹, Ajmal Mohamed ¹

¹ ONERA - The French Aerospace Lab (Palaiseau) – ONERA – F-91761 Palaiseau, France

La connaissance des gaz à effet de serre à l'échelle du globe ainsi que leur impact est un enjeu important. Les LIDAR permettent de détecter ces gaz ainsi que de les caractériser par leur concentrations, pression, température et position. Les versions actuelles de ces LIDAR sont pour la plupart mono espèce et à cadence lente (Hz). Utiliser un laser à peigne de fréquence offre la possibilité de sonder plusieurs espèces en une seule mesure car la bande spectrale couverte atteint plusieurs centaines de nanomètres. Afin d'éviter une détection optique complexe pour une si large bande spectrale, on emploie la méthode de spectroscopie à transformée de Fourier faisant battre optiquement deux peignes de fréquences. Ce battement offre aussi l'avantage de convertir les fréquences optiques du peigne vers les radio-fréquences qui sont plus facilement mesurables. De plus la cadence d'émission des impulsions de ces lasers est élevée, de l'ordre de 100MHz ce qui rend l'acquisition plus rapide. C'est pourquoi le laser femtoseconde peigne de fréquences semble être adapté pour réaliser des mesures LIDAR multi paramètres.

Nos lasers femtosecondes basés sur des cavités lasers fibrées dopées Erbium permettent de sonder la bande $1.50\mu\text{m} - 1.60\mu\text{m}$, plusieurs espèces ayant un intérêt environnemental s'y trouvent notamment le CO₂, le CH₄ et l'H₂O ... L'eau présente dans l'air ambiant a été détectée grâce aux raies d'absorptions se situant autour de $1.5\mu\text{m}$. La mesure réalisée sur une distance aller-retour de 40m avec réflexion sur un miroir s'obtient pour une durée d'acquisition inférieure à la milliseconde et une résolution de l'ordre de 5GHz.

*Intervenant

Poster: utilisation de lidars

Le lidar à ClermontFerrand : description de l'activité et évolution du projet

Jean-Luc Baray * ¹, Patrick Fréville , Nadège Montoux , Joël Van Baelen

¹ Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (OPGC) – Université Clermont Auvergne, CNRS, CNRS : UMS833 – Campus Universitaire des Cèzeaux 4 Avenue Blaise Pascal TSA 60026 CS 60026 63178 AUBIERE CEDEX, France

Nous présentons un système LIDAR Rayleigh - Mie - Raman en fonctionnement à Clermont-Ferrand depuis 2008. Le système fournit en continu des profils verticaux de cirrus, d'aérosols et de vapeur d'eau jusqu'à environ 10 kilomètres d'altitude. Situé à proximité de la station d'altitude du Puy de Dôme (PUY) labélisée station globale du programme mondial de surveillance atmosphérique GAW depuis Août 2014, il est un outil utilisé pour décrire la dynamique atmosphérique et interpréter les mesures in situ. Ce LIDAR a été modifié par des développements matériels et algorithmiques spécifiques et des calibrations en laboratoire, afin d'améliorer la qualité des mesures et d'automatiser son fonctionnement. Une opération d'amélioration du système lidar actuellement en cours pour effectuer une jouvence du laser, équiper le système lidar actuel de voies supplémentaires à d'autres longueurs d'ondes (532 et 1064 nm) et optimiser l'ergonomie du système afin d'améliorer la qualité des mesures, et permettre de faciliter les opérations de contrôle qualité préconisées par EARLINET.

*Intervenant

CH4 IPDA LIDAR mission data simulator and processor for MERLIN : Prototype development

Olivier Chomette ^{*† 1}, Raymond Armante ¹, Vincent Cassé ^{*}

¹, Thibault Delahaye ¹, Dimitri Edouart , Fabien Gibert ¹, Frédéric Nahan ^{*}
¹, Yoann Tellier ¹

¹ LMD-CNRS – Ecole Polytechnique Université Paris Saclay – France

The MEthane Remote sensing Lidar mission (MERLIN), currently in phase C, is a joint cooperation between France and Germany on the development of a spatial Integrated Path Differential Absorption (IPDA) LIDAR (LIght Detecting And Ranging) to conduct global observations of atmospheric methane. This poster will focus on the status of a LIDAR mission data simulator and processor developed at LMD (Laboratoire de Météorologie Dynamique), Ecole Polytechnique, France, for MERLIN to assess the performances in realistic observational situations.

*Intervenant

†Auteur correspondant:

High Spectral Resolution Lidar using Spherical Fabry-Perot to measure aerosol and atmospheric molecular density

Alain Hauchecorne * ¹, Philippe Keckhut *

¹, Yann Caraty ¹

¹ Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales (LATMOS) – Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines : UMR8190 – 11 boulevard d’Alembert Quartier des Garennes 78280 - Guyancourt, France

In theory, the HSRL method should expand the validity range of the atmospheric molecular density and temperature profiles of the Rayleigh LIDAR in the UTLS below 30 km, with an

accuracy of 1 K, while suppressing the particle contribution. We tested a Spherical Fabry-Perot

which achieves these performances while keeping a big flexibility in optical alignment. However,

this device has some limitations (thermal drift and a possible partial depolarisation of the backscattered signal).

*Intervenant

Level 2 processing of MERLIN mission data

Clémence Pierangelo * ¹, Eric Julien ¹

¹ CNES – – France

The Methane Remote sensing Lidar mission, MERLIN, is dedicated to measurements of methane dry-air mixing ratio columns, XCH₄, with an IPDA (Integrated Path Differential Absorption) Lidar (Kiemle et al, 2011, Pierangelo et al. 2016). The Payload, as well as the level 1 processing development, is under the German Space Administration DLR responsibility, while the development of the level 2 processing and the host structure (PLDP for Payload data Processing) is managed by the French Space Agency CNES. We describe here the algorithms of the level 2 processing, that estimate XCH₄, as well as its associated error and weighting function, from the Lidar measured Differential Absorption Optical Depth provided in the level 1 product. These algorithms include, amongst other steps: an interpolation of meteorological data and a correction for the atmospheric pressure at target position, using the Lidar Range measurement; a correction for Doppler effect on emitted frequency; a computation of the weighting function based on methane absorption cross-sections from the 4A code (Scott and Chédin, 1981); an averaging of single shot pairs data along track and the associated bias correction. Because for flux estimations, the requirements for random and systematic errors on level 2 products are stringent, great care is taken not to introduce additional errors from the ground processings. Some results of algorithm validation studies will be shown.

*Intervenant

LILAS, le Lidar multi spectral Raman polarisé et quelques résultats d'inversions

Thierry Podvin * ¹

¹ Laboratoire d'optique atmosphérique (LOA) – Université de Lille, Sciences et Technologies, Institut national des sciences de l'Université, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8518, Institut national des sciences de l'Université – LOA UMR 8518 - Université de Lille Sciences et Technologies - Département de Physique - Batiment P5 - 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, France

LILAS (Lidar Lille AtmosphèreS) est un LIDAR recherche né d'une collaboration entre un labo Russe, Cimel électronique et le LOA.

Il a été conçu pour être transportable et donc mobilisable pour des campagnes de mesure.

A ce titre, il était envoyé au Sénégal en 2015-2016, à Mbour sur le site instrumenté de l'IRD pour une campagne de plusieurs mois pour l'étude des poussières désertiques et des 'biomass burning' appelé SHADOW (<http://www.labex-cappa.fr/sites/default/files/files/cappa/shadow-campagne%20de%20mesures/plaquette-shadow-v%20numerique.pdf>).

Après de quelques évolutions, LILAS possède à ce jour 3 l (1064,532,355 nm) polarisées d'émission et 9 voies de réception dont 6 voies polarisées (1064 s,p ; 532 s,p ;355 s,p) et 3 voies Raman (530,387 et 408 nm).

En mode routine, LILAS alimente maintenant depuis notre site du LOA la base de données ACTRIS-Earlinet quand la situation atmosphérique est intéressante, situation renseignée en permanence par l'apport de notre microLIDAR Cimel qui fonctionne en continu.

L'alignement du laser par rapport au télescope se fait par un miroir de renvoi motorisé rendant possible le système entièrement commandable à distance (remote).

La calibration des voies polarisées reste une opération manuelle mais le polariseur choisi polarise les 3 l en même temps par la méthode (+- 45° de Freudenthaler), limitant ainsi le nombre de manipulation.

Le LOA est innovateur dans les méthodes récentes d'inversion des données LIDAR en couplage avec un photomètre.

Après l'algorithme BASIC qui alimente depuis 2012 ? la base de données AERIS en inversant l'ensemble des LIDAR monolongueur d'onde d'ACTRIS-fr coulé à un photomètre ; l'algorithme GARRLIC/GRASP (**G**eneral **R**etrieval of **A**erosol and **S**urface **P**roperties) en complément des mesures d'AOD et d'almucantar du photomètre, permet maintenant d'inverser le signal et de proposer différents produits évolués tel que Extinction, Angstrom component, size distribution,

*Intervenant

vertical concentration, SSA and Absorption.

Quelques résultats des mesures LILAS durant la campagne SHAWDOWS sont montrés par méthode d'inversion GRASP, RAMAN et BASIC.

Aerosol and water-vapour profiling with multi-wavelength IPRAL Raman lidar

Chris Pietras * ^{1,2}, Juan Bravo Aranda ¹

¹ Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD) – CNRS : UMR8539 – Palaiseau, France

² Institut Pierre-Simon-Laplace (IPSL) – École normale supérieure - Paris, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, Centre National d'Études Spatiales, Institut national des sciences de l'Univers, Centre National de la Recherche Scientifique : FR636, Institut national des sciences de l'Univers – 4 Place Jussieu 75252 PARIS CEDEX 05, France

L'observatoire SIRTA situé sur le campus de l'école polytechnique déploie depuis les années 2000 un ensemble de capteurs (plus de 150 actuellement), destinés à l'observation continue de la troposphère. Ces observations ont permis de caractériser plusieurs événements ces dernières années, de l'éruption d'Eyjafjallaj'okull aux événements de pollution ou de transports de particules issues de feux de forêt. Depuis 2014, l'observatoire s'est doté d'un nouveau lidar multi longueurs d'onde Raman, IPRAL, qui fonctionne en automatique de manière intensive. Le poster présente les caractéristiques de ce lidar et les dernières analyses obtenues sur les événements observés en 2017.

*Intervenant

Small-scale volcanic aerosols variability and processes observed at Mount Etna during the EPL-RADIO measurement campaigns

Pasquale Sellitto ^{*† 1}, Giuseppe Salerno ², Alessandro La Spina ², Simona Scollo ², Antonella Boselli ³, Giuseppe Leto ⁴, Ricardo Zanmar Sanchez ⁴, Tommaso Caltabiano ², Pierre-Jean Gauthier ⁵, Luca Terray ⁵, Pierre Briole ⁶

¹ Laboratoire de Météorologie Dynamique, École Normale Supérieure, Paris (LMD-ENS) – École normale supérieure - Paris, Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, Institut national des sciences de l'Univers, Polytechnique - X, Ecole des Ponts ParisTech, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8539 – LMD ENS 24 Rue Lhomond 75231 Paris Cedex 05, France

² INGV, Catania – Italie

³ CNR-IMAA, Napoli – Italie

⁴ INAF, Catania – Italie

⁵ Laboratoire Magmas et Volcans, Clermont-Ferrand (LMV) – Université Jean Monnet [Saint-Etienne], Institut de Recherche pour le Développement et la société : UMR163, Université Clermont Auvergne, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR6524 – Campus Universitaire des Cézeaux, 6 Avenue Blaise Pascal, 63178 Aubière Cedex, France

⁶ Laboratoire de Géologie de l'ENS, Paris – Ecole Normale Supérieure de Paris - ENS Paris – France

The EPL-RADIO (EtnaPlumeLab-Radioactive Aerosols and other source parameters for better atmospheric Dispersion and Impact estimatiOns) aims at improving the characterisation of Mount Etna as a source of atmospheric aerosols, targeting emission processes from inner degassing mechanisms to aerosol near-source characterisation. This project brings together a variety of innovative information, exploiting expertise from both atmospheric sciences and volcanology specialists.

In the context of the EPL-RADIO project, two measurement campaigns have been carried out at Mount Etna active craters and the surrounding area, during summers 2016 and 2017. Three-dimensional aerosols optical properties have been observed using: a) a scanning multi-wavelength, polarisation LiDAR, including Raman observations, located at a fixed distal station (7 km from the active craters), b) cascade impactors, operating at Mount Etna's summit craters, c) two spectrally-complementary Microtops-II sun-photometers, operating at various sites to sample different plume's sections and transects, and d) complementary gas measurements with UV spectrometers and a Fourier transform IR spectrometer.

In this poster, the preliminary results of this campaign are presented, with particular regard to LiDAR observations. The small-scale variability of volcanic aerosols properties (within a few km from the volcanic source), and then the inherent processes, are for the first time characterised,

*Intervenant

†Auteur correspondant:

for Mount Etna, and are here discussed.

VALIDATION AND DEPLOYMENT OF THE FIRST LIDAR BASED WEATHER OBSERVATION NETWORK IN NEW YORK STATE: THE NYS MESONET PROJECT

Salma Yahiaoui * ¹

¹ LEOSPHERE – LEOSPHERE – France

The number and quality of atmospheric observations used by meteorologists and operational forecasters are increasing year after year, and yet, consistent improvements in forecast skill remains a challenge. While contributing factors involving these challenges have been identified, including the difficulty in accurately establishing initial conditions, improving the observations at regional and local scales is necessary for accurate depiction of the atmospheric boundary layer (below 2km), particularly the wind profile, in high resolution numerical models. Above the uncertainty of weather forecasts, the goal is also to improve the detection of severe and extreme weather events (severe thunderstorms, tornadoes and other mesoscale phenomena) that can adversely affect life, property and commerce, primarily in densely populated urban centers. This poster will describe the New York State Mesonet that is being deployed in the state of New York, USA. It is composed of 125 stations including 17 profiler sites. These sites will acquire continuous upper air observations through the combination of WINDCUBE Lidars and microwave radiometers. These stations will provide temperature, relative humidity & "3D" wind profile measurements through and above the planetary boundary layer (PBL) and will retrieve derived atmospheric quantities such as the PBL height, cloud base, momentum fluxes, and aerosol & cloud optical properties. The different modes and configurations that will be used for the Lidars are discussed. The performances in terms of data availability and wind accuracy and precision are evaluated. Several profiles with specific wind and aerosol features are presented to illustrate the benefits of the use of Coherent Doppler Lidars to monitor accurately the PBL.

*Intervenant

Liste des participants

- Armougom Julie
- Augere Beatrice
- Baray Jean-Luc
- Barbaresco Frederic
- Besson Claudine
- Bourderionnet Jerome
- Bresson Alexandre
- Cadiou Erwan
- Cailteau-Fischbach Cristelle
- Caraty Yann
- Cassé Vincent
- Cenac Claire
- Cezard Nicolas
- Chomette Olivier
- Coudrain Christophe
- Deniel Carole
- Dherbecourt Jean-Baptiste
- Dolfi-Bouteyre Agnes
- Dupont Eric
- Durécu Anne
- Edouart Dimitri
- Evesque Corinne
- Feneyrou Patrick
- Feofilov Artem
- Fleury Didier

- Gaudo Thierry
- Georges Patrick
- Germon Quentin
- Gibert Fabien
- Goular Didier
- Goulas Yves
- Gustave François
- Hamoudi Thomas
- Hauchecorne Alain
- Irbah Abdanour
- Jacqmin Hermance
- Khaykin Sergey
- Le Gouët Julien
- Le Mehaute Simon
- Lemaitre François
- Lombard Laurent
- Martic Milena
- Mennebeuf Laetitia
- Michaud Joel
- Millet Bruno
- Mohamed Ajmal Khan
- Monnier Paul
- Montoux Nadège
- Moraçais Didier
- Nahan Frederic
- Nouchi Pascale
- Oudin Jérémy
- Ounis Abderrahmane
- Pierangelo Clémence
- Pietras Chris
- Podvin Thierry
- Rairoux Patrick

- Ravetta François
- Raybaut Myriam
- Roussel Jean-François
- Sellitto Pasquale
- Steinhausser Bastien
- Tabary Pierre
- Tellier Yoann
- Thobois Ludovic
- Trivellato Thomas
- Valla Mathieu
- Vanhaecke Mathilde
- Victori Stéphane
- Walter Guillaume
- Wing Robin
- Yahiaoui Salma

Liste des auteurs

, , 4

Armante, Raymond, 21
ARMOUGOM, Julie, 5
Augère, Béatrice, 6

Bach, Jordi, 14
Baray, Jean-Luc, 20
Boselli, Antonella, 27
Bourderionnet, Jérôme, 8
Bousquet, Olivier, 14
Bravo Aranda, Juan, 26
Bravo, Juan, 10
Briole, Pierre, 27

Cézard, Nicolas, 7
Caltabiano, Tommaso, 27
Caraty, Yann, 22
Cassé, Vincent, 21
Chakroun, Meriem, 10
Chepfer, Helene, 10
Chinaud, Jordi, 10
Chiriaco, Marjolaine, 10
Chomette, Olivier, 21

Délen, Xavier, 15
Delahaye, Thibault, 21
Delanoe, Julien, 10
Dherbecourt, Jean-Baptiste, 5, 15
Dolfi, Daniel, 8
DOTA/SLS, (équipe), 6, 7, 17

Edouart, Dimitri, 21
Evesque, Corinne, 10

FAURE, Basile, 5
Feneyrou, Patrick, 8
Feofilov, Artem, 10
Fréville, Patrick, 20

Gaudo, Thierry, 12
Gauthier, Pierre-Jean, 27
Georges, Patrick, 15
GERARD, Bruno, 5
Gibert, Fabien, 13, 21
GODARD, Antoine, 5
Goulas, Yves, 14
GRISARD, Arnaud, 5
Guzman, Rodrigo, 10

Hamoudi, Thomas, 15
Hauchecorne, Alain, 22

JULIEN, Eric, 23

Keckhut, Philippe, 22

La Spina, Alessandro, 27
Lacondemine, Xavier, 8
LALLIER, Eric, 5
LE MEHAUTE, Simon, 4
Leto, Giuseppe, 27
Leviandier, Luc, 8
Lombard, Laurent, 17

Mariscal, Jean-François, 10
Martin, Aude, 8
MELKONIAN, Jean-Michel, 5
Midavaine, Thierry, 8
Minet, Jean, 8
Mohamed, Ajmal, 18
Montoux, Nadège, 20
Moya, Ismael, 14

Nahan, Frédéric, 21
Noel, Vincent, 10

Oudin, Jérémy, 18
Ounis, Abderahmane, 14

PIERANGELO, Clémence, 23
Pietras, chris, 26
Pillet, Grégoire, 8
PODVIN, THIERRY, 24

RAYBAUT, Myriam, 5
Raybaut, Myriam, 15
Rieu, Alain, 8
Rondeau, Philippe, 8

Salerno, Giuseppe, 27
Salvador, Henri, 14
Schlotterbeck, Jean-Pierre, 8
Scollo, Simona, 27
Sellitto, Pasquale, 27
SOUHAITE, Grégoire, 5

Tellier, Yoann, 21
Terray, Luca, 27

Vaillant de Guélis, Thibault, 10

Van Baelen, Joël, 20

YAHIAOUI, Salma, 29

Zanmar Sanchez, Ricardo, 27

