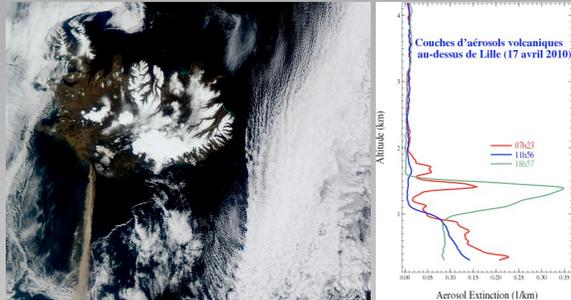


DÉVELOPPEMENT INFORMATIQUE

L'informatique est un outil essentiel de l'activité de recherche du LOA, qui s'est progressivement équipé des moyens de traitement adaptés. L'analyse de mesures satellitaires présente des spécificités importantes qui sont dues à la diversité des capteurs, à la complexité des formats d'archivage, au volume des informations à traiter, et conduit au développement de logiciels informatiques performants.



Eruption du volcan Eyjafjöll en Islande vue par MODIS et couche d'aérosols volcaniques mesurée par le LIDAR au sol du LOA lors du passage du panache au-dessus de Lille le 17 avril 2010.



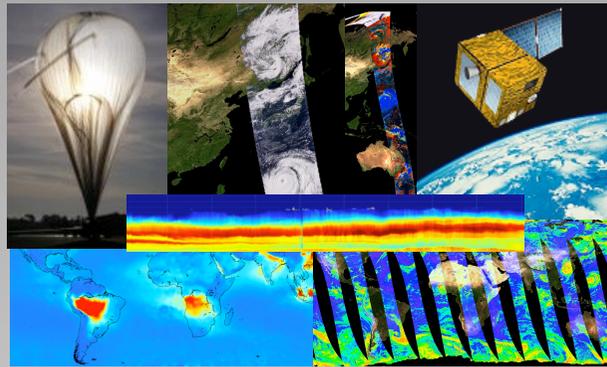
Tempête de sable et cyclones vus par SEVIRI/MSG (16/09/2010).

INSTRUMENTATION

L'activité principale du service «Instrumentation» du LOA est le développement de concepts instrumentaux et la réalisation d'instruments aéroportés ou embarqués sous ballons stratosphériques. De plus, un grand nombre d'instruments sont aujourd'hui mis en œuvre sur la plate-forme atmosphérique du laboratoire ou sur d'autres sites de mesures en France et dans le monde, ainsi que dans le cadre de campagnes de terrain.



Photomètre PLASMA embarqué sur avion - Polarimètre OSIRIS



PARTENARIATS DU LOA

Les agences spatiales: Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), les agences européennes (EUMETSAT, ESA) et américaines (NASA).

Institutionnels: Dans le cadre de programmes nationaux, européens, et internationaux, collaborations avec de nombreuses équipes de recherche (IPSL-Paris, Météo-France-Toulouse, LaMP-Clermont-Ferrand...).

Le LOA est membre de l'Observatoire des Sciences de l'Univers, **OSU-Nord de l'INSU**, créé en 2012, et qui comprend 5 laboratoires de la région du Nord-Pas de Calais.

Les activités du LOA sont au cœur du projet **LABEX CaPPA** (Physique et Chimie de l'Environnement Atmosphérique), qui regroupe 7 unités partenaires de la région Nord-Pas de Calais.

Le LOA est un centre d'expertise du **pôle thématique national ICARE** (Université Lille 1/CNRS/CNES/Région Nord-Pas de Calais).

FORMATION PAR LA RECHERCHE

Master Physique, Parcours Recherche, spécialité «Lumière-Matière», Université Lille 1.

CONTACTS

Web: <http://www-loa.univ-lille1.fr>

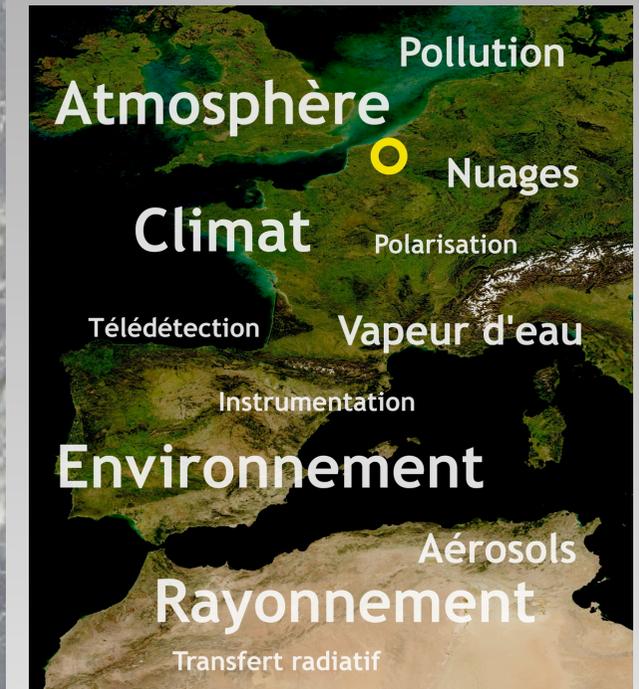
Téléphone: 03 20 43 45 32 / 03 20 33 62 98

Courriel: direction-loa@univ-lille1.fr

LOA, BÂTIMENT P5
MÉTRO CITÉ SCIENTIFIQUE
CAMPUS UNIVERSITÉ LILLE 1, VILLENEUVE D'ASCQ

LOA

LABORATOIRE D'OPTIQUE ATMOSPHÉRIQUE



OBSERVATION ET MODÉLISATION DES PROPRIÉTÉS DE L'ATMOSPHÈRE

Le Laboratoire d'Optique Atmosphérique, Unité Mixte de Recherche CNRS/Université Lille 1, regroupe une cinquantaine de chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, techniciens, doctorants, et post-doctorants.

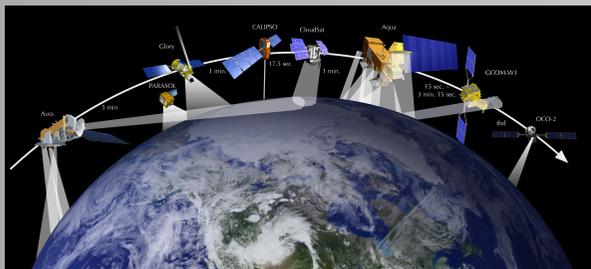
Les activités de recherche du LOA sont dédiées au calcul et à la mesure du transfert du rayonnement dans l'atmosphère terrestre, préalables indispensables au développement de méthodes d'observation performantes. Les applications concernent l'étude des aérosols, des nuages, et de certains gaz présents dans l'atmosphère à partir de mesures de télédétection acquises au moyen d'instruments au sol, aéroportés, sous ballon ou sur des plates-formes spatiales.



Laboratoire d'Optique Atmosphérique



L'Observatoire atmosphérique situé sur le toit du LOA à Villeneuve d'Ascq comprend un panel d'instruments de télédétection dédiés à l'étude de l'atmosphère (photomètre, lidar, radiomètres et spectroradiomètres).



L'A-Train, constellation de satellites franco-américains d'observation de l'atmosphère, comprend notamment l'instrument POLDER construit par le CNES et basé sur un concept développé au LOA.

Les équipes du LOA développent des concepts instrumentaux innovants permettant de réaliser des mesures de télédétection* des propriétés optiques de l'atmosphère à partir du sol, d'avions, de ballons ou de satellites.

Premier au niveau mondial à mesurer la polarisation** du rayonnement depuis l'espace, le LOA est soutenu depuis de nombreuses années par le Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) pour développer ses propres moyens d'observation satellitaire. Dans la continuité d'un projet amorcé dès le début des années 1990, l'instrument POLDER évolue aujourd'hui sur le microsatellite PARASOL, au sein d'une constellation franco-américaine, l'A-Train.

* La télédétection recouvre toutes les mesures qui sont faites à distance de l'objet à observer, l'information étant véhiculée par les ondes électromagnétiques.

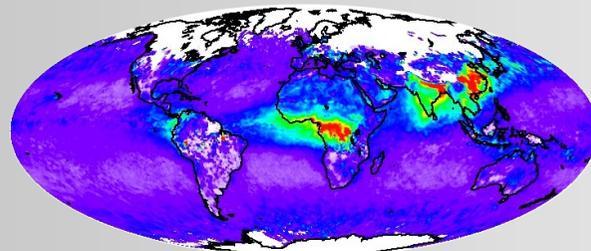
** La polarisation est une propriété des ondes électromagnétiques telles que la lumière. Elle caractérise l'orientation du champ électrique et permet la détermination de certaines propriétés des nuages et des aérosols.

DU TRANSFERT RADIATIF AUX PROPRIÉTÉS DE L'ATMOSPHÈRE

Le LOA s'intéresse aux différents composants de l'atmosphère, principalement les nuages, les aérosols, et certains gaz (ozone, vapeur d'eau) ainsi qu'à leurs interactions avec le rayonnement solaire et tellurique. Les modèles de transfert radiatif développés sont essentiels à la connaissance du bilan énergétique terrestre et à l'analyse des mesures des propriétés du rayonnement (directionnalité, polarisation) effectuées sur une large gamme de longueurs d'onde, visible, ultraviolet et infrarouge. Indispensables au développement d'algorithmes de télédétection depuis l'espace, ces recherches contribuent à améliorer les connaissances de la composition de l'atmosphère et de son évolution. Les enjeux sont majeurs pour l'étude des changements climatiques liés aux activités humaines, ainsi que pour la surveillance de la pollution.

Les aérosols, des impacts sur le climat et la pollution

L'un des axes de recherche du LOA est l'étude des aérosols, ces fines particules, d'origine humaine ou naturelle, présentes dans l'atmosphère. En diffusant et en absorbant la lumière, ou en modifiant les propriétés des nuages, les aérosols exercent des impacts complexes sur le climat de la Terre. De plus, les aérosols contribuent à certains épisodes de pollution, causant des dégradations de la qualité de l'air parfois critiques pour les populations. Les observations spatiales, les mesures depuis le sol et par avion, ainsi que la modélisation développée par les équipes du LOA permettent une meilleure connaissance des contenus, des propriétés, et des impacts des aérosols.



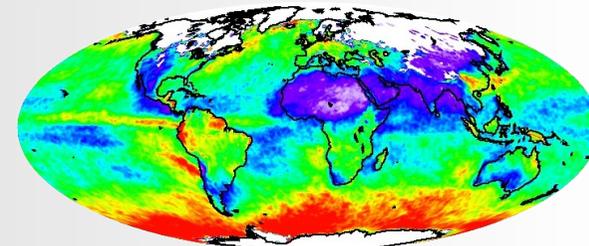
Répartition spatiale des aérosols d'origine anthropique (particules de rayon inférieur à 1 micromètre) restituée par le capteur POLDER sur PARASOL pour l'hiver 2010.

Les nuages, des acteurs majeurs du cycle de l'eau et du climat

Les nuages couvrent en permanence 60% à 70% de la surface du globe, et sont des acteurs majeurs du cycle de l'eau, de la météorologie et du climat. Les nuages interagissent fortement avec le rayonnement

électromagnétique. En réfléchissant le rayonnement solaire certains types de nuages (stratus par exemple) tendent à refroidir la Terre, alors que d'autres, comme les cirrus, exercent un effet de serre conduisant à un réchauffement de la planète.

Pour mieux cerner ces différents impacts il est indispensable de connaître les propriétés physiques des nuages. Le LOA développe des modèles de simulation numérique ainsi que des outils de mesure par télédétection dédiés à l'observation des nuages à partir d'instruments au sol, aéroportés et satellitaires. Cette approche permet aux chercheurs d'étudier certains paramètres clés des nuages, comme la phase de l'eau (liquide ou glace), la taille des gouttes ou la forme des cristaux, essentiels à une évaluation plus précise de leurs rôles actuels et futurs sur le climat.

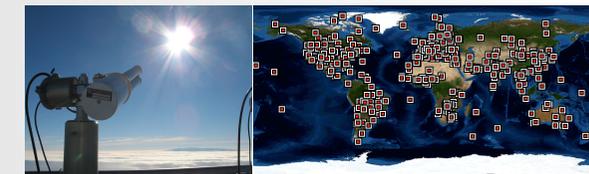


Répartition spatiale de la couverture des nuages d'eau liquide restituée par le capteur POLDER sur PARASOL pour l'hiver 2010.

Le LOA, laboratoire pionnier en photométrie

Initiées en France par le Laboratoire d'Optique Atmosphérique, les mesures photométriques ont montré leur intérêt pour la caractérisation des aérosols. Un photomètre* automatique a été construit par la société française CIMEL Electronique, en collaboration avec les équipes du LOA et d'un laboratoire de la NASA. Dans cette version automatique, l'instrument est doté d'un panneau solaire et de batteries rechargeables, ce qui lui confère une autonomie complète. Le réseau AERONET/PHOTONS (Service d'Observation de l'INSU) comprend aujourd'hui plus de 250 instruments de ce type répartis dans le monde.

* Le photomètre est un instrument qui permet de mesurer l'intensité lumineuse et les propriétés du rayonnement solaire.



A gauche photomètre CIMEL équipant l'ensemble des sites du réseau mondial AERONET/PHOTONS (à droite).