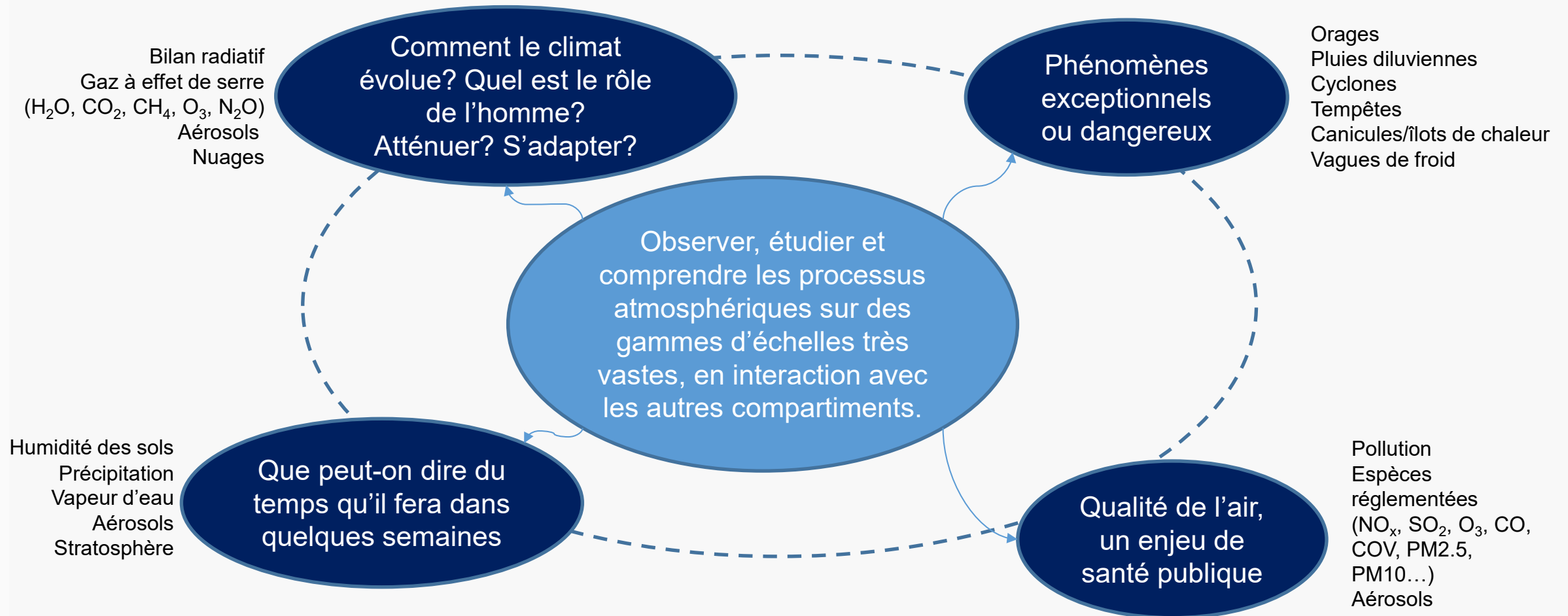


## ATMOSPHERE - Bilan

**A. Dabas, P. Chambon, F. Chevallier, J. Cuesta, C. Deniel, A. Deschamps, F. Jégou, L. Joly, L. Labonnote, C. Mallet, N. Philippon, F. Szczap, S. Turquéty**

## Les grandes questions scientifiques

Intérêt de raisonner par cycles (carbone, eau) couplant l'atmosphère, les océans, les surfaces terrestres

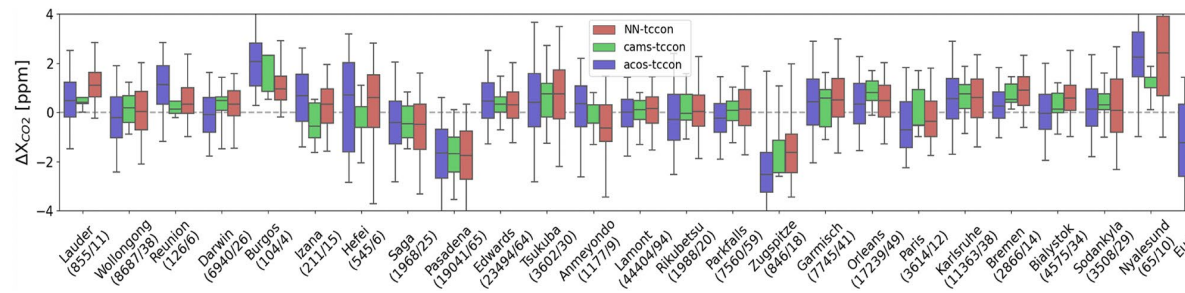


## Gaz à effet de serre

## Préparation des missions à venir

### MICROCARB

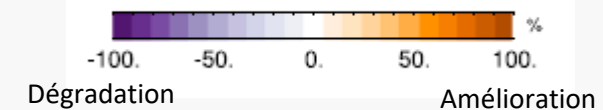
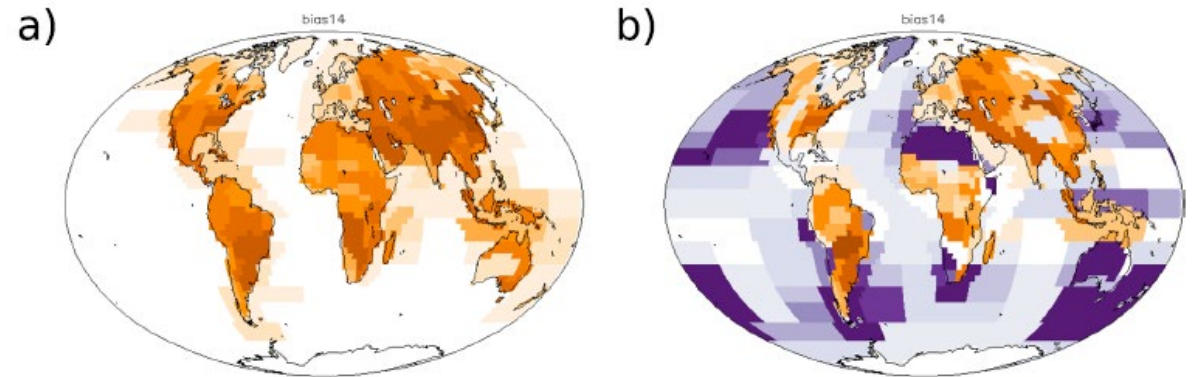
Développement de nouvelle méthode de restitution de la concentration de CO<sub>2</sub> par réseau de neurones: application à OCO-2 et comparaison des XCO<sub>2</sub> par rapport aux mesures sol (TCCON). Les résultats (boîtes rouges) sont de qualité comparables aux algorithmes de la mission.



Bréon et al., Atmos. Meas. Tech. <https://doi.org/10.5194/amt-15-5219-2022>

### MERLIN

Bousquet *et al.*, JGR, [dx.doi.org/10.1029/2018JD028907](https://doi.org/10.1029/2018JD028907)



Simulations de l'impact des données de colonnes de CH<sub>4</sub> mesurées par MERLIN lorsque des erreurs systématiques (régionales) sont prises en compte (sans erreurs systématiques à gauche, avec à droite).

# Préparer les futures missions

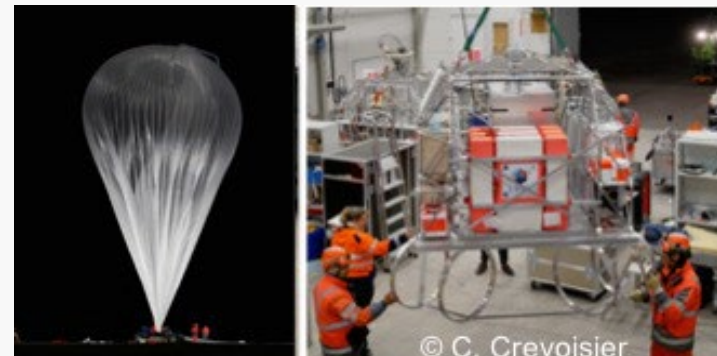
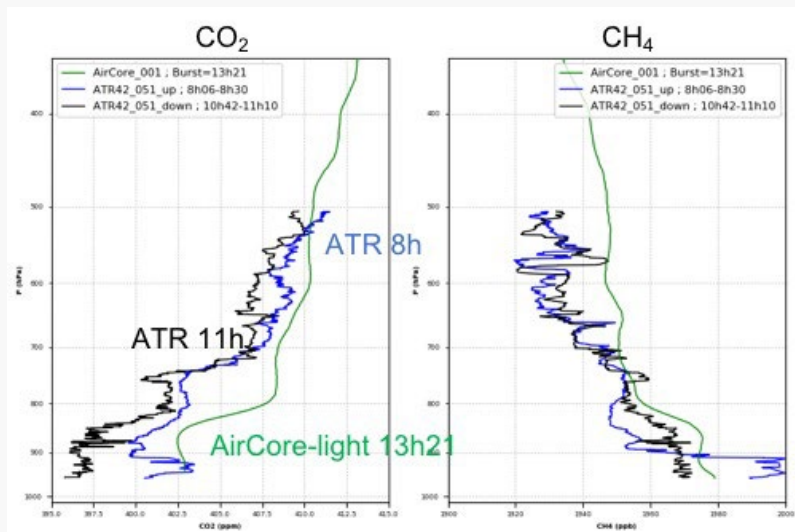
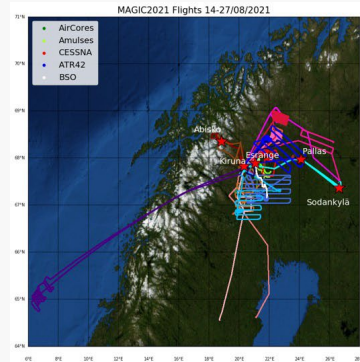
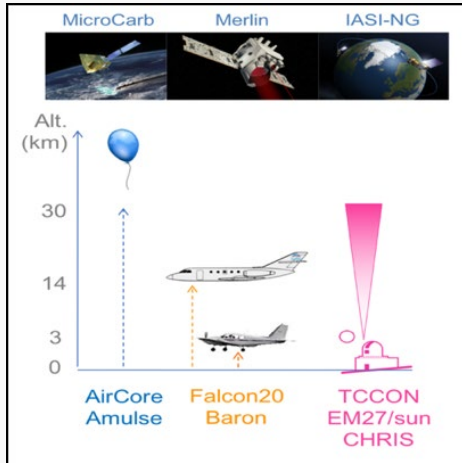
## Calibration/validation

**Campagnes MAGIC pour la préparation de la CAL/VAL des futures missions sur les GES.**

Accès à la dimension verticale pour mieux comprendre les colonnes observées depuis l'espace.

Evaluation des modèles de chimie-transport.

Développement instrumental associé.

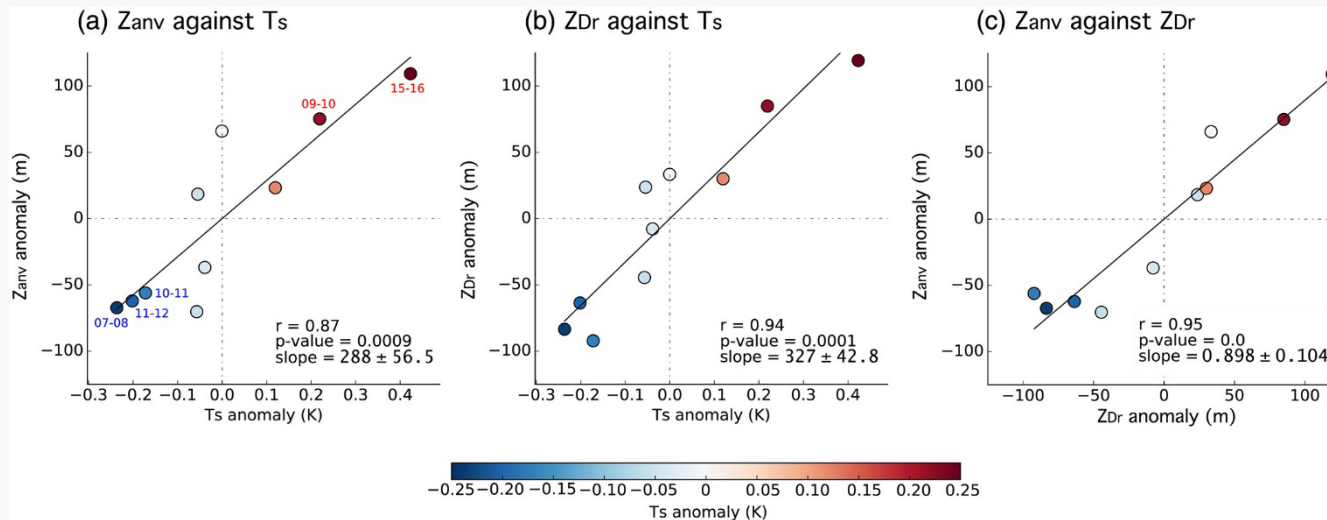


## Aérosols, nuages et convection

## Rétroaction des nuages dans un contexte de changement climatique.

Relation statistique entre température de surface sous les Tropiques, la hauteur et l'étendue des enclumes nuageuses déterminée à partir de 10 années de données CALIPSO (2006-2016).

$Z_{anv}$  = altitude de l'enclume.  
 $Z_{Dr}$  = altitude du pic de divergence.  
 $T_s$  = Température de surface.



L'altitude de l'enclume augmente et sa fraction nuageuse diminue quand la température de surface augmente.

Ce type d'étude est essentiel pour l'amélioration des modèles de climat qui doivent être capables de reproduire ces tendances couplées.

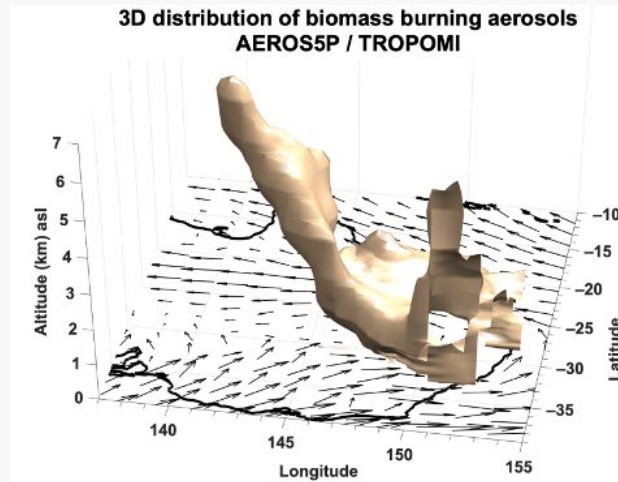
# Les aérosols: spéciation, émissions, transport, impacts

## Feux australiens: émissions et impacts

Suivi 3D de la hauteur d'injection des panaches d'aérosols issus de feux à l'aide de TROPOMI et l'algorithme AEROS5P.

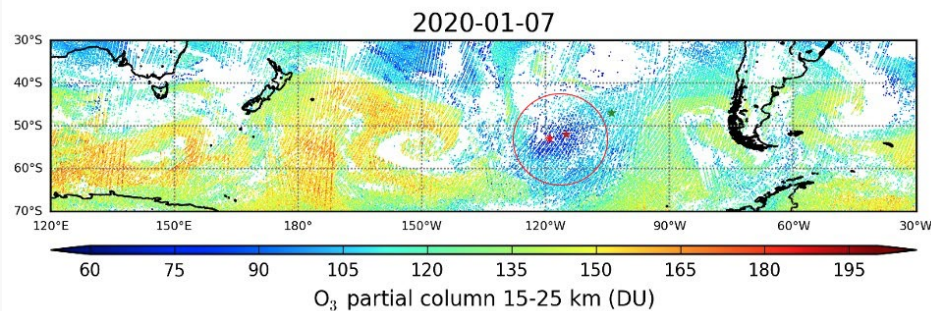


Le spatial est essentiel pour caractériser les émissions de ces évènements en nombre croissant.



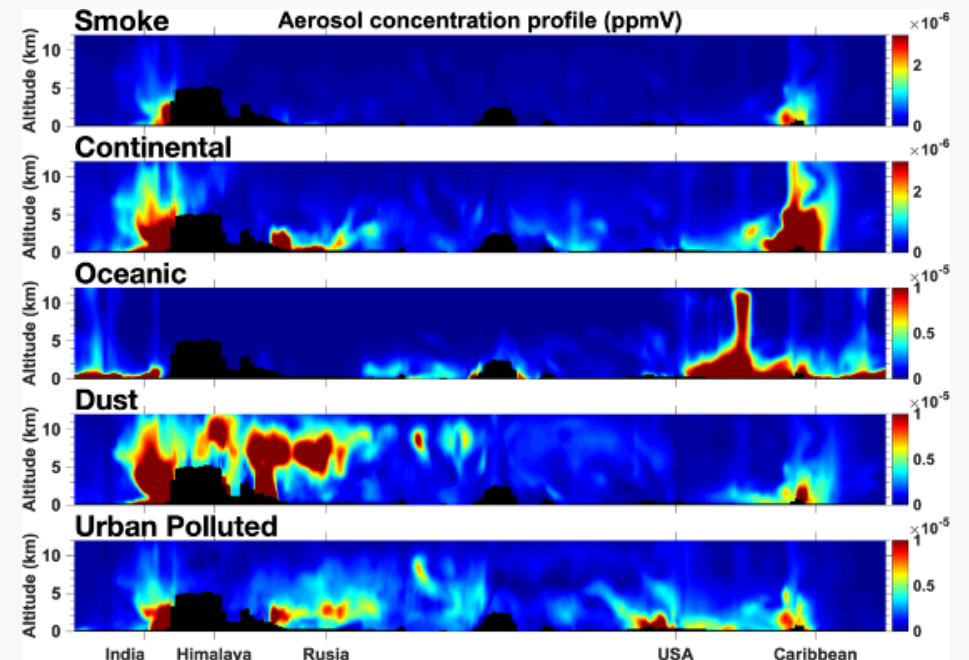
Remote Sens. 2022, 14, <https://doi.org/10.3390/rs14112582>

Formation d'un **mini-trou d'ozone stratosphérique** observée par IASI, au sein du vortex anticyclonique de fumée ascendante



## Spéciation des aérosols

- La nature des aérosols conditionne les impacts.
- Elle peut être déterminée par un lidar spatial multi-longueur d'onde à haute résolution spectrale -> intérêt pour AOS/CALIGOLA



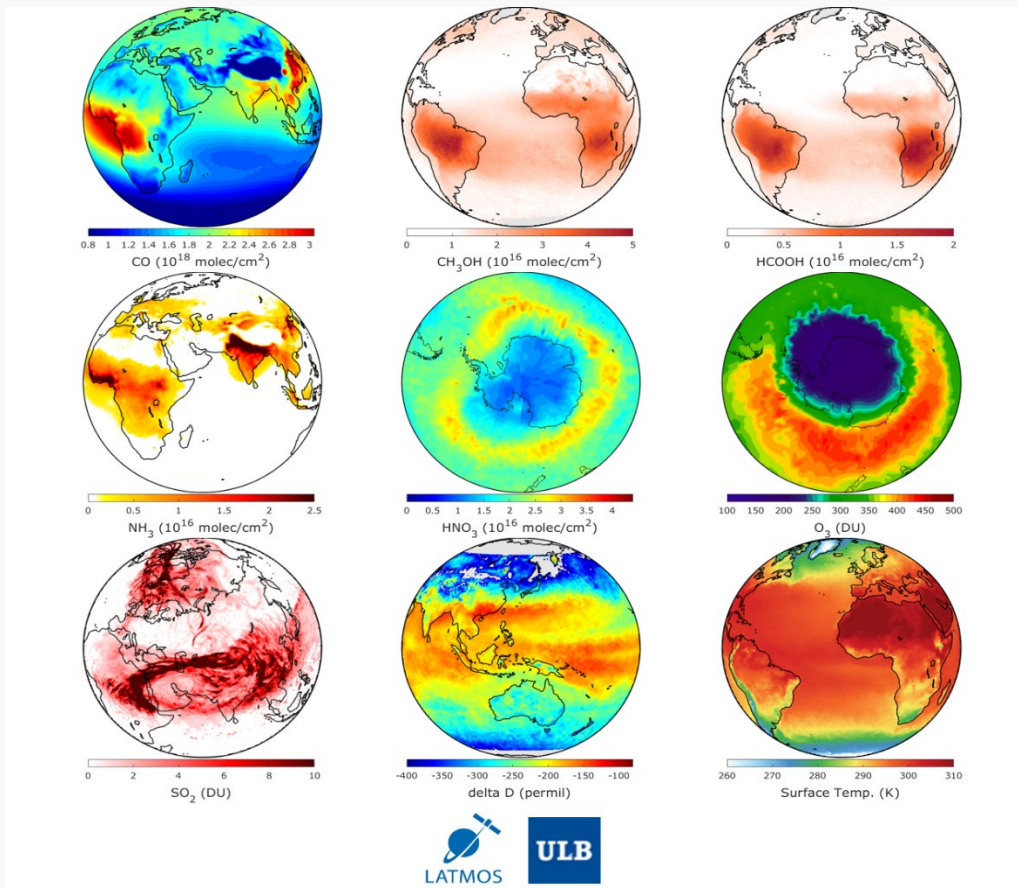
Front. Rem. Sens. 2021, 2, <https://doi.org/10.3389/frsen.2021.706851>



## Chimie de l'atmosphère

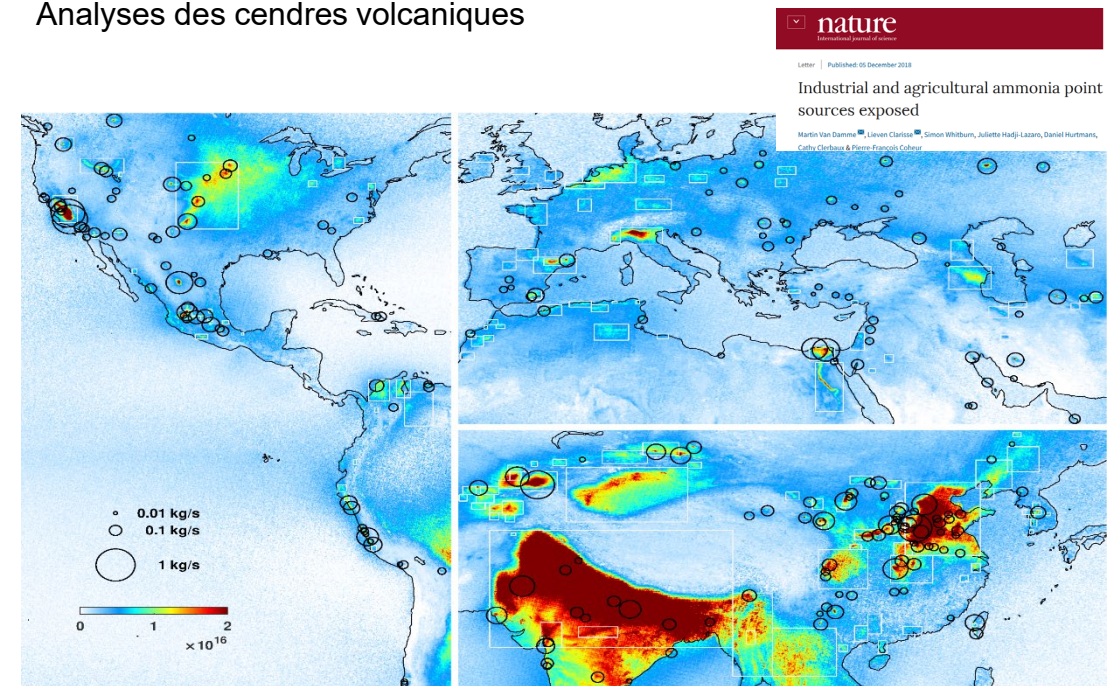
# Chimie atmosphérique

En 2023 : 33 gaz mesurés ou détectés avec les 3 instruments IASI depuis 2006



Enjeux relevés:

- Tendances climatiques depuis 17ans !
- Analyse de l'impact des grands feux sur la qualité de l'air
- Premières cartes d'ammoniac depuis l'espace
- Etude des trous d'ozone stratosphériques
- Analyses des cendres volcaniques

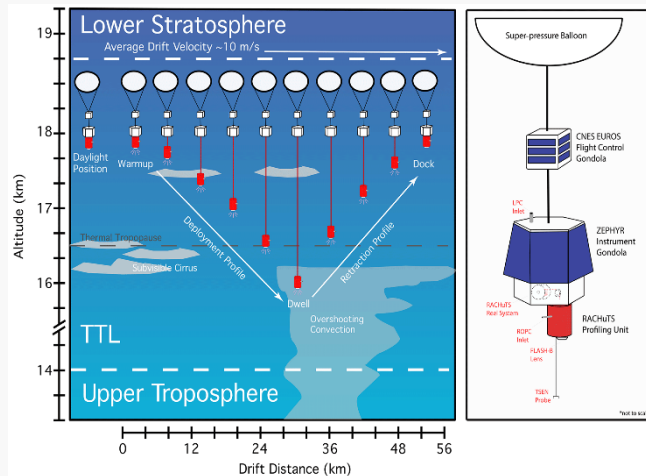


Van Damme et al., Nature, <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0747-1>

**La stratosphère: un milieu moins connu, lieu de modes de variabilités à moyenne et longue période.**

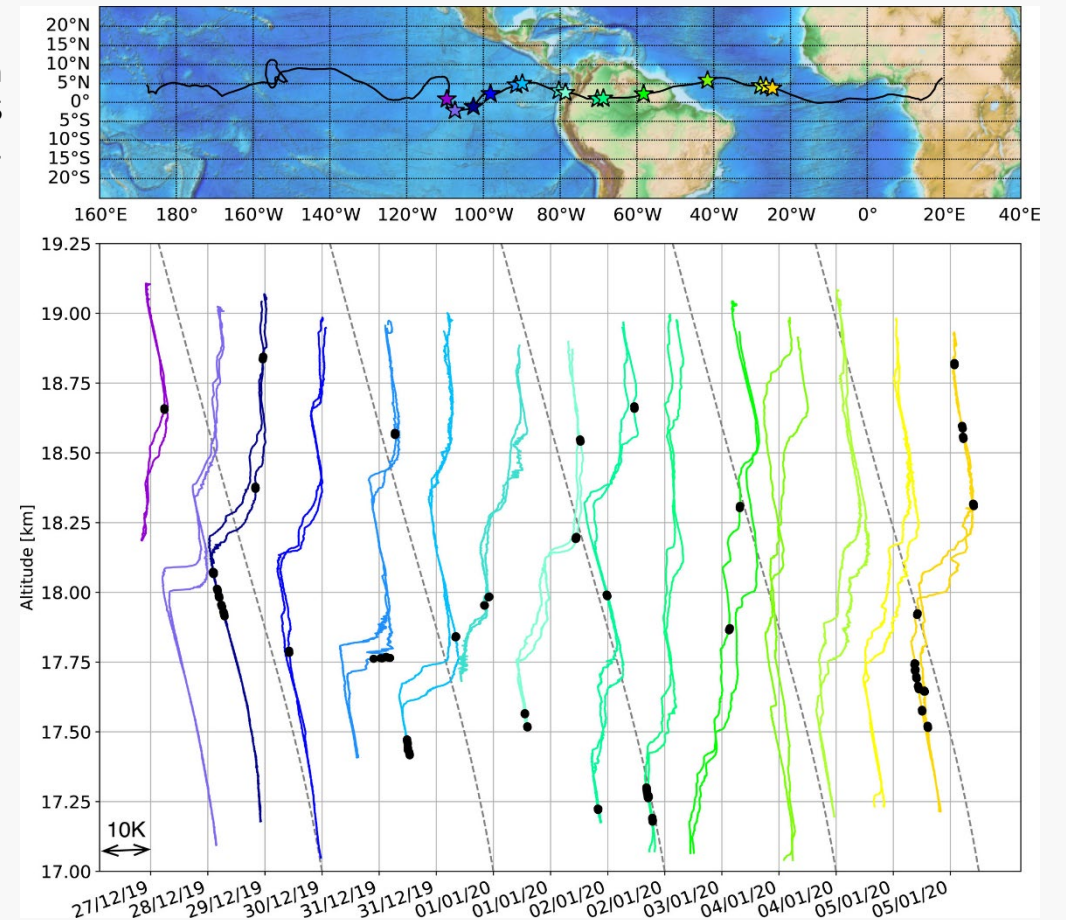
# Un moyen d'observation unique: les ballons stratosphériques

## STRATEOLE 2: des développements instrumentaux, des mesures dans des régions peu observées de l'atmosphère sur la dynamique, les ondes, les nuages, les échanges trop-strato...



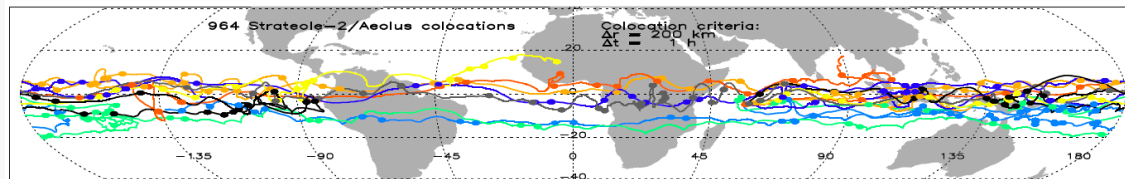
Trajectoire du ballon TTL3 et position des profils réalisés par RACHuTS (étoiles).

Kalnajs, L. E., et al., Atmos. Meas. Tech., 14, 2635–2648, <https://doi.org/10.5194/amt-14-2635-2021>, 2021.



Bramberger et al., GRL, 2022, <https://doi.org/10.1029/2021GL097596>.

Développement du système RACHuTS de mesure de profils verticaux de température, pression, vapeur d'eau, aerosols et particules nuageuses jusqu'à 2 kilomètres sous le ballon

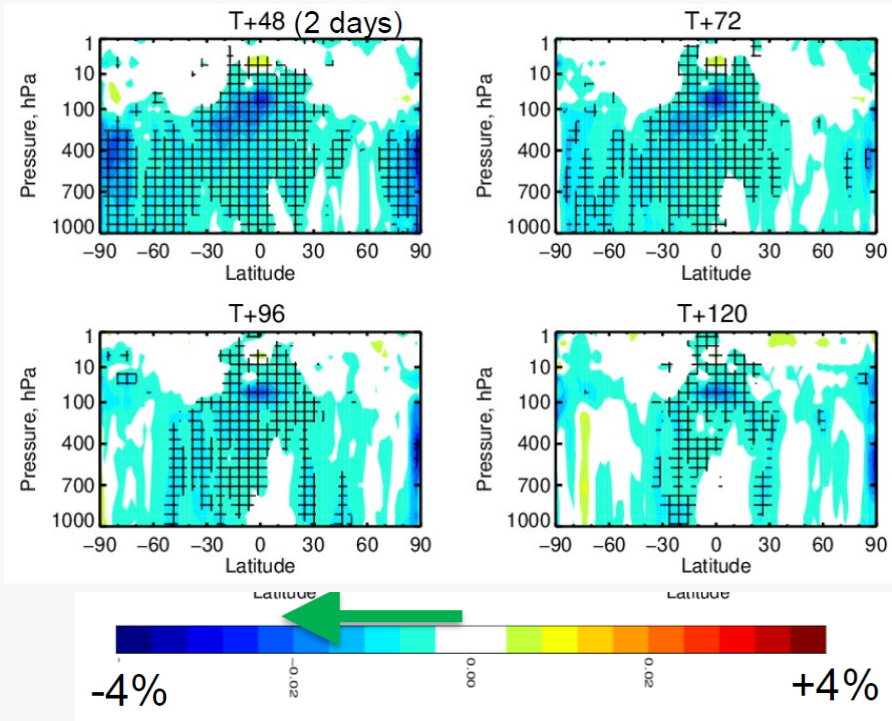


Strateole-2 campaign (Nov 2019 – Feb 2020)

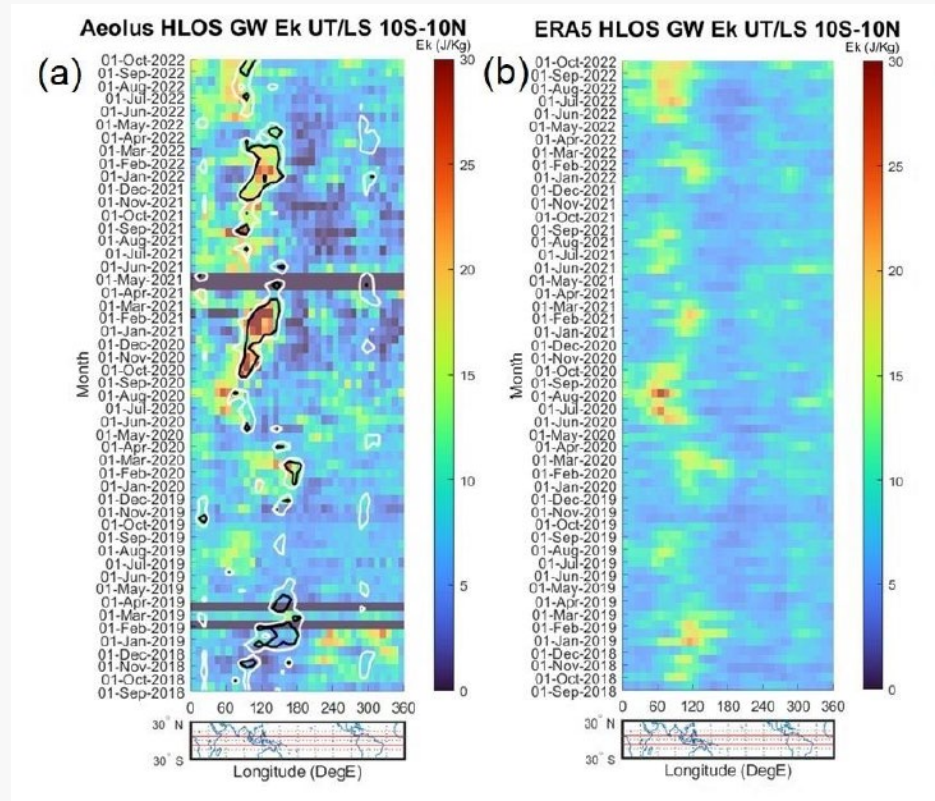
# Lidar spatial AEOLUS

## Une première mondiale et un succès

D'après M. Rennie, ECMWF, EUMETSAT, Sept. 2022.



Ratynski, 2023 (<https://theses.hal.science/tel-04559755>)

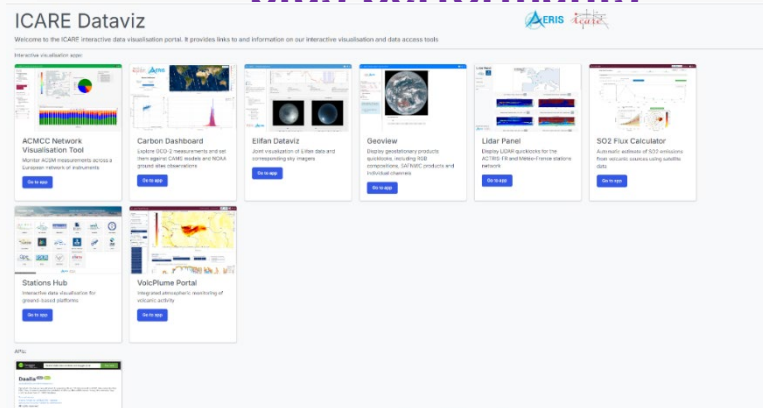


Réduction de l'erreur de prévision du vent (en %) jusqu'à des échéances lointaines, particulièrement sous les Tropiques et dans haute troposphère et la basse stratosphère.

Observation des ondes de gravité dans la bande intertropicale (5-22km) et comparaison avec les réanalyses ERA 5 forcées à cette altitude par les données GNSS.

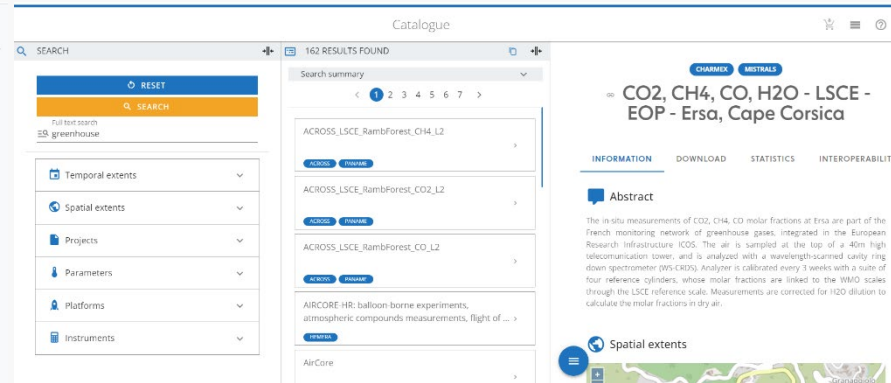
# Pole de données AERIS

## Des nouveaux outils pour la visualisation de données plus performants

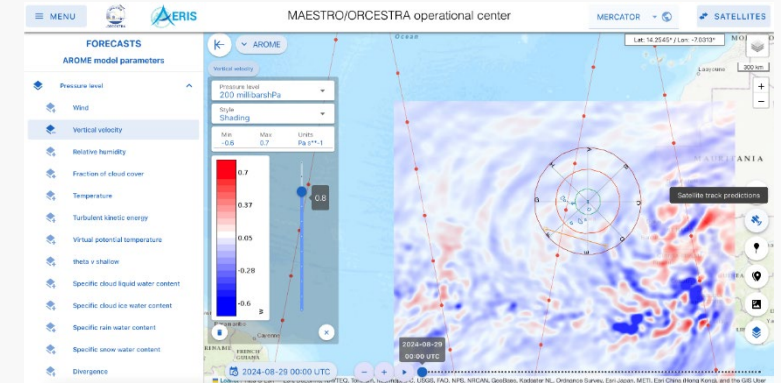


Ouverture du DataViz d'AERIS/ICARE avec de nombreux outils pour la visualisation de données, notamment le GEOVIEW pour la visualisation des données issues des satellites géostationnaires ou la plateforme Volcplume pour la visualisation des panaches volcaniques

## Un nouveau catalogue Des services de support aux campagnes de mesures



Cette nouvelle version du catalogue AERIS permet une navigation plus ergonomique pour l'utilisateur et une meilleure découverte des données



Les services de support aux campagnes de mesures d'AERIS répondent au plus près à la demande des scientifiques et les outils sont plus mutualisables et réutilisables par les différents CDS d'AERIS



## La communauté en quelques chiffres

Une bonne trentaine de proposition à l'APR chaque année.

Une bonne dizaine de laboratoires de recherche.

Environ 150 personnes impliquées.

Environ 160 publications/an dans des revues à comité de lecture.

## Retour sur les priorités du SPS2019

Observations	Questions scientifiques	Cadre
<b>Aérosols</b> (nature, concentration, chimie, propriétés optiques)	Tendance climatique, impact radiatif des aérosols, impact sur le cycle de vie des nuages, impact sur la santé publique.	MESCAL (NASA/AOS)
<b>Gaz à effet de serre</b> (au-delà de MicroCarb et MERLIN)	Réchauffement climatique, quantification des puits et sources de gaz à effet de serre, suivi des émissions.	Sentinel 7 CO2M (COPERNICUS)
<b>Nuages</b> (microphysique et dynamique)	Interaction nuage/climat, prévision des précipitations, événements extrêmes.	C3IEL C2OMODO (NASA)
<b>Jet instrumenté</b>	Développement nouveaux capteurs, algorithmes associés, calibration/validation	Inter-organismes
<b>Humidité des sols</b>	Cycle de l'eau, échanges surface/atmosphère, convection	SMOS-HR/ULID GCLASS (EE10)
<b>Vapeur d'eau</b> (avec résolution verticale fine dans les basses couches).	Evolution du climat, nuages et précipitations, événements extrêmes	R&T
<b>IR Lointain</b>	Bilan radiatif de la planète, nuages froids.	FORUM (EE9)

- Accompagner la communauté sur les missions ESA (AEOLUS, Earth-Care, FORUM).
- Soutenir l'exploitation synergétique des différentes missions (instruments à bord de EPS-SG, couplage GEO / LEO, ...)
- Poursuivre et intensifier le soutien aux équipes françaises sur la QA autour d'IASI-NG (40 ans de données à terme) et de l'exploitation et la préparation des Sentinelles (4 et 5)
- Poursuivre et intensifier les efforts de coordination de la communauté sur le thème des aérosols.
- Accompagner la structuration et le développement de la communauté scientifique autour de la thématique des GES.