

# Lidar raman multicanaux (IPRAL) de l'observatoire SIRTA pour l'étude des propriétés optiques des aérosols au sein du réseau national et européen ACTRIS

Équipe: C. Pietras – P. Delville – F. Lapouge

IPRAL: IPSL Hi-Performance multi-wavelength Raman Lidar for Cloud Aerosol Water Vapor Research)

# Description et performances du Lidar IPRAL

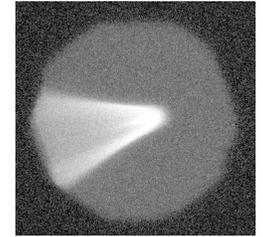
Opérationnel depuis 2015

Mode contrôle qualité et alignement

Optimisation de l'alignement par caméra et contrôle qualité



09/17/2018 Camera sur voie 532 – near range



- IPRAL est un lidar multicanal automatique déployé depuis 2015 à l'observatoire Sirta 20km au sud de Paris sur le campus de l'Ecole polytechnique

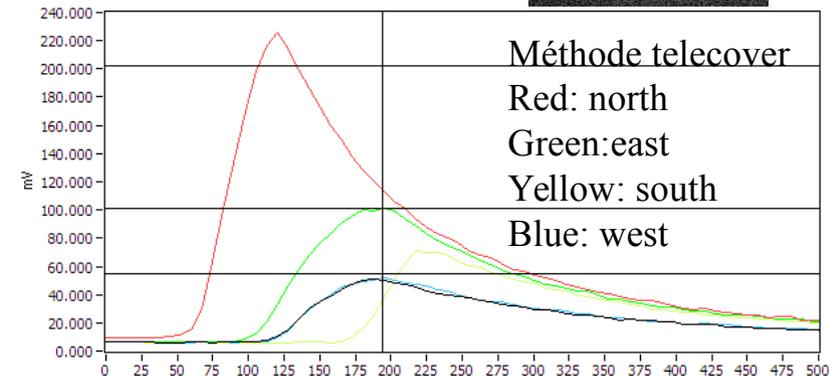
- IPRAL est dédié aux études des processus dynamiques dans un environnement semi-urbain pour améliorer la compréhension des interactions entre les nuages, les processus radiatifs et dynamiques et développer de nouvelles méthodes de télédétection pour les futures observations spatiales

- IPRAL a été conçu et réalisé par l'industriel Gordien Strato associé à Raymetrics

- Le design d'IPRAL a bénéficié des avancées techniques et des contrôles qualités fournis par la communauté ACTRIS

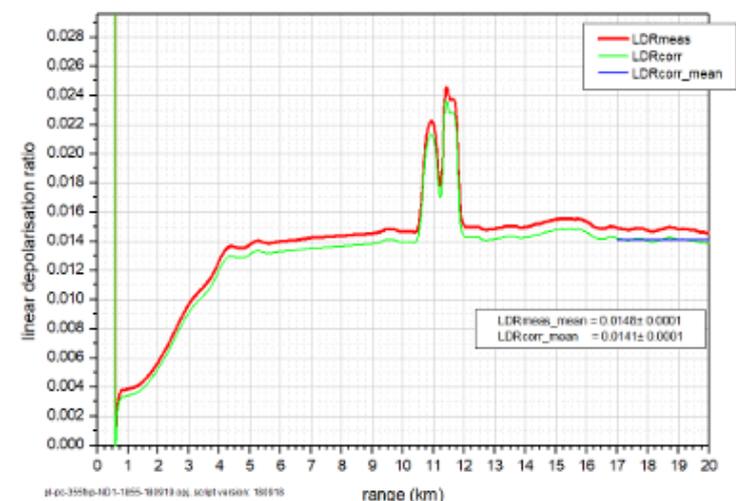
- IPRAL combine:

- \* un puissant laser de 1600 mJ  $3\omega$  @355, 532 et 1064nm
- \* un télescope far range de 60cm et un télescope near range de 20cm
- \* des voies de mesures 355nm polarisées et raman, un 532nm  $N_2$  & raman  $H_2O$  et 1064nm far range
- \* les voies 355nm raman, and 532nm near range
- \* une chaîne de détection licel TR20-12bit

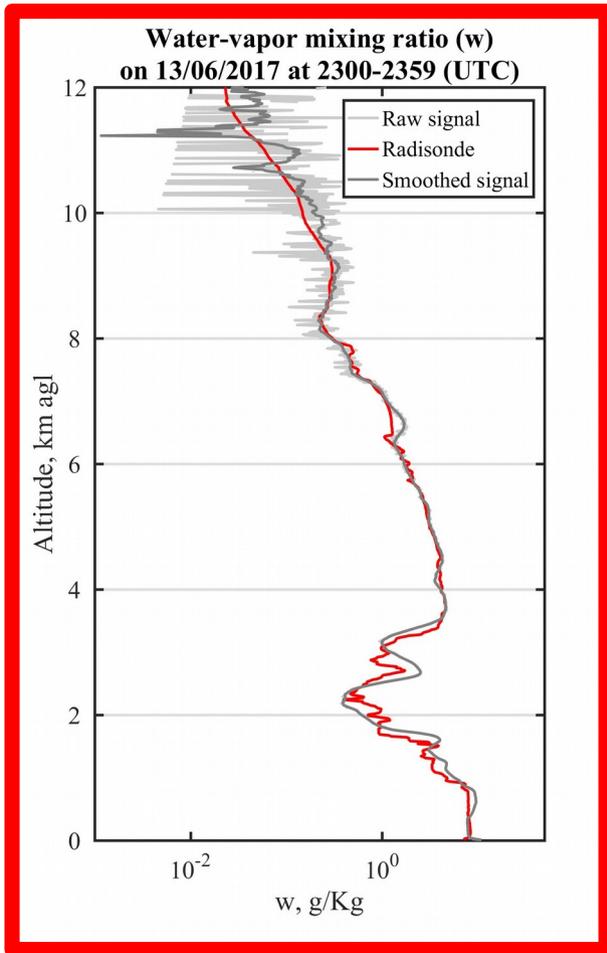


## Etalonnage de la voie 355nm polarisée

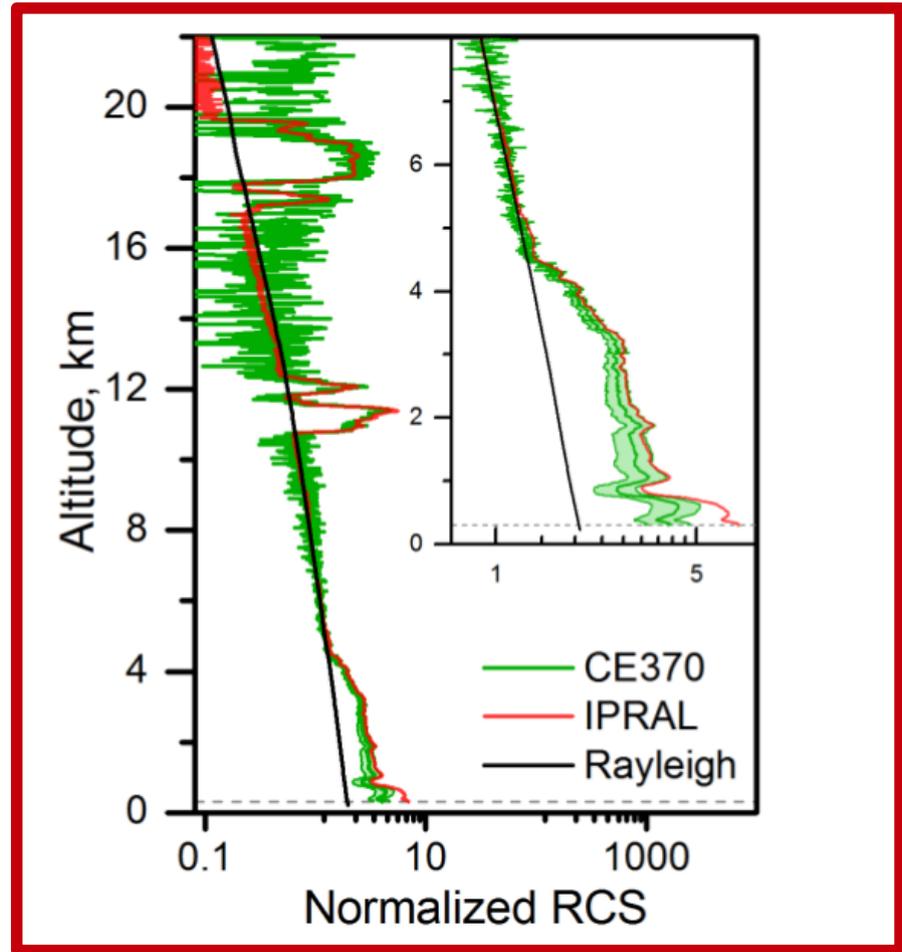
PoCal Palaiseau 19.09.18 IPRAL 355 nm fdp, lin, depol, ratio  
 smooth 0.105 (0.495) km above 0.13 (2.53) km, mean from 17.00 to 20.00 km, LDRcorr\_mean 0.0141±0.0001



### Restitution du contenu en vapeur d'eau



### A study of long-range transported smoke aerosols in the Upper Troposphere/Lower Stratosphere



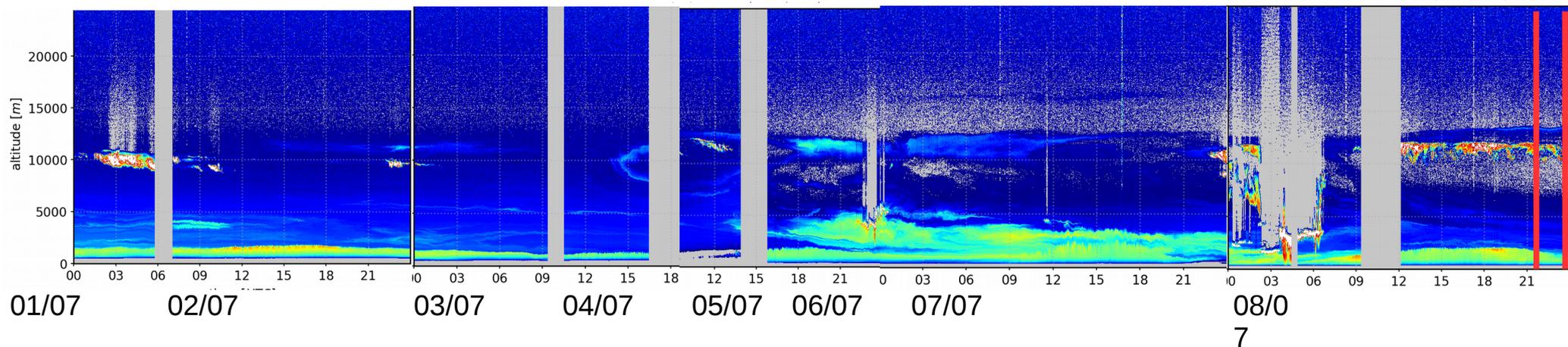
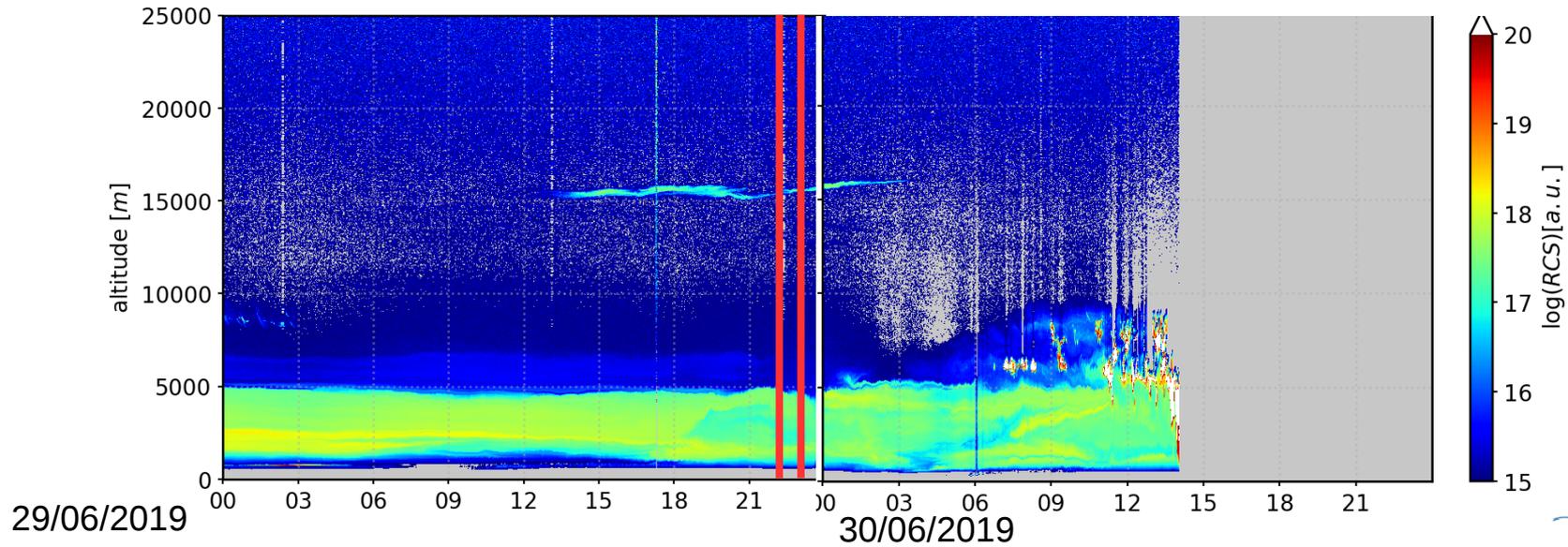
Ioanna Popovici et al. (2018). Atmospheric Measurement Techniques

# Produits Optiques restitués par le code Single Calculus Chain (SCC)

Far Range Telescope				Near Range Telescope			
Channels	Usecase	Product ID	Product name	Channels	Usecase	Product ID	Product name
355nm P reflected C transmitted 387nm	3	1037	Raman backscatter	355nm 387nm	5	981	Raman backscatter
355nm P reflected C transmitted 387nm	11	1111	Lidar ratio & extinction	355nm 387nm	5	979	Lidar ratio & extinction
532nm 607nm	1	975	Raman backscatter	355nm	1	983	Elastic backscatter
532nm 607nm	1	974	Lidar ratio & extinction	532nm	1	982	Elastic backscatter
355nm P & C	4	1099	Elastic basckatter	355nm 532nm	3	987	Hires preprocessed
355nm P & C	1	1096	Elastic backscatter and depol ratio				
532nm	1	978	Elastic Backscatter				
1064nm	1	977	Elastic Backscatter				
355nm, 532nm & 1064nm	7	985	Hires preprocessed				

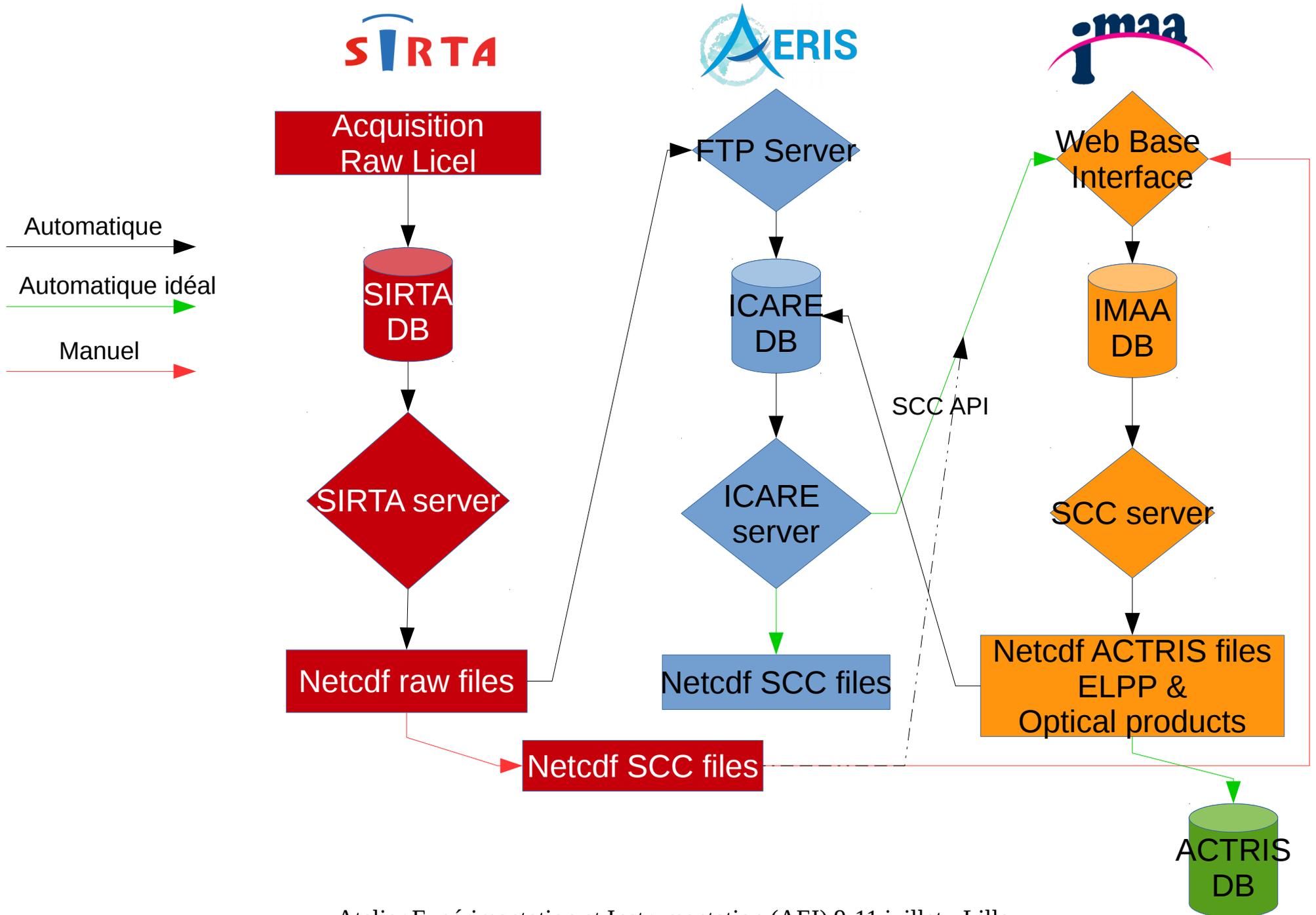
# L'observation continue

~150 jours / an de fonctionnement



# La chaîne de traitement

# La chaîne FRANCE de traitement lidar automatisée

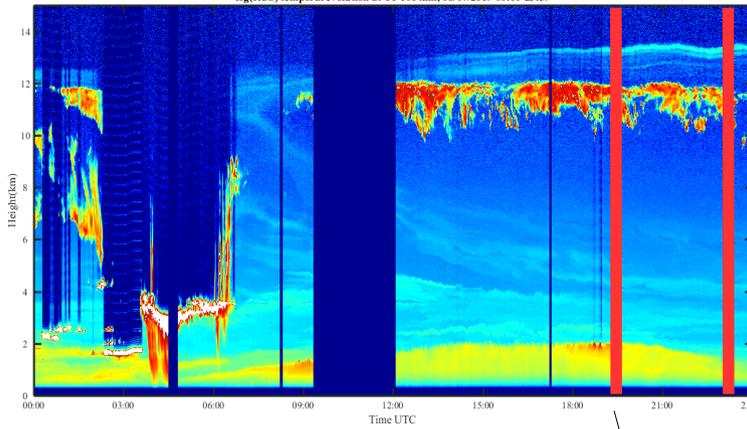


# Les inversions

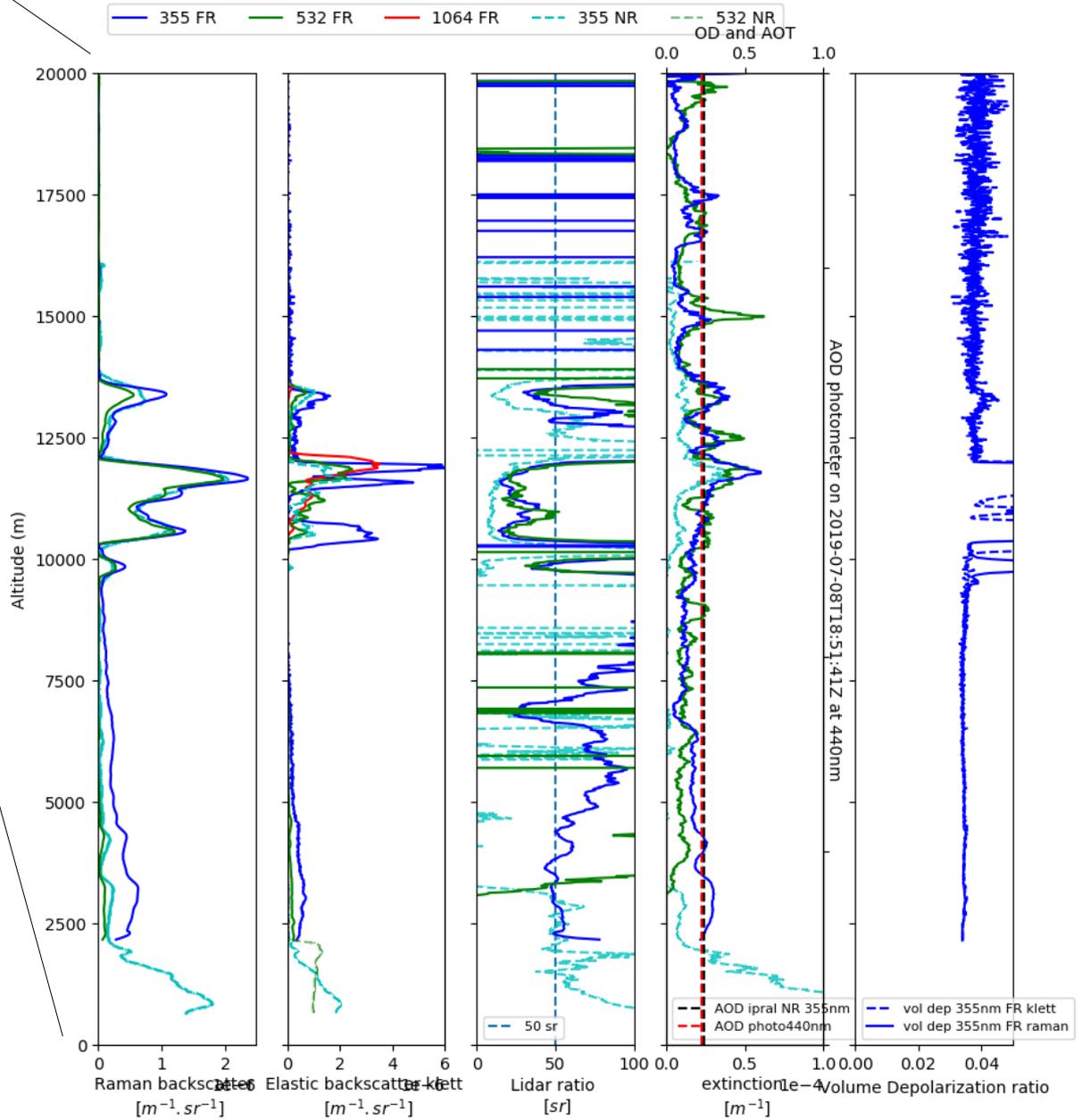
# Single Calculus Chain

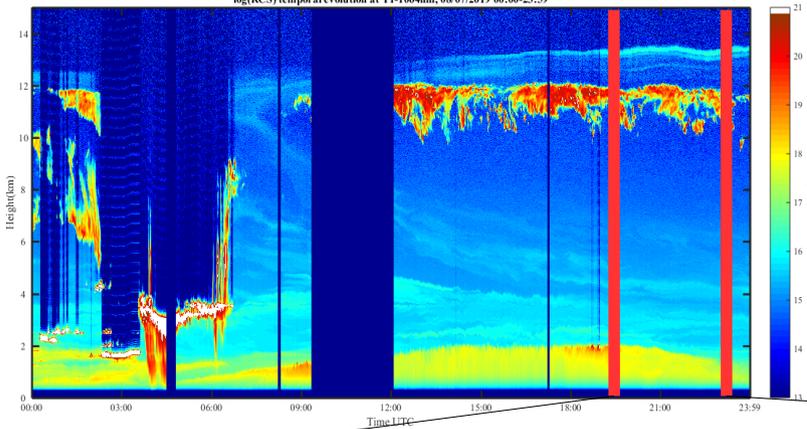
SCC retrievals - 08/07/2019 22:32  
SCC version 5.1

log(RCS) temporal evolution at T1-1064nm, 08/07/2019 00:00-23:59



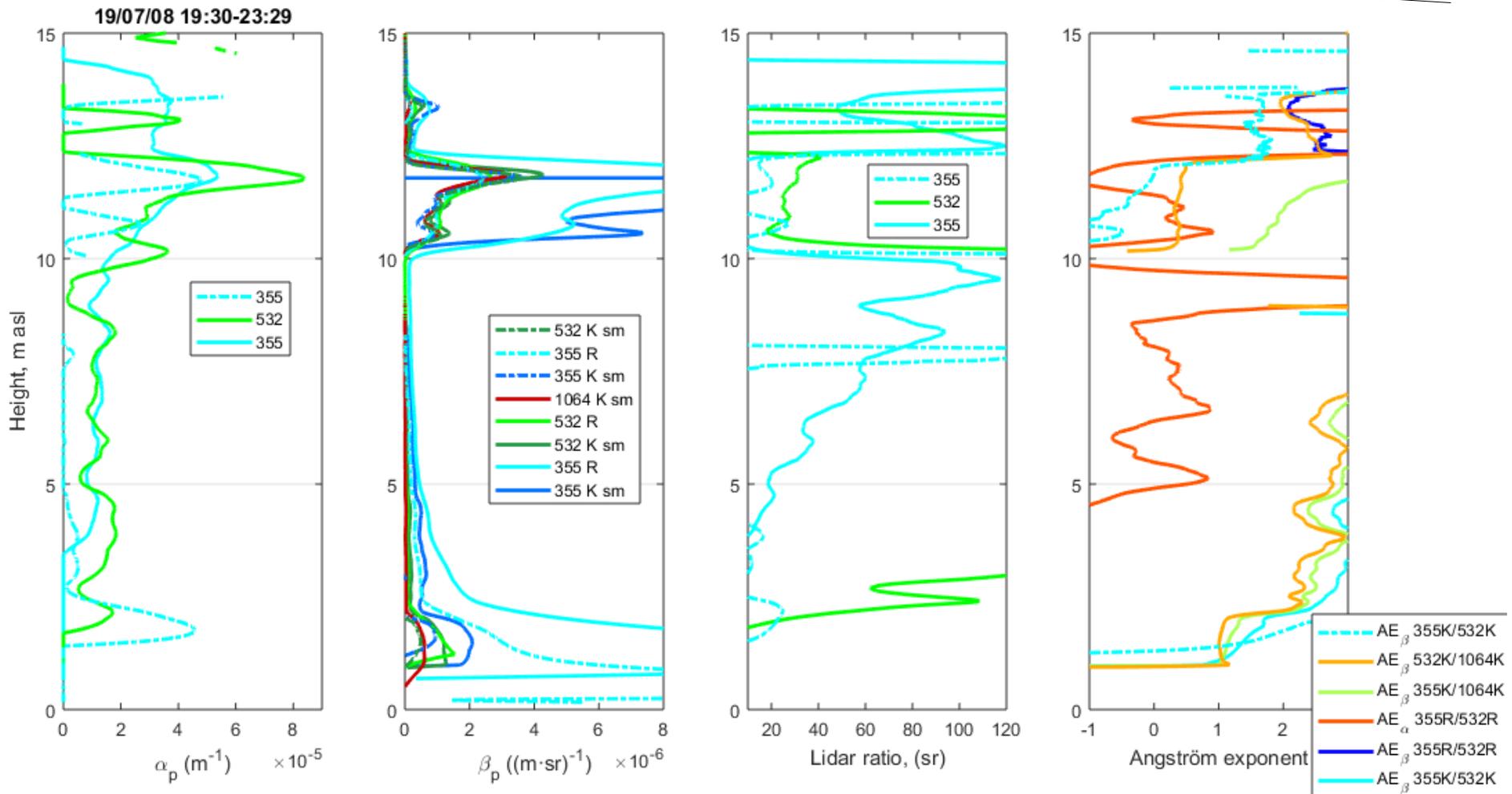
AOD photo=0.23





# INDRA

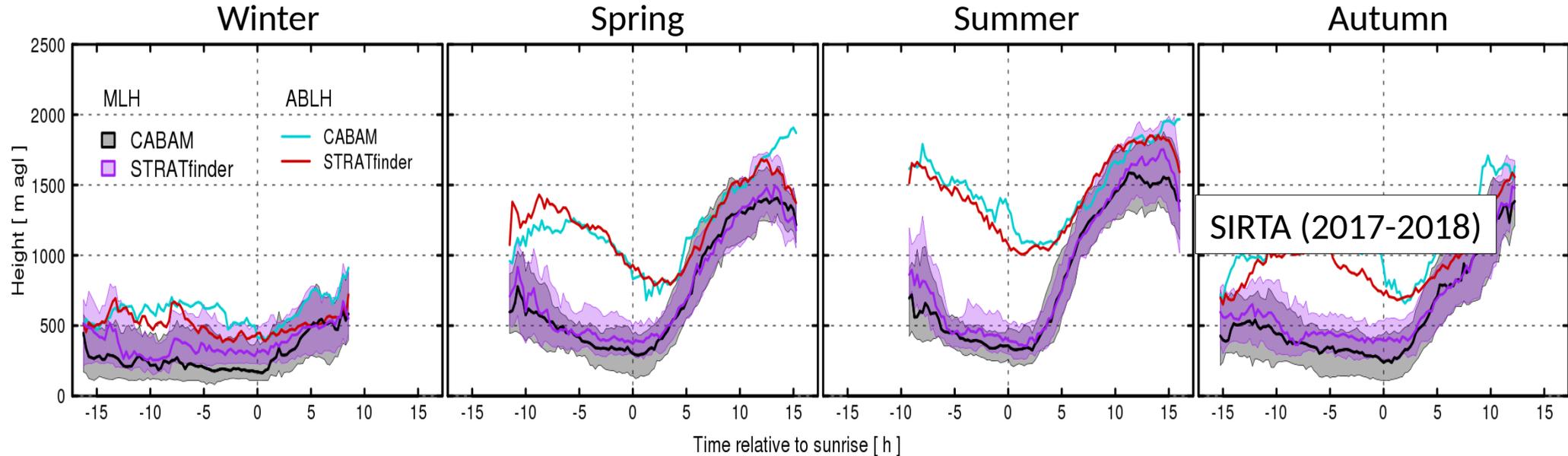
Juan Antonio Bravo Aranda, Granada



Et les autres lidars?

# Automatic detection of the ABL structure

- Automatic lidars and ceilometers (ALC) give reliable, high-resolution profile information of attenuated backscatter at high resolution ( $\leq 20$  m,  $\leq 30$  s) and dense instrument networks are operational across Europe
  - ALC characteristics and capabilities may differ (by manufacturer, model, setup)
  - To harmonise results across networks, specific processing procedures are applied (e.g. Kotthaus et al. 2016)
  - ABL structure (mixed layer height MLH + residual layer) is detected by tailored, automatic algorithms:
    - a) ALC with high SNR (e.g. Lufft CHM15K): **STRATfinder** (Kotthaus et al. in prep, Poltera et al. 2017, Haeffelin et al. 2012)
    - b) ALC with low SNR (e.g. Vaisala CL31): **CABAM** (Kotthaus and Grimmond 2018)
  - ABL results from the two methods agree on average, with different capabilities during night (STRATfinder has difficulty to detect shallow layers) and day (CABAM has difficulty during deep convection); now being evaluated in detail
- Climatology studies: long-term ALC observations at SIRTA now ~ 10y  
→ Impact of land cover: Paris SW-to-NE transect (sub-urban SIRTA – downtown Paris – sub-urban Roissy) since 2016



Simone Kotthaus & Martial Haeffelin  
[simone.kotthaus@ipsl.polytechnique.fr](mailto:simone.kotthaus@ipsl.polytechnique.fr)

Time relative to sunrise [ h ]

Kotthaus et al., in prep

## Conclusions

- IPRAL est opérationnel depuis 2015 et a montré de très bonnes performances pour l'analyse des propriétés optiques des aérosols, des nuages et de la vapeur d'eau
- IPRAL est un système automatique avec des fonctionnalités avancées pour l'optimisation optique et le contrôle qualité continu de ses performances.
- Le fonctionnement d'IPRAL est continu depuis 2016 avec plus de 150 jours d'observations par an
- Les données brutes IPRAL sont archivées et converties en format netcdf compatible pour les traitements automatiques.
- Bien que les chaînes de traitement automatiques ne soient pas encore opérationnelles, les outils nécessaires sont en train d'être mis en place au niveau français et au niveau européen
- Les données IPRAL sont traitées pour l'instant manuellement avec un code de traitement standardisé dans un cadre européen (ACTRIS)
- Les signaux des télémètres sont analysés pour permettre de restituer la distribution spatiale des hauteurs de couches limites dans le cadre du réseau E-Profile

# Single Calculus Chain

