







WEBINAIRE

SUPER SITES EN RÉGION SUD

Speaker :

-  Alexandre Armengaud
-  Head of Scientific & International Cooperation
-  06 82 03 32 32
-  Alexandre.armengaud@atmosud.org



SUPER SITES EN RÉGION SUD

CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE



Page Web MRS-LCP :

<https://lce.univ-amu.fr/fr/equipes/site-instrumente-marseille-longchamp-mrs-lcp>



Complexe industriel Fos-Berre
(Seveso)



Grand Port
Maritime de
Marseille

3 SUPER SITES



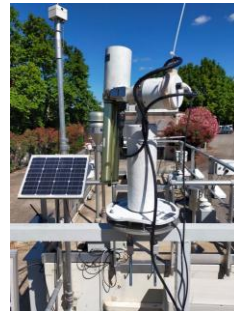
- Super site **Rural** : OHP
OBSERVATOIRE DE
HAUTE-PROVENCE

- Super site **Urbain** :
MARSEILLE/
LONGCHAMP

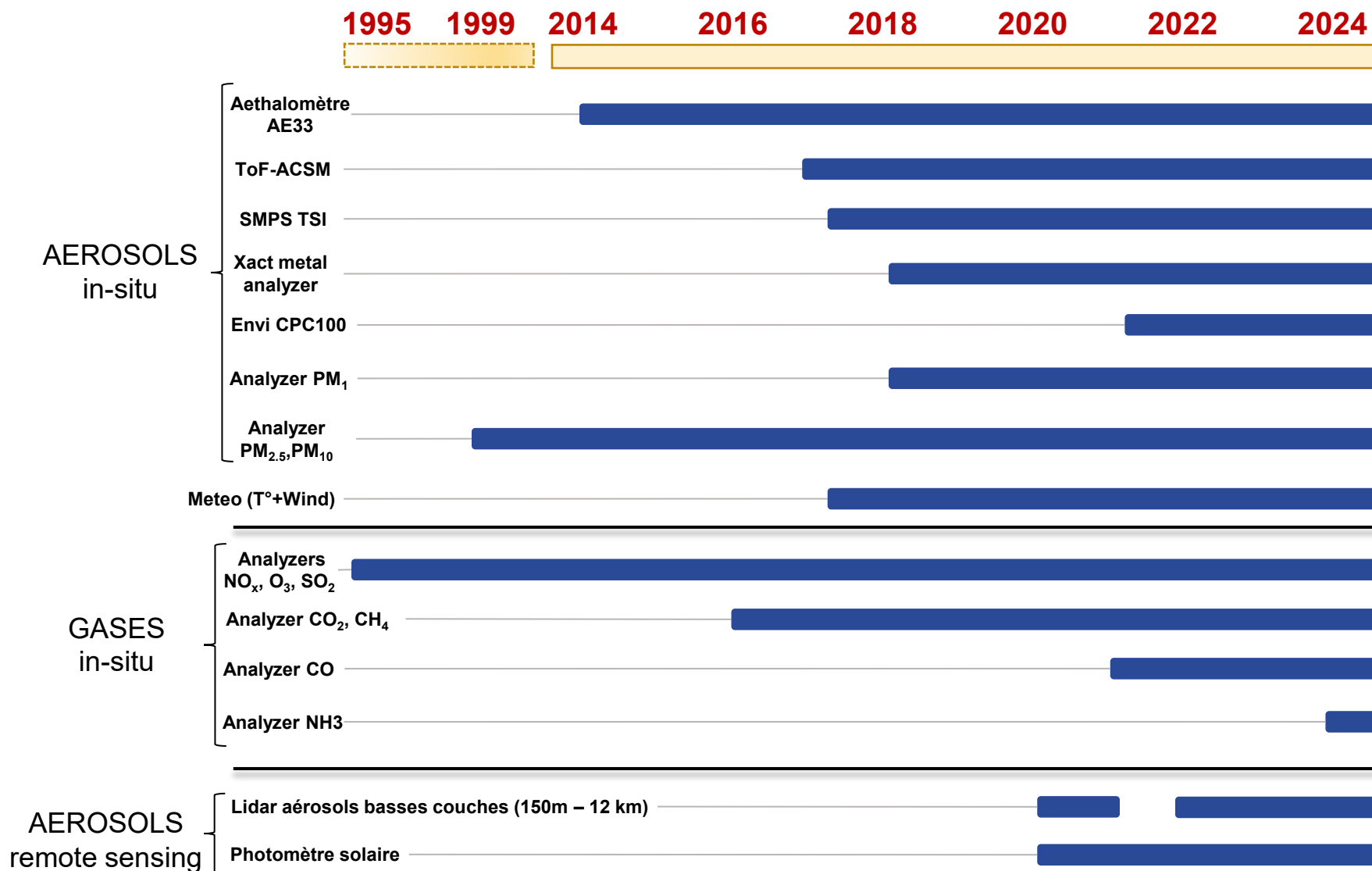
- Super site **Industriel** :
PORT-DE-BOUC

 Réseau AtmoSud : 50
stations de référence

SUPER SITE : MARSEILLE/LONGCHAMP

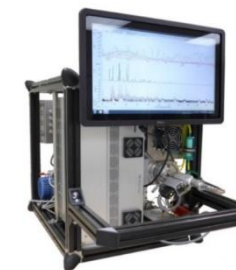


HISTORIQUE DE L'INSTRUMENTATION DU SITE



AETHALOMETER
AE33

Black Carbon



ToF-ACSM

Organic aerosol,
Nitrate, Sulfate,
Ammonium,
Chlorine



SMPS

Number and
size distribution
of PM₁



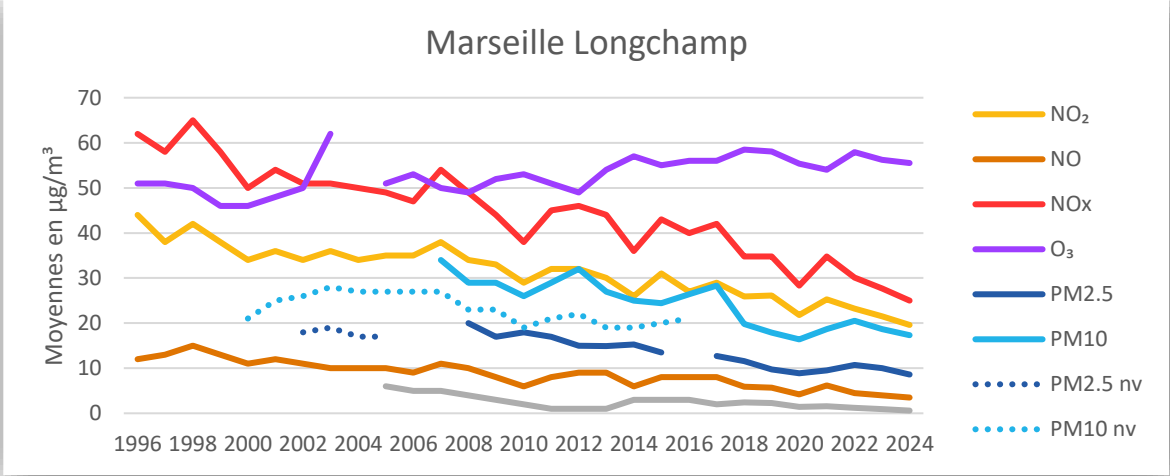
LIDAR CE376+
Profil rétrodiffusé
par les aérosols à
532 et 808 nm +
voie dépolarisée à
532 nm (150m-
<12km)



Photomètre
solaire CE318
AOD

SUPER SITE URBAIN : MARSEILLE/LONGCHAMP

	Méthode	2021	2022	2023	2024	2025
BTEX	différée	98	84	95	84	
Métaux Lourds PM10	différée	52	51	51	55	
HAP	différée	15	10	14	30	
VV	automatique	82	99	99	99	
DV	automatique	82	99	99	99	
Hr	automatique	82	99	99	99	
Temp	automatique	82	99	99	99	
Pluie	automatique	19	59	99	99	
PA	automatique	32	99	99	99	
SO2	automatique	84	92	92	92	
O3	automatique	91	97	96	97	
NO	automatique	96	96	98	98	
NO2	automatique	96	96	98	98	
NOx	automatique	96	96	98	98	
CO	automatique		94	94	98	
CO2	automatique	88	98	97	97	
CH4	automatique	88	98	97	97	
NH3	automatique	33			74	
PM10	automatique	98	99	97	96	
PM2,5	automatique	98	99	97	96	
PmTot	automatique	98	99	97	96	
PM4	automatique			17	96	
PM1	automatique	98	99	97	96	
NbTot FIDAS	automatique	97	99	97	96	
Black Carbon	automatique	96	93	97	92	
NbPM 10nm à 1µm	automatique			5	98	
NbPM 7nm à 1µm	automatique	4	99	94		
Distribution granulo	automatique	83	91	91	64	
Chl	automatique	52	94	79	52	
NH4	automatique	52	94	79	52	
NO3	automatique	52	94	79	52	
OM	automatique	52	94	79	52	
SO4	automatique	52	94	79	52	
Métaux Lourds PM1	automatique	89	45	93	74	



SUPER SITE INDUSTRIEL : PORT-DE-BOUC

Couverture annuelle des mesures AtmoSud



Port de Bouc

Polluant/Année	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
SO ₂	100	98	95	99	99	99	97	100	100	99	100	100	100	98	100	100	100	100	99	97	98	90	99	99	99	97	98	97	99	99	98	96	99	96	97	X
O ₃										48	98	99	100	##	100	99	100	22																		
PM10										18	97	100	99	99	99	98	99	96	96	94	93	87	99	99	86	62	94	96	98	98	98	98	98	96	96	X
PM2,5																											96	97	98	97	97	98	96	91	X	
HAP offline																									16				16	16	17	16	15	16	13	X
ML offline																									52				52	63	62	50	62	49	54	X
BTEX																							15	79	94	1							71	85	85	X
COV																																53	52	82	82	X
CO																																54	97	74	10	X
BC																										24	90	89	14							
PUF																													12	82	67	96	99	41	76	X
Pesticides																										X	X	X	X							
Spéciation																										X	26	21	17	17						
ML online																																				X

SUPER SITE RURAL : OHP



Couverture annuelle des mesures AtmoSud



OHP

Polluant/Année

O₃

NO₂

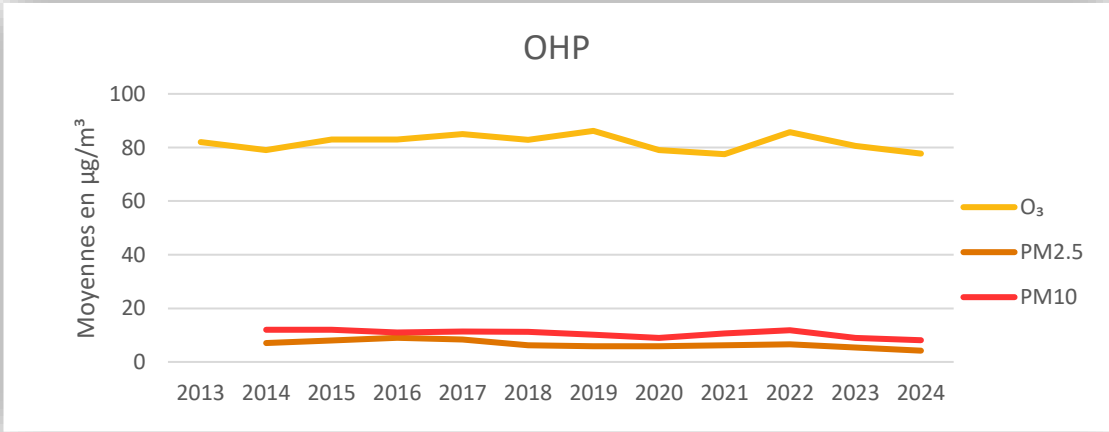
PM10

PM2,5

PUF

Spéciation

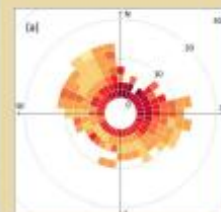
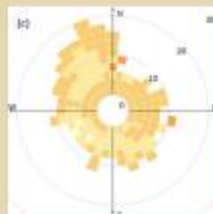
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
																							36	97	95	98	99	98	96	98	96	97	99	96	94	X
																							16	97	35									93	8	
																									86	92	96	98	95	96	96	99	98	89	93	X
																									87	92	96	98	87	96	96	99	99	89	93	X
																																	1	41	8	
																																			X	X



SUPER SITE RURAL : OHP



La tour ICOS The ICOS tower



Mesures de CO₂ à l'OHP (en haut) et à Marseille (en bas).
La concentration en CO₂ est beaucoup plus importante
dans les agglomérations.
CO₂ measurements at OHP (top) and Marseille (bottom).
CO₂ concentrations are much higher in urban areas.

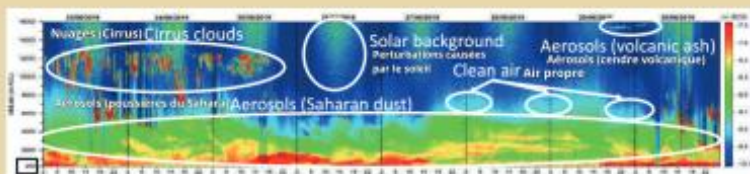
Inna Savel'Enty, Melissa Miles, Noémie Zuglietti, Lubov
Isakovska, Aurélie Baudet, et al. Analysis of atmospheric
CO₂ variability in the Marseille city area and the north-west
Mediterranean basin at different time scales. Atmospheric
Environment, 8, 2022, 17, pp.100206. 10.1016/j.atmosenv.2022.100206 hal-04028573

ICOS (Integrated Carbon Observation System) est un réseau de stations de mesures des concentrations atmosphériques et des flux échangés par les écosystèmes. Il observe les flux des gaz à effet de serre (GES) en Europe et dans les régions adjacentes (Afrique, Sibérie, ...), permettant de créer une base de données homogène, à long terme, sur les émissions de GES et sur les puits et sources de carbone en Europe.

La tour ICOS de l'OHP contribue à mesurer les GES dans la région PACA et étudie la place de la forêt méditerranéenne dans le bilan carbone. Elle est équipée d'instruments de mesures au sol, à 10m, 50m et 100m, avec notamment un capteur météo, un analyseur de GES, d'une ligne de prélèvement de particules, d'un Lidar basse couche et d'une webcam qui surveille le développement de la végétation.

ICOS (Integrated Carbon Observation System) is a network of stations measuring atmospheric concentrations and flows exchanged by ecosystems. It observes greenhouse gas (GHG) flows in Europe and adjacent regions (Africa, Siberia, etc.), making it possible to create a homogeneous long-term database on GHG emissions and carbon sinks and sources in Europe.

The OHP's ICOS tower is helping to measure greenhouse gases in the PACA region and is studying the role of Mediterranean forests in the carbon balance. It is equipped with instruments for ground, 10m, 50m and 100m measurements, including a meteorological sensor, a GHG analyzer, a particle sampling line, a low-layer Lidar and a webcam to monitor the development of vegetation.



Données issues d'un appareil LIDAR conçu par l'entreprise
QIMEL, identique à celui de la tour ICOS.
Data from a LIDAR device designed by QIMEL, identical to
the one used on the ICOS tower.

PHOTON-AERONET



Photomètres du réseau PHOTON à l'OHP.
PHOTON network Photometers at the OHP.



Carte du réseau PHOTON-AERONET. La zone encadrée correspond au réseau PHOTON.
Map of the PHOTON-AERONET network. The circled area corresponds to the PHOTON network.

imbe

Institut méditerranéen de biodiversité
et d'écologie - marine et continentale -



AtmoSud
Inspirer un air meilleur

SUPER SITE RURAL : OHP



La station géophysique The geophysical station

Ce qu'on y mesure

La station géophysique Gérard-Mégie remplit plusieurs missions cruciales dans la recherche climatique. Elle est équipée de quatre appareils Lidar ainsi que d'instruments mesurant l'ozone, la pollution et le rayonnement UV. Le premier Lidar a pour fonction de mesurer la température, les aérosols et la vapeur d'eau. Deux autres Lidars sont dédiés au scan de la troposphère et de la stratosphère afin de réaliser des mesures précises de l'ozone. Enfin le plus récent mesure la vitesse du vent.

What it measures

The Gérard-Mégie geophysical station fulfills several crucial missions in climate research. It is equipped with four Lidar devices as well as instruments measuring ozone, pollution and UV radiation. The first Lidar measures temperature, aerosols and water vapour. Two other Lidars are dedicated to scanning the troposphere and stratosphere to take precise measurements of ozone. Finally, the most recent measures wind speed.

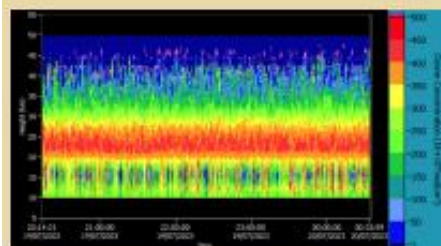


Lâcher hebdomadaire de ballon météorologique pour mesurer l'ozone à la station Gérard-Mégie
Weekly release of a weather balloon to measure ozone at the Gérard-Mégie station



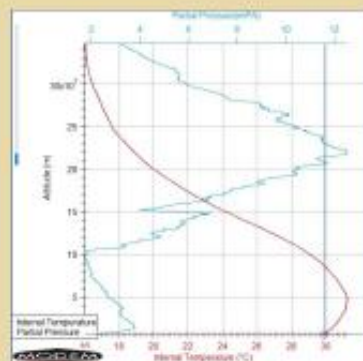
Gérard Mégie (1946-2004) est un chercheur français spécialiste de l'atmosphère et du climat et président du CNRS de 2000 à 2004. C'est sous son impulsion que le réseau international NDACC est créé en 1991. Il fut également président de la Commission Internationale sur l'Ozone.

Gérard Mégie (1946-2004) was a French atmospheric and climate researcher and President of the CNRS from 2000 to 2004. It was under his leadership that the NDACC international network was created in 1991. He was also Chairman of the International Ozone Commission.

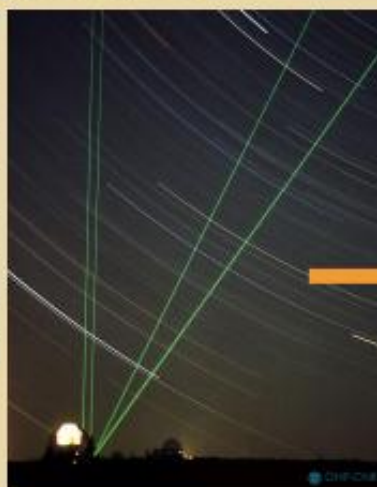


Profil LIDAR montrant la concentration en ozone de la stratosphère au-dessus de l'OHP

LIDAR profile showing ozone concentration in the stratosphere above the OHP



Courbe obtenue grâce à un lâcher de ballon montrant la concentration d'ozone en fonction de l'altitude (courbe bleue).
Graph obtained from a balloon release showing ozone concentration in terms of altitude (blue curve).



Lidar à l'OHP
Lidar at the OHP

Un Lidar utilise le même principe qu'un radar, en émettant une impulsion en mesurant le temps d'aller-retour de la lumière émise par un laser à la place de l'émission d'une impulsion radio.

A Lidar uses the same principle as radar, emitting a pulse by measuring the round-trip time of the light emitted by a laser instead of emitting a radio pulse.





2

NOUVELLE DIRECTIVE EUROPÉENNE

SUPER SITES - RÉGLEMENTATION

REVISION DE LA NOUVELLE DIRECTIVE EUROPEENNE (Nov. 2024)

- Logique de « twin site » de fond urbain et rural
- 1 super-site pour 10 M Hab
- Rassembler les mesures de nouveaux paramètres : NH_3 , Carbone suie, PUF, mercure gazeux, potentiel oxydant, levoglucosan
- En complément de mesures plus classique : PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, O_3 , NO_2 , Métaux (As, cd, Ni, Pb), HAP, dépôts
- Objectifs d'acquisition de données sur le long terme : études de tendance, compréhension des processus, étude des sources
- Synergie avec réseaux de recherches ACTRIS (Climat, Qualité de l'air) et de convention internationale (EMEP, transport longue distance, pollution transfrontière)



3

SUPERSITES : POINTS D'APPUI POUR LA RECHERCHE ET L'ENSEIGNEMENT

PROJETS DE RECHERCHE DEPUIS 2020

Projets Recherche
Pilotages AMU (IMBE ou LCE)

4

Projet Recherche
Pilotage IGE

3

Projets Recherche Européens

5

THESES

10

POST-DOCS

3



QUESTIONS ?

Présenté par : Dr. Alexandre Armengaud
Coordonnées : Head of Scientific and International Cooperation

☎ +33 6 82 03 32 32

✉ Alexandre.armengaud@atmosud.org

🔗 Consulter le site web AtmoSud

www.atmosud.org

<https://www.atmosud.org/article/cooperation-internationale>

<https://www.atmosud.org/article/atmosud-research-papers-publications-scientifiques>

