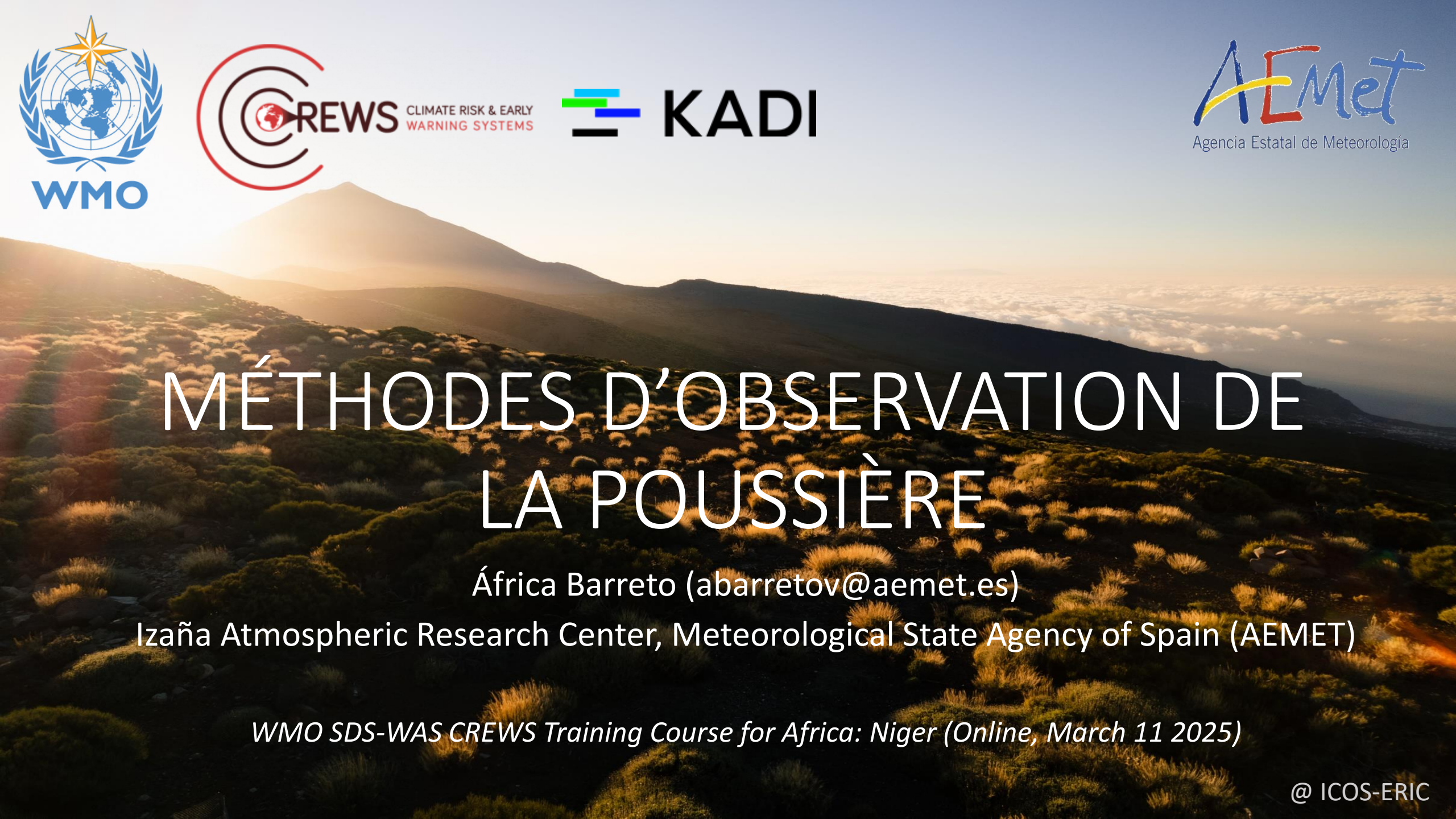


MÉTHODES D'OBSERVATION DE LA POUSSIÈRE

África Barreto (abarretov@aemet.es)
Izaña Atmospheric Research Center, Meteorological State Agency of Spain (AEMET)

WMO SDS-WAS CREWS Training Course for Africa: Niger (Online, March 11 2025)

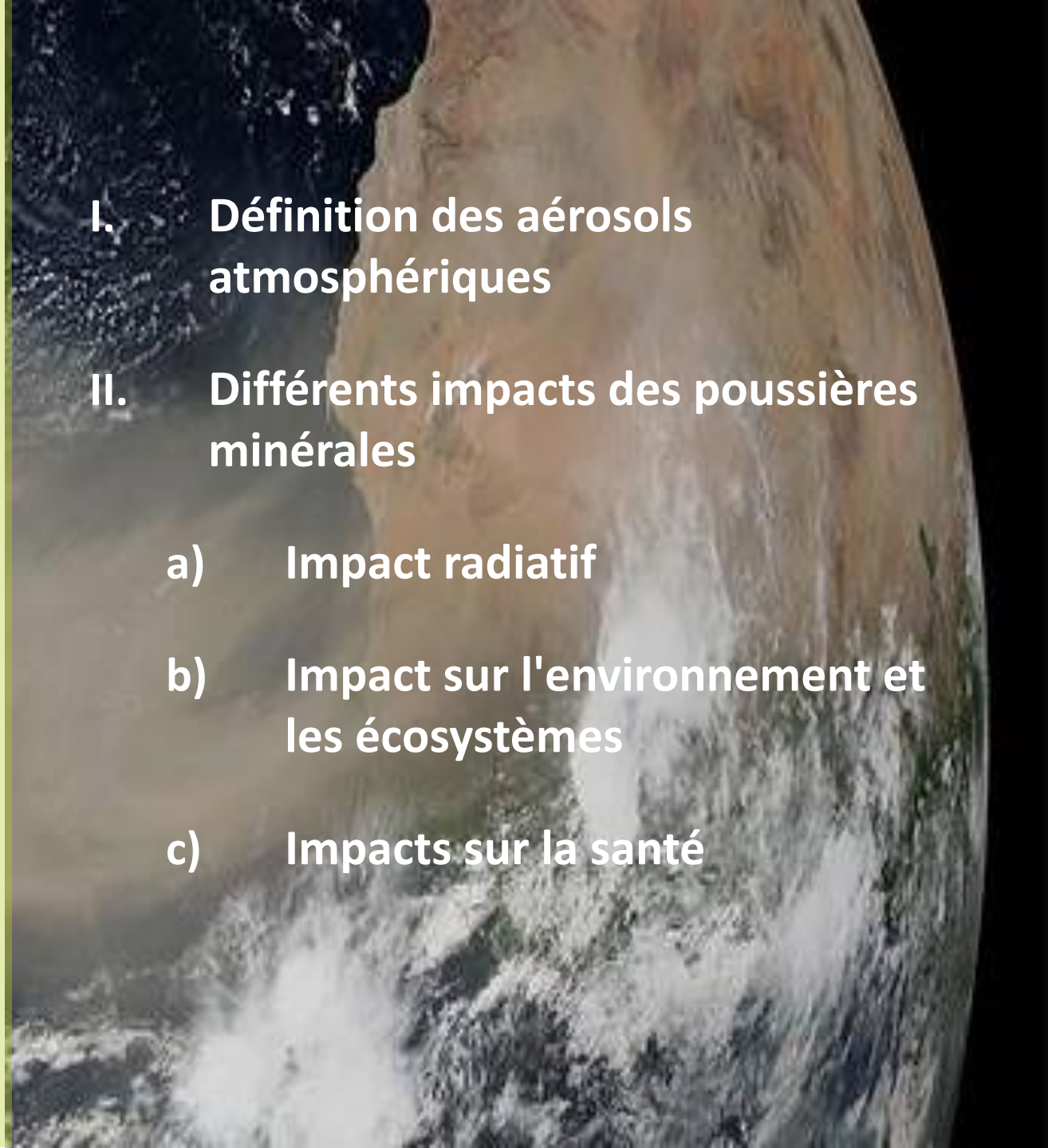
@ ICOS-ERIC

Contour

I. Pourquoi mesurer les poussières minérales?
II. Aspects de la qualité de l'air
III. Mesures in situ
IV. Mesures par télédétection
V. État des observations de la qualité de l'air en Afrique
VI. État des observations de poussières en Afrique

1.

Pourquoi mesurer les poussières minérales?



I. Définition des aérosols atmosphériques

II. Différents impacts des poussières minérales

a) Impact radiatif

b) Impact sur l'environnement et les écosystèmes

c) Impacts sur la santé

DÉFINITION DES AÉROSOLS ATMOSPHÉRIQUES

Aérosols Atmosphériques

“Particules solides ou liquides en suspension dans l'air”

Naturel et Anthropique

Sel de mer, poussières minérales, aérosols volcaniques, bactéries, virus, pollen

Émissions industrielles, gaz d’échappement des véhicules, combustion de biomasse/foresterie – composés carbonés, sulfates, nitrates ou autres composés organiques –

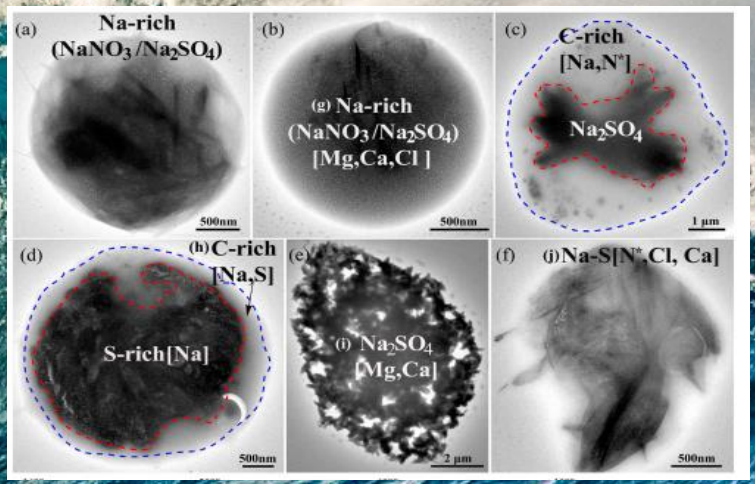
DÉFINITION DES AÉROSOLS ATMOSPHÉRIQUES

Naturel – Poussière minérale

- Émission régie par des processus mécaniques (vent)
- Importance de la minéralogie (modifiable selon les sources)
- Forme irrégulière : effet sur la polarisation de la lumière
- Dominance du mode grossier
- Effet radiatif important

Naturel – Sel de mer

Chi et al. (2015)

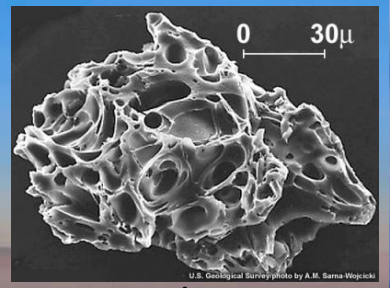


- Composition: NaCl, sulfates et composés organiques/minéraux solubles
- Très hygroscopique – forme sphérique
- MBL (couche limite marine)
- Effet radiatif important

DÉFINITION DES AÉROSOLS ATMOSPHÉRIQUES

Naturel – Aérosols volcaniques

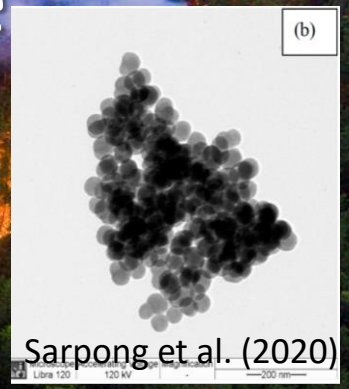
- Cendres (oxydes de Si, Al, Fe), gaz (SO2, H2S, CO2…) & WV
- Effet radiatif important
- Distribution granulométrique bimodale (sulfates & cendres).



Ash

Naturel/Anthropique – Brûlage de biomasse

- Carbonés (BC + POA/SOA), sulfates, nitrates et composés volatils
- BC : effet radiatif important

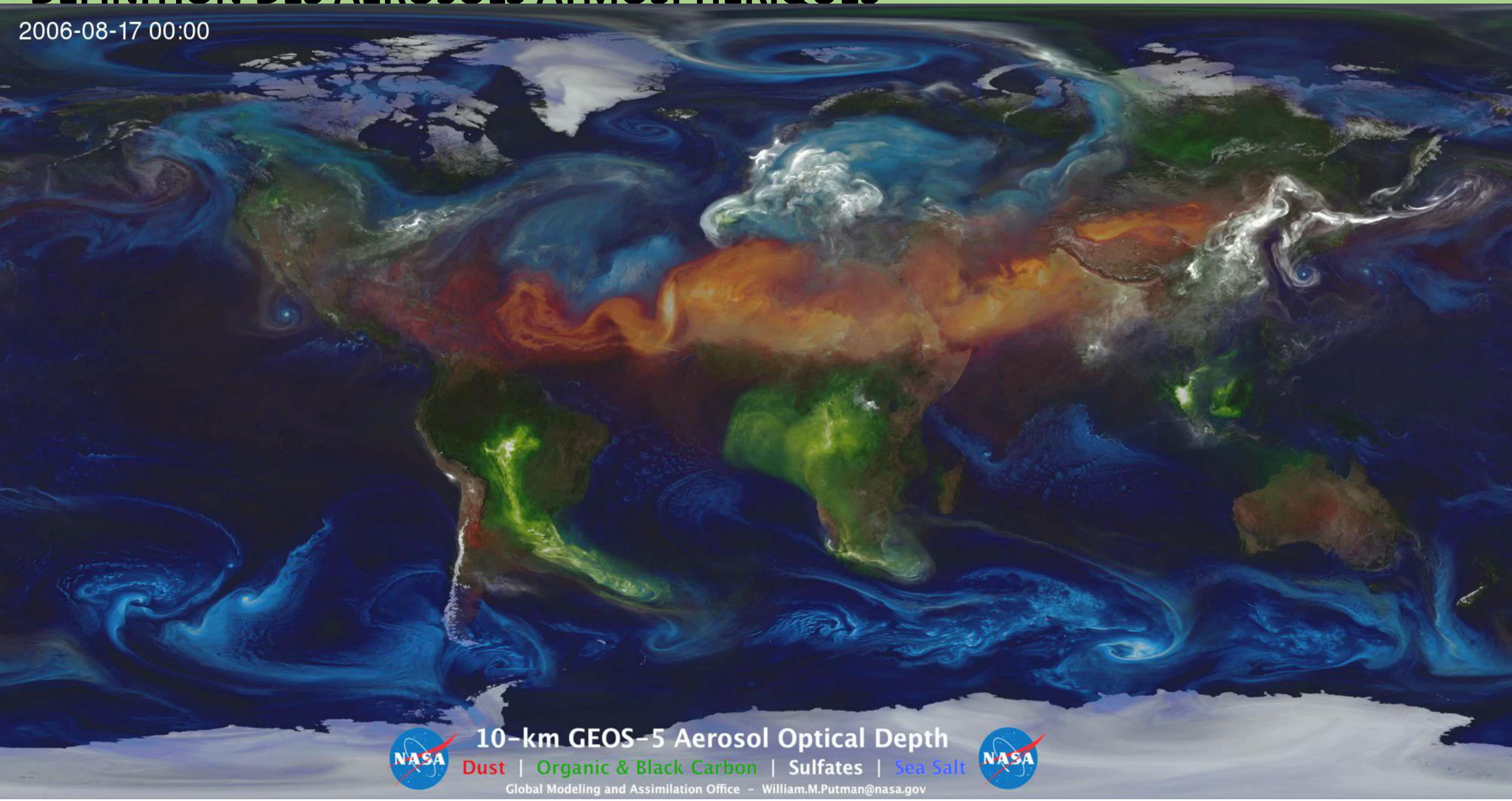


Sarpong et al. (2020)

Anthropique – Industriel et trafic

- Différentes sources : extraction de charbon ou combustion d'énergies fossiles
- Mode fin : sulfates, nitrates et composés carbonés

DÉFINITION DES AÉROSOLS ATMOSPHÉRIQUES



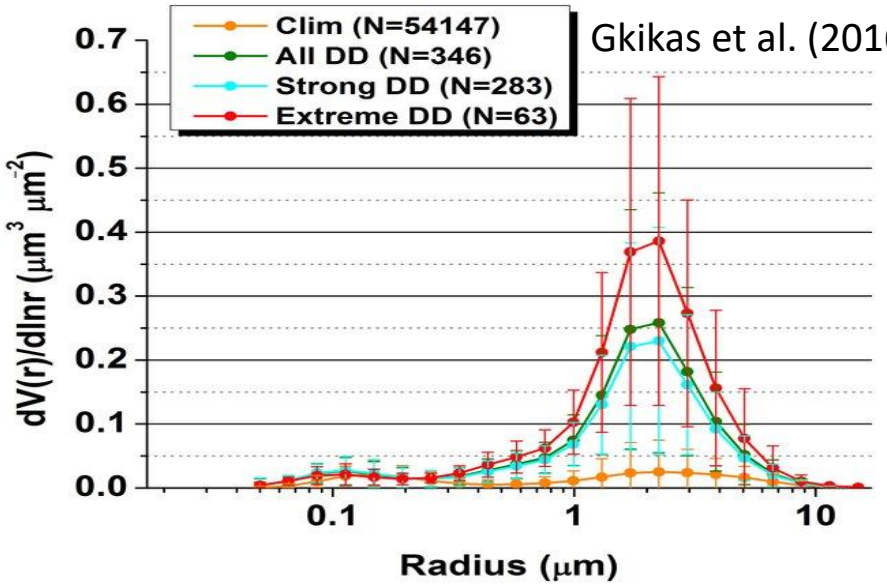
DIFFÉRENTS IMPACTS DES POUSSIÈRES MINÉRALES

Plages typiques de taille des particules de poussière minérale

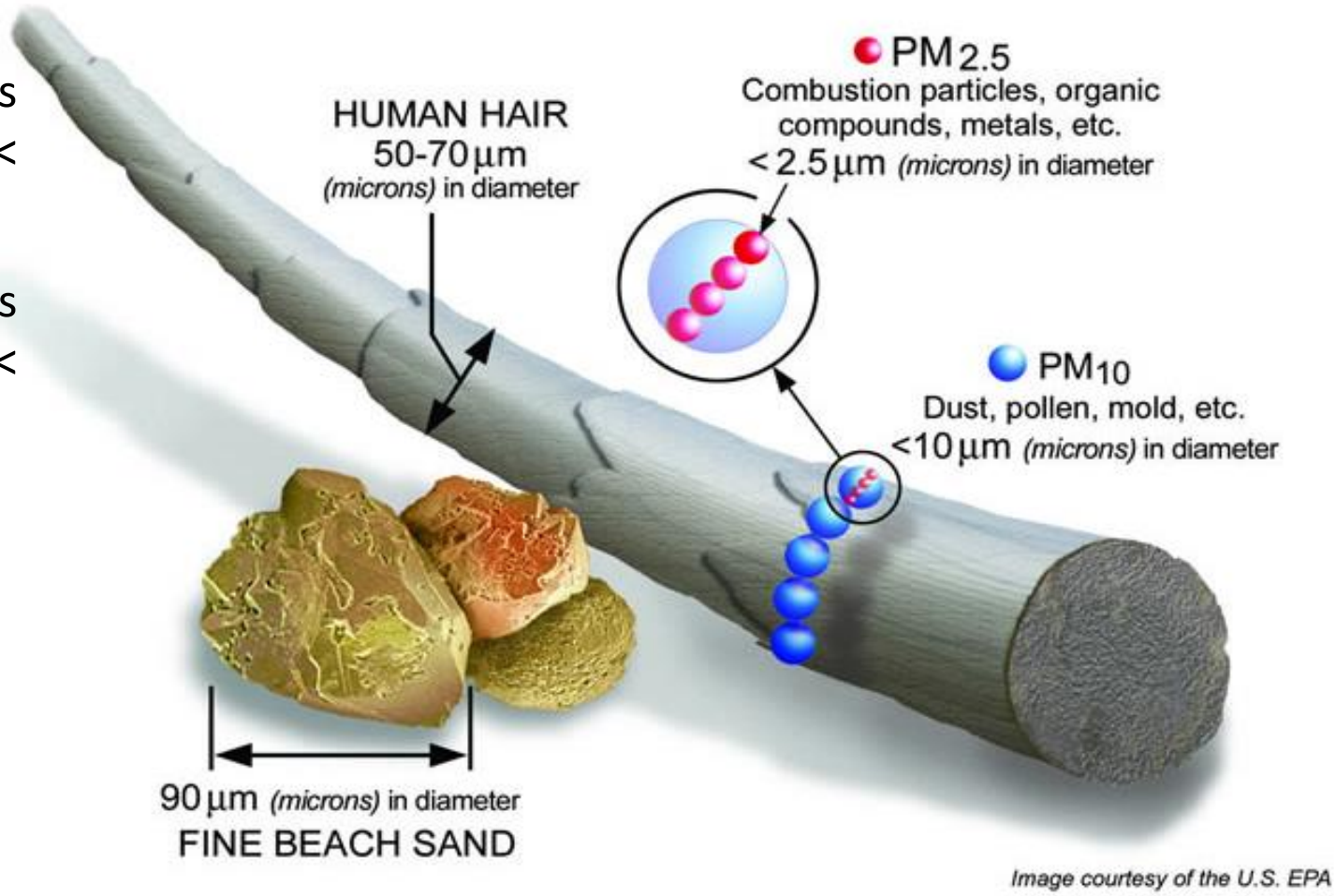
En termes de qualité de l'air: **Particules PM**

PM_{10} Concentration massique (µg/m3) de tous les aérosols inférieurs à 10 µm (particules de Ø < 10 µm)

$PM_{2.5}$ Concentration massique (µg/m3) de tous les aérosols inférieurs à 2,5 µm (particules de Ø < 2,5 µm)

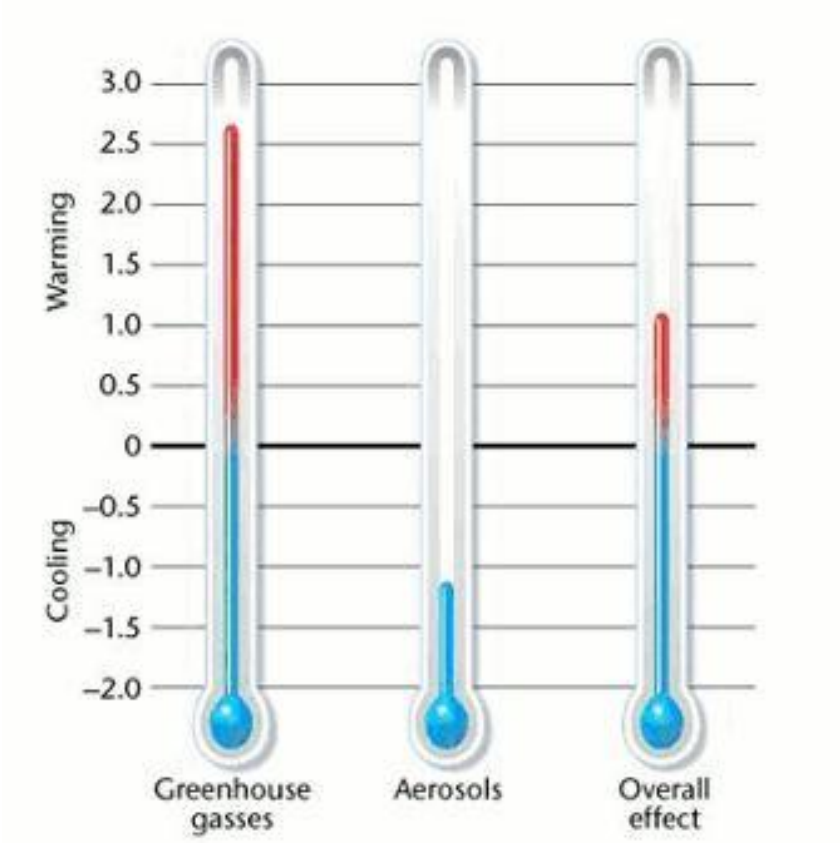


Gkikas et al. (2016)



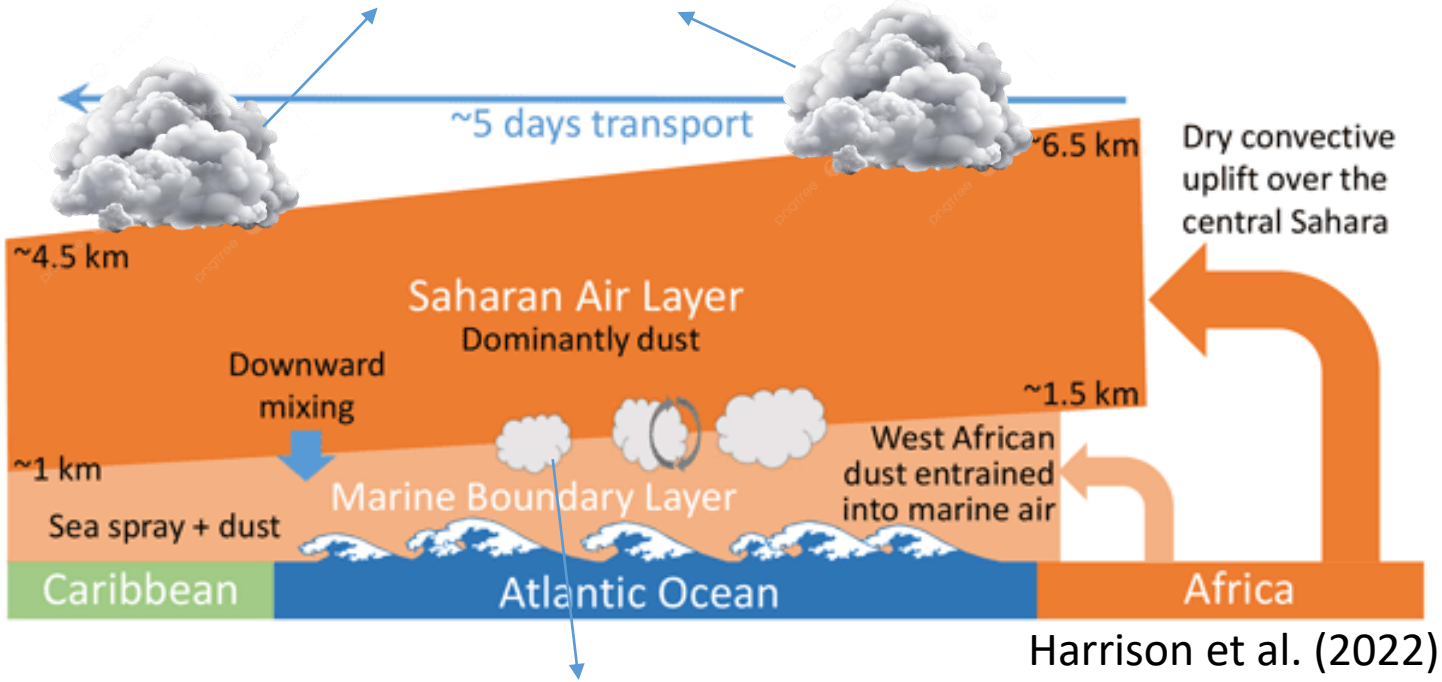
DIFFÉRENTS IMPACTS DES POUSSIÈRES MINÉRALES

Impact radiatif (direct) + Effet sur la formation des nuages (indirect)



L'effet global de la poussière minérale est de refroidir le système

Des nuages de niveau moyen peuvent se former dans la partie supérieure du SAL où la poussière peut favoriser la formation de glace primaire



Harrison et al. (2022)

Des nuages relativement peu profonds ont tendance à se former au sommet de la MBL

DIFFÉRENTS IMPACTS DES POUSSIÈRES MINÉRALES

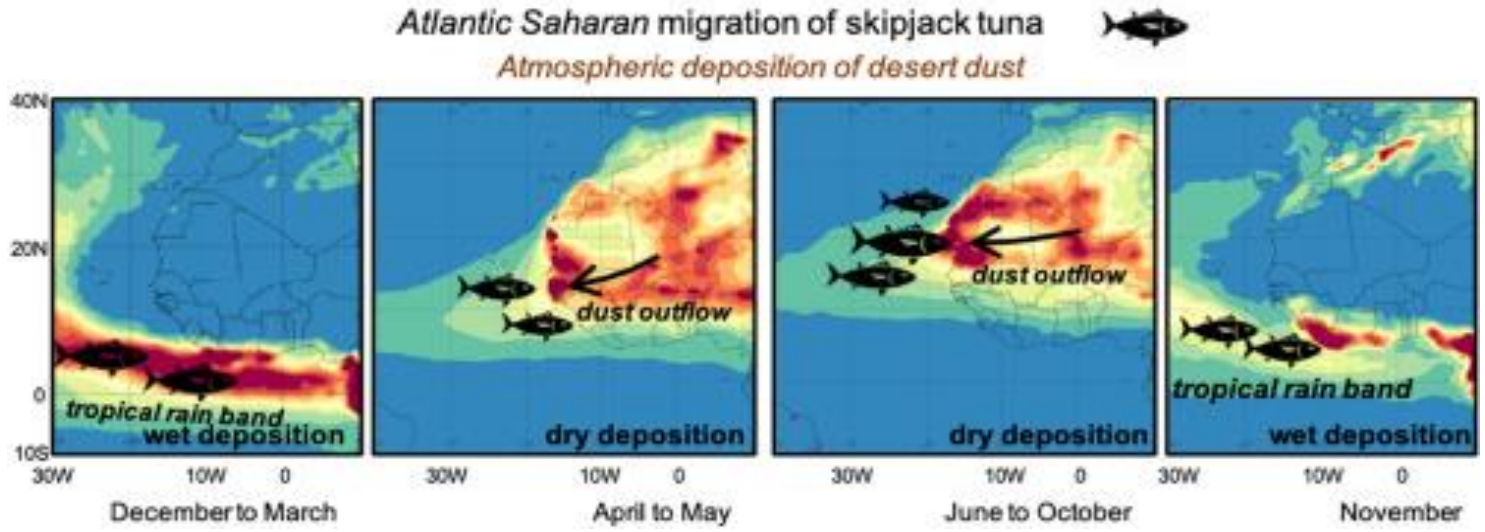
Impacts sur l'environnement et les écosystèmes

La poussière est capable de:

- ❖ Fournir des nutriments essentiels tels que le fer, le phosphore et l'azote dans les eaux de surface
- ❖ Transport à longue distance de ces composants
- ❖ Augmenter la solubilité du fer – biodisponibilité

Phosphore – Fertilisation de la forêt amazonienne

Fe, P et N dans les eaux de surface – Impact sur les schémas de migration



Rodríguez et al. (2023)

DIFFÉRENTS IMPACTS DES POUSSIÈRES MINÉRALES

Aérosols et santé

- Les particules en suspension dans l'air pénètrent dans notre corps lorsque nous respirons
- Les risques associés dépendent de la composition chimique et de l'endroit où elles se déposent dans le système respiratoire
- Ces effets comprennent des maladies infectieuses (méningite et fièvre de la vallée), des problèmes respiratoires ou des maladies cardiovasculaires, pouvant parfois même conduire au cancer
- Réponse inflammatoire – Stress oxydatif – Dommages à l'ADN – Mort cellulaire

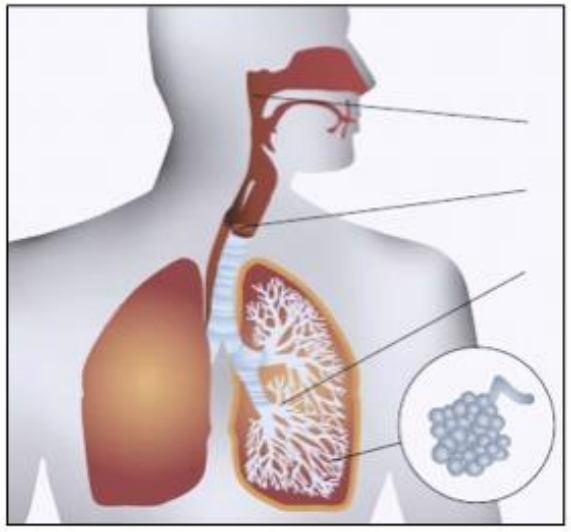
5-10 µm

3-5 µm

2-3 µm

1-2 µm

0.1-1 µm

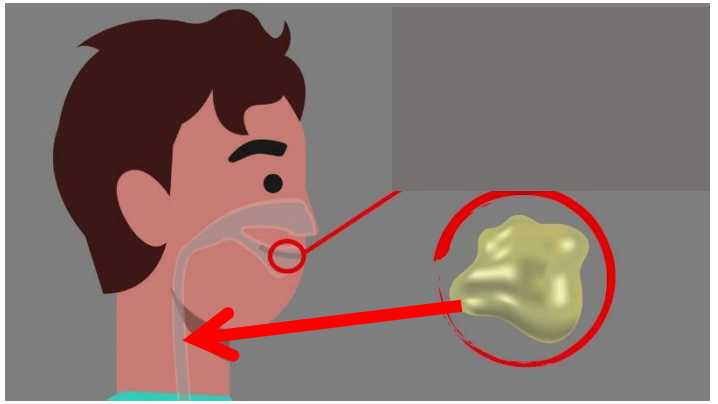


$PM_{2.5}$ + UFP (<1µm)

DIFFÉRENTS IMPACTS DES POUSSIÈRES MINÉRALES

Quelques données épidémiologiques

Poussière du désert et maladies cardiovasculaires



Domínguez-Rodríguez et al. (2020, 2021)

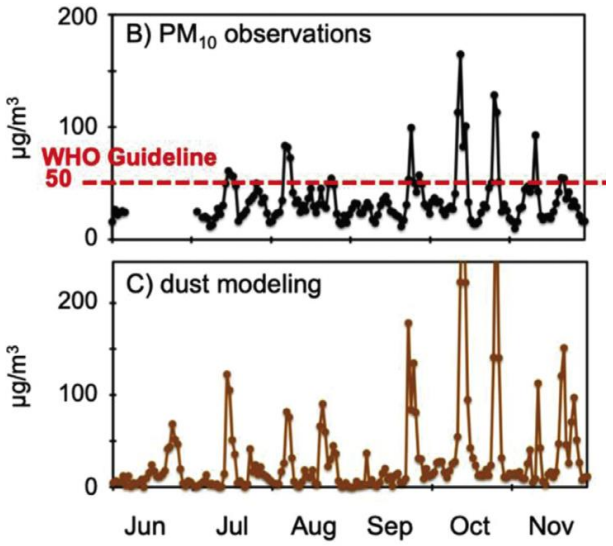
1 Chaque +1µg/m^3 de poussières dans PM_{10} est associé à une augmentation de: molécules biomarqueurs de processus inflammatoires dans les expectorations des patients

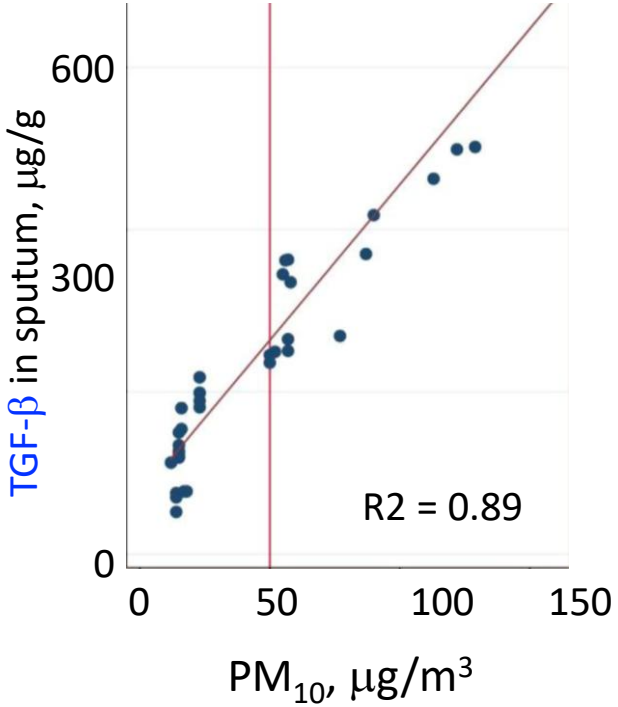
2 Chaque +10 µg/m^3 de poussières dans PM10 est associée à une augmentation de 2 % du risque de mortalité cardiovasculaire

Les effets de la poussière sur la santé s'aggravent lorsq la concentration de poussière augmente

3 2014-2017 : 86 % des décès par défaillance cardiaque à l'hôpital sont survenus chez des patients admis lors d'épisodes de poussières graves (> 50 µg/m^3)

L'inhalation de poussières sahariennes présentes dans l'air ambiant provoque une inflammation des voies respiratoires





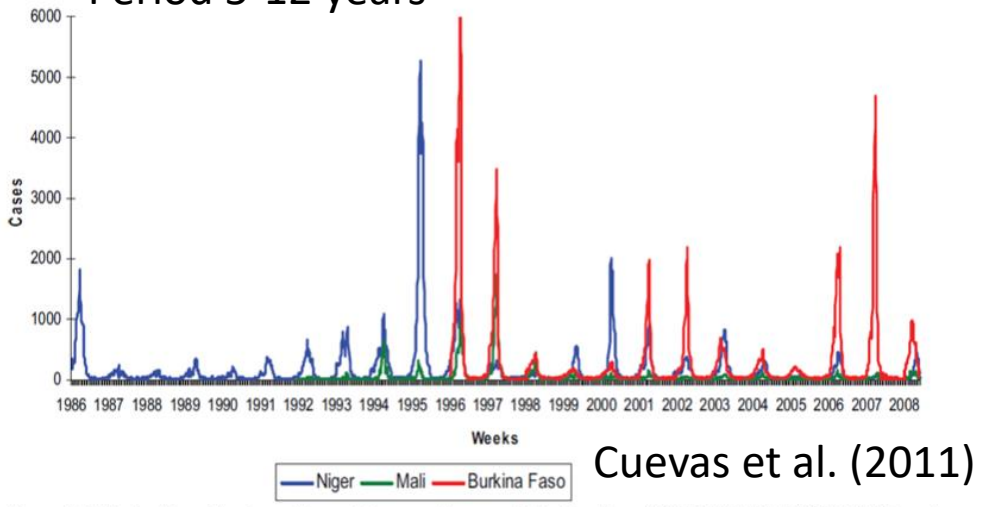
DIFFÉRENTS IMPACTS DES POUSSIÈRES MINÉRALES

Quelques données épidémiologiques

Poussière du désert et ceinture de méningite

Maladie méningococcique dont l'incidence est la plus élevée dans la « ceinture de la méningite » de l'Afrique subsaharienne dans des conditions « favorables » : conditions sèches et poussiéreuses pendant la saison sèche (de décembre à juin).

Period 5-12 years

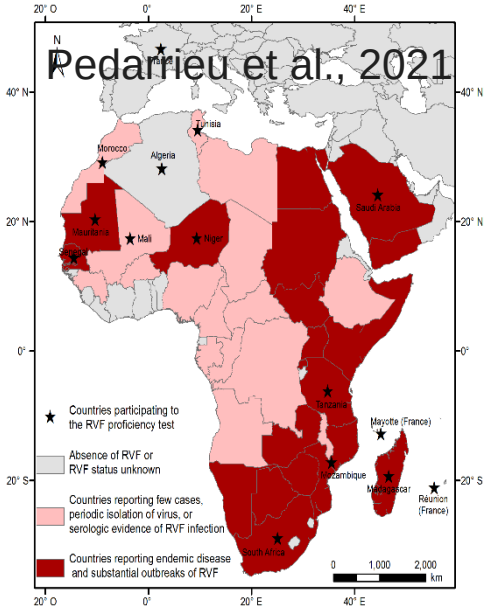


Cuevas et al. (2011)

Figure 6.1; Meningitis epidemic weekly evolution over the years in Burkina Faso (1997–2008), Mali (1992–2008), and Niger (1986–2008) (Djingarey et al., 2008).

Présence de poussière du désert et de fièvre de la vallée

Infection fongique causée par des spores de champignons généralement présentes dans le sol de régions spécifiques et agitées dans l'air par des processus mécaniques (agriculture, construction ou mouvements de poussière)



Pedarrieu et al., 2021

2.

Aspects de la qualité de l'air

I. Qualité de l'air

II. Lignes directrices internationales normalisées pour la gestion de la qualité de l'air

III. Techniques de mesure

Qu’est-ce que la pollution de l’air ?

- Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la pollution de l'air est un mélange complexe de particules solides, de gouttelettes liquides et de gaz. Elle peut provenir de nombreuses sources : combustion de combustibles domestiques, cheminées industrielles, gaz d'échappement des véhicules, production d'électricité, combustion à ciel ouvert de déchets, pratiques agricoles, poussière du désert…

- Différentes sources peuvent conduire à différents mélanges de pollution atmosphérique.

- Notre préoccupation est spécifiquement de définir les polluants dont il a été démontré qu'ils ont des effets nocifs sur la santé humaine et de **développer efficacement** nos capacités de surveillance de ces composants atmosphériques.

- Ces polluants se répartissent en deux grandes catégories :

Gaz et aérosols

Criteria Air Pollutants (Polluants Critiques)

La plupart des pays ont défini comme « polluants critiques », en établissant des limites de qualité de l’air pour chacun d’eux, les espèces atmosphériques suivantes :

Sulfur Dioxide (SO_2)

Carbon Monoxide (CO)

Nitrogen dioxide (NO_2)

Ozone (O_3)

Particulate matter

LIGNES DIRECTRICES NORMES INTERNATIONALES POUR LA SURVEILLANCE DE L'AQ

Selon le UNEP, il existe trois lignes directrices internationalement acceptées pour les réseaux ou programmes de gestion de la qualité de l'air :

(Clear Air Asia, 2016)

Organization	Title/Link to Guidelines
WHO	Monitoring Ambient Air Quality for Health Impacts Assessment http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/119674/E67902.pdf
USEPA	Air Planning and Standards http://www.epa.gov/airquality/montring.html Guidance for Network Design and Optimum Site Exposure for $PM_{2.5}$ And PM_{10} http://www.epa.gov/ttn/amtic/files/ambient/pm25/network/r-99-022.pdf Guidance for Using Continuous Monitors in $PM_{2.5}$ Monitoring Networks http://www.epa.gov/ttn/amtic/files/ambient/pm25/r-98-012.pdf
EU	Directives for Monitoring Atmospheric Pollution (Directive 2008/50/EC) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0050&from=EN

Ces lignes directrices présentent:

- Des normes de qualité de l'air ambiant (limite et période d'exposition) basées sur de nombreuses preuves scientifiques reliant les principaux polluants à leurs effets néfastes sur la santé publique.
- Instruments/techniques de référence
- Procédures : AQ/CQ

Méthode de reference (RM)

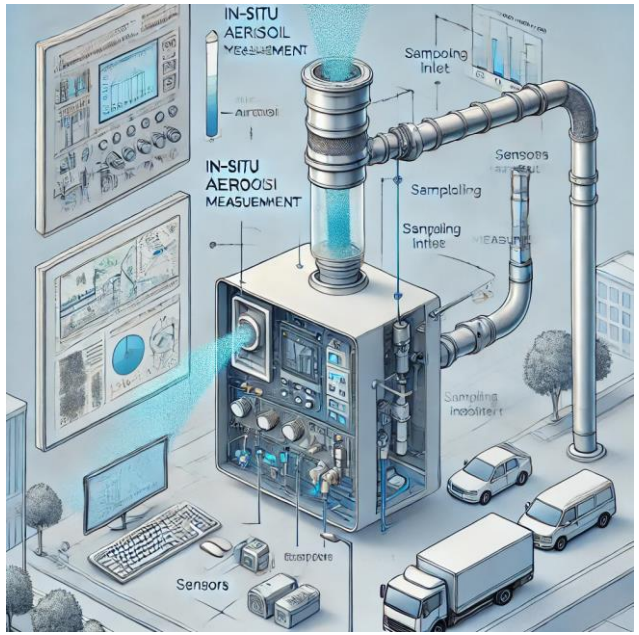
Méthode équivalente (EM)

Développé scientifiquement pour fournir une quantification pour les réglementations AQ (NAAQS)

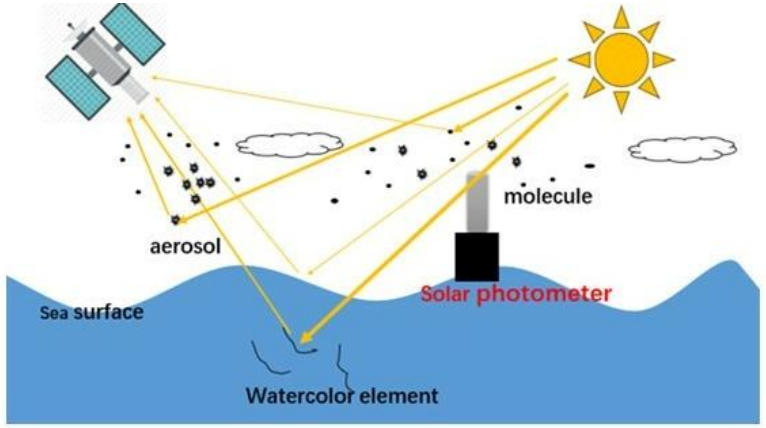
TECHNIQUES DE MESURE

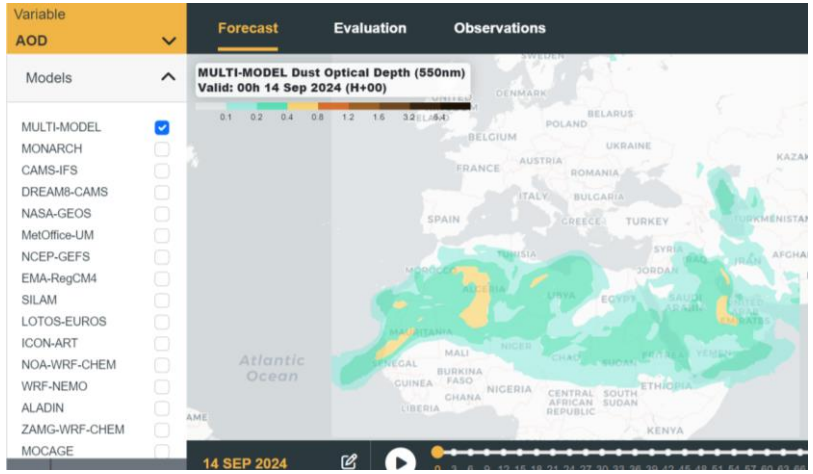
Pour surveiller la présence et l'évolution des gaz et des aérosols dans l'atmosphère (polluants principaux), nous devons examiner leur contenu dans l'air à l'aide de différentes techniques de surveillance :

In-Situ



Télédétection

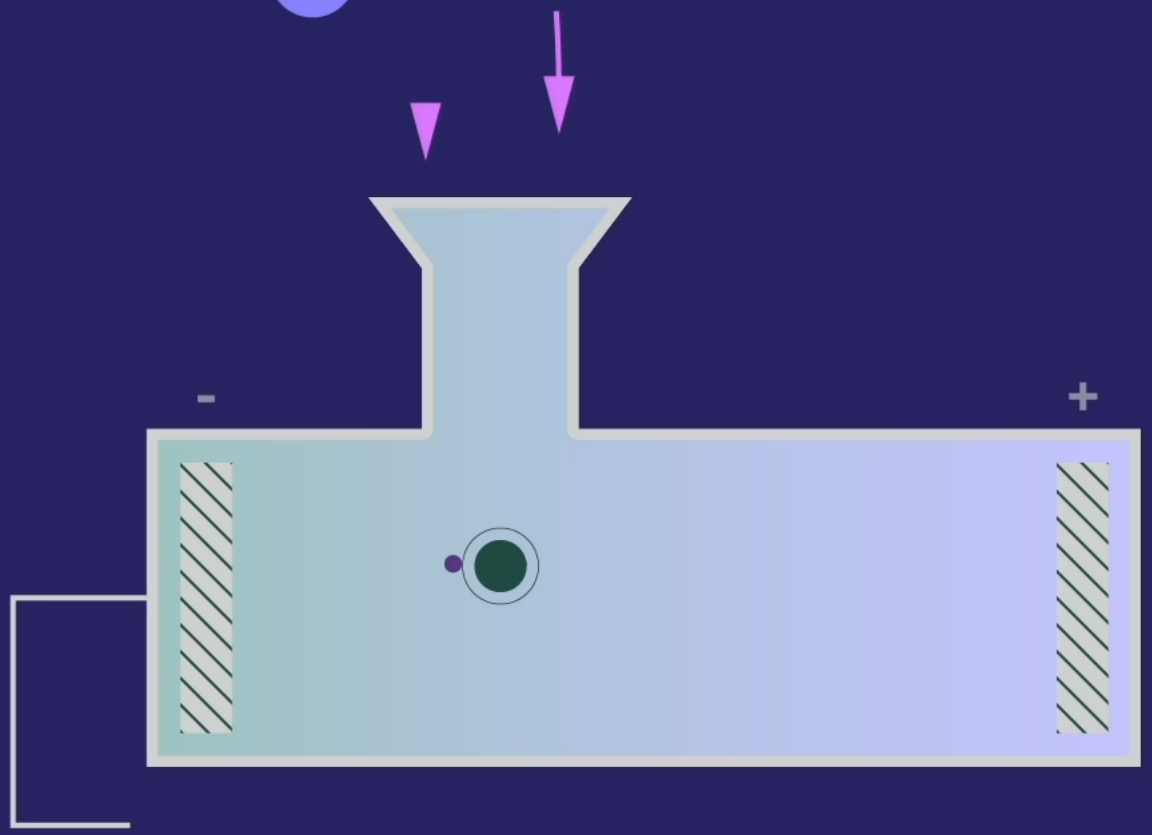




Modèles numériques

TECHNIQUES DE MESURE

in situ approaches



3.

Mesures in-situ

I. Criteria Pollutants

II. Principe de fonctionnement des mesures de PM

III. Lignes directrices internationales sur les normes pour la gestion de la qualité de l'air

IV. Réseaux de surveillance (mondial)

V. Indice de qualité de l'air

CRITERIA AIR POLLUTANTS

Sulfur Dioxide (SO_2)

Carbon Monoxide (CO)

Nitrogen dioxide (NO_2)

Particulate matter

Ozone (O_3)

CRITERIA AIR POLLUTANTS

Sulfur Dioxide (SO_2)

Carbon Monoxide (CO)

Nitrogen dioxide (NO_2)

Ozone (O_3)

Particulate matter

CRITERIA AIR POLLUTANTS: PM

Criteria Air Pollutants

- Les particules en suspension dans l'air représentent un mélange complexe de substances organiques et inorganiques
- Désignées par différents diamètres aérodynamiques : PM_{10} (grossières) et $PM_{2.5}$ (fines)
- Variation quotidienne des concentrations de particules
- Effets sanitaires importants (mortalité, maladies respiratoires et cardiovasculaires) même à de faibles niveaux de concentration (en particulier pour les particules fines et en fonction de la composition chimique)
- L'exposition à long terme aux particules est associée à une réduction des taux de survie et de prévalence des maladies respiratoires et cardiovasculaires
- Rôle important des capteurs à faible coût (LCS)

Particulate matter (PM_x)

Méthode de reference (RM): In-Stack Particulate Filtration

PM_x sampler

Méthode équivalente (EM): Beta-Attenuation Monitoring, Tapered Element Oscillating Microbalance (TEOM®), Laser Aerosol Spectrometry, Dichotomous Air Sampler

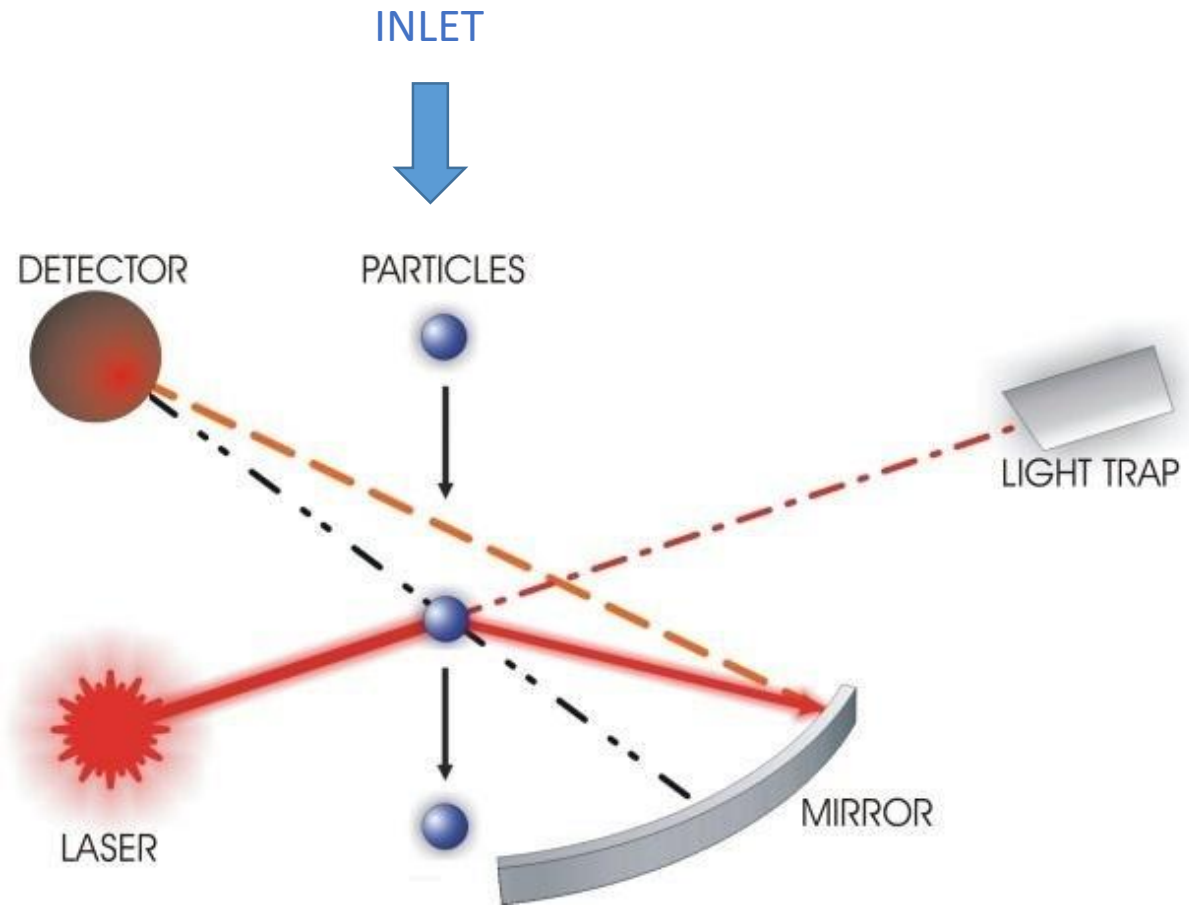
Beta attenuator PM_x monitor

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES MESURES PM*

Optical Particle Counter (OPC, Compteur de particules optiques)

Ce principe est basé sur la diffusion de la lumière.

1. **Admission d'air** : Le capteur utilise un petit ventilateur ou une pompe pour aspirer l'air dans la chambre de mesure.
2. **Source lumineuse** : À l'intérieur de la chambre, il y a une source lumineuse, généralement une diode laser ou une LED infrarouge, qui éclaire les particules en suspension dans l'air.
3. **Diffusion de la lumière** : Lorsque les particules (PM2,5 ou PM10) traversent le faisceau lumineux, elles diffusent la lumière dans différentes directions.
4. **Détecteur de lumière** : Un photodétecteur ou un capteur optique mesure la lumière diffusée. La quantité de lumière diffusée est proportionnelle à la taille et au nombre de particules présentes dans l'air.
5. **Traitement du signal** : Les données du détecteur sont traitées pour calculer la concentration de particules dans l'air, exprimée en microgrammes par mètre cube ($\mu g/m^3$).



LIGNES DIRECTRICES DES NORMES INTERNATIONALES POUR LA AQM (in-situ)

- L'OMS recommande des valeurs pour limiter les concentrations de polluants atmosphériques et l'exposition à des niveaux où le risque d'effets sur la santé est faible.
- Les recommandations relatives à la qualité de l'air sont basées sur des preuves purement épidémiologiques et toxicologiques.
- Les recommandations relatives à la qualité de l'air sont destinées à être utilisées dans le **monde** entier pour atteindre une qualité de l'air sûre pour la santé publique : circonstances locales (niveau de développement, capacité de gestion de la qualité de l'air, conditions socio-économiques et politiques, questions culturelles et traditionnelles, etc.).

National Ambient Air Quality Standards (**NAAQS**, Normes nationales de qualité de l'air ambiant)

Table 0.1. Recommended AQG levels and interim targets

Pollutant	Averaging time	Interim target				AQG level
		1	2	3	4	
$PM_{2.5}$, µg/m³	Annual	35	25	15	10	5
	24-hour[a]	75	50	37.5	25	15
PM_{10}, µg/m³	Annual	70	50	30	20	15
	24-hour[a]	150	100	75	50	45
O_3, µg/m³	Peak season[b]	100	70	–	–	60
	8-hour[a]	160	120	–	–	100
NO_2, µg/m³	Annual	40	30	20	–	10
	24-hour[a]	120	50	–	–	25
SO_2, µg/m³	24-hour[a]	125	50	–	–	40
CO, mg/m³	24-hour[a]	7	–	–	–	4

[a] 99th percentile (i.e. 3–4 exceedance days per year).
[b] Average of daily maximum 8-hour mean O_3 concentration in the six consecutive months with the highest six-month running-average O_3 concentration.

LIGNES DIRECTRICES DES NORMES INTERNATIONALES POUR LA AQM (in-situ)

Adoption de la norme AQ dans différentes régions

WHO region	Countries in the region *(n)*	Countries with standards for at least one pollutant and averaging time		Countries without standards		Countries with no information	
		n	%	*n*	%	*n*	%
African Region	47	17	36	21	45	9	19
Region of the Americas	35	20	57	13	37	2	6
South-East Asian Region	11	7	64	3	27	1	9
European Region	53	50	94	2	4	1	2
Eastern Mediterranean Region	21	11	52	1	5	9	43
Western Pacific Region	27	12	44	13	48	2	7
Total	194	117	60	53	27	24	12

Source: Kutlar Joss et al. (2017).

- Les directives de l'OMS sur la qualité de l'air sont adoptées dans de nombreux pays (au moins pour un polluant)
- De nombreux pays n'ont aucune norme (ou les informations manquent)
- Écart entre les directives de l'OMS sur la qualité de l'air et les réglementations nationales

RÉSEAUX DE SURVEILLANCE AQ (Global)

openaq

Explore the data | Why air quality? | Why open data? | Partners | Developers | About | Donate

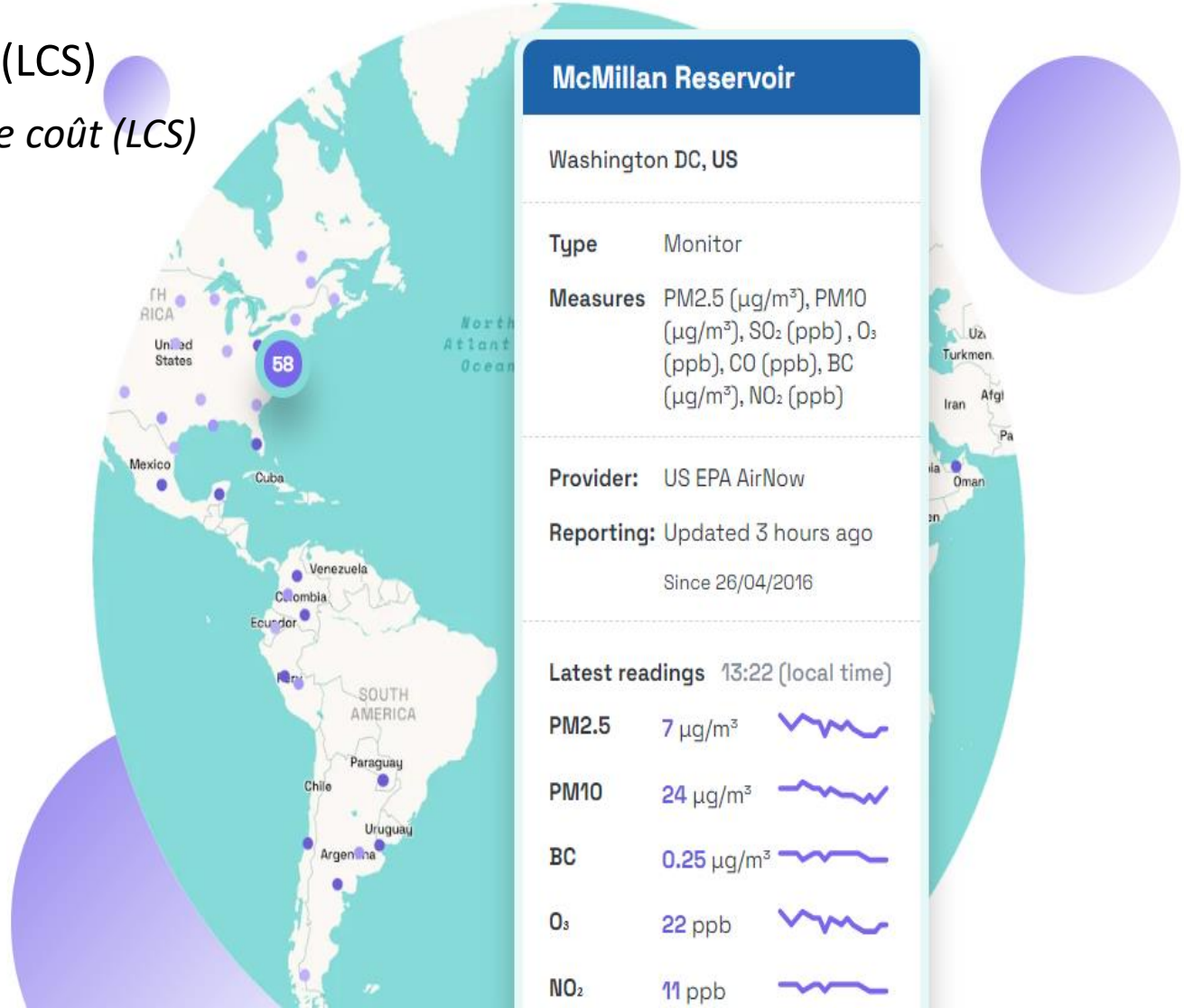
Reference Grade Monitor (RGM) + low-cost sensors (LCS)

Moniteur de qualité de référence (RGM) + capteurs à faible coût (LCS)

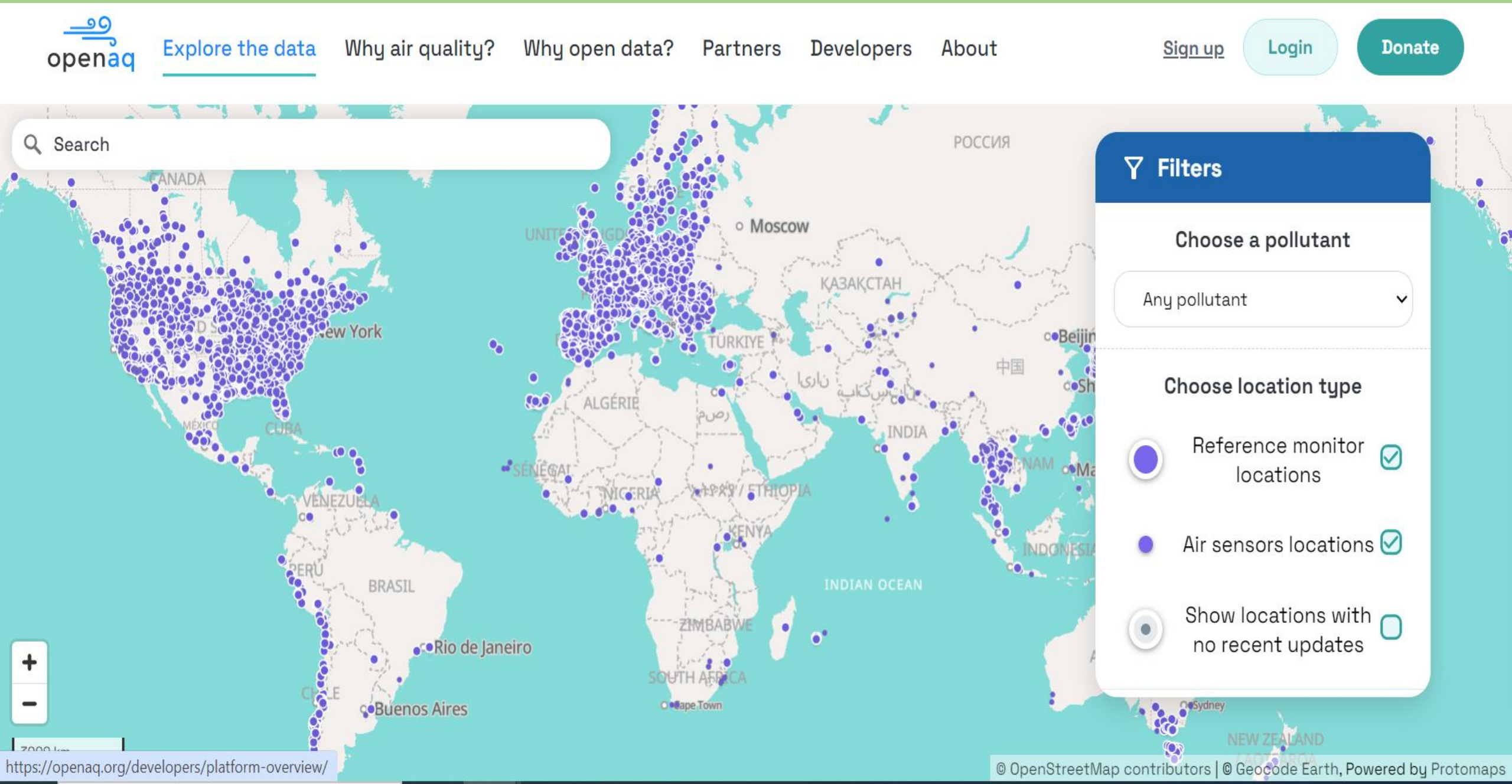
Fighting air inequality through open data.

OpenAQ is a nonprofit organization providing universal access to air quality data to empower a global community of changemakers to solve air inequality—the unequal access to clean air.

Learn More



RÉSEAUX DE SURVEILLANCE AQ (Global)



RÉSEAUX DE SURVEILLANCE AQ (Global)

WMO GAW

GAW World Data Centres

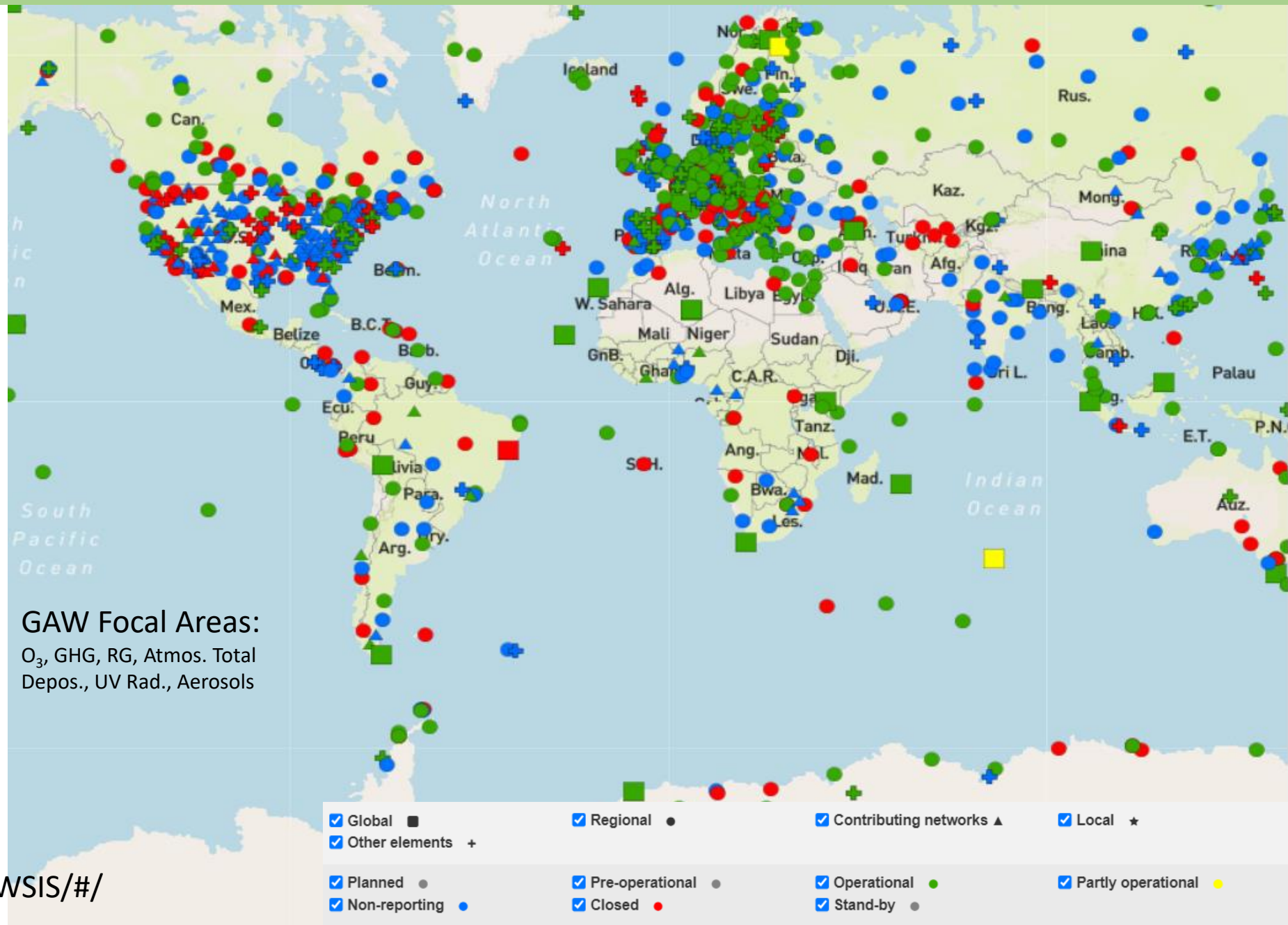
- WDC-RSAT (World Data Center for Remote Sensing of the Atmosphere)
- WDCA (World Data Centre for Aerosols)
- WDCGG (World Data Centre for Greenhouse Gases)
- WDCRG (World Data Centre for Reactive Gases)
- WOUDC (World Ozone and UV Data Centre)
- WRDC (World Radiation Data Centre)

Contributing networks data archives

- CASTNET (Clean Air Status and Trends Network)
- IMPROVE (IMPROVE Optical Aerosol)
- INDAAF (International Network to study Deposition and Atmospheric chemistry in AFrica)
- NADP (National Atmospheric Deposition Program)
- TCCON (Total Carbon Column Observing Network)

Other relevant data archives

- EMEP (EMEP)
- NDACC (NDACC Data Center)



GAW Focal Areas:
O_3, GHG, RG, Atmos. Total Depos., UV Rad., Aerosols

https://gawsis.meteoswiss.ch/GAWSIS/#/

RÉSEAUX DE SURVEILLANCE AQ: AQI

Air Quality Index (AQI, Indice de qualité de l'air)

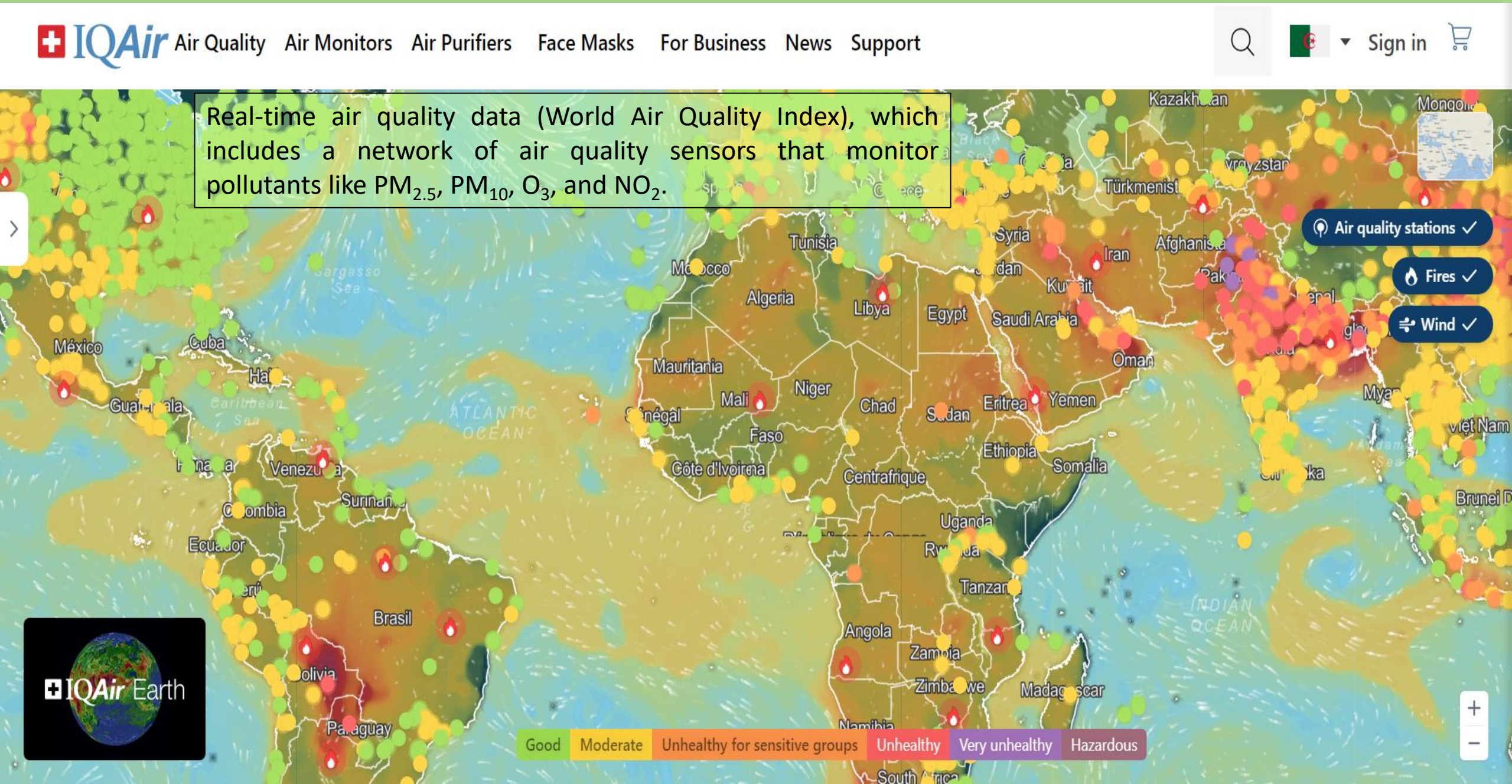
- Un outil efficace pour informer le public sur l'exposition et les risques encourus.
- Les gouvernements du monde entier élaborent et mettent en œuvre des normes de qualité de l'air qui fixent des limites d'exposition officielles pour aider à évaluer les niveaux de qualité de l'air.
- Ces normes sont généralement conformes aux directives de l'OMS ou de l'EPA américaine.

AQI Basics for Ozone and Particle Pollution

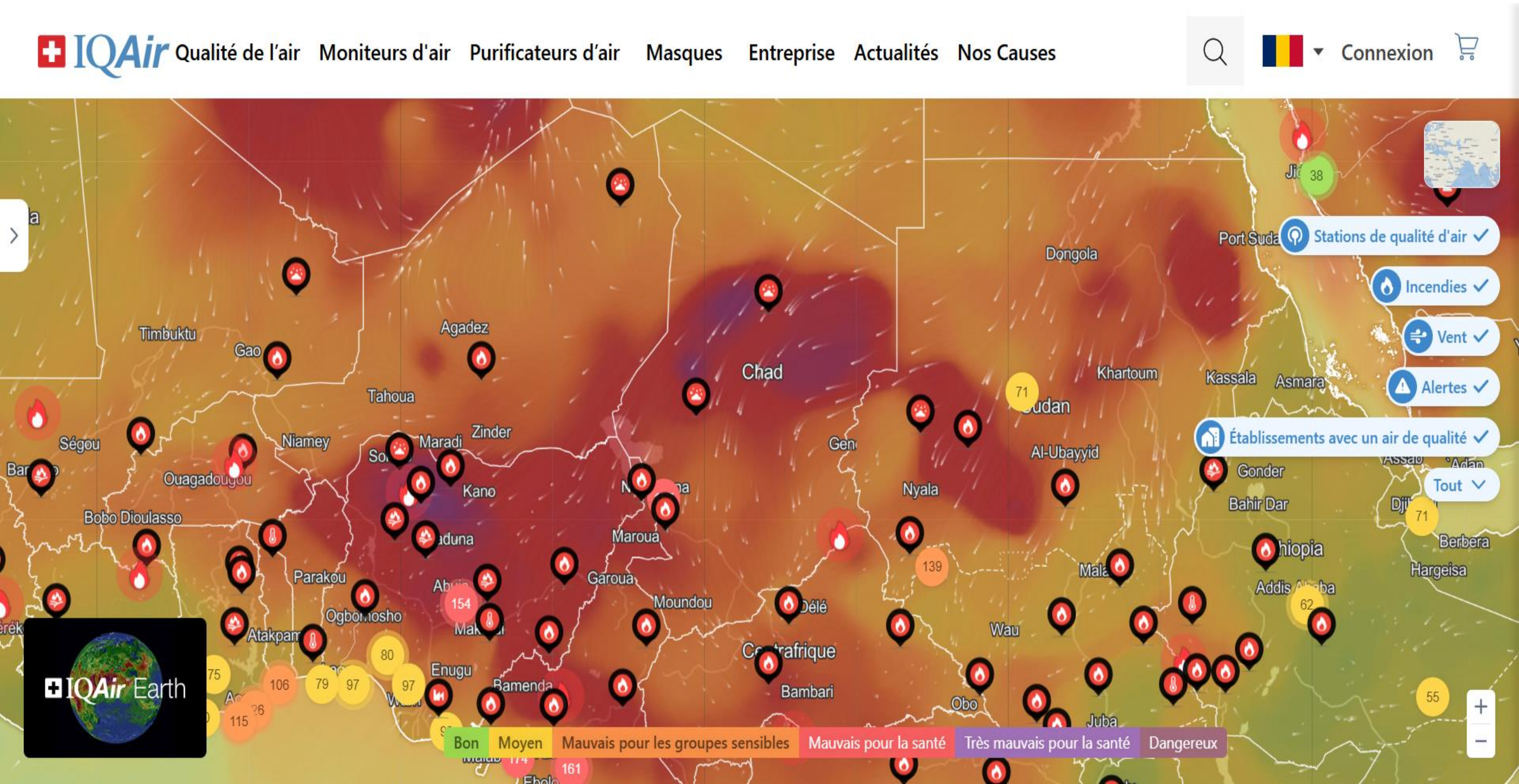
Daily AQI Color	Levels of Concern	Values of Index	Description of Air Quality
Green	Good	0 to 50	Air quality is satisfactory, and air pollution poses little or no risk.
Yellow	Moderate	51 to 100	Air quality is acceptable. However, there may be a risk for some people, particularly those who are unusually sensitive to air pollution.
Orange	Unhealthy for Sensitive Groups	101 to 150	Members of sensitive groups may experience health effects. The general public is less likely to be affected.
Red	Unhealthy	151 to 200	Some members of the general public may experience health effects; members of sensitive groups may experience more serious health effects.
Purple	Very Unhealthy	201 to 300	Health alert: The risk of health effects is increased for everyone.
Maroon	Hazardous	301 and higher	Health warning of emergency conditions: everyone is more likely to be affected.

AQI from US EPA

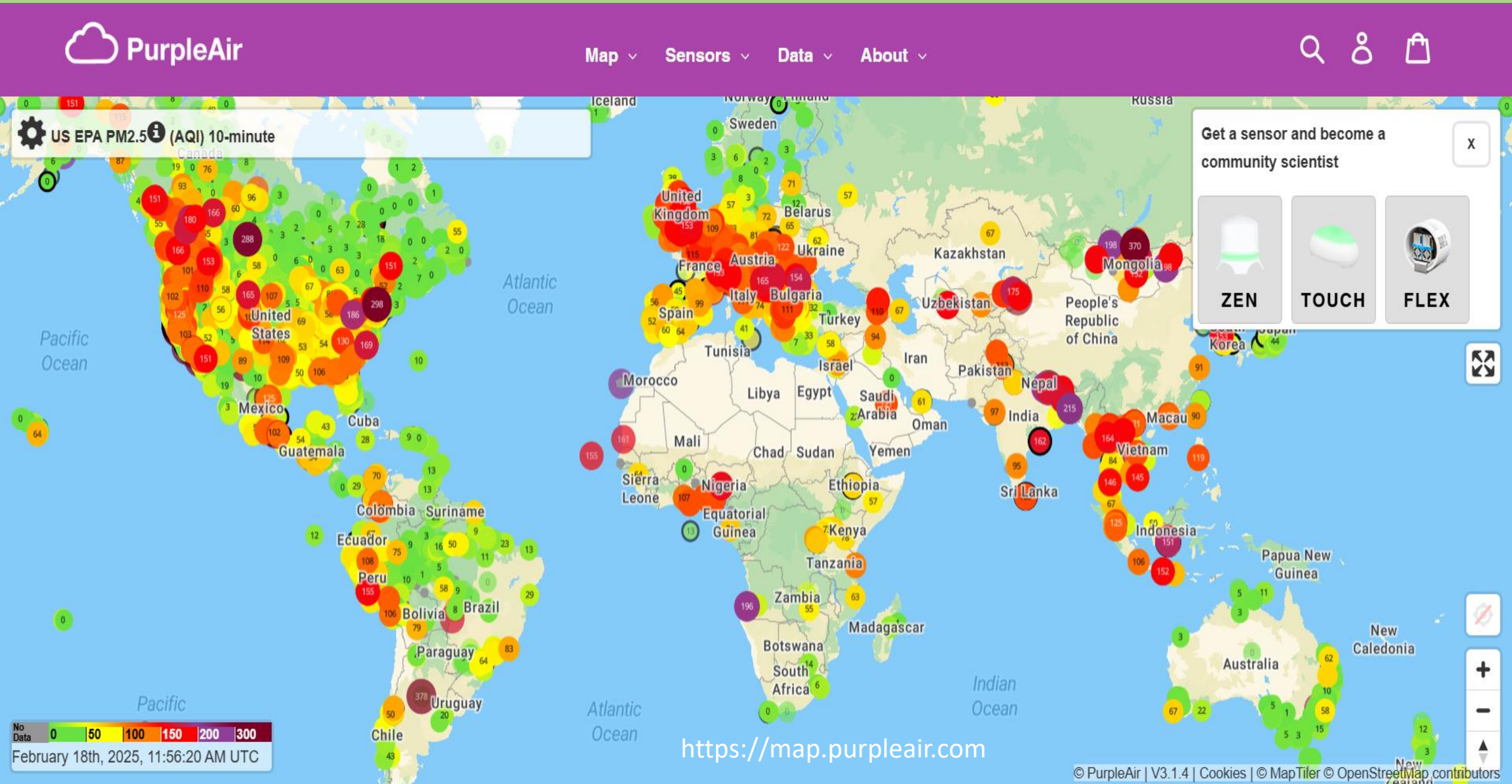
RÉSEAUX DE SURVEILLANCE AQ: AQI



RÉSEAUX DE SURVEILLANCE AQ: AQI



RÉSEAUX DE SURVEILLANCE AQ: AQI



4.

Mesures de télédétection

I. **Criteria pollutants**

   a) **Aerosol Optical Depth (AOD, Profondeur optique des aérosols)**

II. **Réseaux de surveillance (monde)**

III. **Capteurs à faible coût**

IV. **Principe de fonctionnement d'un photomètre solaire**

CRITERIA AIR POLLUTANTS: AOD

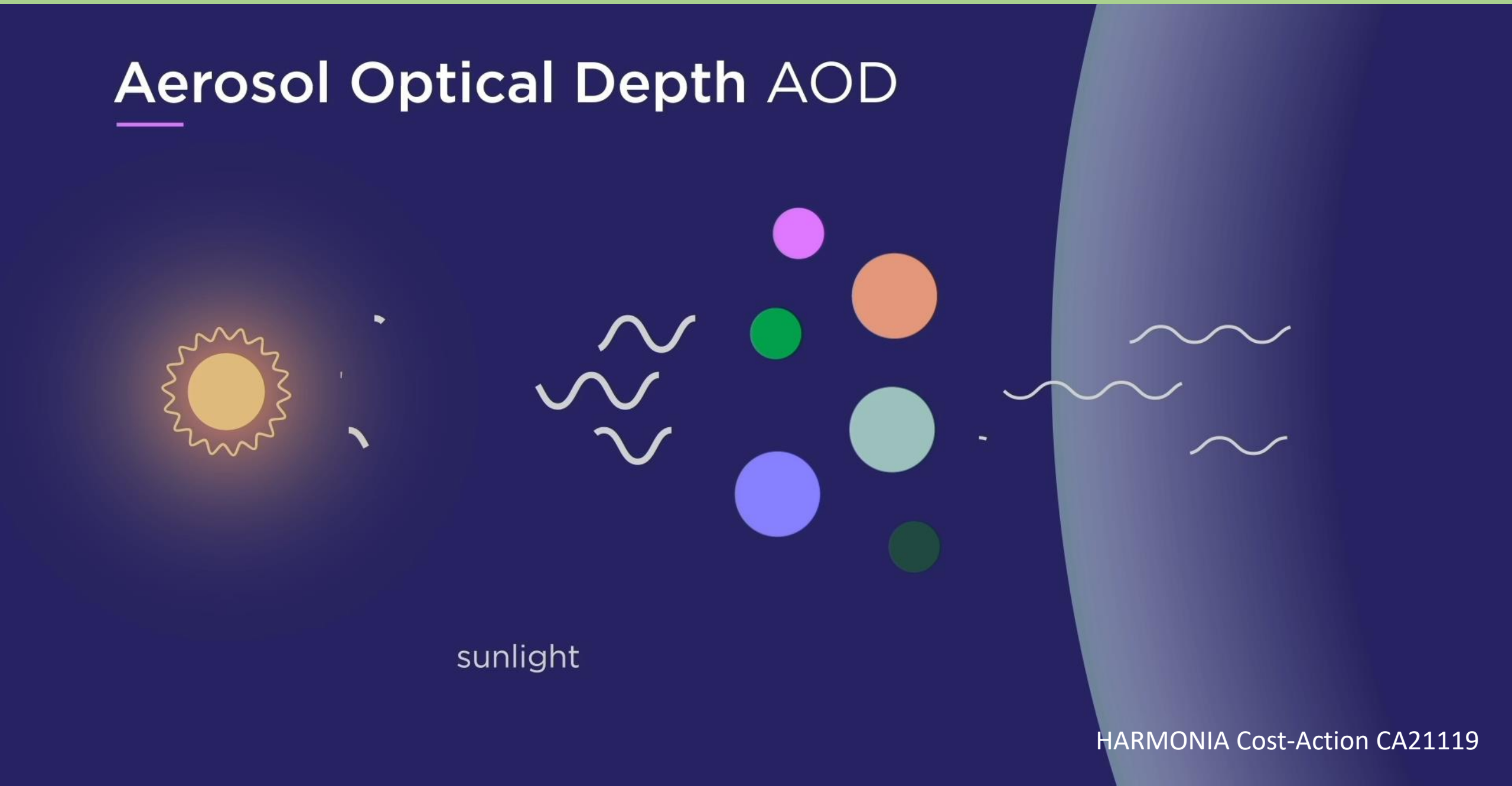
Teneur en aérosols en colonne mesurée à l'aide d'instruments de télédétection

Particulate matter (AOD)

Méthode de reference (RM): Photométrie Soleil – Lune – Étoile

Rôle important des capteurs low cost : Calitoo

CRITERIA AIR POLLUTANTS: AOD



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN PHOTOMETRE SOLAIRE

Observations AOD sur votre site : Photométrie solaire

Beer's Law

$$I_\lambda = I_{0,\lambda} \cdot e^{-\tau_\lambda \cdot m}$$

$$(I_\lambda < I_{0,\lambda})$$

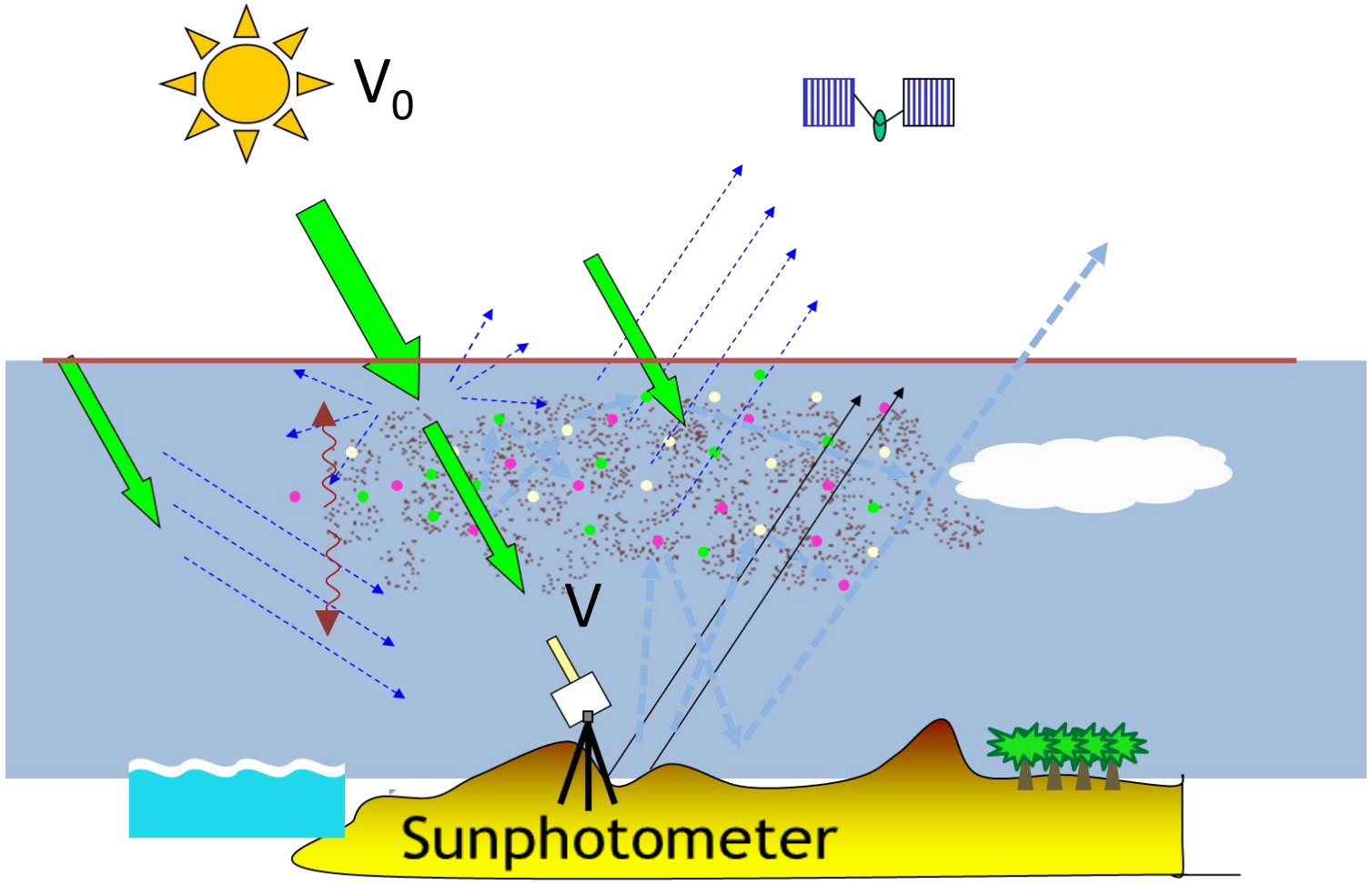
$$\tau_\lambda = AOD_\lambda$$

Angstrom Eq.

$$\tau_\lambda = \beta \cdot \lambda^{-\alpha}$$

$\alpha =$ Angstrom Exponent

α↓ grosses particules
α↑ particules fines



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN PHOTOMETRE SOLAIRE

Une augmentation du nombre d'aérosols dans l'atmosphère entraîne une augmentation de l'extinction et une diminution de l'énergie transmise à la surface. L'AOD est le degré auquel les aérosols empêchent la transmission de la lumière.

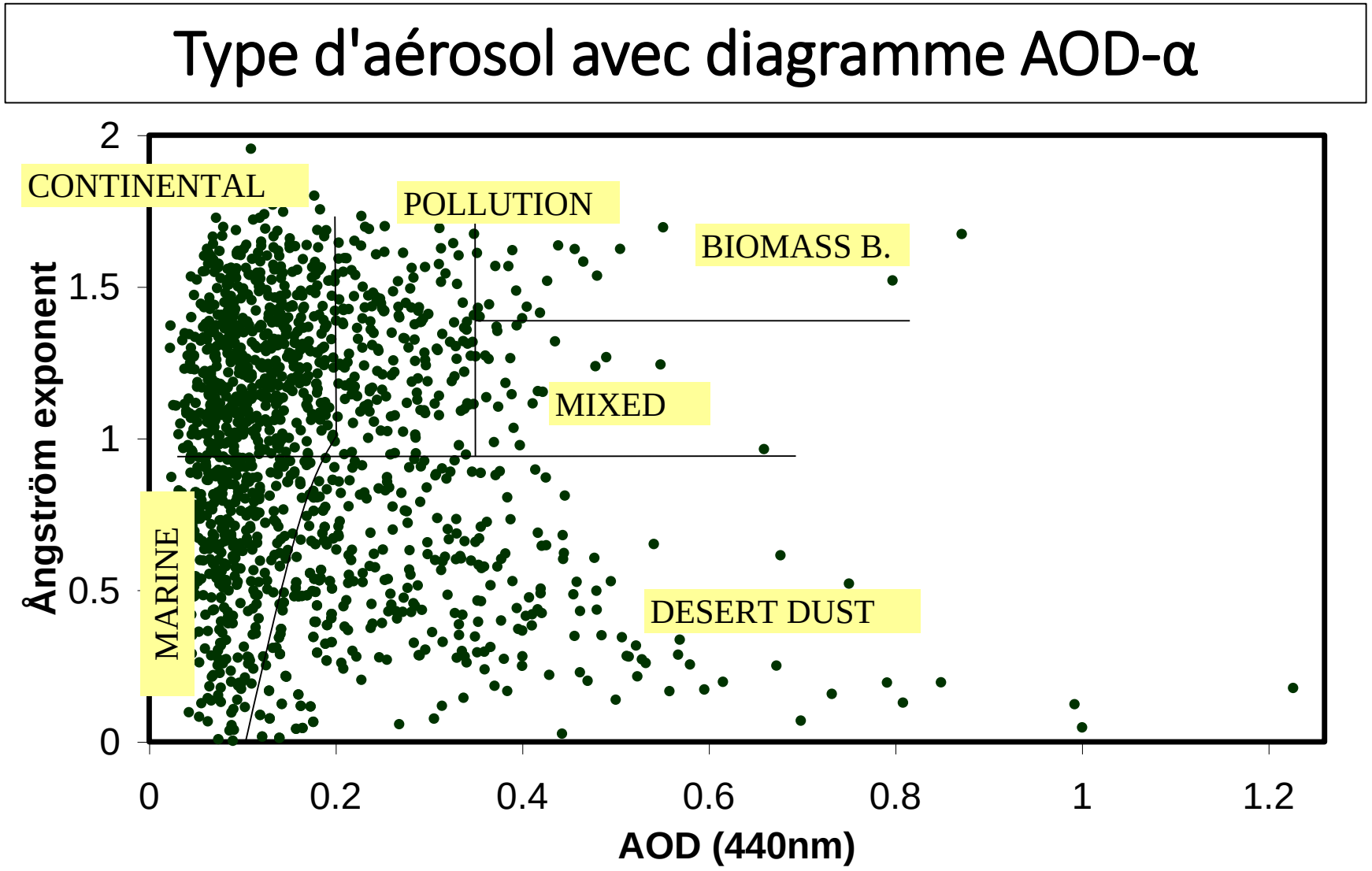
Plages AOD typiques

Conditions du ciel	500 nm	870 nm
Extrêmement clair	0.03 - 0.05	0.02 - 0.03
Clair	0.05 - 0.10	0.03 - 0.07
Un peu poussiéreux	0.10 - 0.25	0.07 - 0.20
Poussiéreux	0.25 - 0.5	0.20 - 0.40
Extrêmement poussiéreux	> 0.5	> 0.4

AOD↑

Notez que les valeurs AOD du rouge sont généralement inférieures à celles du vert. Cela est dû au fait que les aérosols classiques diffusent la lumière verte plus efficacement que la lumière rouge.

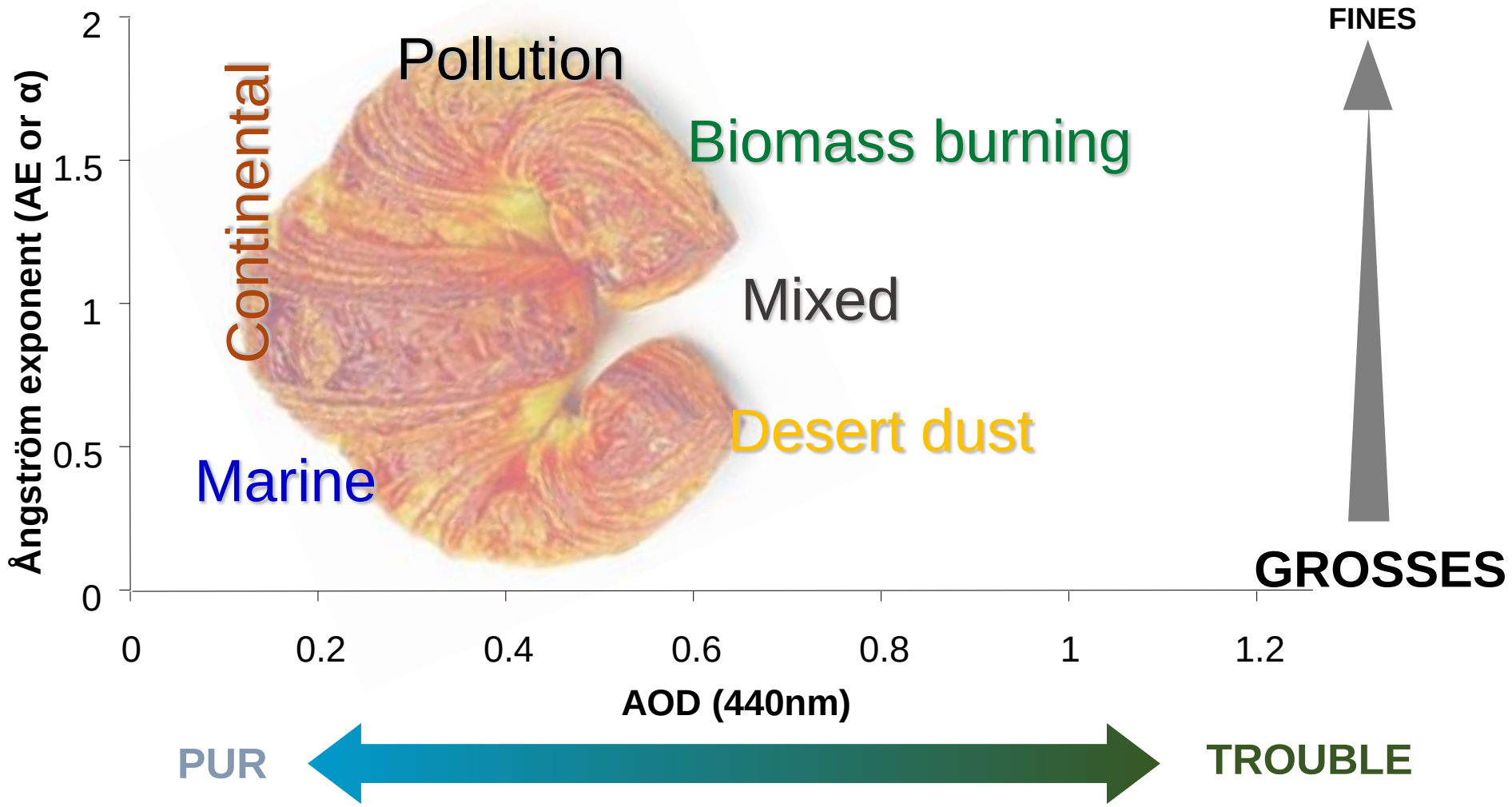
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN PHOTOMETRE SOLAIRE



Le paramètre AE donne des informations supplémentaires importantes pour connaître la taille et le type d'aérosol

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT D'UN PHOTOMETRE SOLAIRE

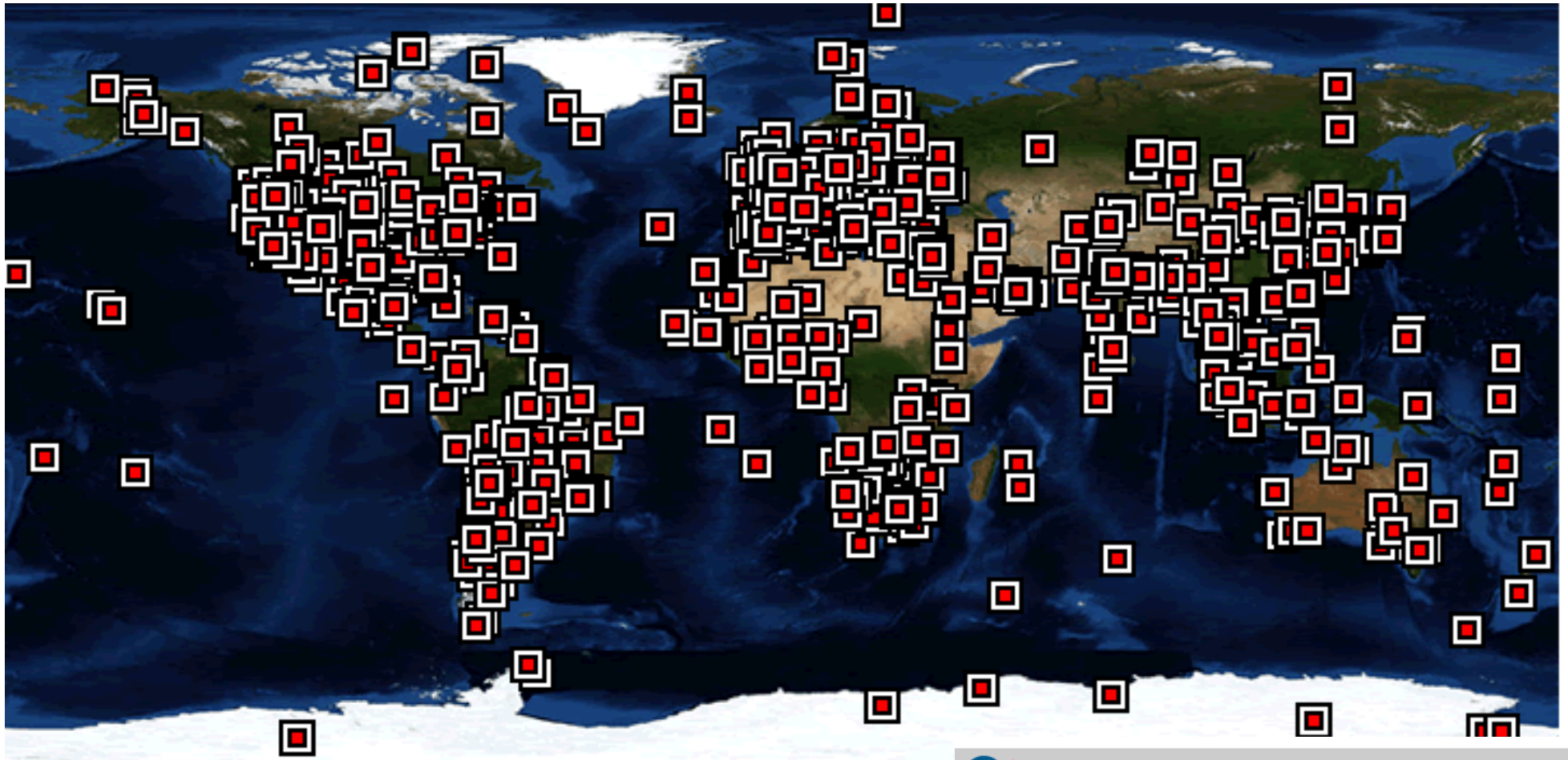
Type d'aérosol avec diagramme AOD-α



RÉSEAUX DE SURVEILLANCE (Global): AERONET

AERONET

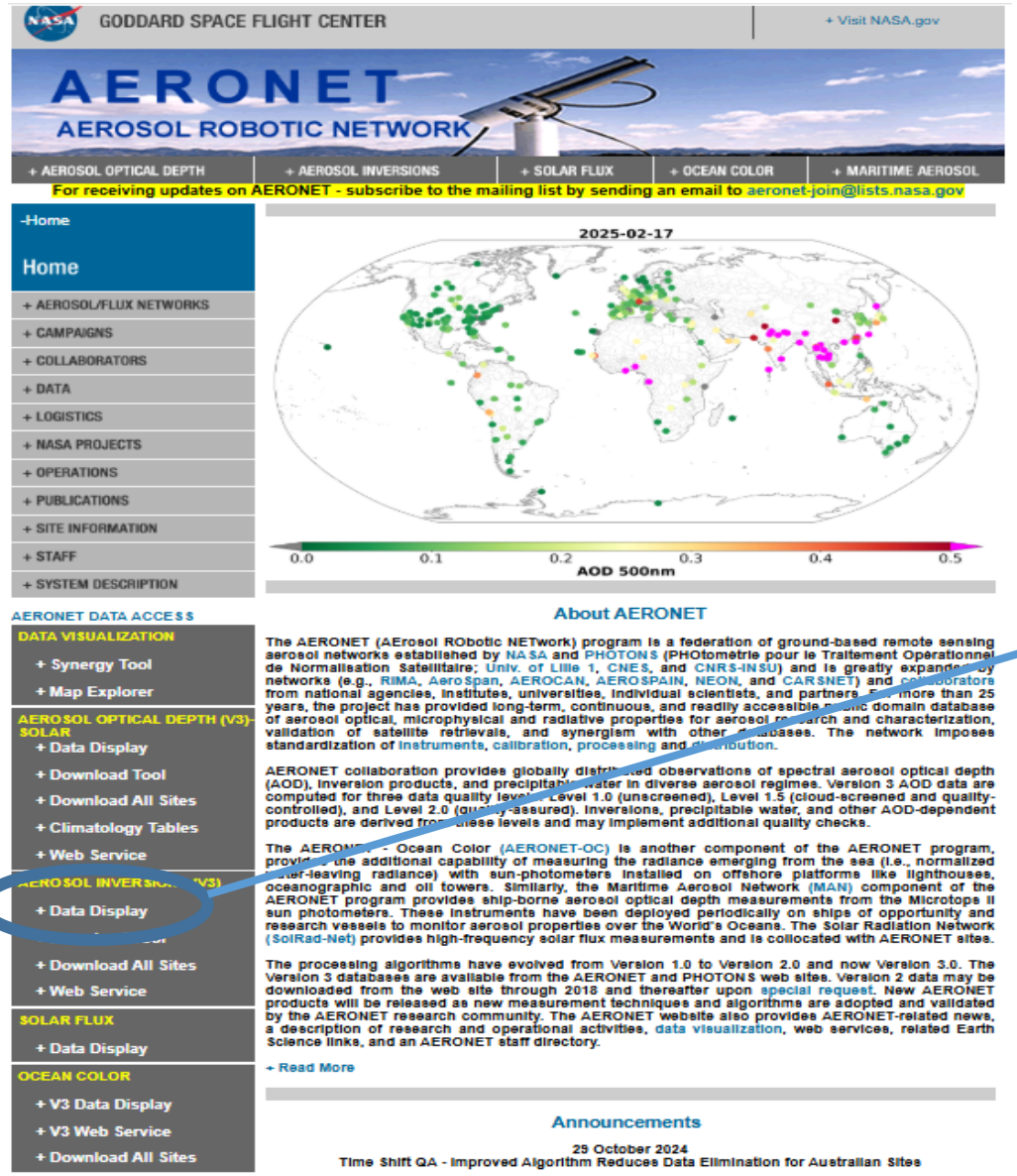
https://aeronet.gsfc.nasa.gov

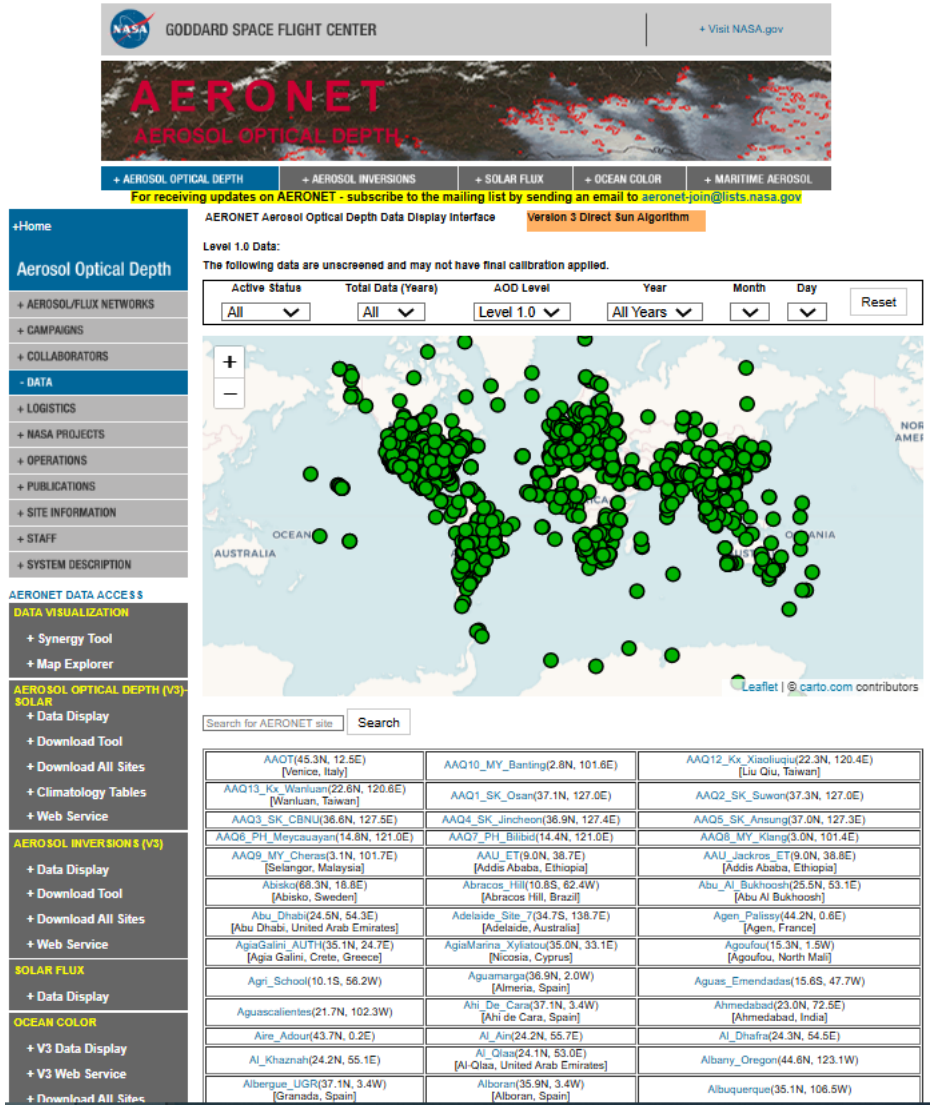


- Surveillance des aérosols à l'échelle mondiale + validation par satellite
- Plus de 500 stations dans le monde (mesures du soleil et de la lune)
- Hautement standardisé : instrumentation et traitement

RÉSEAUX DE SURVEILLANCE (Global): AERONET

AERONET https://aeronet.gsfc.nasa.gov

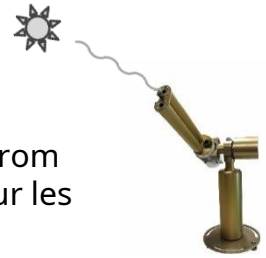




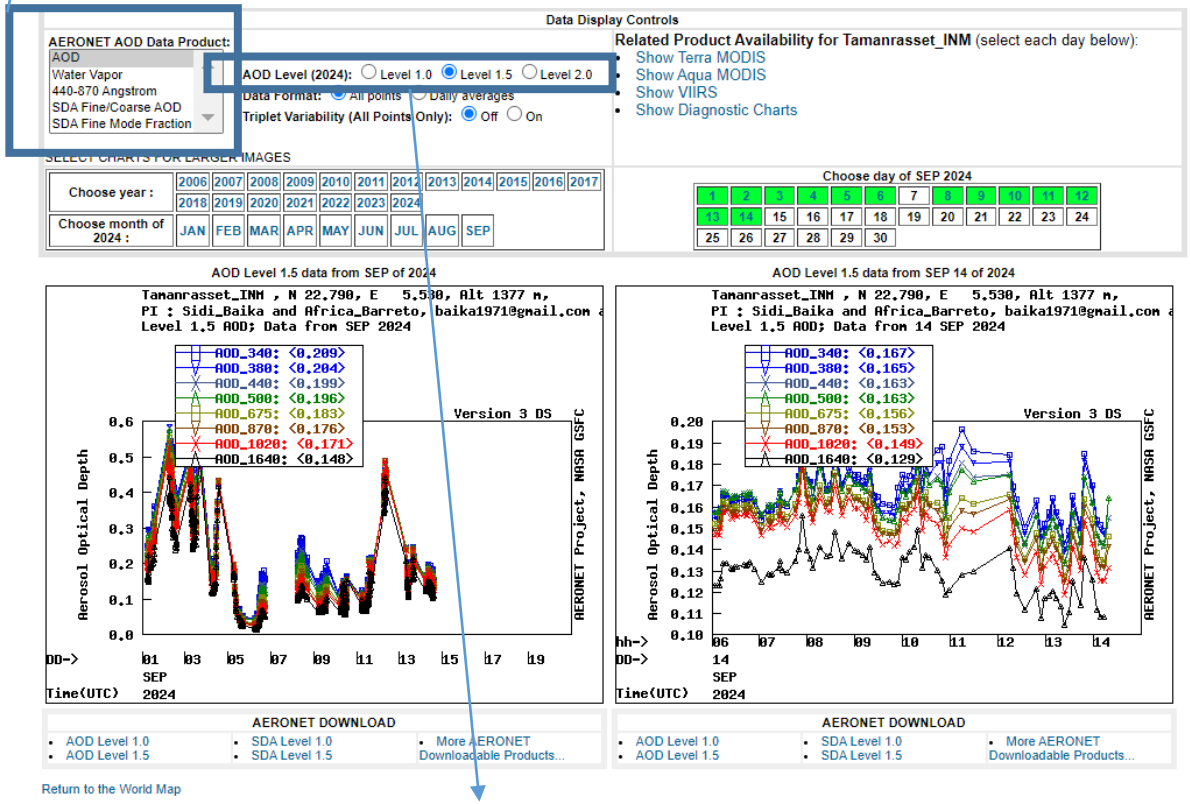
liste des stations dans le monde

RÉSEAUX DE SURVEILLANCE (Global): AERONET

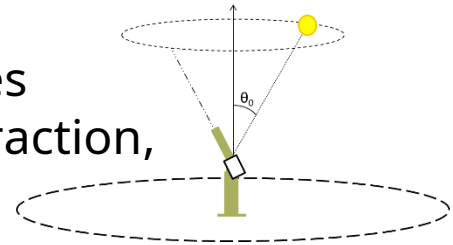
Produits AERONET

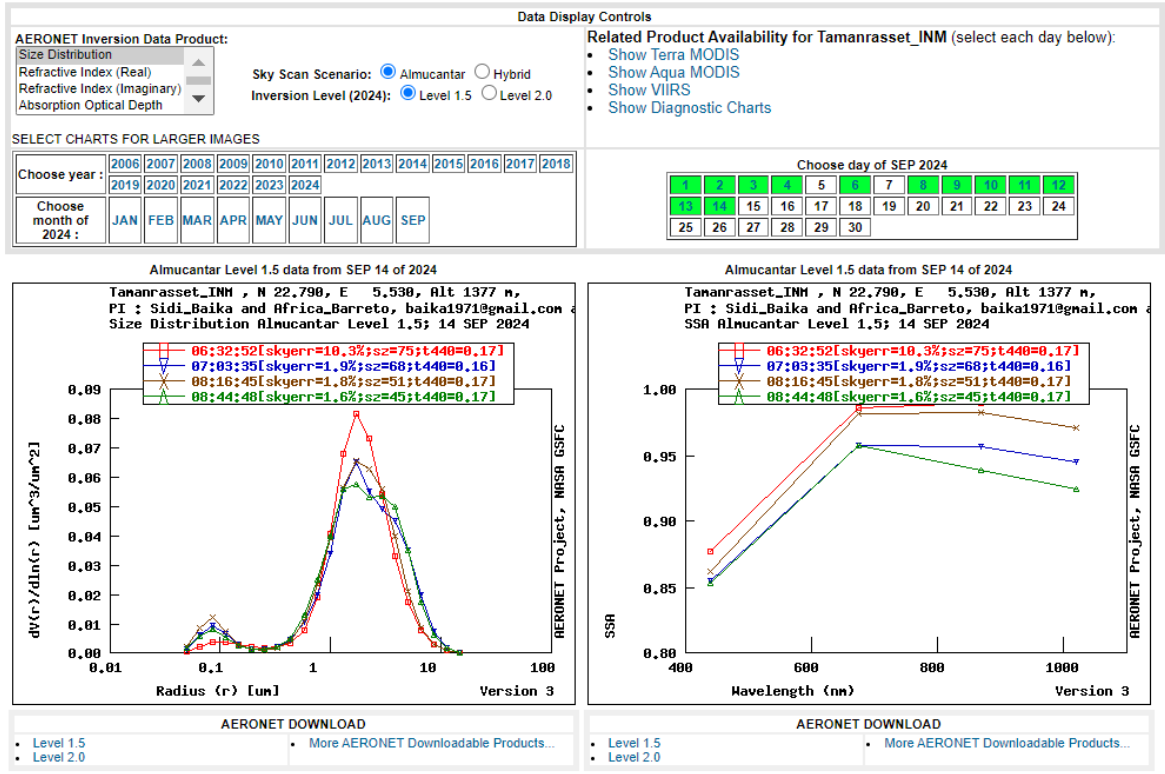


Direct SUN-MOON: Aerosols Optical Depth –**AOD**-, Angstrom Exponent –**AE**-, Single Deconvolution algorithm –**SDA**- pour les aérosols de mode fin/grossier, aérosols de mode fin SDA



Inversion SUN-SKY: Distribution des tailles d'aérosols, SSA, indice de réfraction, ...





https://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/data_display_inv_v3?site=Banizoumbou&nachal=0&year=2025&aero_water=0&level=2&if_day=0&if_err=0&place_code=10&DATA_TYPE=76&year_or_month=1

AOD levels: level 1.0 Données brutes (non filtrées)
level 1.5 Données préliminaires corrigées
level 2.0 Données validées (Ils peuvent ne pas exister et apparaître 1 à 2 ans après la mesure)

Produits AERONET (Niger, Banizoumbou)

For receiving updates on AERONET - subscribe to the mailing list by sending an email to aeronet-join@lists.nasa.gov

+Home

Aerosol Optical Depth

+ AEROSOL/FLUX NETWORKS
+ CAMPAIGNS
+ COLLABORATORS
- DATA
+ LOGISTICS
+ NASA PROJECTS
+ OPERATIONS
+ PUBLICATIONS
+ SITE INFORMATION
+ STAFF
+ SYSTEM DESCRIPTION

AERONET DATA ACCESS

DATA VISUALIZATION
+ Synergy Tool
+ Map Explorer

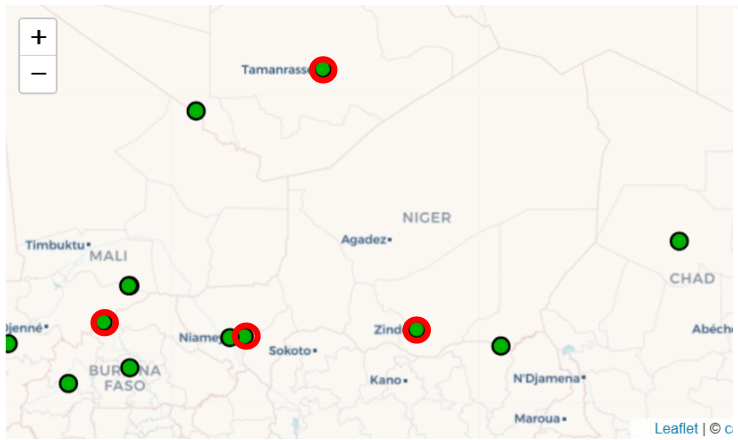
AEROSOL OPTICAL DEPTH (V3)-SOLAR
+ Data Display

AERONET Aerosol Optical Depth Data Display Interface | Version 3 Direct Sun Algorithm

Level 1.0 Data:

The following data are unscreened and may not have final calibration applied.

Active Status	Total Data (Years)	AOD Level	Year	Month	Day	
All	All	Level 1.0	All Years			Reset



Latitude: 23.134934, Longitude: 25.539144

Search for AERONET site | Search

+ PUBLICATIONS
+ SITE INFORMATION
+ STAFF
+ SYSTEM DESCRIPTION

AERONET DATA ACCESS

DATA VISUALIZATION
+ Synergy Tool
+ Map Explorer

AEROSOL OPTICAL DEPTH (V3)-SOLAR
+ Data Display
+ Download Tool
+ Download All Sites
+ Climatology Tables
+ Web Service

AEROSOL INVERSIONS (V3)
+ Data Display
+ Download Tool
+ Download All Sites
+ Web Service

SOLAR FLUX
+ Data Display

OCEAN COLOR
+ V3 Data Display

Stations proches de Niger

Les rouges sont des stations actives:

- **Banizoumbou (Niger)**
- **Zinder Airport (Niger)**
- Cinzana (Mali)
- Tamanrasset (Argelia)

Banizoumbou (Niger) depuis 1995!!!!

Produits AERONET Jan-Fev 2025

Data Display Controls

AERONET AOD Data Product: AOD | Water Vapor | 440-870 Angstrom | SDA Fine/Coarse AOD | SDA Fine Mode Fraction

AOD Level (2025): Level 1.0 / Level 1.5 / Level 2.0

Data Format: All points / Daily averages

Triplet Variability (All Points Only): Off / On

Related Product Availability for Banizoumbou (select each day below):

- Show Terra MODIS
- Show Aqua MODIS
- Show VIIRS
- Show Diagnostic Charts

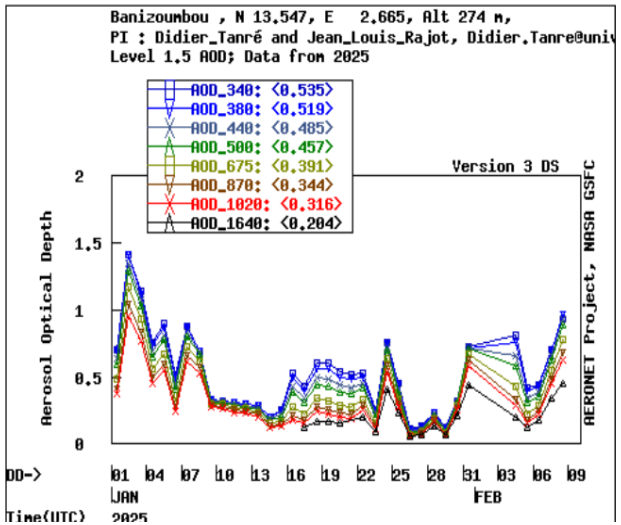
SELECT CHARTS FOR LARGER IMAGES

Choose year : 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

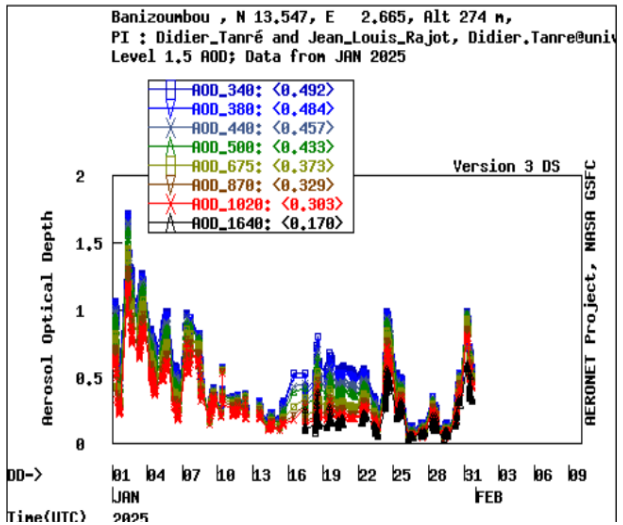
Choose month of 2025 : JAN FEB

Choose day of JAN 2025: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

AOD Level 1.5 data from year of 2025



AOD Level 1.5 data from JAN of 2025



https://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/data_display_aod_v3?site=Banizoumbou&nachal=2&level=1&place_code=10

Produits AERONET (Niger, Banizoumbou)

Produits AERONET Jan-Fev 2025: Angstrom Exponent

+ OPERATIONS
+ PUBLICATIONS
+ SITE INFORMATION
+ STAFF
+ SYSTEM DESCRIPTION

AERONET DATA ACCESS

DATA VISUALIZATION
+ Synergy Tool
+ Map Explorer

AEROSOL OPTICAL DEPTH (V3)-SOLAR
+ Data Display
+ Download Tool
+ Download All Sites
+ Climatology Tables
+ Web Service

AEROSOL INVERSIONS (V3)
+ Data Display
+ Download Tool
+ Download All Sites
+ Web Service

SOLAR FLUX
+ Data Display

OCEAN COLOR
+ V3 Data Display

Data Display Controls

AERONET AOD Data Product:
AOD
Water Vapor
440-870 Angstrom
SDA Fine/Coarse AOD
SDA Fine Mode Fraction

AOD Level (2025): Level 1.0 Level 1.5 Level 2.0
Data Format: All points Daily averages
Triplet Variability (All Points Only): Off On

Related Product Availability for Banizoumbou (select each day below):
- Show Terra MODIS
- Show Aqua MODIS
- Show VIIRS
- Show Diagnostic Charts

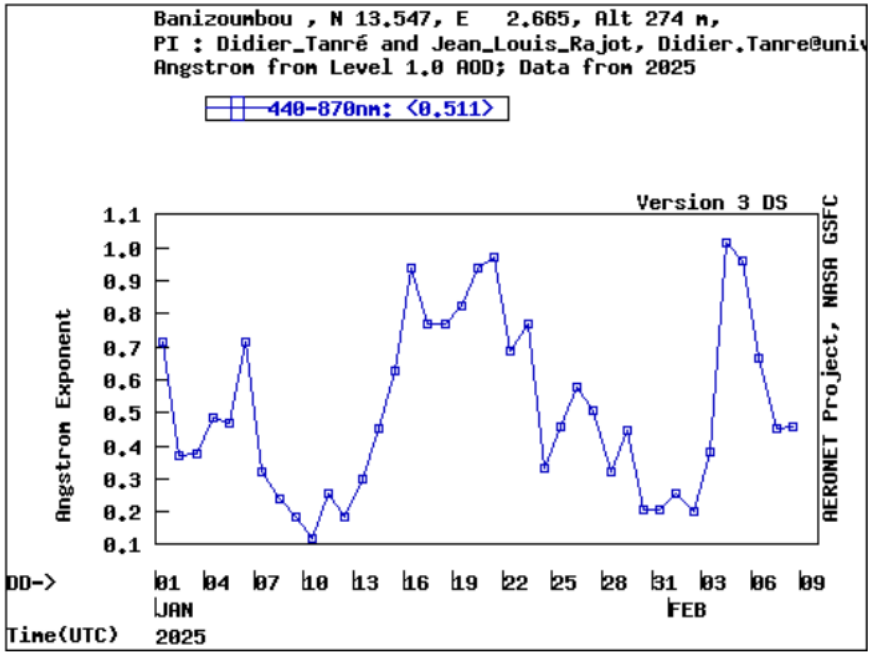
SELECT CHARTS FOR LARGER IMAGES

Choose year :	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025					
Choose month of 2025 :	JAN	FEB										

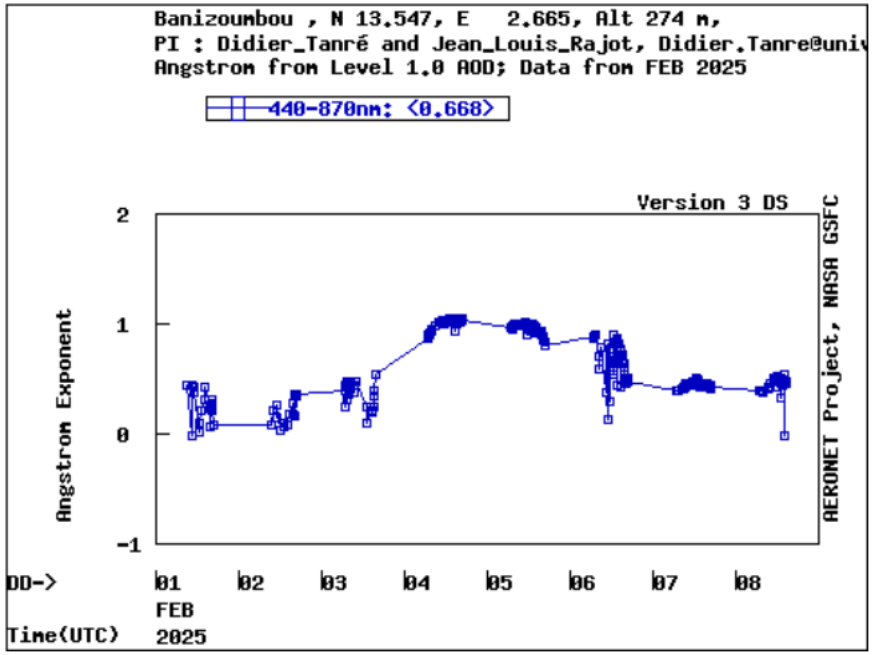
Choose day of FEB 2025

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28								

Angstrom Parameter data from year of 2025



Angstrom Parameter data from FEB of 2025



Produits AERONET (Niger, Banizoumbou)

Produits AERONET Jan-Fev 2025: contribution du mode fin et grossier à l'AOD totale

+ OPERATIONS
+ PUBLICATIONS
+ SITE INFORMATION
+ STAFF
+ SYSTEM DESCRIPTION

AERONET DATA ACCESS

DATA VISUALIZATION
+ Synergy Tool
+ Map Explorer

AEROSOL OPTICAL DEPTH (V3)-SOLAR
+ Data Display
+ Download Tool
+ Download All Sites
+ Climatology Tables
+ Web Service

AEROSOL INVERSIONS (V3)
+ Data Display
+ Download Tool
+ Download All Sites
+ Web Service

SOLAR FLUX
+ Data Display

OCEAN COLOR
+ V3 Data Display

Data Display Controls

AERONET AOD Data Product:
AOD
Water Vapor
440-870 Angstrom
SDA Fine/Coarse AOD
SDA Fine Mode Fraction

AOD Level (2025): Level 1.0 Level 1.5 Level 2.0
Data Format: All points Daily averages
Triplet Variability (All Points Only): Off On

Related Product Availability for Banizoumbou (select each day below):
- Show Terra MODIS
- Show Aqua MODIS
- Show VIIRS
- Show Diagnostic Charts

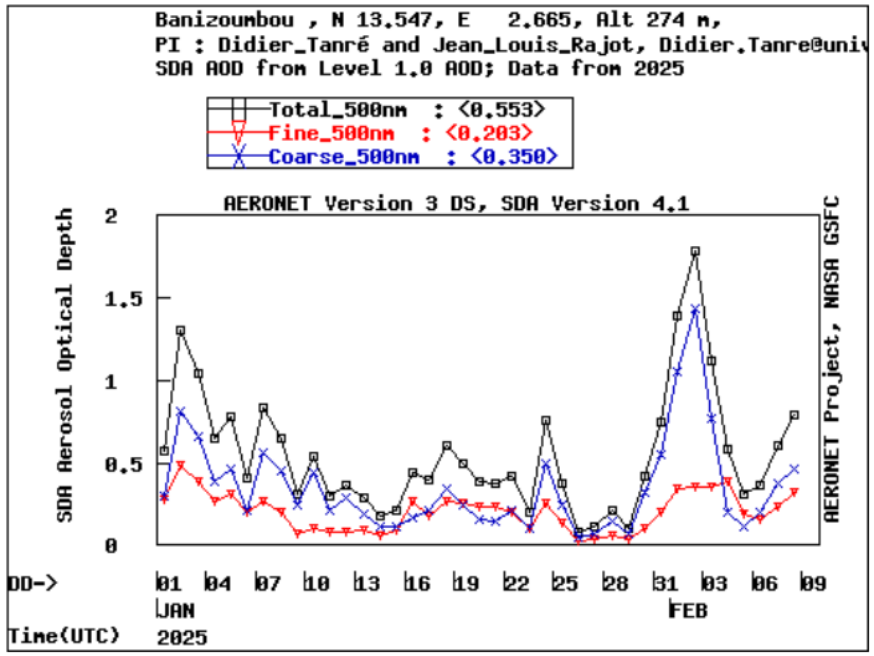
SELECT CHARTS FOR LARGER IMAGES

Choose year :	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025					
Choose month of 2025 :	JAN	FEB										

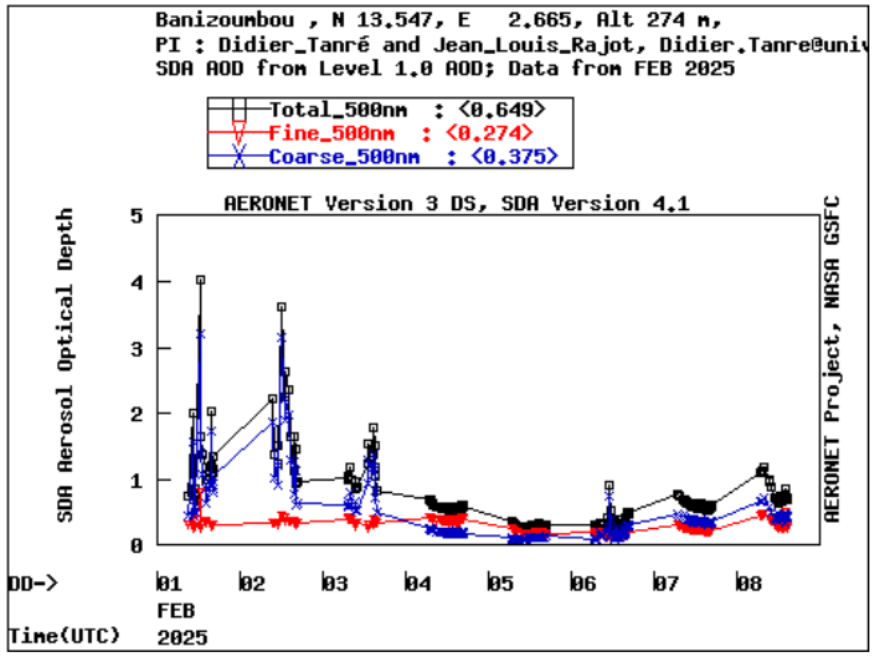
Choose day of FEB 2025

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28								

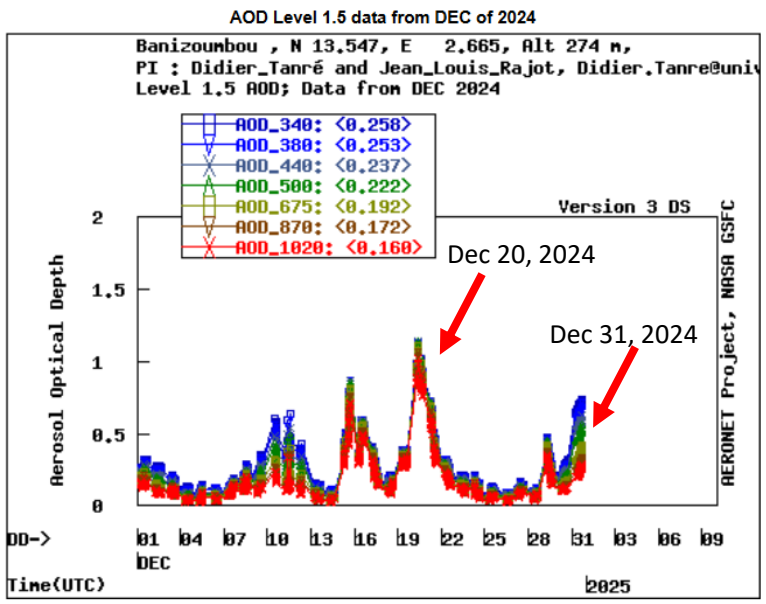
SDA Fine and Coarse Mode AOD retrievals from year of 2025

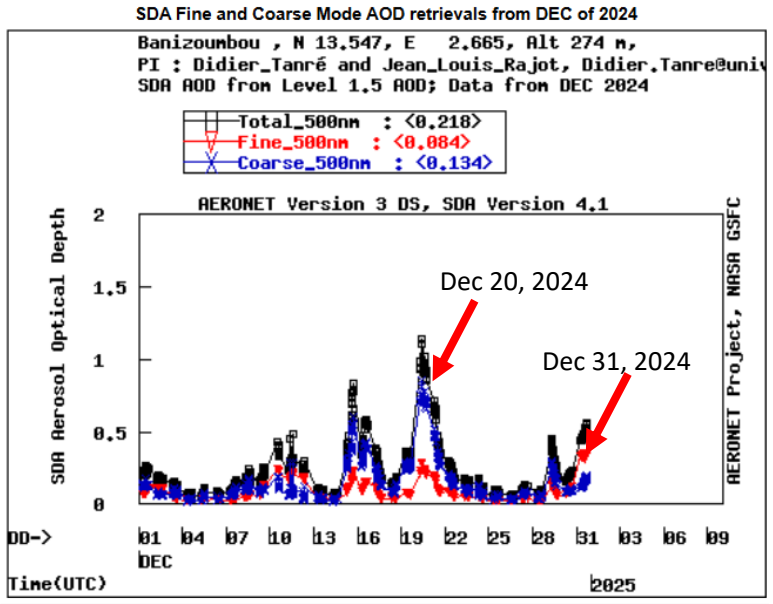


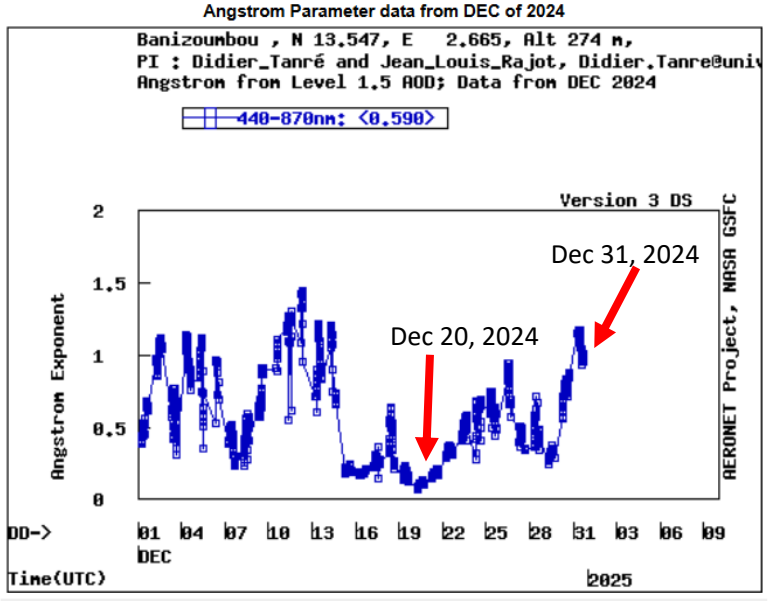
SDA Fine and Coarse Mode AOD retrievals from FEB of 2025

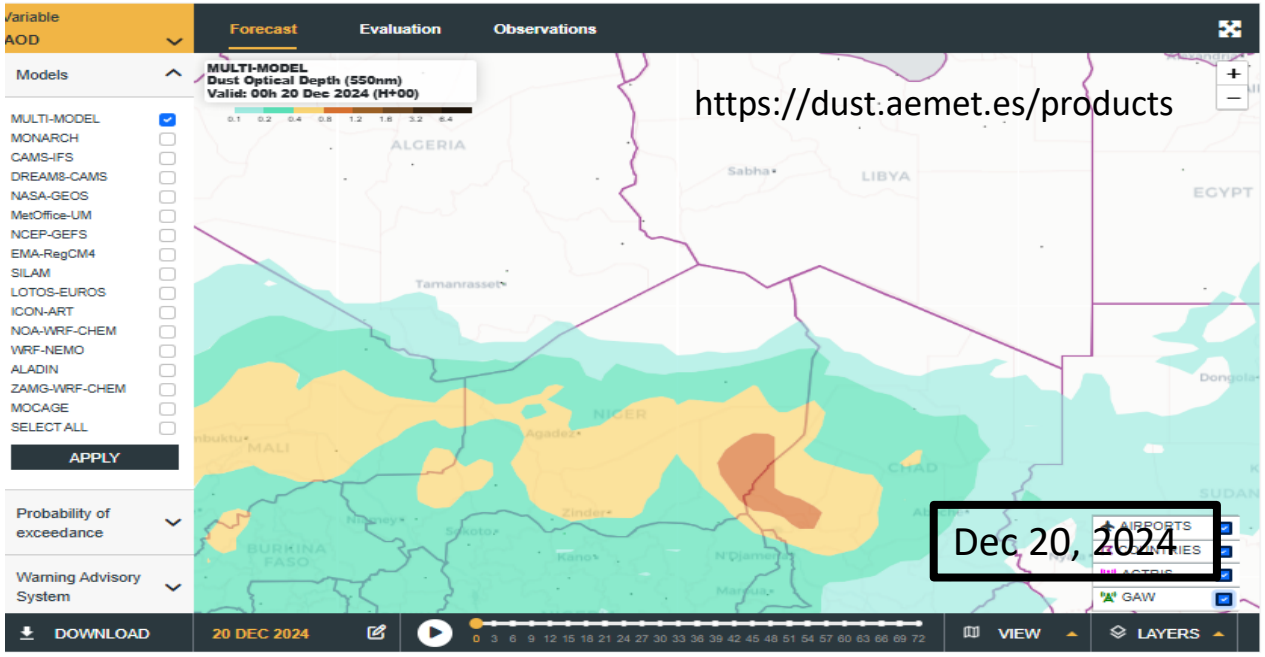


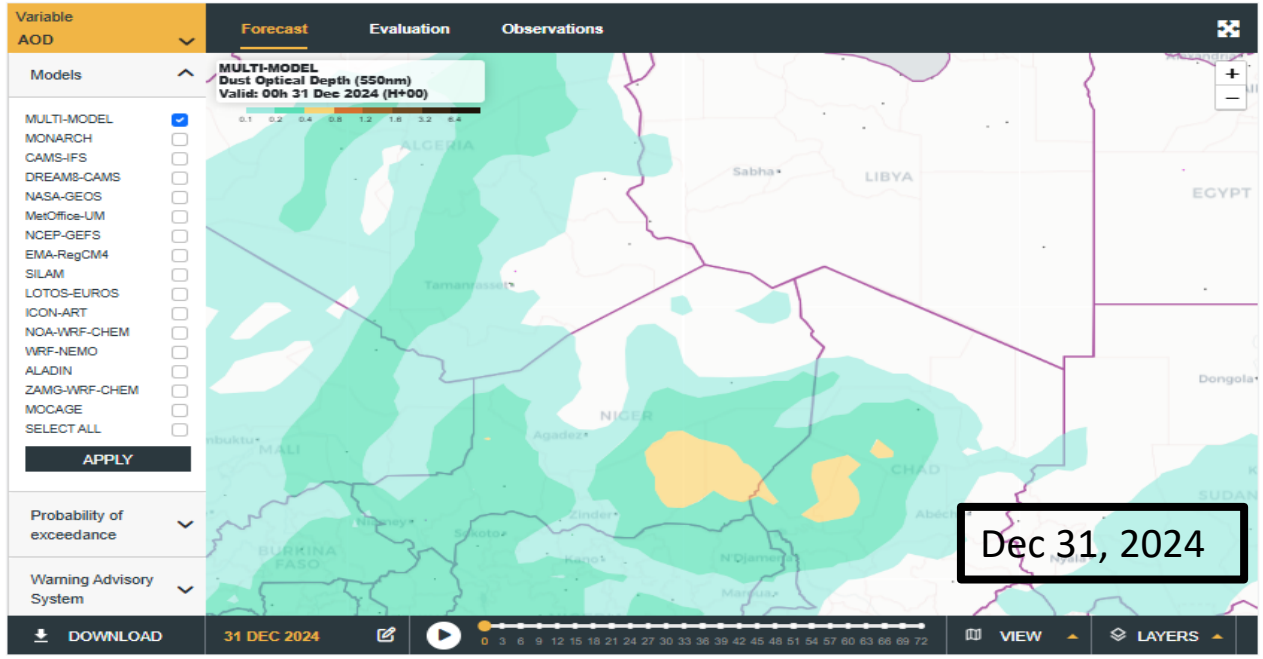
Produits AERONET (Niger): exemple de cas





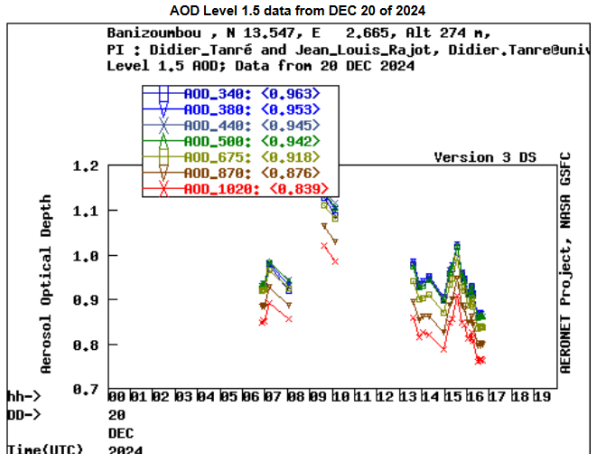


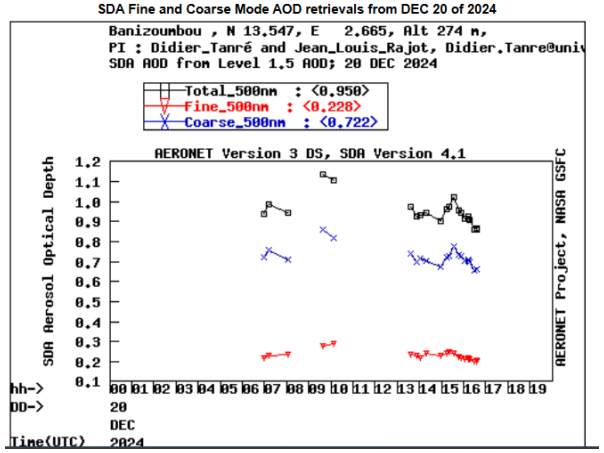




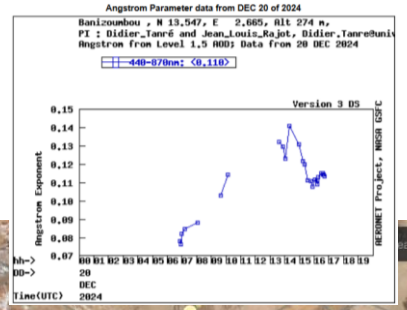
Produits AERONET (Niger): exemple de cas

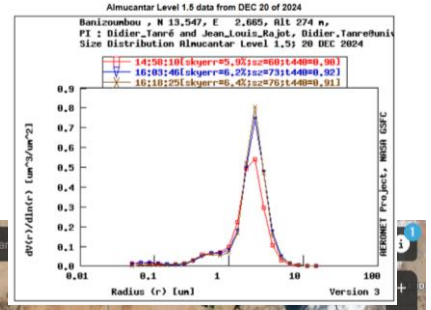
Dec 20, 2024

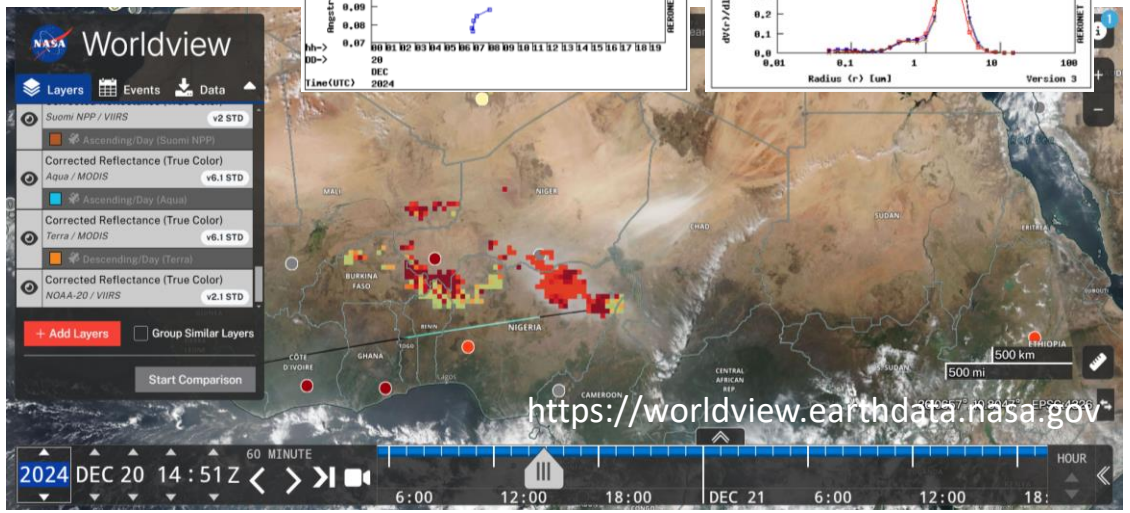




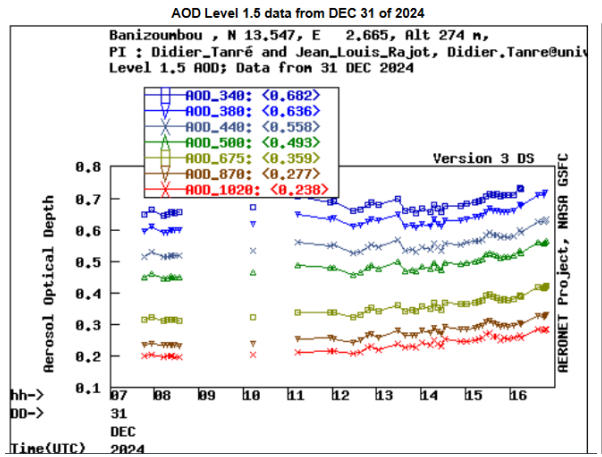
PURE POUSSIÈRE

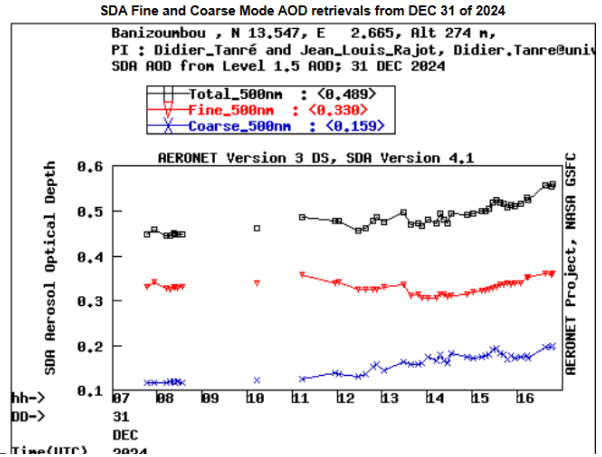




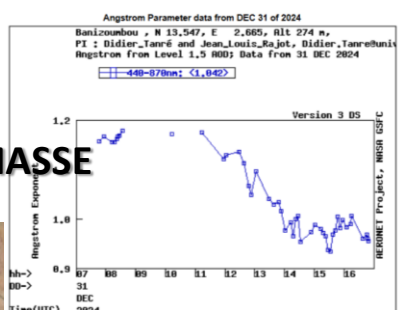


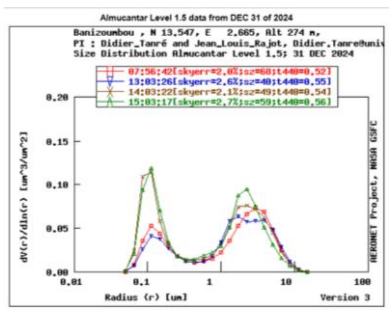
Dec 31, 2024

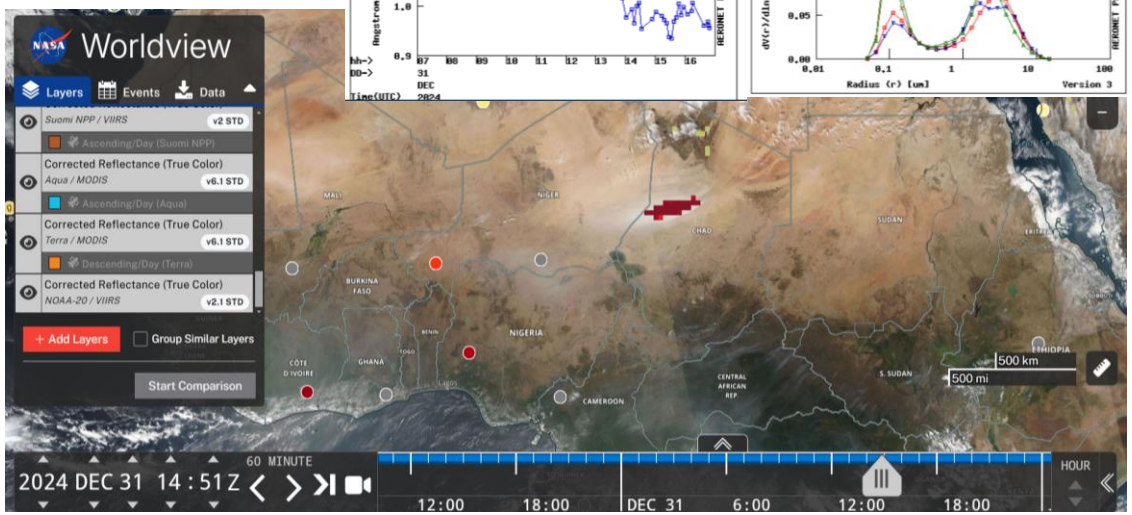




POUSSIÈRE + COMBUSTION DE BIOMASSE







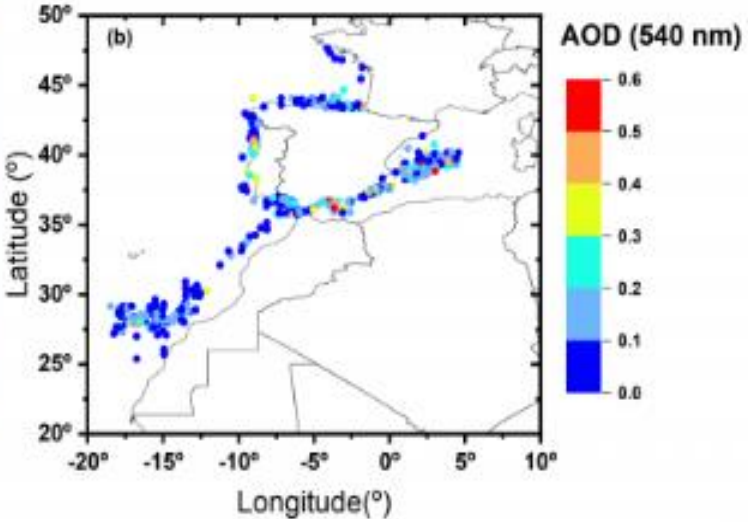
CAPTEURS À FAIBLE COÛT : photomètres portables Calitoo et Microtops

Aerosol retrievals derived from a low-cost Calitoo sun-photometer taken on board a research vessel*

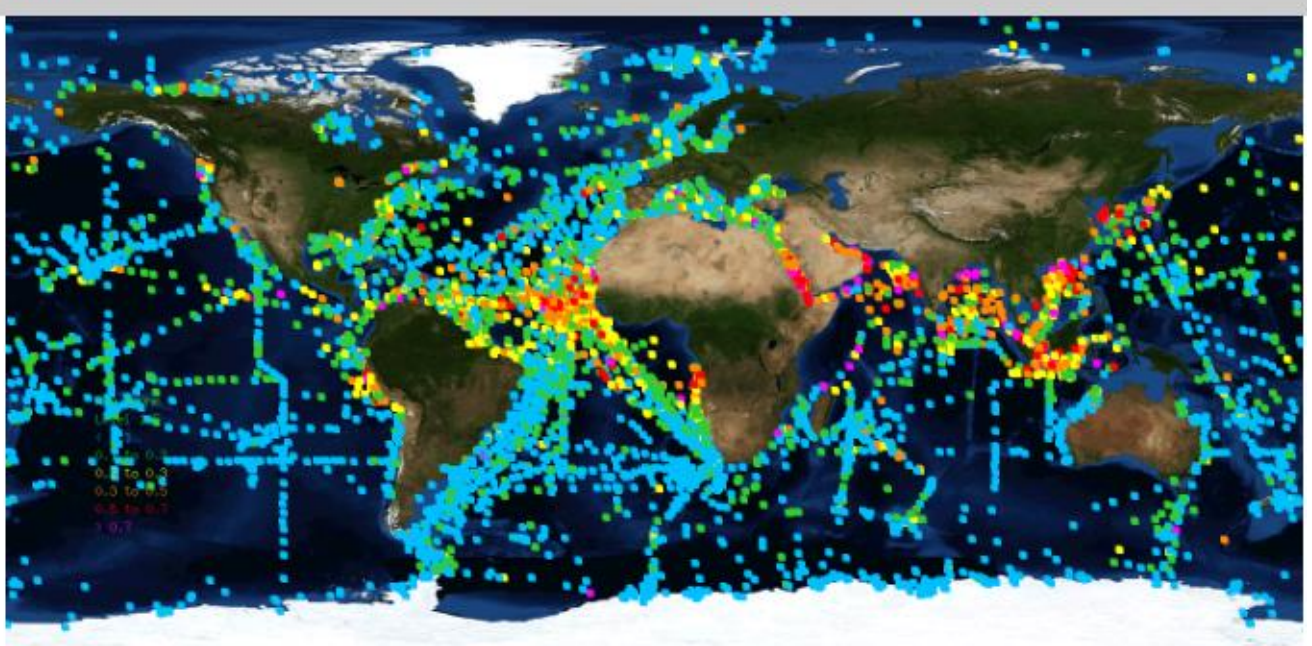
Rosa D. García[a,b], África Barreto[b,c,*,1], Celia Rey[b], Eugenio Fraile-Nuez[d], Alba González-Vega[d], Sergio F. León-Luis[a,b], Antonio Alcantara[b], A. Fernando Almansa[e,b], Carmen Guirado-Fuentes[b,c,f], Pablo González-Sicilia[b], Victoria E. Cachorro[e] and Frederic Bouchar[g]

*Submitted Atmos. Environ, (2024)

6 ans d'AOD au dessus de l'océan



CRUISES



5.

État des observations d'AQ en Afrique

ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN AFRIQUE

Surveillance de la qualité de l'air en Afrique

Faits marquants : urbanisation rapide, croissance démographique et inégalités sociales.

- En Afrique, l'AQ est un facteur majeur de décès prématurés et d'autres problèmes de santé.
- L'Afrique est actuellement le continent le moins urbanisé, mais c'est la région qui connaît le taux d'urbanisation le plus rapide au monde (inégalités et « urbanisation de la pauvreté »).L
- a pauvreté persistante et la pollution de l'air sont étroitement liées (inégalités sociales - dégradation de l'environnement).
- Stade de développement économique dépendant du statut de l'AQ : **économies inférieures** (manque de capacité de gestion de la qualité de l'air), **économies moyennes inférieures** (Sénégal, Kenya, Ghana, Nigéria, Zimbabwe, Tanzanie ou Mozambique avec une surveillance, une couverture et une fiabilité partielles) aux **économies émergentes** (Égypte ou Afrique du Sud avec un système de surveillance des données de qualité de l'air relativement complet).

ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN AFRIQUE

Surveillance de la qualité de l'air en Afrique

Table 1.3: Synopsis of country AQM capability

Country	Key pollutants	Sulphur content of diesel [ppm]†	Inspection & maintenance for mobile sources	Emissions inventory	Routine monitoring	Health impact assessment	Projects or plans with AQ benefit ongoing	Estimated stage of air quality management
Benin	SO_2, NO_x, NO_2, O_3, CO, HCs, PM.	5,000	No	No	No	Two studies	Yes	Early*
Botswana	SO_2,NOx, NO_2, O_3, CO, HCs	500	No	Yes, but incomplete	Yes	Few qualitative studies	No	Intermediate**
Burkina Faso	PM, SO_2, HCs, NOx, SO_2	5,000	No	Yes, but elementary	No	No	Yes	Early*
Burundi	Pesticides, Persistent Organic Pollutants, Pb	5,000	No	No	No	No	No	Absent#
Cameroon	PM, CO, HCs, NOx, SO_2.	5,000	Yes	No	No	No	No	Initial†
Congo-Brazzaville	PM, CO, HCs, NO_x	10,000	No	No	No	No	No	Absent#
Congo-Kinshasa	PM, SO_2, NO_2, CO, HCs	3,500	No	No	No	No	Yes	Initial†
Ethiopia	PM_{10}, CO, SO_2, O_3	10,000	No	No, but source apportionment for PM_{10}	No, only campaign	No	No	Early*
Gabon	PM, CO, HCs, NOx, SO_2	8,000	No	No	No	No	No	Absent#
Ghana	SO_2, NO_2, O_3, CO, PM_{10}, manganese	5,000	In progress	No	Yes	Three studies	Yes	Advanced+
Guinea	PM_{10}, $PM_{2.5}$, NO_2, SO_2, formaldehyde, benzene	5,000	No	No	No	No	No	Absent#
Kenya	PM, CO, HCs, NOx, SO_2	10,000	No	No	No	No	Yes	Initial†
Liberia	PM, CO, NOx, SO_2.	5,000	No	No	No	No	No	Absent#
Madagascar	PM, CO, HCs, NOx, SO_2	5,000	Yes, mobile sources	No	Yes	No	Yes	Intermediate**
Malawi	PM, SO_2, CO, NOx, HCs	5,000	No	No	No	No	No	Absent#
Mali	PM, NOx, CO, HC, VOC, SO_2, Pb	5,000	No	Yes, for transport	No	No	No	Initial†
Mauritius	PM, NOx, CO, SO_2	2,500	No	No	No	No	Yes	Initial†
Mozambique	PM_{10}, $PM_{2.5}$, Black Carbon, SO_2, NOx, CO_2, O_3.	5,500	No	Being developed	No	No	Yes	Early*
Nigeria	CO_2, CO, NO_X, O_3, SO_2, TSP, PM_{10}	5,000	No	Yes, of 1990	No, one non operational station	No	Yes	Early*
Rwanda	Not identified	5,000	No	No	No	No	No	Absent#
Senegal	PM_{10}, $PM_{2.5}$, CO	5,000	No	No	Being initialised	No	Yes	Initial†
South Africa	PM_{10}, $PM_{2.5}$, NOx, SO_2, O_3, CO,Pb	500	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Comprehensive++
Swaziland	Not identified	500	No	Qualitative	No	No	Yes	Early*
Tanzania	PM, CO, NO_2, SO_2, O_3, Pb	5,000	No	No	Yes	No	Yes	Early*
Togo	Not identified	5,000	No	Yes, initial	No	No	No	Initial†
Uganda	PM, CH_4, H_2S, NH_3, dioxins and furans, HCs, NO_x, SO_x, re-suspended dust	5,000	No	No	No	No	Yes	Initial†
Zambia	SO_2, NO_2, PM, black smoke, dust, CO, CO_2 and odours	7,500	No	Yes, initial, in copper belt	Yes	No	Yes	Intermediate**
Zimbabwe	SO_2, NO_2, PM, CO, VOCs	5,000	Yes, for stationary sources	No	Yes	Anecdotal evidence	No	Intermediate**

† Source: PCFV (2007); # Absent = None of the topics addressed; † Initial Any one topic addressed; * Early = Any two topics addressed; ** Intermediate = Any three topics addressed; + Advanced = Any four topics addressed; ++ Comprehensive = All topics addressed.

ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN AFRIQUE

Surveillance de la qualité de l'air dans les pays d'Afrique subsaharienne

Table 1.4: Tools that can be applied in SSA countries to enhance AQM capability

Country	Air quality standard setting	Initial Emissions inventory*	Routine monitoring**	Health impact assessment†
Benin	WHO guidelines	Rapid inventory assessment (RIA)	Hybrid network	More studies needed using REA
Botswana	National standards exist	Completion and update by RIA	Is being performed	Rapid epidemiological assessment (REA)
Burkina Faso		Completion and update by RIA	Hybrid network	
Burundi	WHO guidelines	Rapid inventory assessment		
Cameroon				
Congo-Brazzaville				
Congo-Kinshasa				
Ethiopia				
Gabon				
Ghana	National standards exist		Is being performed	More studies needed
Guinea	WHO guidelines		Hybrid network	Rapid epidemiological assessment
Kenya	Exist			
Liberia	WHO guidelines		Is being performed	
Madagascar				
Malawi			Hybrid network	
Mali		Completion and update by RIA		
Mauritius	National standards proposed	Rapid inventory assessment		
Mozambique	WHO guidelines	Completion and update by RIA		

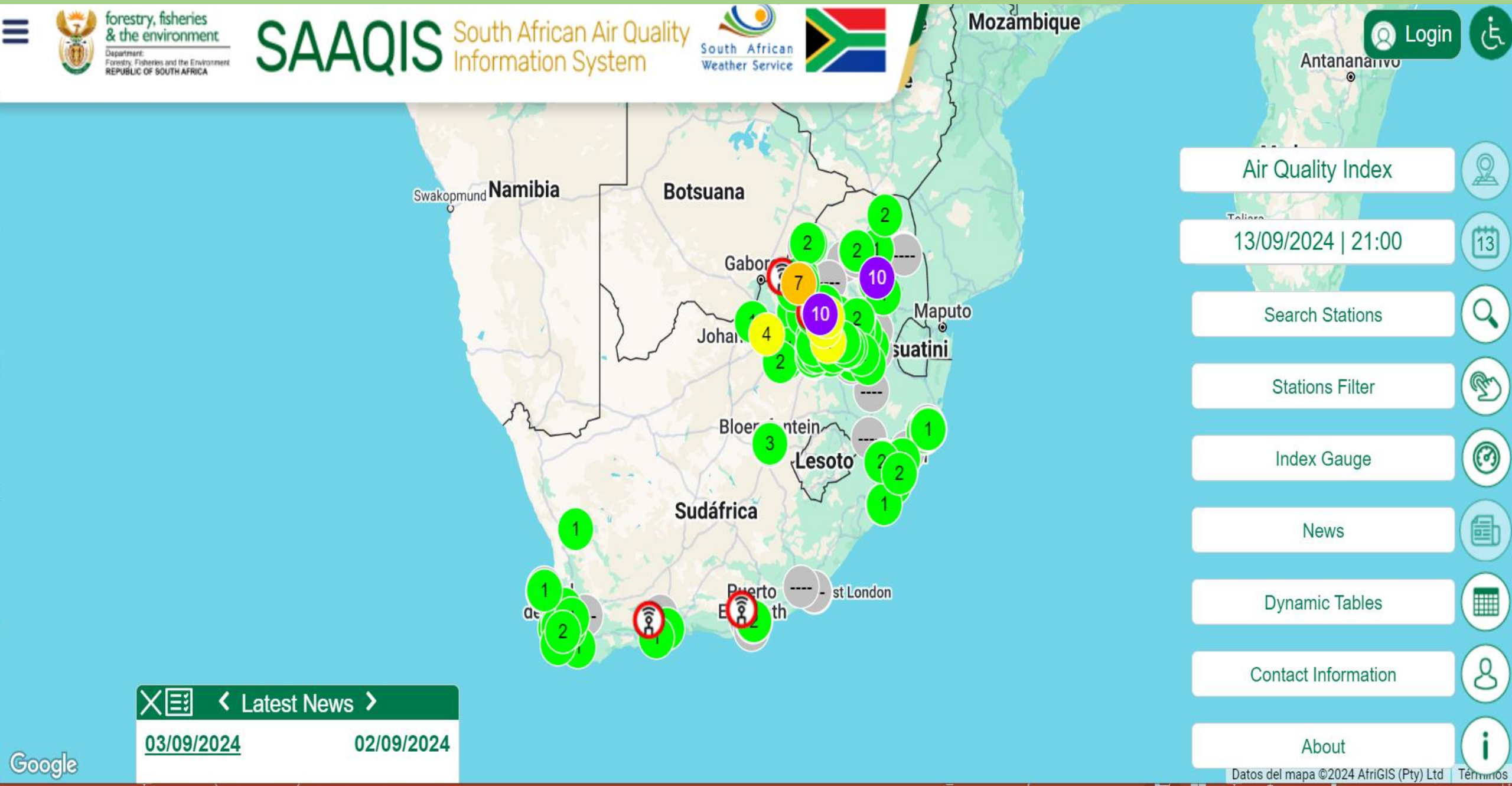
* RIA = Rapid Inventory Assessment; ** HN = Hybrid Network; † REA = Rapid Epidemiological Assessment

Table 1.4 (continued): Recommendation to enhance AQM capability

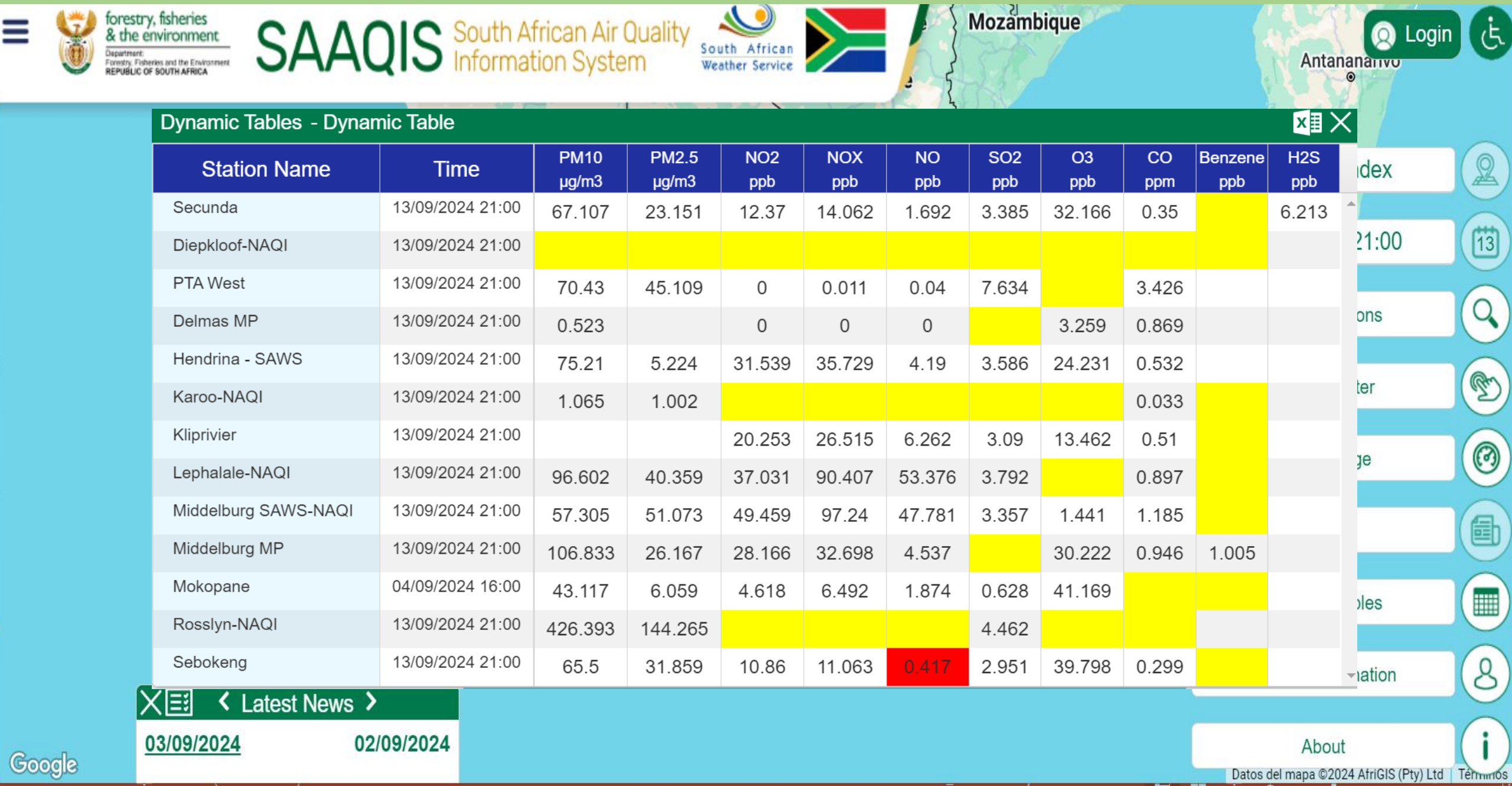
Country	Air quality standard setting	Initial Emissions inventory*	Routine monitoring**	Health impact assessment†
Nigeria	WHO guidelines	To be updated and amended by RIA	Hybrid network	Rapid epidemiological assessment
Rwanda		Rapid inventory assessment		
Senegal			Is being initialised	
Swaziland			Hybrid network	
Tanzania			Is being performed	More studies needed
Togo		To be enhanced by RIA	Hybrid network	Rapid epidemiological assessment
Uganda		Rapid inventory assessment		
Zambia		To be amended for vehicles	Revamping or hybrid network	
Zimbabwe		Rapid inventory assessment	Is being performed	

* RIA = Rapid Inventory Assessment; ** HN = Hybrid Network; † REA = Rapid Epidemiological Assessment

ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN AFRIQUE: South-Africa

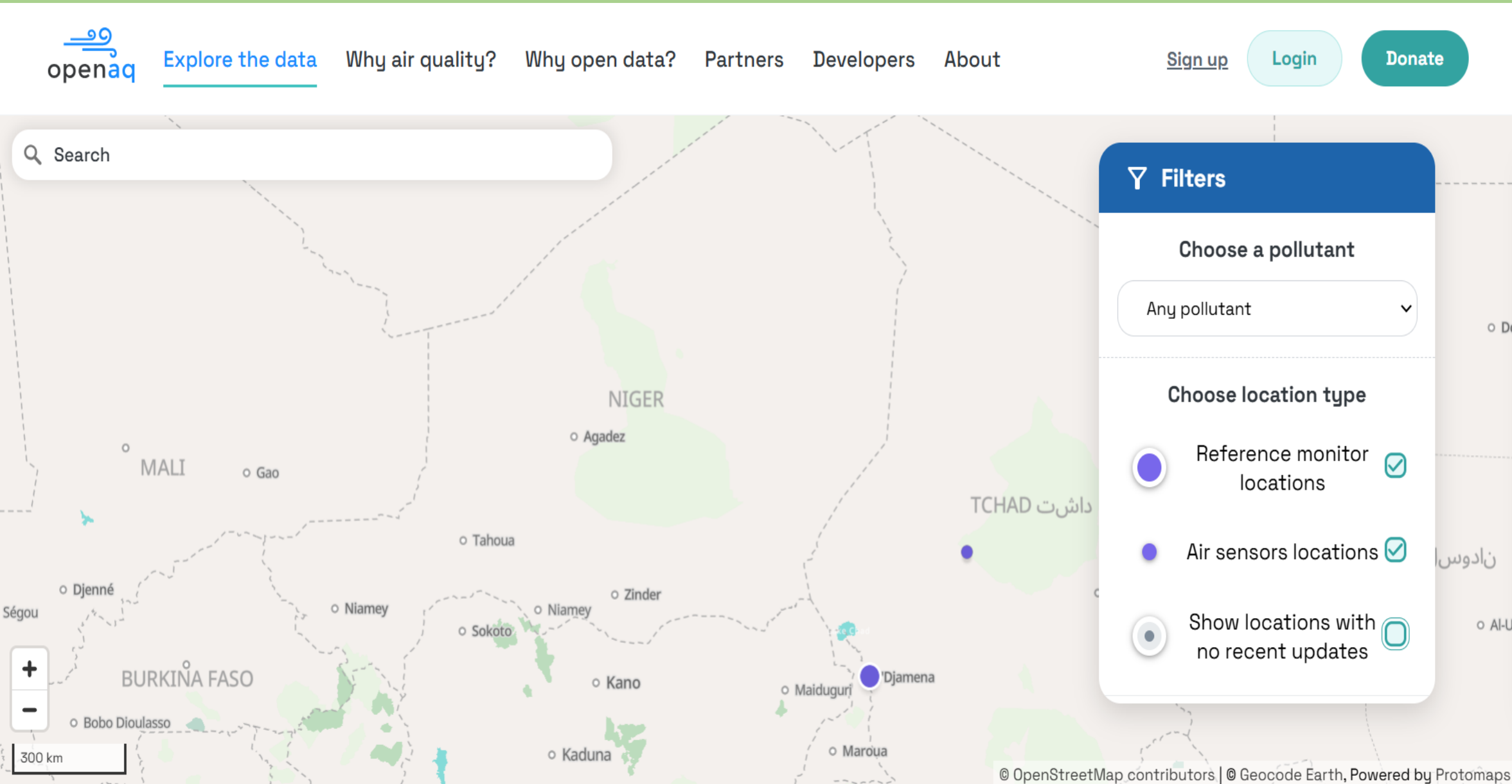


ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN AFRIQUE: South-Africa



Station Name	Time	PM10 µg/m3	PM2.5 µg/m3	NO2 ppb	NOX ppb	NO ppb	SO2 ppb	O3 ppb	CO ppm	Benzene ppb	H2S ppb
Secunda	13/09/2024 21:00	67.107	23.151	12.37	14.062	1.692	3.385	32.166	0.35		6.213
Diepkloof-NAQI	13/09/2024 21:00										
PTA West	13/09/2024 21:00	70.43	45.109	0	0.011	0.04	7.634		3.426		
Delmas MP	13/09/2024 21:00	0.523		0	0	0		3.259	0.869		
Hendrina - SAWS	13/09/2024 21:00	75.21	5.224	31.539	35.729	4.19	3.586	24.231	0.532		
Karoo-NAQI	13/09/2024 21:00	1.065	1.002						0.033		
Kliprivier	13/09/2024 21:00			20.253	26.515	6.262	3.09	13.462	0.51		
Lephalale-NAQI	13/09/2024 21:00	96.602	40.359	37.031	90.407	53.376	3.792		0.897		
Middelburg SAWS-NAQI	13/09/2024 21:00	57.305	51.073	49.459	97.24	47.781	3.357	1.441	1.185		
Middelburg MP	13/09/2024 21:00	106.833	26.167	28.166	32.698	4.537		30.222	0.946	1.005	
Mokopane	04/09/2024 16:00	43.117	6.059	4.618	6.492	1.874	0.628	41.169			
Rosslyn-NAQI	13/09/2024 21:00	426.393	144.265				4.462				
Sebokeng	13/09/2024 21:00	65.5	31.859	10.86	11.063	0.417	2.951	39.798	0.299		

ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN NIGER : Open AQ



ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN NIGER : AirQo

airqo

Products ▾ Solutions ▾ About ▾ Get Involved **Explore Data**

Community engagement using LCS

160+ Air quality monitors installed in 8 major African cities

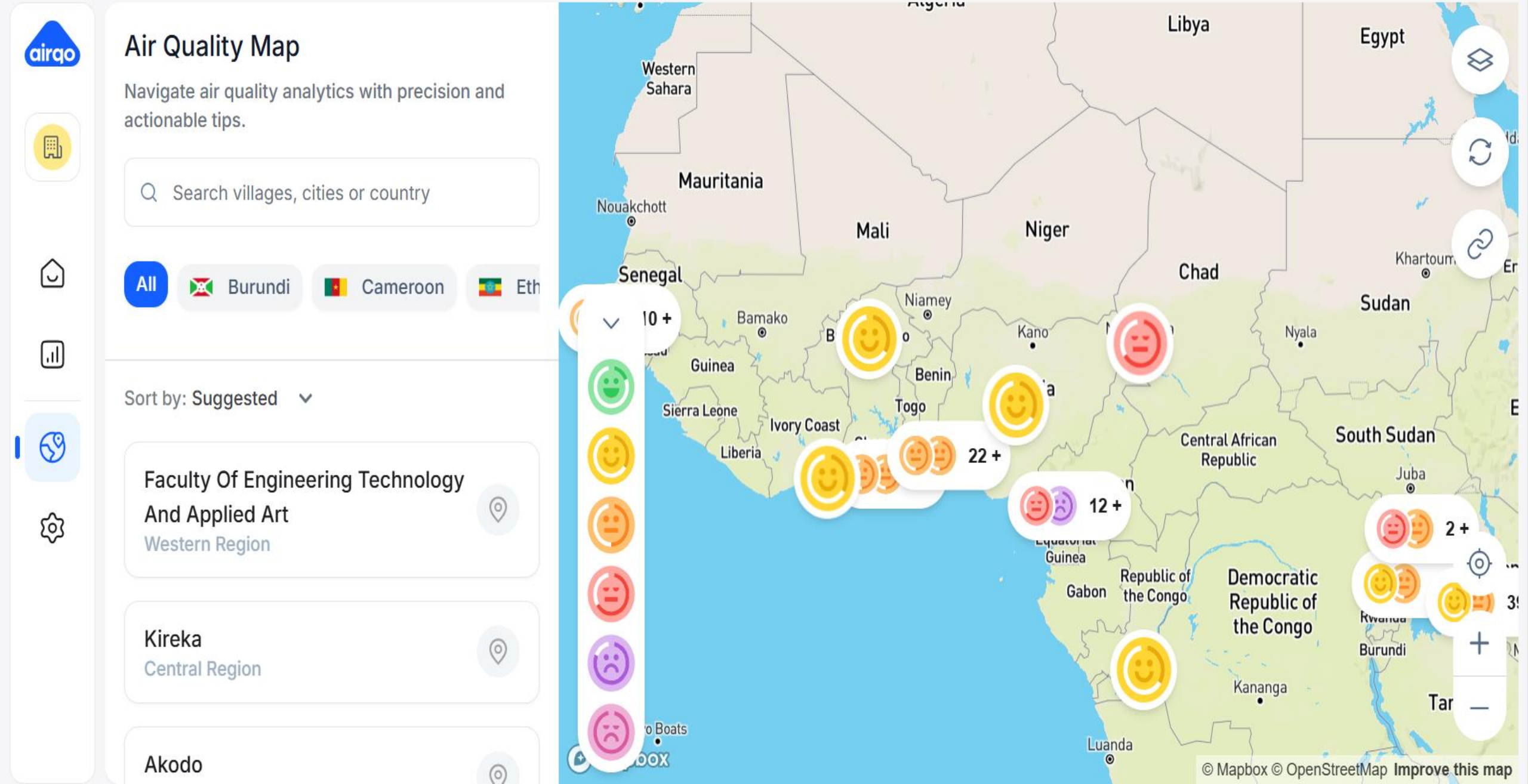
To effectively tackle air pollution, access to data and contextual evidence is important to show the scale and magnitude of air pollution.

We're providing an end-end air quality solution in major African Cities leveraging the locally built low-cost monitors and existing expertise to advance air quality management and, implicitly, air quality improvement in these African cities.

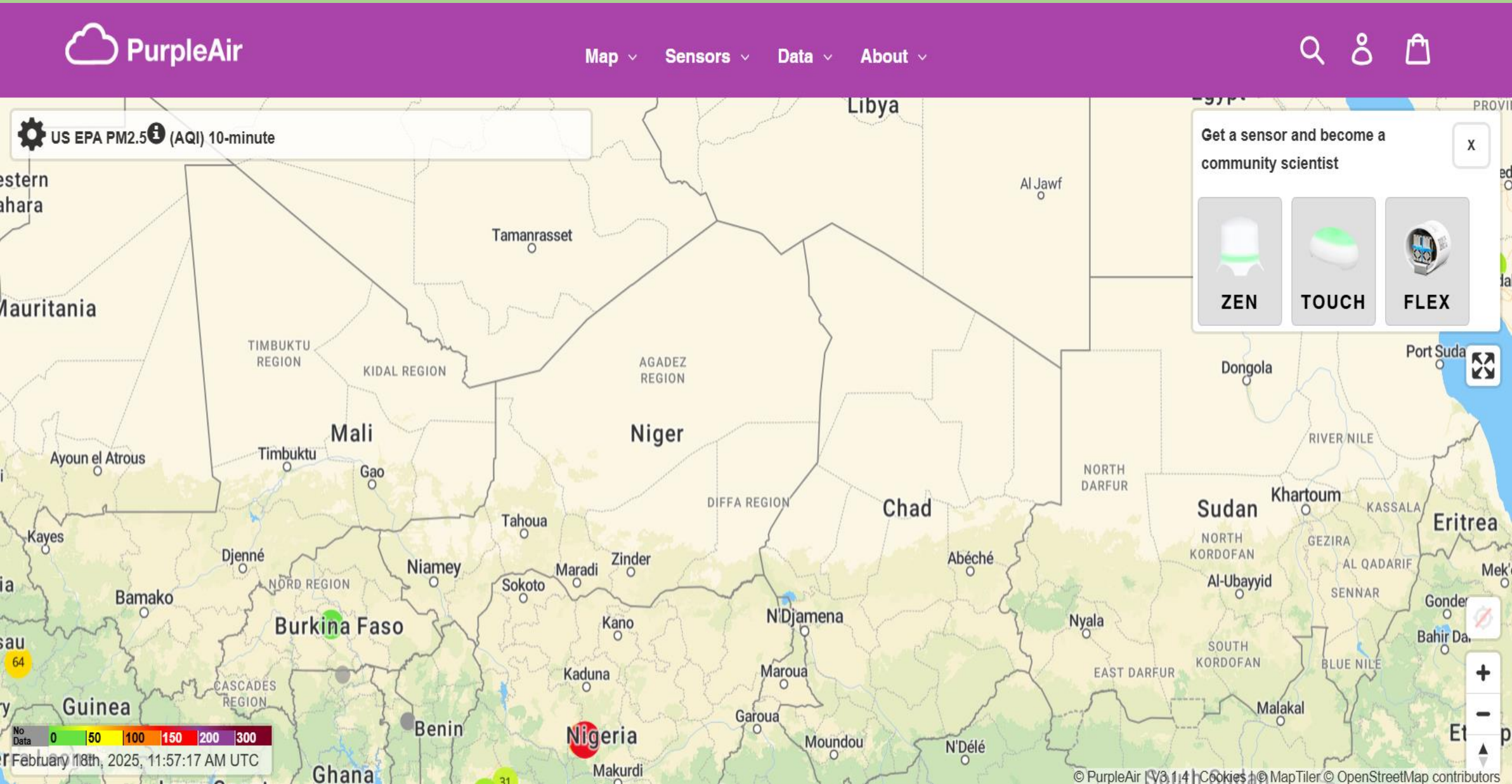
Makerere University (Uganda)

- Ensemble de données sur la qualité de l'air hyperlocal collectées à partir de LCS distribués spatialement
- Accès ouvert à un vaste référentiel (2 millions d'enregistrements de données brutes et calibrées sur la qualité de l'air en temps réel, historiques et prévues)
- Accès accru aux données probantes sur la qualité de l'air pour les aider à lutter contre la qualité de l'air urbain et à atteindre les objectifs d'un air plus pur.

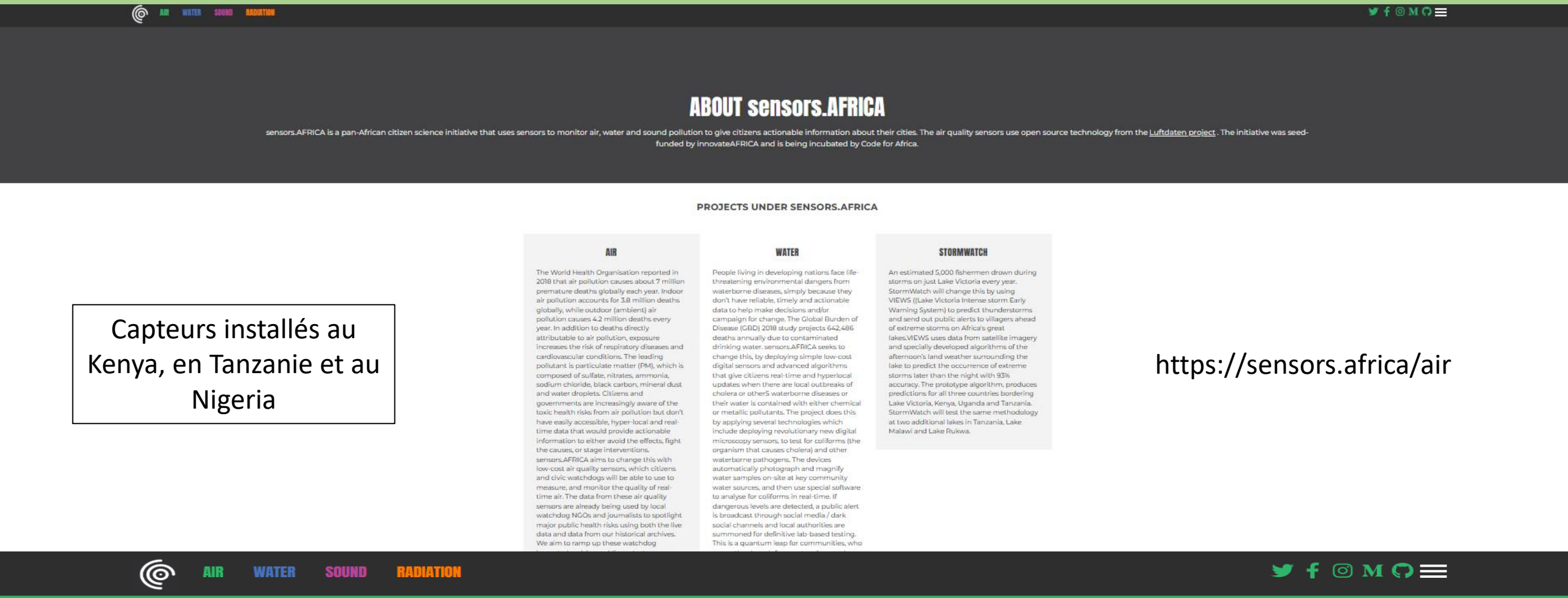
ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN Niger: AirQo



ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN NIGER: Purple Air

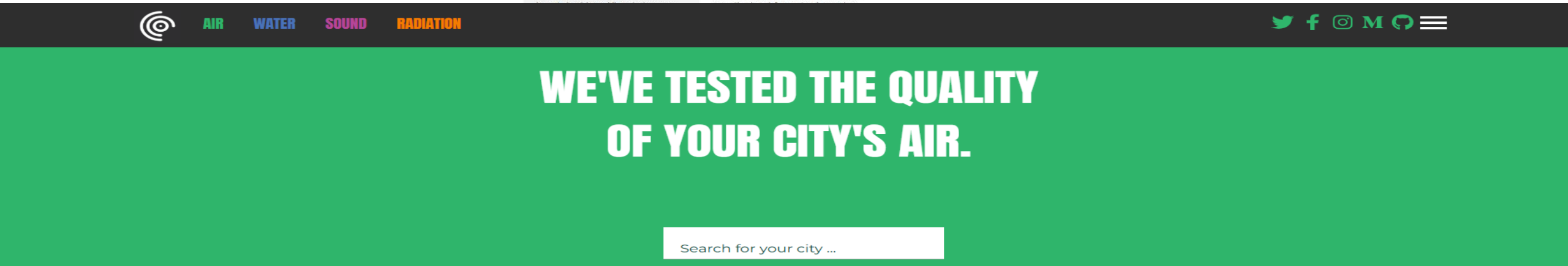


ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN NIGER : Sensors.Africa



Capteurs installés au Kenya, en Tanzanie et au Nigeria

https://sensors.africa/air



ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN NIGER

Unated Nations Environment Programme (UNEP)
Air Quality Policies in Niger
(https://www.unep.org/resources/policy-and-strategy/air-quality-policies-niger)

Niger Air Quality Policies

This document is based on research that UNEP conducted in 2015, in response to Resolution 7 of the UNEA 1. It describes country-level policies that impact air quality. Triple question marks (???) indicate that information for the section couldn't be found.

Please review the information, and provide feedback. A Word version of the template can be provided upon request. Corrections and comments can be emailed to Vered.Ehsani@unep.org and George.Mwaniki@unep.org.

Niger Air Quality Policy Matrix		
Goals	**Status**	**Current Policies & Programmes**
GENERAL OVERVIEW	**Overall situation with respect to air quality in the country, including key air quality challenges**: ??? **Air quality monitoring system**: ???	**National Ambient air quality standards**: ??? **National Air Quality Policy**: ??? **Air Quality legislation / programmes**: ??? **Other**: ???
REDUCE EMISSIONS FROM INDUSTRIES	**Industries that have the potential to impact air quality**: •The most important industries are; uranium mining, petroleum, cement, brick, soap, textiles, food processing, chemicals, slaughterhouses among others **GDP of country**: USD 7.3B in 2013[1] **Industries' share of GDP**: 14.2% •**Electricity sources**: • 100% of the installed electricity generating capacity (134,000 KW in 2010) is generated from fossil fuel. • About 87% of the electricity consumed in the country is imported from Nigeria. The local production (thermal power from coal and diesel) contributes just 13%.	**Emission regulations for industries**: There is a regulation in this area, but it is incomplete in terms of its coverage of pollutants and needs to be updated **Small installation's emissions regulated**: *(Yes/No)* ??? **Renewable energy investment promoted**: • The government aims at promoting renewable energy through the National Renewable Energies Strategy, which aims to increase the contribution of renewable energy to the national energy balance from less than 0.1% in 2003, to 10% by 2020[3] **Energy efficiency incentives:** *(ex: Subsidies, labelling, rebates etc)* ??? **Incentives for clean production and installation of pollution prevention technologies**: ??? **Actions to ensure compliance with regulations:** *(monitoring, enforcement, fines etc)* ??? **Other actions at national, sub-national and / or local level to reduce industry**: *(can include incentives to move industries to less populated areas here)* ???

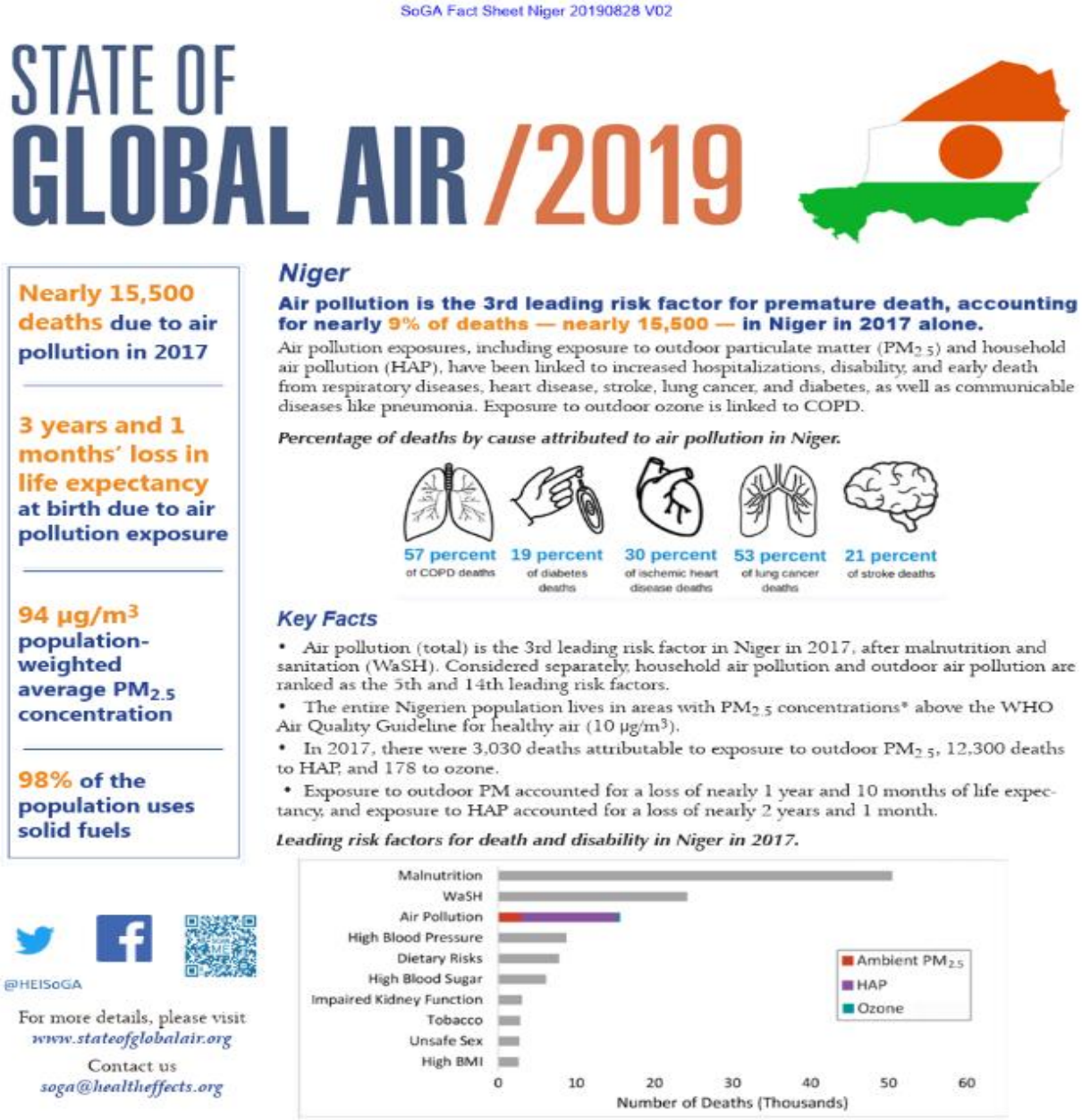
[1] 'Countries of the World - 32 Years of CIA World Fact Books', 2015 <http://www.theodora.com/wfb/#R>.

	• PM is the most important air pollutant in the country especially from Sahara desert dust [2]	
REDUCE EMISSIONS FROM TRANSPORT	**Key transport-related air quality challenges**: *(ex: vehicle growth, old fleet, dirty fuel, poor public transport etc)* • Vehicle emissions are a major source of PM, NO_2 and CO • Freight and passenger transport is usually provided by private companies or individuals • Private car ownership is low with 7 car per 1000 individuals in 2009 • Motorcycle are also a common mode of transport outside the main city	**Vehicle emission limit**: *(Euro rating)* ??? **Fuel Sulphur content**: *(in ppm)* Fuel (diesel)sulphur content restricted at 380ppm **Fuel Lead content**: Unleaded gasoline restrictions since 2005 **Restriction on used car importation**: •Used vehicles from outside of the SACU area must be less than five years old; there is no age limit for SACU-originating used vehicles •Pre-importation inspection is required for road worthiness **Actions to expand, improve and promote public transport and mass transit**: ??? **Actions to promote non-motorized transport**: *(ex: include sidewalks and bike lanes in new road projects, car-free areas etc)* ??? **Other transport-related actions**: ???
REDUCE EMISSIONS FROM OPEN BURNING OF WASTE (OUTDOOR)	**Outdoor, open burning**: *(ex: is it commonly done? burning what kinds of wastes? etc)* •In Niger, municipal solid waste (MSW) management is ranked as the highest priority area for capacity-building[4]. •MSW management in urban centre's is particularly chaotic, due to a lack of controlled landfills and limited financial resources •The problem is made worse by increasing rural to urban migration	**Legal framework**: *(ex: is burning banned?)* • MSW is only vaguely regulated as part of public hygiene legislation (n°93-13, 1993). Specific guidelines on disposal, as well as juridical procedures for the enforcement of legislation, are absent. **Actions to prevent open burning of municipal waste and / or agricultural waste**: ???
REDUCE EMISSIONS FROM	**Dominant fuels used for cooking and space heating**:	**Indoor air pollution regulated**: *(Yes / No)* ??? **Promotion of non-grid / grid electrification**: ???

[3] 'Reegle - Clean Energy Information Gateway', *Reegle - Clean Energy Information Gateway* <http://www.reegle.info> [accessed 22 September 2015].
[2] Pierre Ozer and others, 'Estimation of Air Quality Degradation due to Saharan Dust at Nouakchott, Mauritania, from Horizontal Visibility Data', *Water, Air & Soil Pollution*, 178 (2007) <http://dx.doi.org/10.1007/s11270-006-9152-8>.
[4] UNEP, 'Global Partnership on Waste Management (GPWM) > Information Platform > Country Waste Management Profiles > Country List', 2015.

BIOMASS BURNING (INDOORS)	• Wood is the dominant fuels used for cooking for rural households • The main source of lighting for households in Niger is kerosene, which lights 80.1% of households, with 84.4% in rural areas and 59.1% urban areas)[5] **Impact**: • Air pollution from indoor sources is the single largest contributor to the negative health effects of air pollution in Senegal. • Indoor air pollution causes an estimated 27,500 premature deaths every year[6]	**Promotion of cleaner cooking fuels and clean cook stoves**: The government aims o increases access to clean fuels through the National Strategy for Access to Modern Energy Services, which aims to increase the percentage of the population with access to modern energies by 2015 **Other actions to reduce indoor biomass burning, or to reduce its emissions**: • Up to now, renewable energy is not subject to any legislative text in Niger. A law on renewable energy, however, is currently being formulated. Through this law, the government can provide support in the form of loans, subsidies, fiscal advantages etc. in order to promote the increased utilization of renewable energy. • Companies importing renewable energy equipment can benefit from incentive measures, facilitating the acquisition of said equipment. • The new law intends to exonerate all imported equipment used in rural electrification and rural water pumping from taxes. It also aims to create a national rural electrification fund.

ÉTAT DES OBSERVATIONS D'AQ EN NIGER


SoGA Fact Sheet Niger 20190828 V02

STATE OF
GLOBAL AIR /2019

Nearly 15,500 deaths due to air pollution in 2017

3 years and 1 months' loss in life expectancy at birth due to air pollution exposure

94 µg/m³ population-weighted average $PM_{2.5}$ concentration

98% of the population uses solid fuels

@HEISoGA

For more details, please visit
www.stateofglobalair.org
Contact us
soga@healtheffects.org

Niger

Air pollution is the 3rd leading risk factor for premature death, accounting for nearly 9% of deaths — nearly 15,500 — in Niger in 2017 alone.

Air pollution exposures, including exposure to outdoor particulate matter ($PM_{2.5}$) and household air pollution (HAP), have been linked to increased hospitalizations, disability, and early death from respiratory diseases, heart disease, stroke, lung cancer, and diabetes, as well as communicable diseases like pneumonia. Exposure to outdoor ozone is linked to COPD.

Percentage of deaths by cause attributed to air pollution in Niger.

57 percent of COPD deaths | 19 percent of diabetes deaths | 30 percent of ischemic heart disease deaths | 53 percent of lung cancer deaths | 21 percent of stroke deaths

Key Facts

- Air pollution (total) is the 3rd leading risk factor in Niger in 2017, after malnutrition and sanitation (WaSH). Considered separately, household air pollution and outdoor air pollution are ranked as the 5th and 14th leading risk factors.
- The entire Nigerien population lives in areas with $PM_{2.5}$ concentrations* above the WHO Air Quality Guideline for healthy air (10 µg/m³).
- In 2017, there were 3,030 deaths attributable to exposure to outdoor $PM_{2.5}$, 12,300 deaths to HAP, and 178 to ozone.
- Exposure to outdoor PM accounted for a loss of nearly 1 year and 10 months of life expectancy, and exposure to HAP accounted for a loss of nearly 2 years and 1 month.

Leading risk factors for death and disability in Niger in 2017.

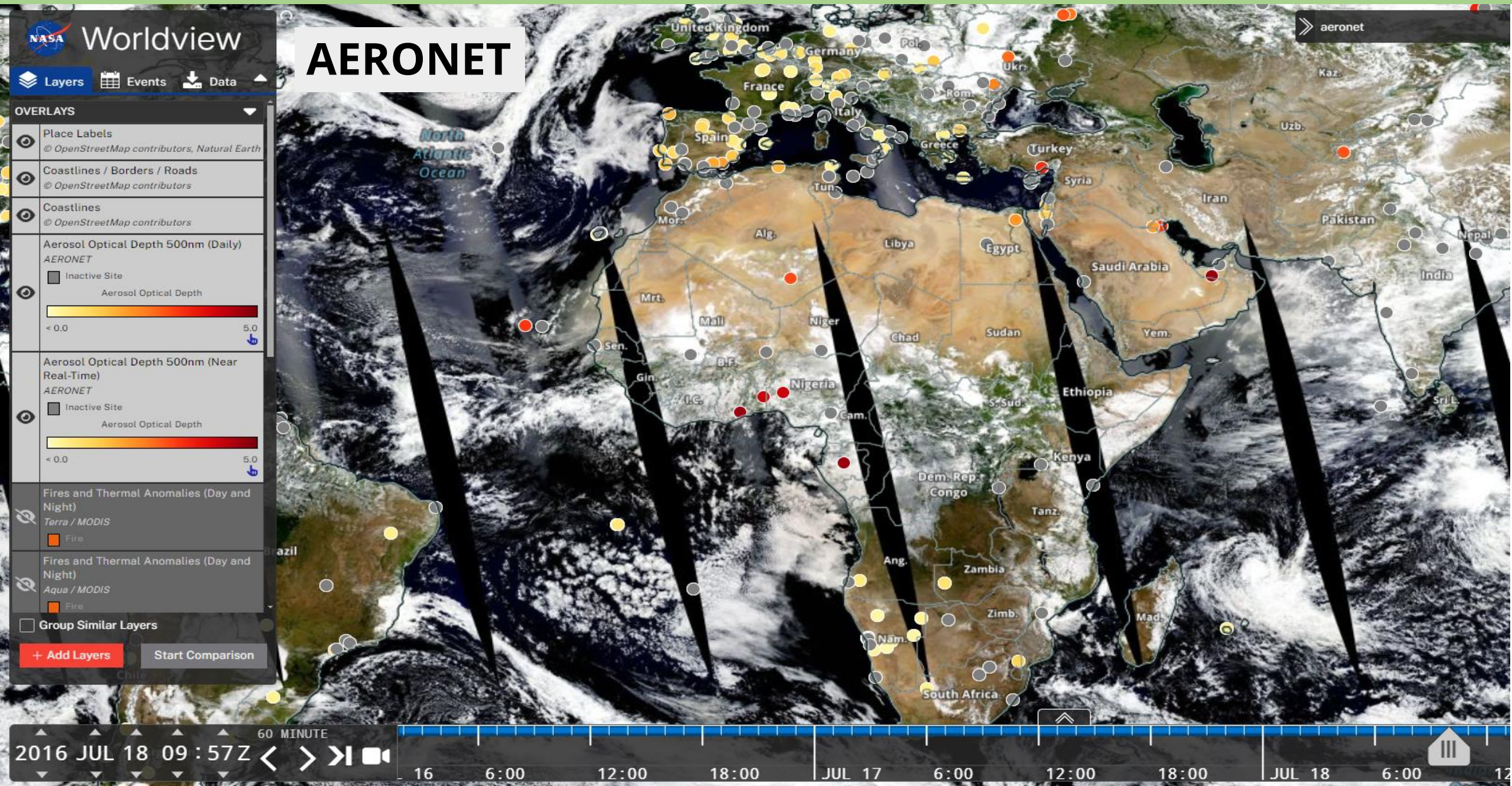
www.stateofglobalair.org/sites/default/files/2019-08/soga_fact_sheet_niger.pdf

※ La pollution de l'air est le troisième facteur de risque de décès prématuré
※ Responsable de près de 9 % des décès – soit près de 15 500 – au Niger en 2017 seulement
※ La pollution atmosphérique (totale) est le 3ème facteur de risque au Niger en 2017
※ 3 ans et 1 mois de perte d'espérance de vie à la naissance en raison de l'exposition à la pollution atmosphérique
※ L'ensemble de la population nigérienne vit dans des zones où les concentrations de $PM_{2,5}$ sont supérieures à la ligne directrice de l'OMS sur la qualité de l'air pour un air sain (10 µg/m³)

6.

État des observations de poussières en Afrique

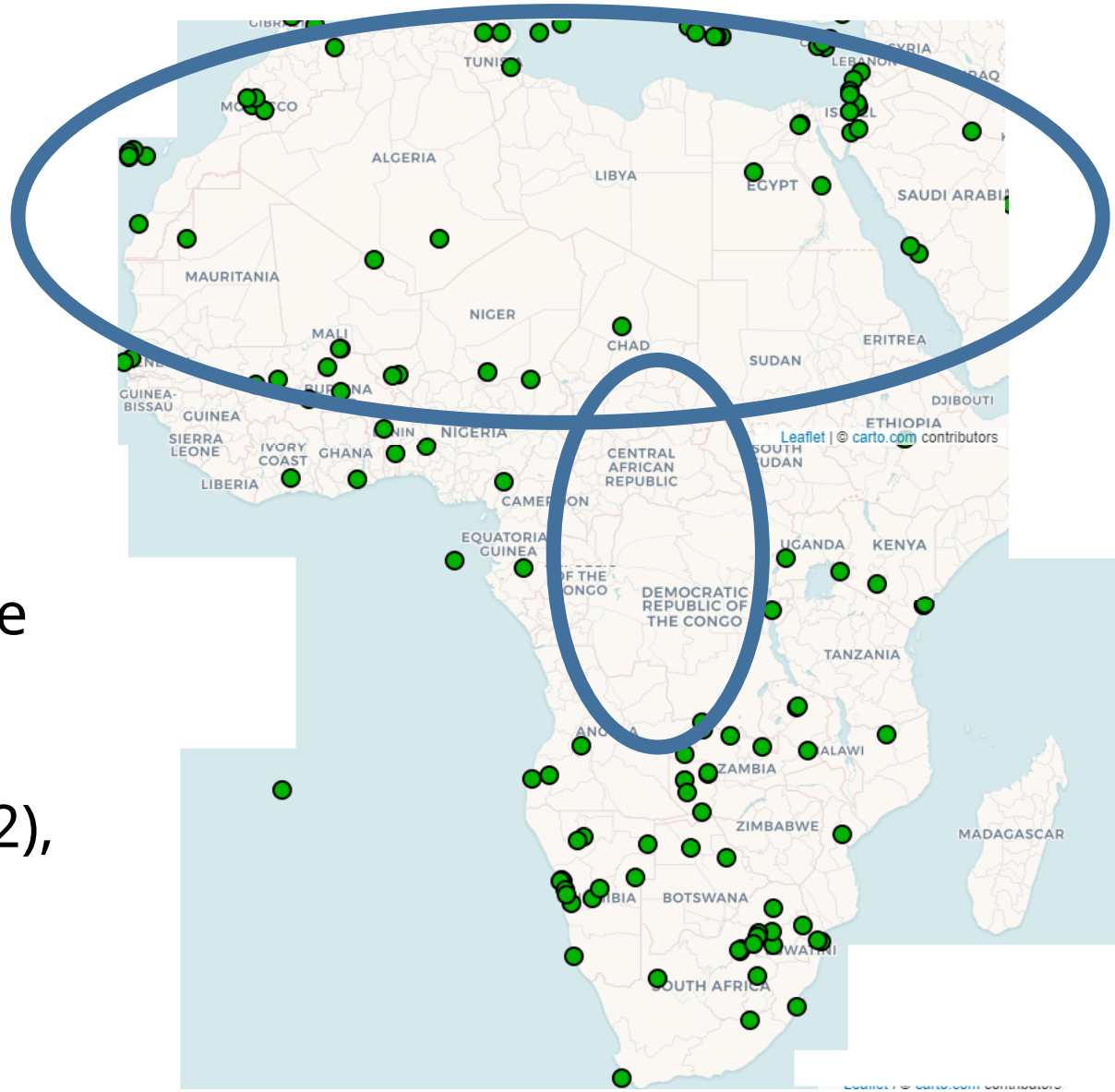
ÉTAT DES OBSERVATIONS DE POUSSIÈRES SUR L'AFRIQUE



ÉTAT DES OBSERVATIONS DE POUSSIÈRES SUR L'AFRIQUE

AERONET au-dessus de l'Afrique

- 100 stations sur le continent
- Lacunes importantes sur la source de poussière la plus importante
- Actifs : Algérie, Maroc, Mali, Niger (x2), Tunisie, Senegal, Cameroon, Cape Verde, Egypte, Cote D'Ivoire, Ghana, Nigeria



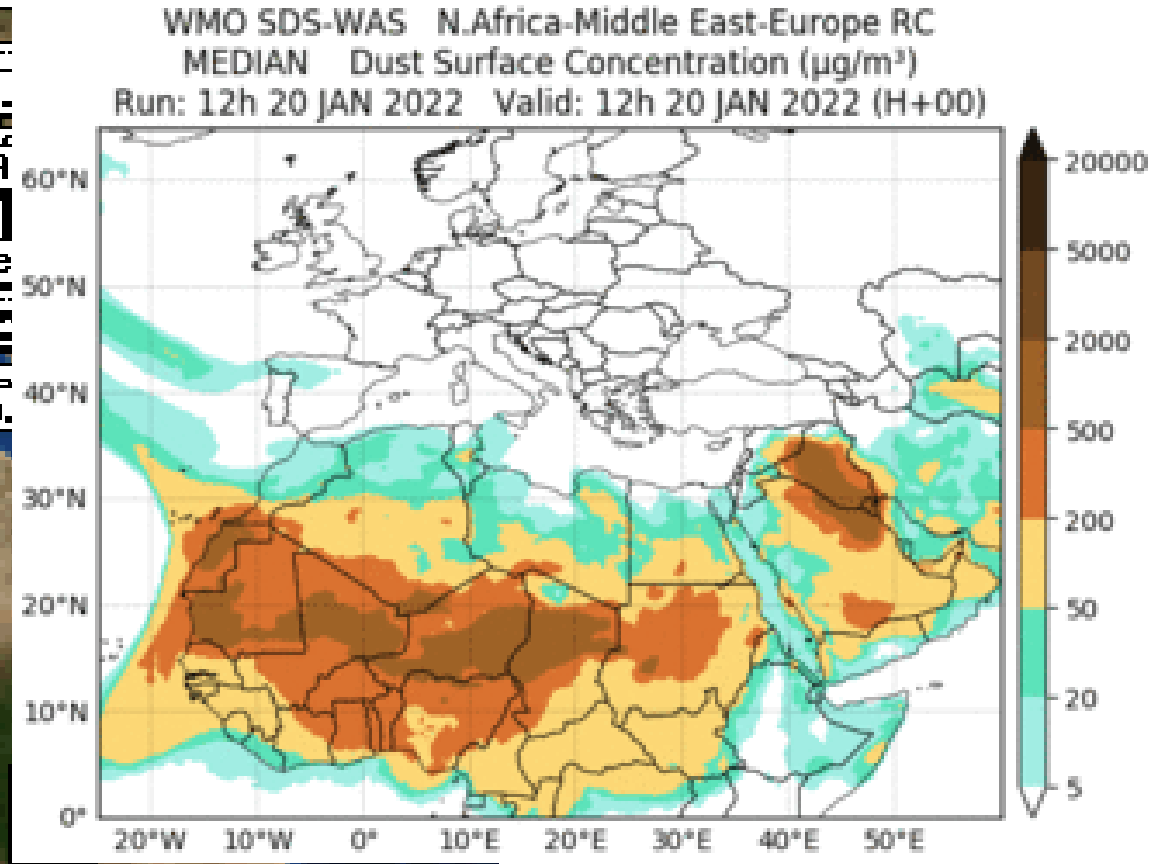
ÉTAT DES OBSERVATIONS DE POUSSIÈRES SUR L'AFRIQUE

NORTHERN AFRICA-MIDDLE EAST-EUROPE (NA-ME-E) REGIONAL CENTER

WMO Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System (SDS-WAS)

World Meteorological Organization

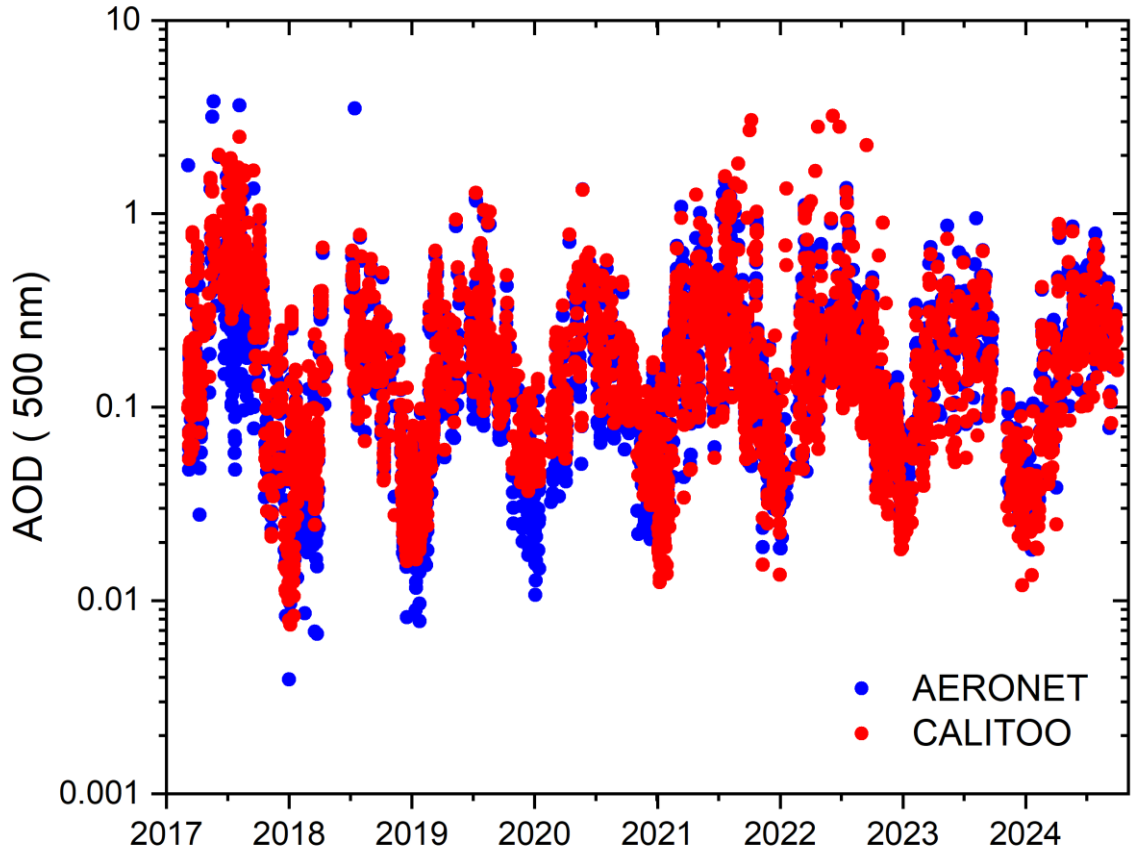
WMO SDS WAS || Asia Regional Center || America Regional Center



Barcelona Dust Regional Center

ÉTAT DES OBSERVATIONS DE POUSSIÈRES SUR L'AFRIQUE

Tamanrasset (Algeria) GAW Global Station



RGM versus LCS!!

ÉTAT DES OBSERVATIONS DE POUSSIÈRES SUR L'AFRIQUE

Tunis (Carthage), Egypt (Cairo, ?), Morocco (Ouazarzate, Atlas), Lybia (TBD), Chad??

En tant que centre d'étalonnage AERONET, nous proposons actuellement aux sites et opérateurs africains :

- Formation
- Étalonnage
- Support
- Ouvert pour combler les lacunes en Afrique !!

ÉTAT DES OBSERVATIONS DE POUSSIÈRES SUR L'AFRIQUE

KADI

MACCLIMA Interreg

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

EUROPEAN UNION

CREWS CLIMATE RISK & EARLY WARNING SYSTEMS

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

CREWS CLIMATE RISK & EARLY WARNING SYSTEMS

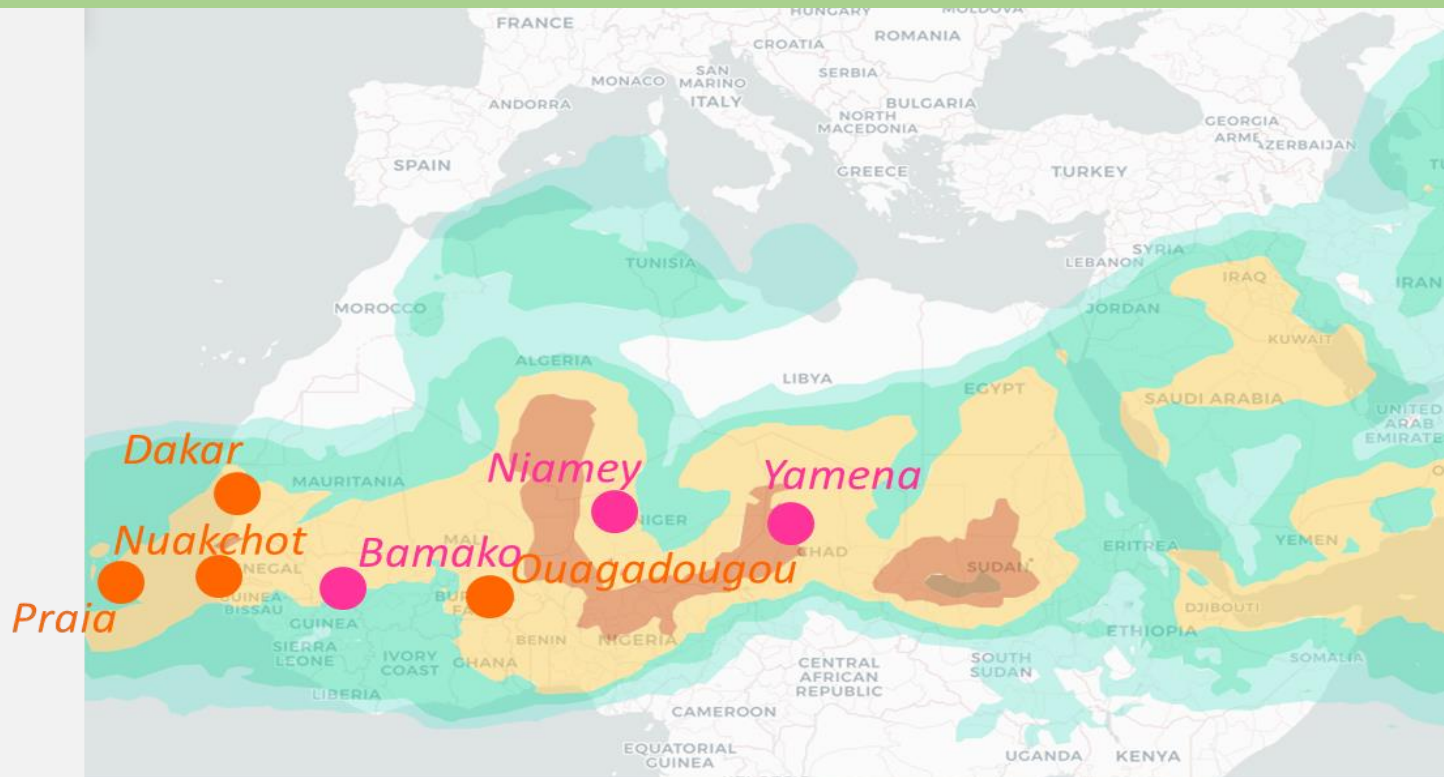
MACCLIMA

Aerosol Measurements

Hand-Held Photometer Calitoo

+

PM LCS



ICOS European Research Infrastructure Consortium

European Commission

AEMet Agencia Estatal de Meteorología

CREWS & MAC-CLIMA Projects: Training of personnel, development of new instrumentation and installation of climate monitoring systems in North Africa.

KADI Project: Knowledge and climate services from an African observation and Data research Infrastructure (HORIZON-INFRA)

ÉTAT DES OBSERVATIONS DE POUSSIÈRES SUR L'AFRIQUE

N'OUBLIEZ PAS LE RÔLE IMPORTANT DES LCS (capteurs à faible coût) DANS LA SURVEILLANCE DES POUSSIÈRES/AÉROSOLS EN AFRIQUE

Merci pour votre attention !!

Vos commentaires: abarretov@aemet.es

@ ICOS-ERIC