DIAMS

Digital Alliance for Aix-Marseille Sustainability

Connecter. Engager. Respirer.

This project is co-financed by the European Regional Development Fund through the Urban innovative Actions Initiative

DIAMS

Digital Alliance for Aix-Marseille Sustainability

INTERVENANTS

Lise COUTURIER ou Céline SALES

Service écologie urbaine
Métropole Aix-Marseille-Provence
lise.couturier@ampmetropole.fr
https://www.ampmetropole.fr/

Névénick CALEC

Chargée de mission sur le projet européen DIAMS
Pole Innovation, Communication & Marketing
Nevenick.calec@atmosud.org
https://www.atmosud.org/

Alexandra FRESNEAU

Responsable de projet
<alexandra.fresneau@groupe-tera.com
https://tera-sensor.com/company/

Table des matières

Projet DIAMS 5
Qualité de l'air : Généralité 9
Qualité de l'air : Enjeux 13
Qualité de l'air : Réseau de surveillance 17
Qualité de l'air Extérieur 20
Qualité de l'air Intérieur 24
Capteur DIAMS 29
Application mobile 39
Site internet airDIAMS.eu 45
Perspectives 49
Annexe 51

Projet DIAMS

Digital Alliance for Marseille Sustainability

Présentation

Partenaires du projet DIAMS

Un consortium multifacette à l'image du projet

DIAMS est financé à 80% par l'Europe

à travers le programme Urban Innovative Actions.

Projet DIAMS - présentation

La Métropole Aix-Marseille Provence

DIAMS : une opportunité pour l'air et le territoire métropolitain

DIAMS est l'**opportunité** pour le territoire d'Aix-Marseille-Provence :

- d'expérimenter de nouvelles façons d'appréhender la qualité de l'air sur la période 2019-2022
- de développer des solutions innovantes autour de la qualité de l'air
- d'intégrer la qualité de l'air dans le quotidien de chacun (particuliers, entreprises, collectivités…), au même titre que les prévisions météo ou l'état du trafic

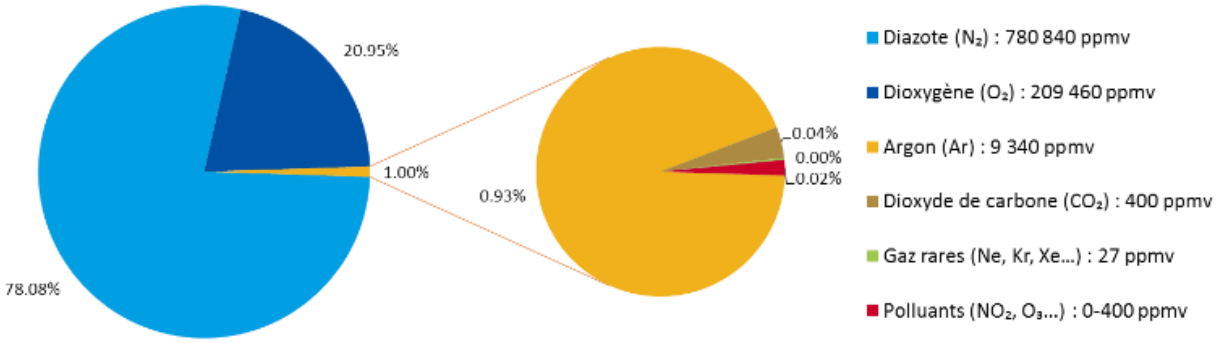
Qualité de l'air : Généralité

C'est quoi la pollution ?

Qualité de l'air : généralité

L'air et la pollution

Composition de l'air (sec)



Définition de la pollution atmosphérique

(Code l'Environnement)

"L'introduction par l'Homme directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives".

Qualité de l'air : généralité

Principaux polluants : Gaz et particules

Il convient de bien distinguer les **polluants d'origines gazeux** et les **polluants particules fines** (nommés aussi aérosols)

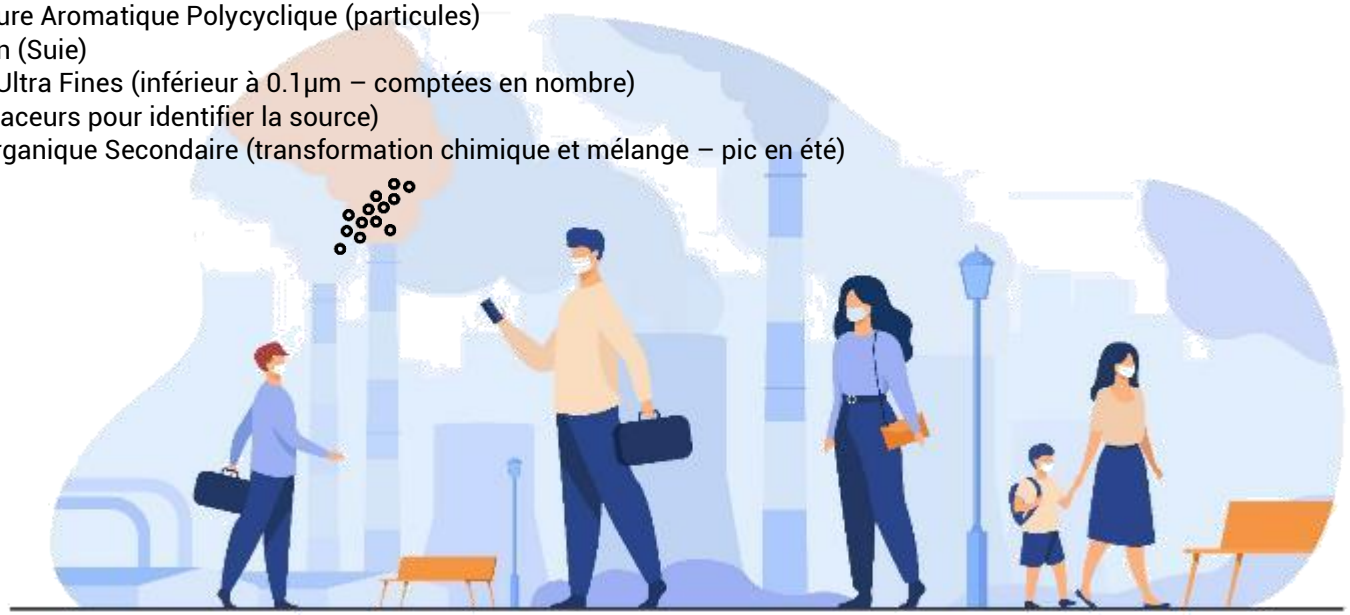
Gaz

- Oxydants (Oxydes d'Azote NO, NO_2, Soufre SO, SO_2, Ozone O_3)
- Composées Organiques Volatils (Benzène, Toluène, Éthylbenzène et Xylènes)
- Monoxyde de Carbone CO

Note : Gaz à Effets de Serres (piegage radiatif) = CO_2, Méthane CH4, ExaFluorure de Soufre SF6, Protoxyde d'Azote N_2O, Ozone O_3 (O3 indirect – 15% GES)

Particules en suspension = aérosols

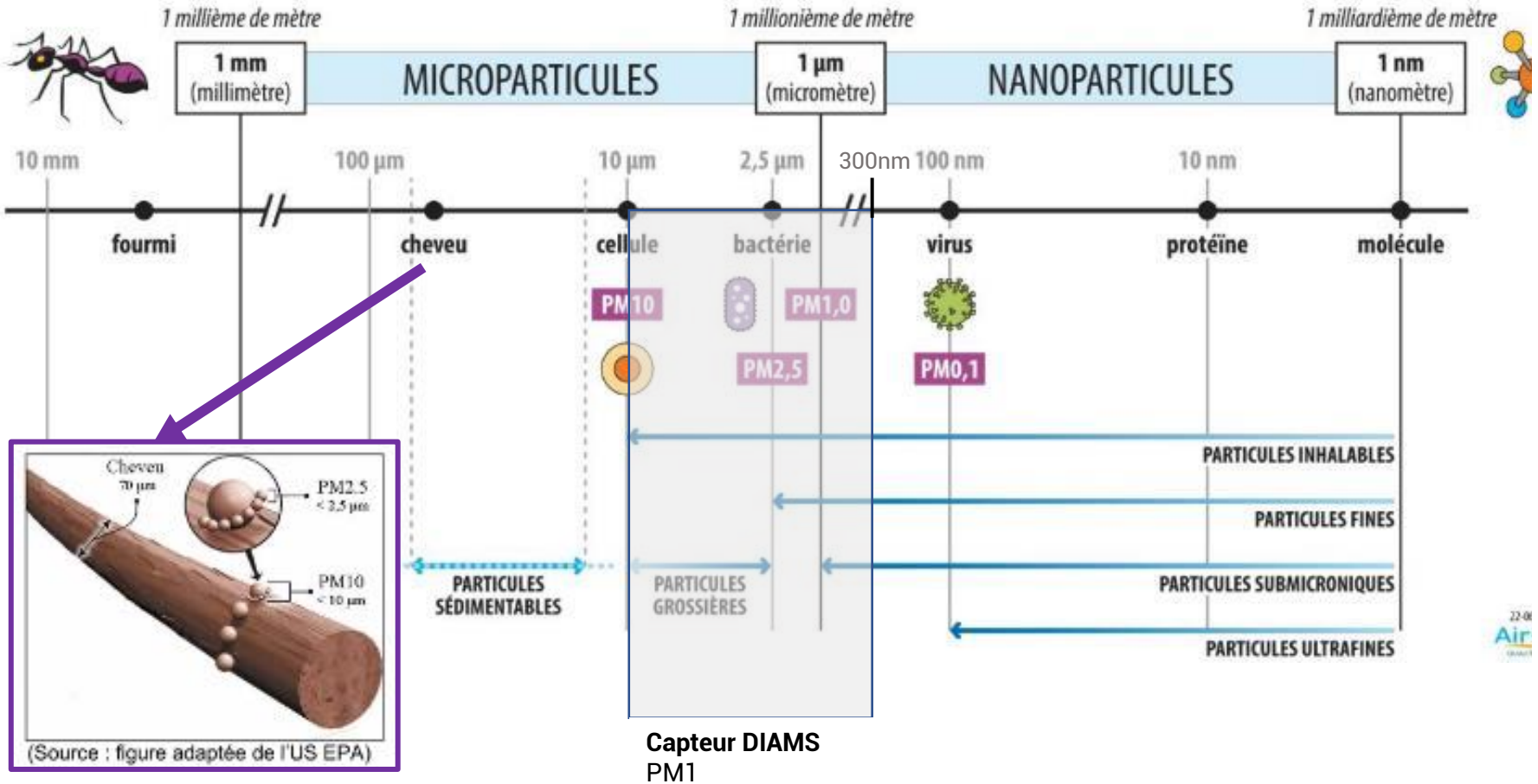
- PM10, PM2.5, PM1 : Particule Matter (Matière Particulaire définie fonction de la taille)
- Métaux (sauf le mercure)
- HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (particules)
- BC : Black Carbon (Suie)
- PUF : Particules Ultra Fines (inférieur à 0.1µm – comptées en nombre)
- Ions et sucres (traceurs pour identifier la source)
- AOS: Aerosols Organique Secondaire (transformation chimique et mélange – pic en été)



Qualité de l'air : généralité

Particules fines : PM

PM : Matière particulaire (Particulate Matter) ou aérosol est constituée de particules solides ou liquides en suspension dans l'air.



Capteur DIAMS
PM1
PM2.5
PM10
Limite de détection 0.3µm

Qualité de l'air : Enjeux

Pourquoi surveiller la pollution ?

Qualité de l'air : Enjeux

Enjeux nationnaux : santé et économie

« Nous respirons 15 000 litres d'air par jour »

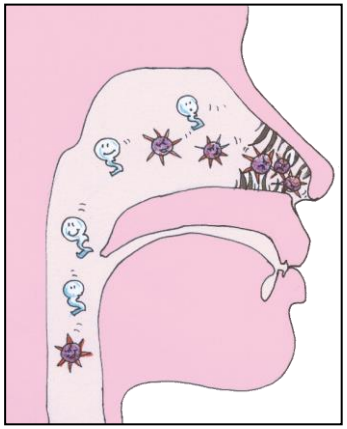
Un enjeu de santé publique

La pollution de l'air extérieur est aujourd'hui classée comme cancérigène pour l'homme par l'OMS

« 40 000 décès par an (*Santé Publique France, 2021)* »

Un enjeu économique

Coût sanitaire annuel de la pollution de l'air extérieur en France à 97 milliards d'euros, ce qui équivaut à 1 469 euros par personne chaque année.

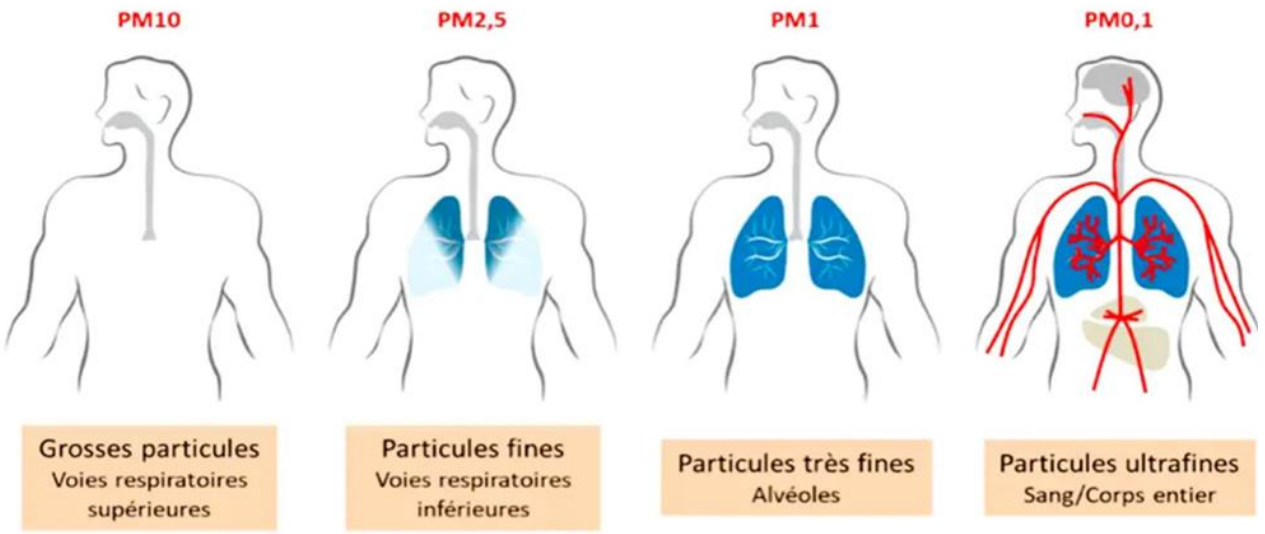


Un enjeu national

La France condamnée par la CJUE pour incapacité à protéger les citoyens contre la pollution de l'air et pour le dépassement de la valeur limite annuelle pour le dioxyde d'azote depuis 2010 (*Le Monde, oct 2019*).

Qualité de l'air : Enjeux

Santé sur l'Humain



Encyclopédie de l'environnement

A court terme		A long terme
Maux de tête Irritations Asthme Nausées Fatigue Allergies Eruptions cutanées Vertiges Mort par asphyxie (monoxyde de carbone)		Troubles de la reproduction Troubles neurologiques Troubles du développement Affections respiratoires Maladies cardiovasculaires Effets cancérogènes

Qualité de l'air : Enjeux

Impact sur la santé est à 90% provoqué au long terme (exposition chronique)

Valeurs de référence des polluants réglementés en France (en µg/m³)

Polluant	Durée d'exposition	Lignes directrices (non réglementaires indicatives) — Organisation mondiale de la Santé	Seuil réglementaire (à respecter) — Commission européenne	Seuil réglementaire (à respecter) — Commission européenne	
		Ligne Directrice OMS Organisme Mondiale de la Santé (2021)*	Valeur Limite Commision Européenne****	Valeur Cible Commission Européenne***	Objectif Qualité France **
Particules fines PM2.5	Année	5 (sur l'année)	25 (sur l'année)	20 (sur l'année)	10 (sur l'année)
	Jour	15 (3 jours / an)			
Particules fines PM10	Année	15 (sur l'année)	40		30
	Jour	45 (3 jours / an)	50 (35 jours / an)		
Gaz Dioxyde d'Azote NO_2	Année	10	40		
	Jour	25			
	Heure	200	200 (18 h / an)		
Gaz Ozone O_3	Pic saisonnier*	60			
	8 heures	100 (3 jours/an)		120 (25 jours / an)	120
Gaz Dioxyde de Soufre SO_2	Année				50
	Jour	20	125 (3 jours / an)		
	Heure	40	350 (24 h / an)		
	10 minutes	500			

Autres polluants : consulter : https://www.atmosud.org/article/reglementation-francaise-et-lignes-directrices-oms

** LD OMS : Lignes directrices (non réglementaires indicatives) - au niveau internationnal – informatives (basé sur l'état de la science) en dessous de ces valeurs les impacts sur la santé sont considérées comme acceptables.*

*** : OQ Fr : Objectif à atteindre à long terme.*

**** VC CE : Objectif à atteindre inscrit dans la loi dans la limite des moyens disponibles.*

***** VL CE : Réglementaire Seuil qui doit être respecté (sinon amende)*

Plus d'information sur :

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/01_Tableau-Normes-Seuils%20r%C3%A9glementaires.pdf

https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2007et0006Ra.pdf

https://www.inrs.fr/risques/nanomateriaux/metrologie.html

https://www.atousante.com/risques-professionnels/nanoparticules-particules-ultra-fines/penetration-organisme/

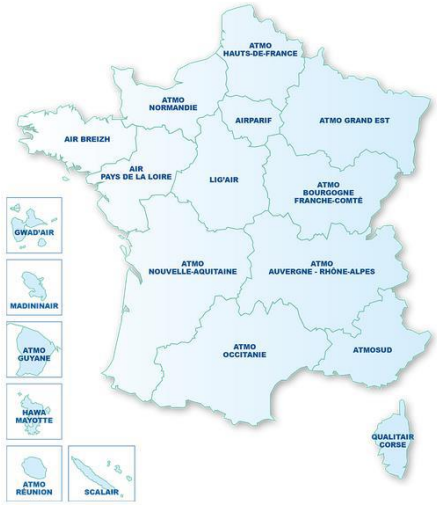
Qualité de l'air : Réseau de surveillance

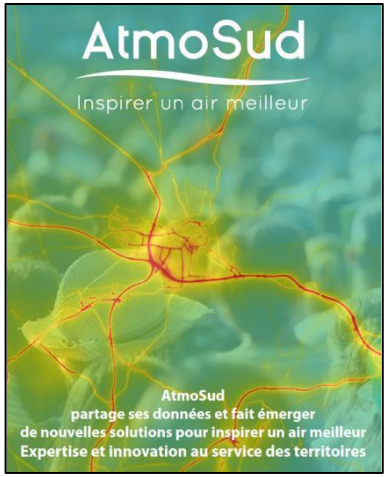
Comment surveiller ?

Qualité de l'Air : Réseau de surveillance

AtmoSud : Observatoire régional de la qualité de l'air et missions

AASQA : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
https://www.atmosud.org/





AtmoSud
Inspirer un air meilleur

Association Agréée par le **ministère en charge de l'Environnement**
pour la
Surveillance de la Qualité de l'Air de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (AASQA).

https://www.atmosud.org

Missions AtmoSud :

Améliorer la qualité de l'air en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur & déterminer les enjeux Air/Climat/Énergie

- **Surveiller :** Évaluer l'exposition des populations, prévoir et surveiller la qualité de l'air pour permettre aux autorités et à chacun d'agir

Informer et sensibiliser la population, les acteurs et les décideurs

- **Accompagner/Evaluer/suivre les plans d'actions régionaux et territoriaux** (PPA, SRCAE, PDU, SCOT, ZAPA, PCET, …) –Comités territoriaux
- **Participer à l'amélioration des connaissance** en réseau avec les chercheurs et experts (Conseil Scientifique), les partenaires nationaux et européens (LCSQA)
- **Contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air** dans une approche intégrée air/climat/énergie

Qualité de l'Air : Réseau de surveillance

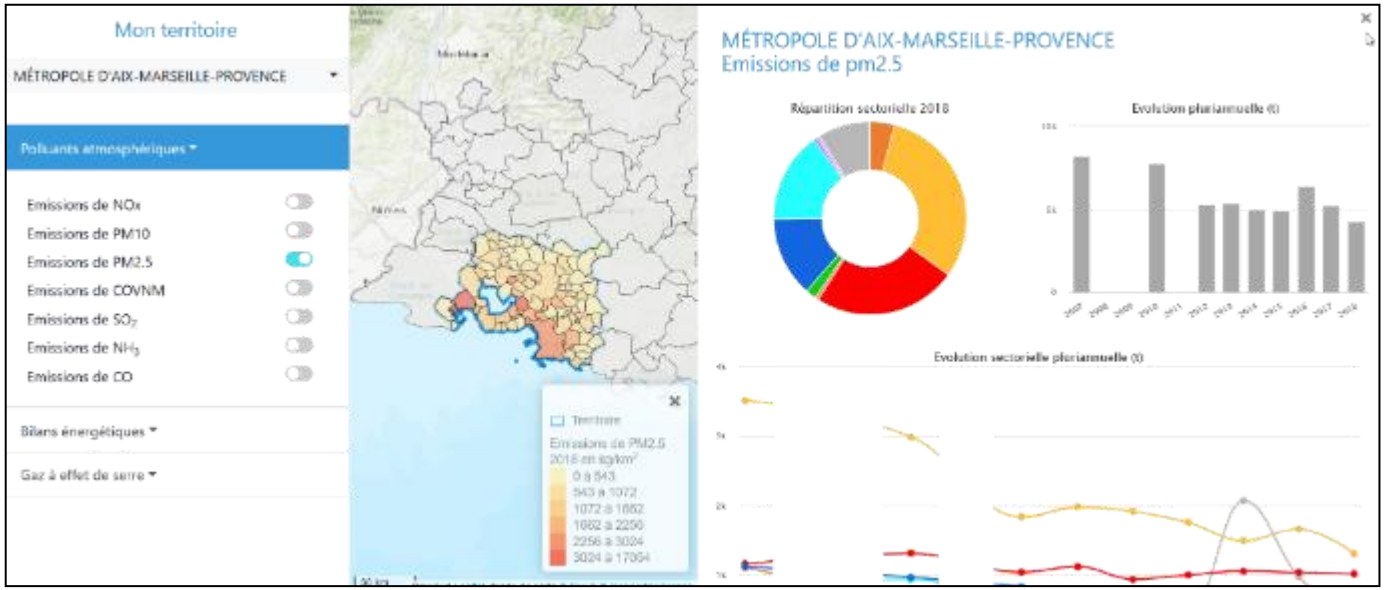
Consultation du réseau de surveillance

Emissions

Visualisation

https://cigale.atmosud.org/visualisation.php

Note « Emissions » équivaut à la ce qui sort directement d'une source (exemple dans un pot d'échapement)



Concentrations

https://opendata.atmosud.org/

Note : « concentration » équivaut à ce qu'on observe – entre la source et l'observation s'effectue de nombreuses intréaction avec l'extérieur (dispersion, reaction chimique, grossissement particules…)

Autre : Prévisions (https://geoservices.atmosud.org) et exposition aux populations (https://opendata.atmosud.org/)

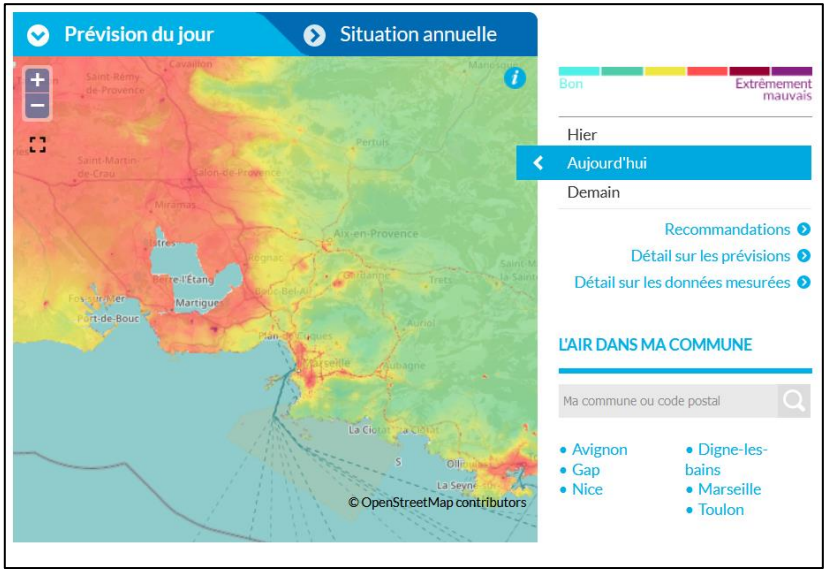
Qualité de l'air Extérieur

Etat des lieux

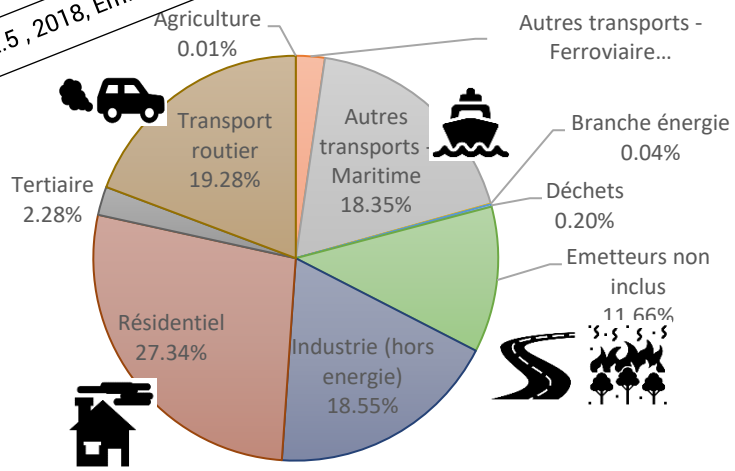
Qualité de l'Air Extérieur

Sur la métropole Aix-Marseille Provence

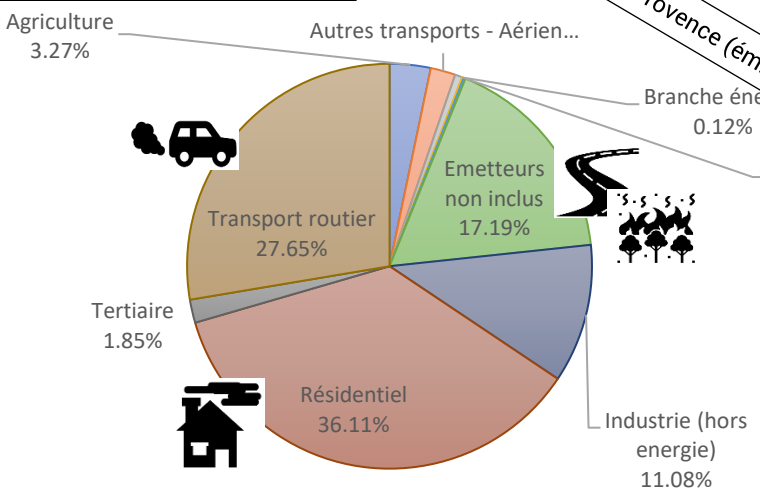
Voir https://www.atmosud.org/



Marseille (émissions PM2.5 , 2018, Emissions)



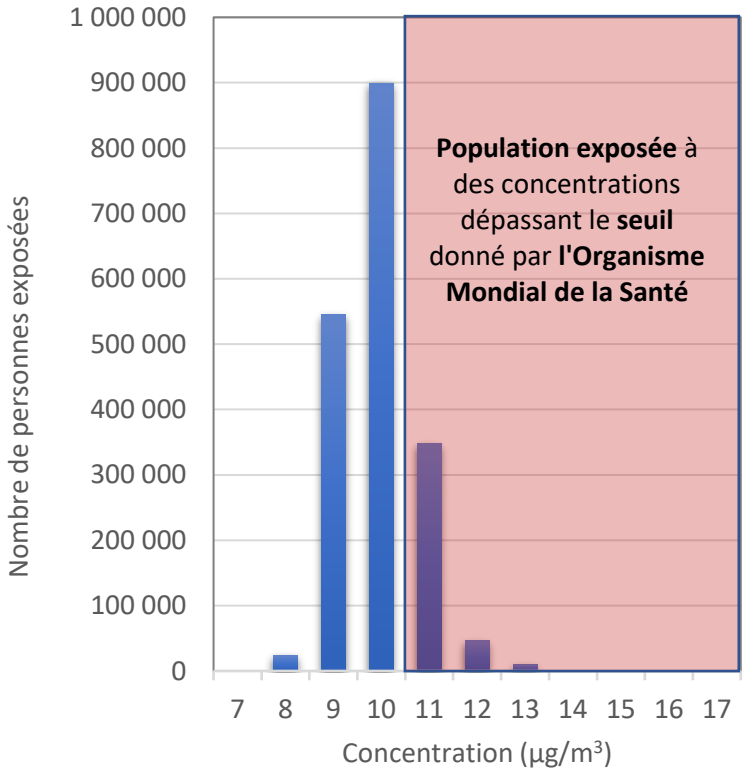
Aix-en-Provence (émissions PM2.5, 2018)



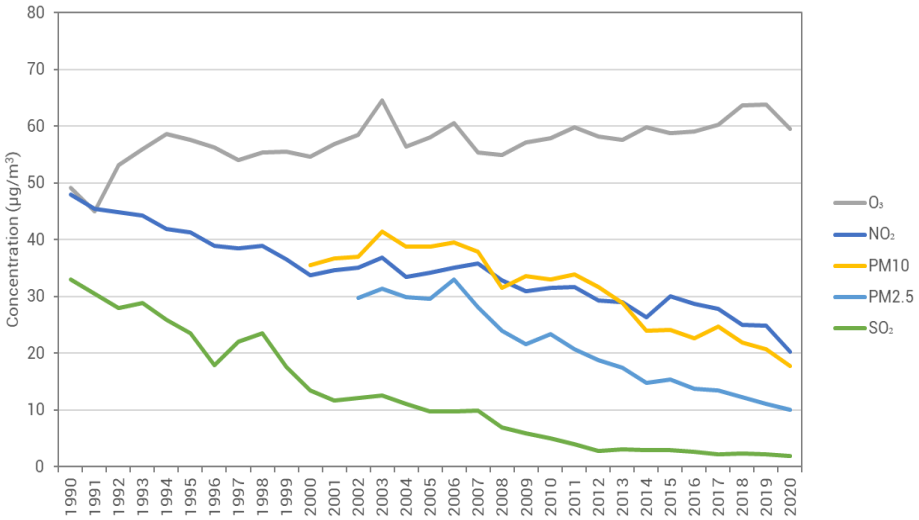
	Particules issues de la combustions des carburants Particules formées à partir d'autres polluants gazeux		Remise en suspension routier Feux de forets Embruns marins Erosions		Chauffage domestique au fuel fossil Chauffage domestique au bois

Population exposée et Evolution de la qualité de l'air sur la métropole Aix-Marseille Provence

Source des polluants particule fine sur la métropole



Evolution de la pollution



Tendances de concentrations calculées à partir des données de mesures

Population exposée PM2,5

Métropole Aix-Marseille Provence

Note : 2018-2019 (concentrations ont baissé de 1 µg/m³)

Résumé

La qualité de l'air extérieur est multi factorielle et souvant produite de manière indirecte

L'impact est local et mondial

La pollution de l'air est souvant invisible

Questions ?

Exercices pour aller plus loin : https://www.myco2.fr/

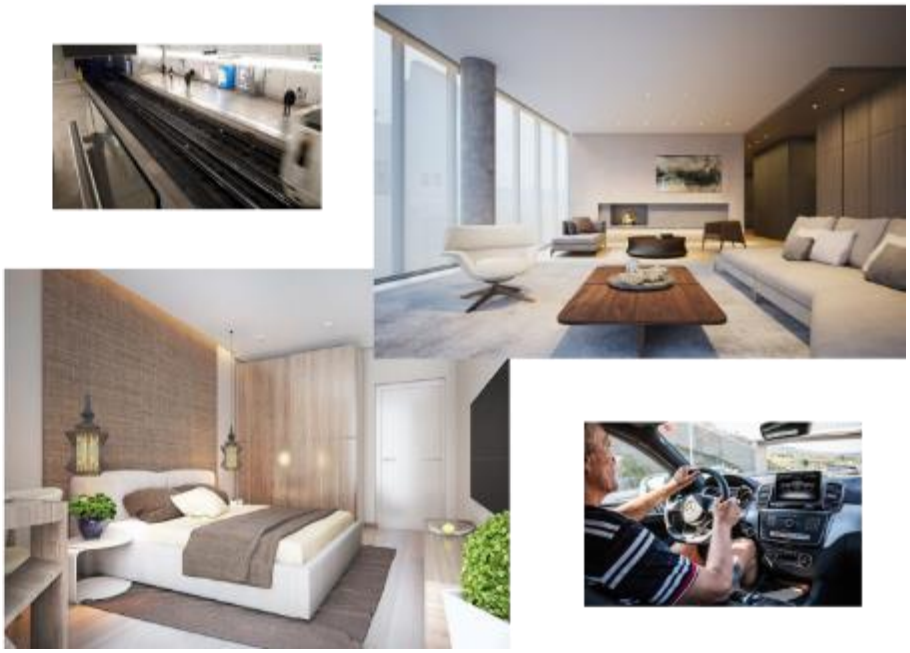
Qualité de l'air Intérieur

Etat des lieux

Définition de la qualité de l'air intérieur : se rapporte aux environnements intérieurs dits "non industriels" : habitat, établissements recevant du public, immeubles de bureaux et moyens de transport

Intérieur d'autrefois

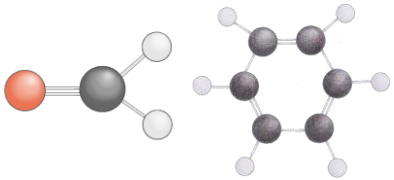
Intérieurs d'aujourd'hui



Qualité de l'Air Intérieur

Principaux polluants intérieurs

Composés Organiques Volatils



Polluants inorganiques

Fibres et particules

Microorganismes

Allergènes

Exposition par :
Inhalation
Ingestion
Voie cutanée

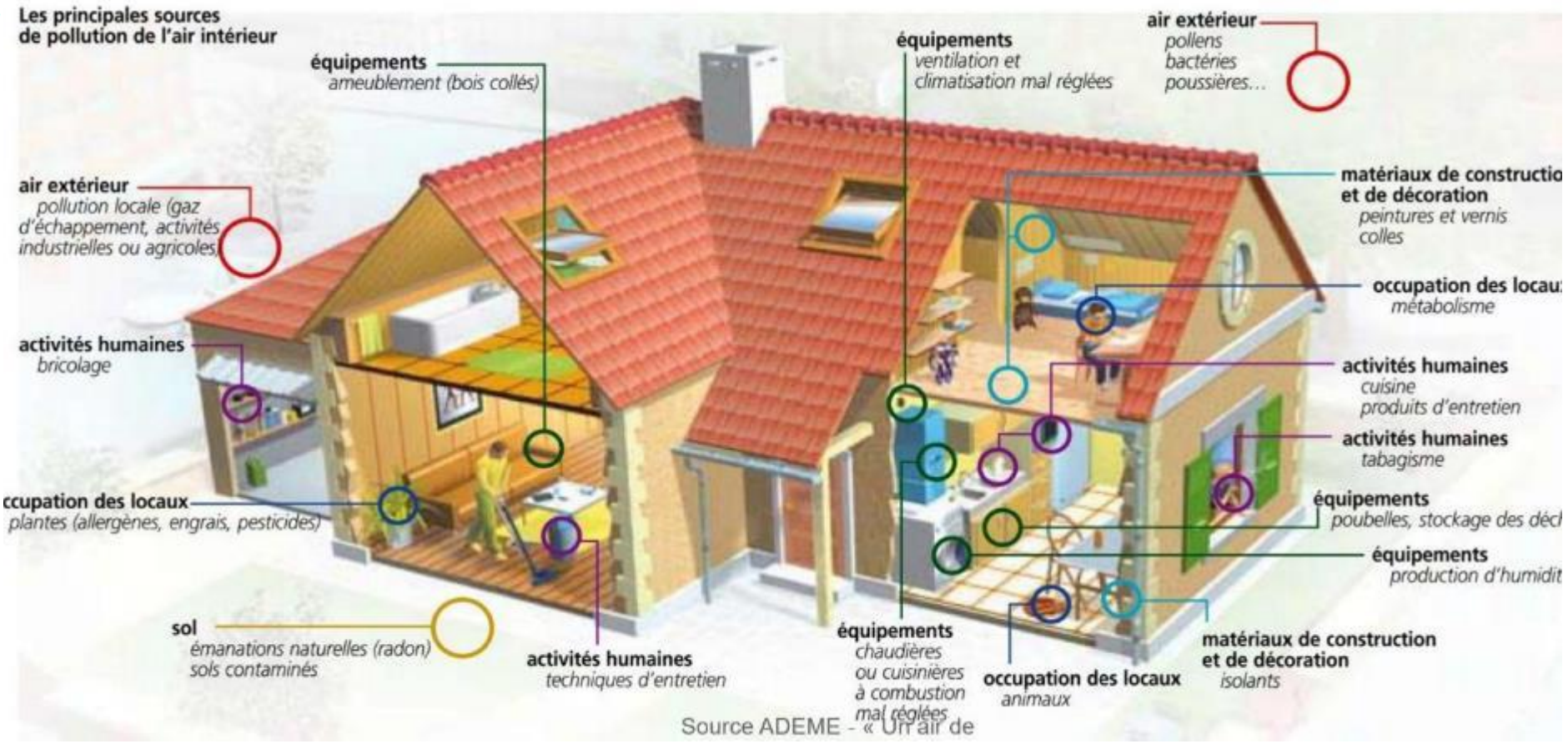
Forte exposition aux polluants intérieurs

80 à 90 % de temps passé à l'intérieur

Les polluants se concentrent par effet de confinement

Qualité de l'Air Intérieur

Ce qui influence la pollution intérieure



Résumé

Nombreuses sources de pollution intérieures
Les polluants intérieurs piégés par effet de confinement
Une pollution intérieure en moyenne plus importante qu'à l'extérieur
Importance du renouvellement d'air (ventilation, ouverture des fenêtres…)

L'air intérieur est en moyenne 6 à 8 fois plus pollué que l'air extérieur

Questions ?

Capteur DIAMS

Dispositif et utilisation

Capteur DIAMS

Technologie embarquée

Société Tera-Sensor

OEM

- Recherche amont
- Développement
- Production de masse

Expertise Technique

- Intégration OEM
- Co-développement produits finis
- Production de préséries
- Production de masse

Capteur DIAMS

Technologie embarquée

Capteur NextPM

Mesures en temps réel PM1, PM2.5 et PM10

- en µg/m³
- en pcs/L

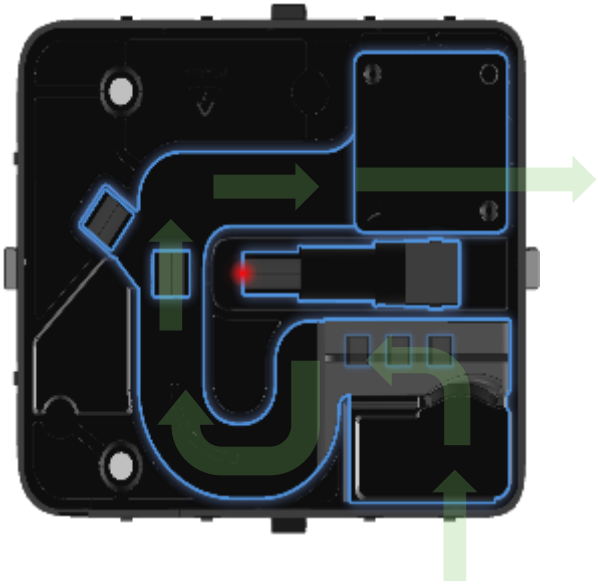
Une technologie innovante

- Co-développement avec Valéo
- Technologie brevetée
  - Chemin fluidique optimisé
  - Système de détection dédoublé
  - Gestion intelligente de l'humidité relative
  - Algorithme décisionnel optimisé

Une technologie fiable

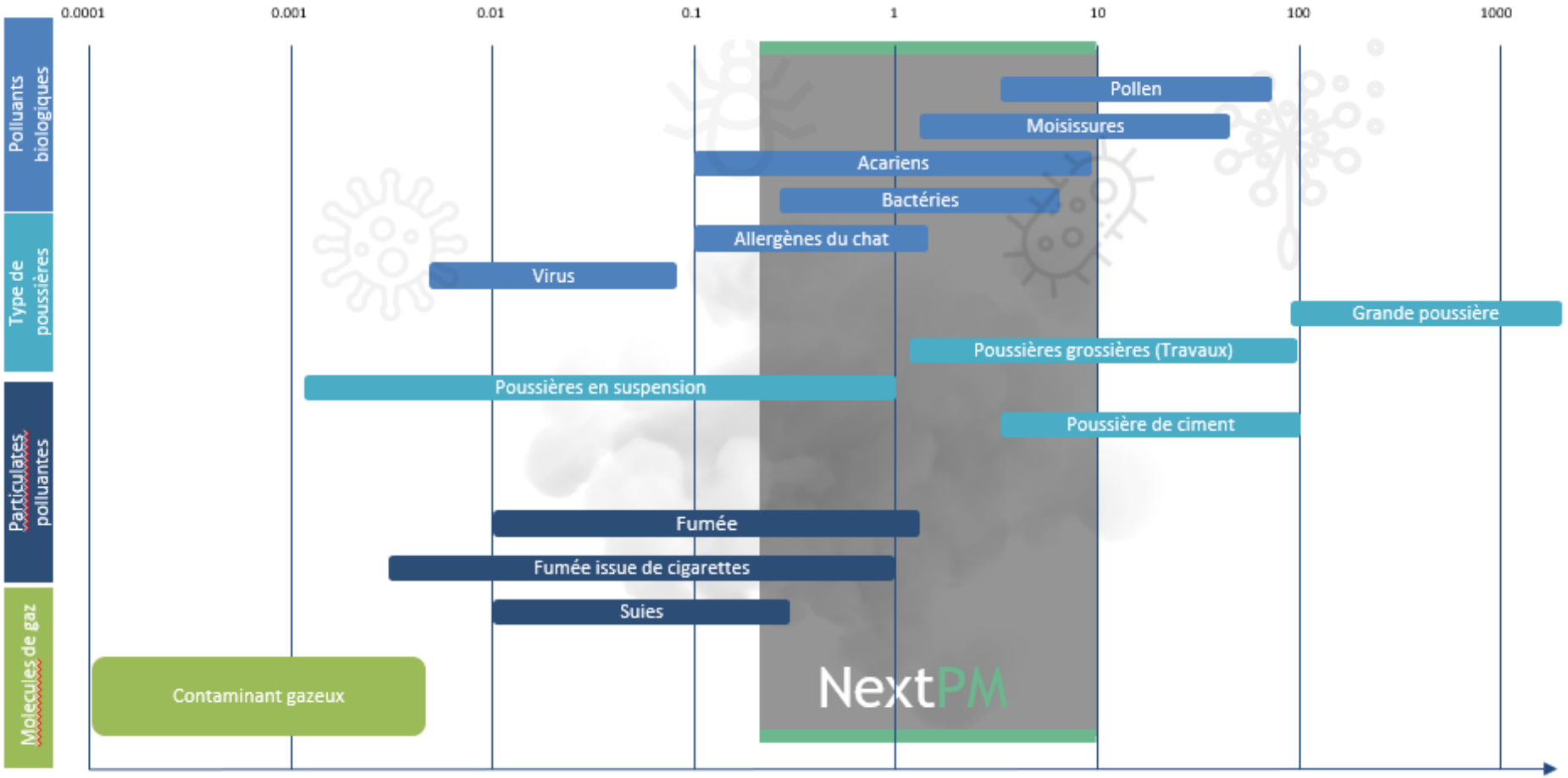
- 10 000 heures sans maintenance
- Fonctionnement optimal
  - Environnement très pollués
  - Humidité relative élevée

Une solution validée par les instruments de référence



Capteur DIAMS

Gamme de Mesure



Gamme de mesures du NextPM

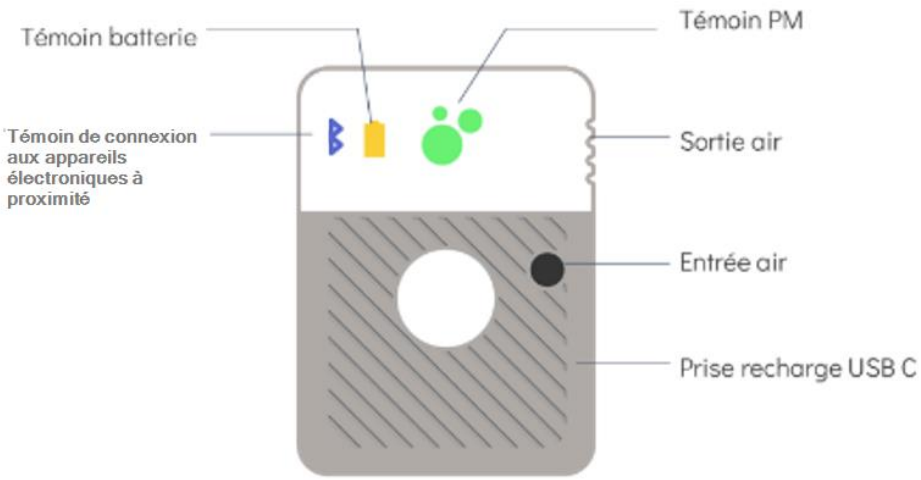
- PM 1
- PM 2.5
- PM 10

Limite de détection : 0,3 µm = 300 nm - Limite de détection du capteur : 1000 µg/m³

Capteur DIAMS

Présentation du capteur

Description



Recharge du capteur

Utiliser un chargeur adapté

- Alimentation 5V (+/- 10%) - 1A
- Ne pas appliquer une tension > 5V

→ endommagement capteur

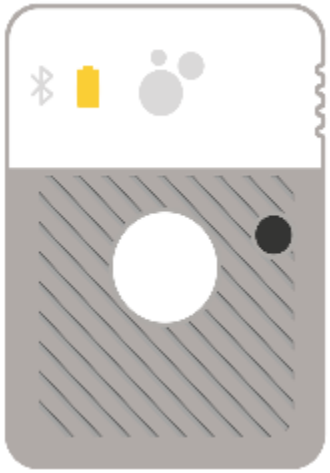
Durée complète de charge : ~ 4 h

Autonomie max : ~ 15 h

Avertissement batterie faible

- Témoin lumineux capteur
- Caractéristiques capteurs applications DIAMS

Poids : 185 g



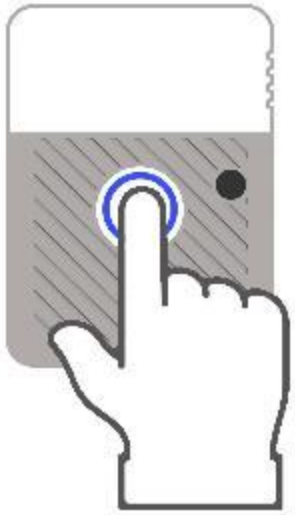
Présentation du capteur

Allumer / éteindre

Allumer

- Apposer votre doigt au centre du bouton pendant 3s.
- Le capteur s'allume
  - Témoin lumineux de mesure
    - Couleurs pastels : cyan, mauve, blanc
  - Témoin lumineux de connexion
    - Couleur bleue
    - Clignote
  - Témoin lumineux de batterie

Uniquement si batterie faible



Éteindre

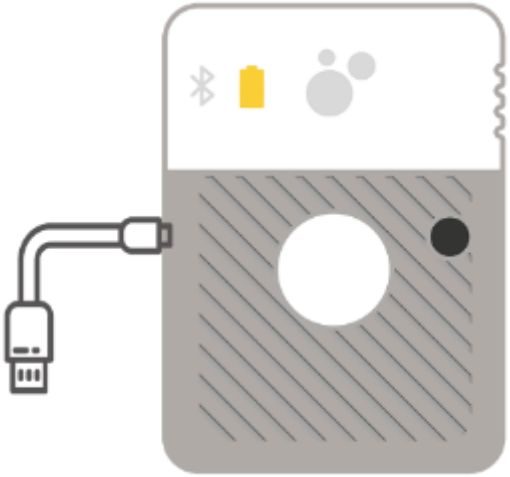
- Apposer votre doigt au centre du bouton pendant 3s.
- Le capteur s'éteint
  - Tous les témoins lumineux sont éteints

Recharge

Durée complète de charge ~4 heures

⚠ Utiliser un chargeur adapté

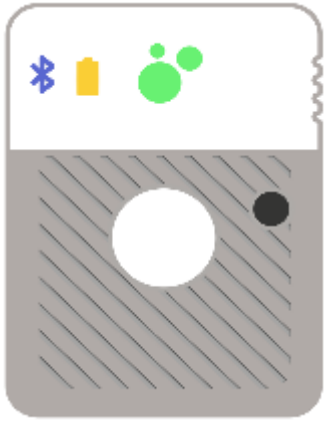
- Caractéristiques électriques d'alimentation: 5 V (+/- 10%) - 1A
- Ne pas appliquer une tension supérieure à 13V sous peine de détruire le capteur



Capteur DIAMS

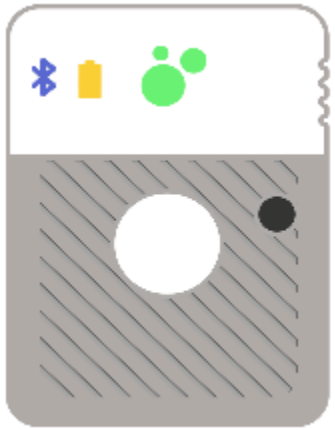
Temoins lumineux

	Clignote : attente d'appairage
	Fixe : capteur appairé
	Rouge : batterie faible, 15 min d'autonomie
	Orange/vert clignotant : en cours de charge
	Vert fixe : capteur chargé



Temoins lumineux - PM

	PM 10 : niveau faible inférieur à 10µg/m^3
	PM 10 : niveau modéré de 10µg/m^3 à 30 µg/m^3
	PM 10 : niveau élevé de 30µg/m^3 à 50 µg/m^3
	PM 10 : niveau très élevé de 50µg/m^3 à 80 µg/m^3
	PM 10 : niveau critique supérieur à 80µg/m^3



Capteur DIAMS

Présentation du capteur

Utilisation optimale

Vérifier le niveau de charge de votre capteur

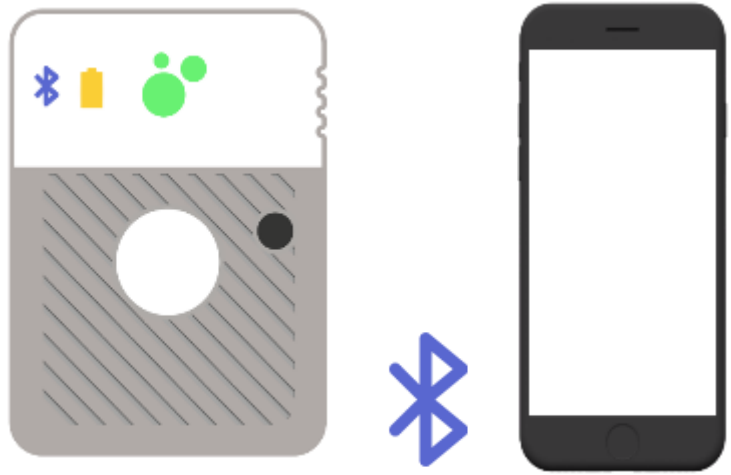
Télécharger l'application du projet DIAMS

Vérifier la disponibilité de vos communications

- Bluetooth du msartphone activé
- Réseau mobile disponible
- Géolocalisation activée

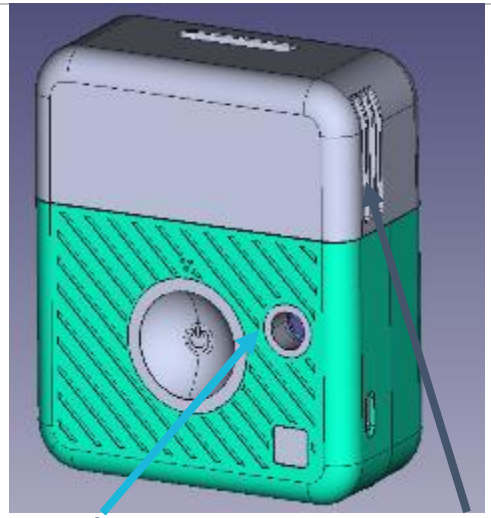
Assurer une proximité suffisante entre votre capteur citoyen et votre téléphone mobile

- Évite des pertes de connexion intempestive.
- Évite les pertes de données des campagnes de mesures



Mise en garde

- **Ne pas obstruer l'entrée d'air / la sortie d'air**
- Ne pas surexposer à l'humidité
- Ne pas exposer à des fortes chaleurs (ne pas l'oublier en plein soleil)
- Eviter les chocs

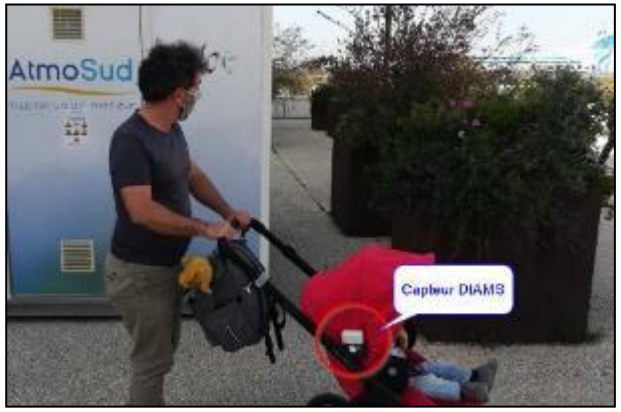


Capteur DIAMS

Conditions d'utilisations

Fixes

Mobile



Application mobile

Résumé

Une solution validée par les instruments de référence

Questions ?

PMScan

Solution professionnelle de mesure temps réel de **particules fines**

Solution mobile de mesure d'exposition aux particules fines pour les collectivités, professionnels et individus.

par TERA Sensor pour le projet DIAMS

Application mobile

Dispositif et utilisation

Application mobile

Etapes pour l'utilisation

Téléchager l'application
- IoS
- Android

S'inscrire sur DIAMS - options :
- Sur l'application mobile airDIAMS

Commander un capteur
- Dans le menu

Connecter le capteur
- Dans le menu

Tutoriel disponible en vidéos sur :

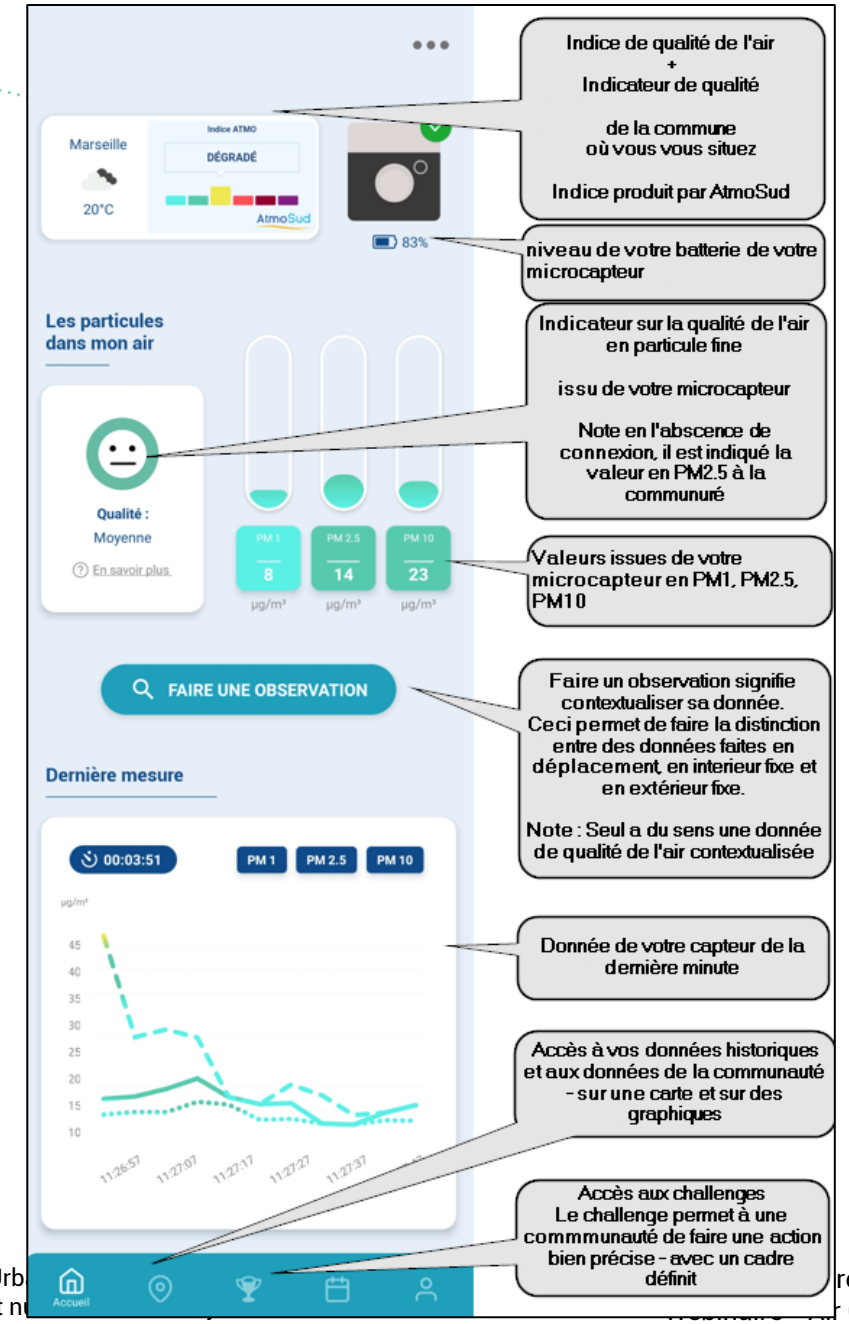
https://www.airdiams.eu/tutoriel-microcapteurs-airdiams

et sur chaine Youtube airDIAMS :

https://www.youtube.com/channel/UCeTBh_eamgLoJn6N89UwR0w

Application mobile

Accueil : Ma donnée de mesure



Indicateur en haut correspond à **l'indice de qualité de l'air** dans la **commune** où vous vous situez – indice issu de la modélisation d'AtmoSud.
La jauge affiche la valeur en PM2.5 transmise par le **capteur toutes les 5 sec** via le fonctionnement natif du capteur.

Le capteur remonte les valeurs C (t) correspondant à **la dernière donnée reçue du capteur**, avec C(t,..) = Horodatage, concentration PM1.0, PM2.5, PM10, T°, Humidité (%)

Le téléphone stock C(t,…), X(t) **en cache pendant 5 min**. Avec X(t) la position géolocalisée GPS du téléphone à l'instant t=5sec.

Le **téléphone envoie (à la base de donnée)** le paquet de C*={C(t,..), X(t)} cumulée sur 5 min : soit 60/5 x 5 = 60 valeurs C*

Si le paquet n'est pas envoyé (problème de réseau téléphonique), il continue à stoker et **réessaie 5 min plus tard**.

Si le capteur ne peut envoyer les données, il n'y a pas de stockage de données dans le capteur. Dans ce cas à la remontée sur le mobile, la valeur GPS :X(t) est celle au moment de la réception du capteur.

La mise **en cache maximum sur le téléphone correspond à un poids numérique maximum de 1Go sur Android** sauf stockage insuffisant du téléphone et cela dépend de l'espace disponible sur le téléphone pour iOS

Les jauges PM1, PM2.5 et PM10 respectent les couleurs suivantes :
https://www.atmosud.org/article/comprendre-les-indices-pour-quantifier-lair

		BON	MOYEN	DÉGRADÉ	MAUVAIS	TRÈS MAUVAIS	EXTRÊMEMENT MAUVAIS
Moyenne journalière	PM2.5	0-10	11-20	21-25	26-50	51-75	> 75
Moyenne journalière	PM10	0-20	21-40	41-50	51-100	101-150	> 150

Concentration en µg/m³ et PM1 suit les seuils de PM2.5
Le maximum présenté sur jauges sont de 500µg/m³ (pour rappel la limite de détection du capteur est de 1000µg/m³).

Application mobile

Faire une observation

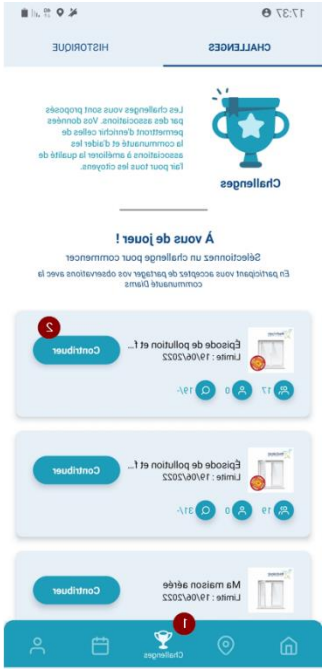
Intérêt « observation »

- Contextualiser la donnée avec :

À l'extérieur fixe	À l'intérieur fixe	En déplacement
Autre situation	Autre situation (bricolage)	Autre situation
Balcon, terrasse	Bureau	Bateau
Brûlage de déchets	Cuisine (activité de)	Bus, tramway, train
Chantier	Enseignement (lieu d')	Marche, course à pied
Cheminée (industrie, maison)	Fumée (cigarette, encens, ...)	Métro
Fumée de cigarette	Maison	Moto, scooter
Jardin privatif	Ménage (activité de)	Vélo, trottinette
Lieu public		Voiture, camion

- Valoriser et centraliser toutes les données au même endroit

Où ?

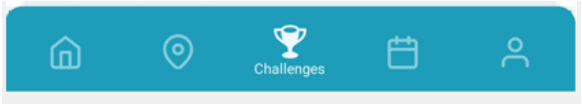


Faire un challenge

Intérêt « challenge »

- Créer une action commune et de se connecter facilement entre eux
- Contextualiser la donnée = créer un mini protocole
- Valoriser et centraliser toutes les données au même endroit
- Faciliter votre action de votre association relais
- Partager des commentaires, des ressentis, des photos

Où ?

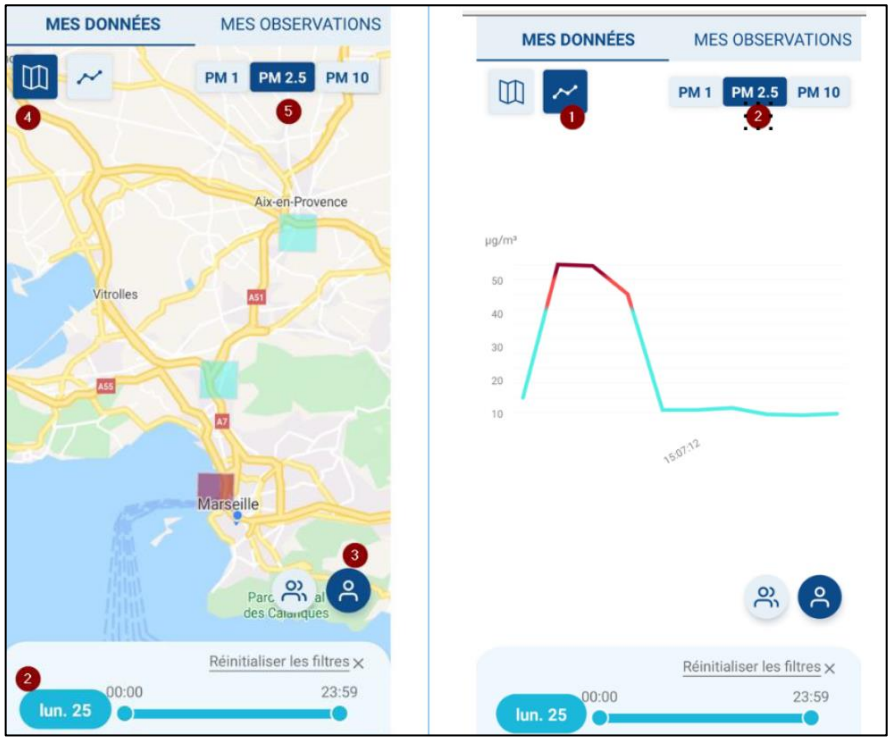


Application mobile

Visualiser mes données : Cartes et graphiques

Où ?

Descriptif



Les **segments** présentés sur la carte correspondent aux derniers relevés de données de l'utilisateur depuis la base de données (sélection des données : toutes les données sur les 24 dernières heures précédant le dernier transfert de données de l'utilisateur).

En zoomant (tactile) : aucun calcul n'est effectué.

La couleur des segments correspond à la valeur C* issue du tableau : https://www.atmosud.org/article/comprendre-les-indices-pour-quantifier-lair

*La valeur présentée dans un cercle/pastille, **Y(zoom)**, sur la carte correspond à la valeur du polluant selectionné {PM1 ou PM2.5 ou PM10} dans une box correspondant à l'affichage entre les valeurs **C*** bordées à l'Ouest, à l'Est, au Nord et au Sud.*

*La valeur est **la moyenne** de toutes les valeurs de tous les utilisateurs comprises dans la box et dans le période de temps selectionnée sur le calendrier sélection de la période de temps au libre choix de l'utilisateur mais par défaut sur la sélection « j-1 et j »*

*Le passage d'une box à l'autre (de **Y(zoom,1)** à **Y(zoom,2)**) est déterminée dès que l'utilisateur modifie le zoom ou la zone de la cartographie.*

Résumé

Visuel

A l'écoute du besoin du terrain

Personnalisable

Questions ?

Site internet airDIAMS.eu

Réalisations - Outils – Services – Données

Site internet airDIAMS.eu

Réalisations - Outils – Services – Données

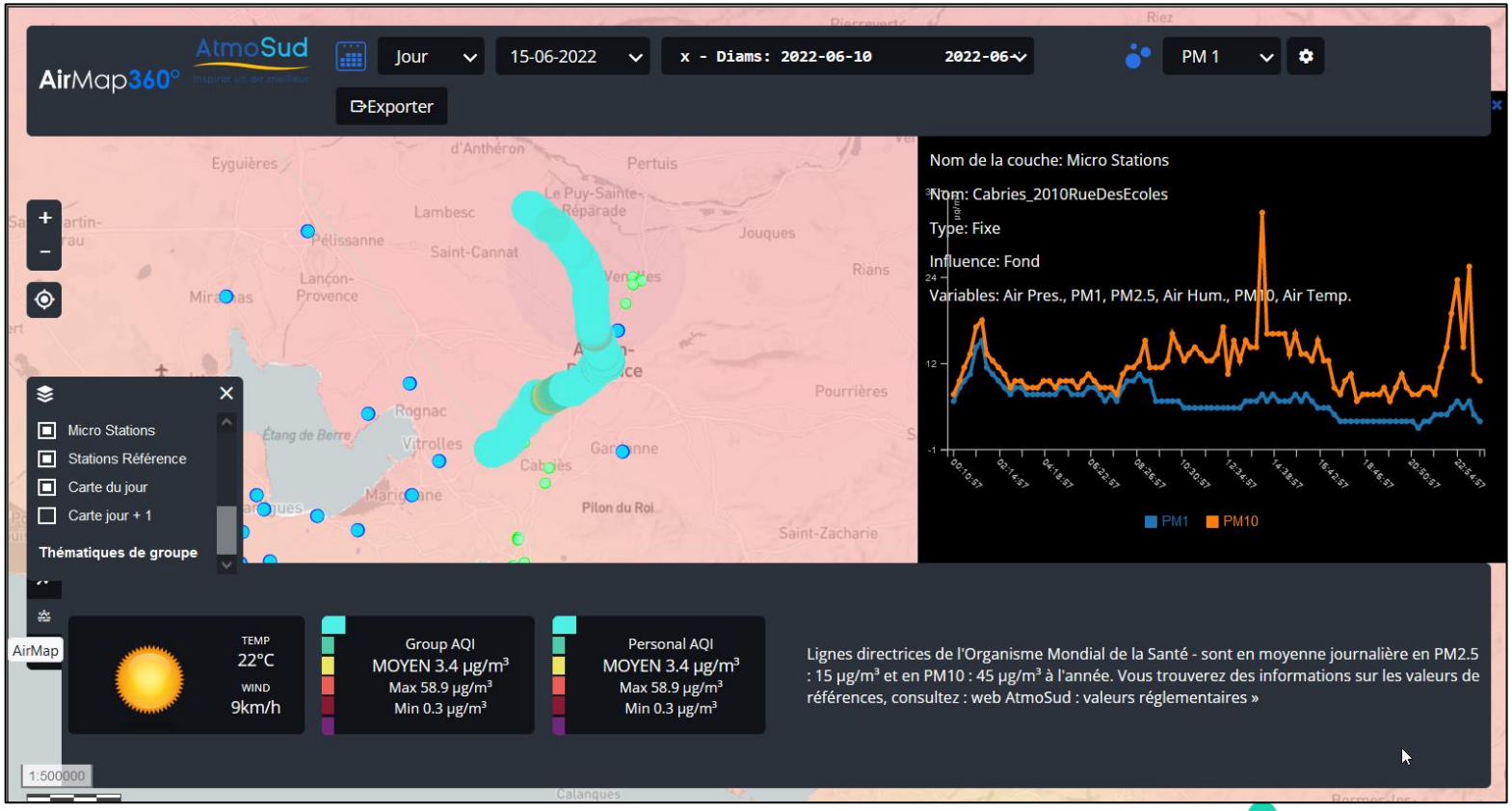
Site internet airDIAMS.eu

Visualiser mes données

Projet DIAMS - Démonstrateurs

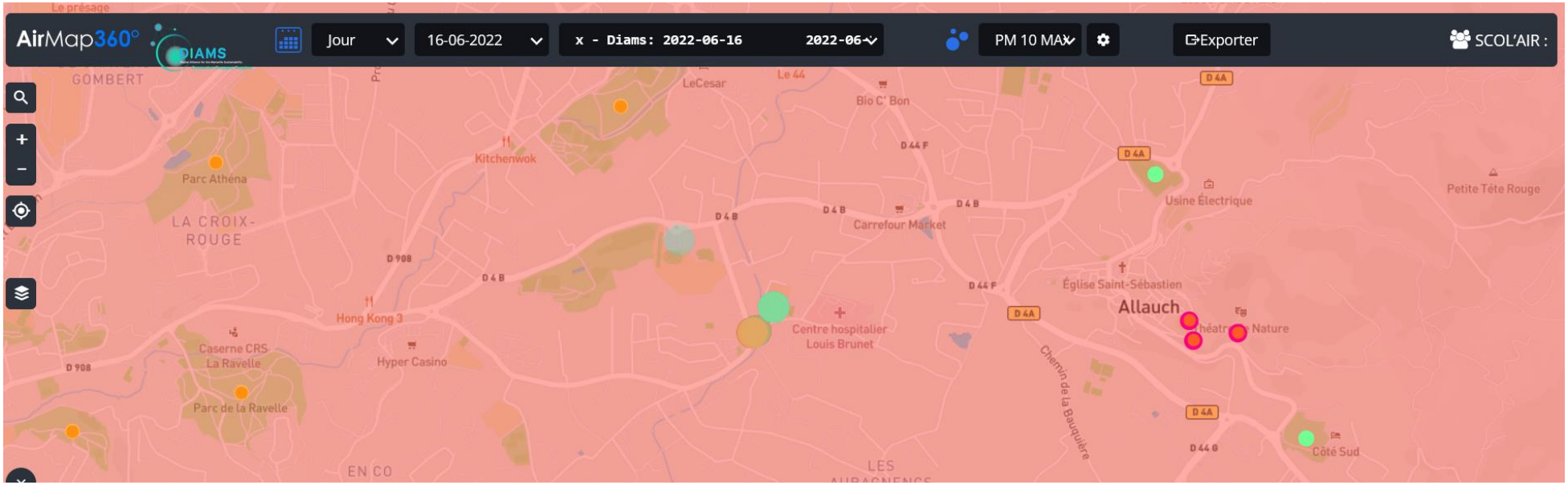
Me connecter sur mon compte DIAMS →

- Mes données
- Airmap360 Démo



Visualiser les données – Challenges (en cours)

Exemple le challenge : SCOLAIRS (lien ici)



Perspectives

Perspectives

Résumé

Application mobiles DIAMS peuvent évoluer avec le besoin du terrain

Solution mise à jour avec les futurs retours d'expériences des associations relais

Vos questions et vos propositions

Missions

Quelles exemples de missions imaginez vous ?
Quelles données doivent-elles être conservées ?

.

Annexe

Annexe

Chemin de la donnée - Plateforme numérique

Données extérieures (sources au format variés : trafic, mesures air …)

Plateforme numérique :
Endroit unique
Données stockées dans un format permettant le recoupement et l'affichage

Interface pour "nourrir" la base de donnée
(collecter la donnée : agent)

Interface consultation de données

Traitement (caractérisation, correction,

Extraction des données (avec un dictionnaire des

Formatage des données (JSON, NGSI, etc..)

{Ensemble de bases de données *bdd*} *dans un **format** qui permet le **regroupement** et **l'affichage** de données*

Note on parle d'API = interface pour un programme

Interface entre l'humain et la plateforme (IHM)

Interfaces de visualisation
Outils : application mobile,
site internet,
Vue d'ensemble immédiate : tableau de bords, graphiques, indicateurs, Alertes (rapide, sans intermédiaire)..
Sécurisation et accès rapide

Interfaces de configuration
[Dire ce que doit faire la "plateforme", quand, comment, etc..] : **identifier les métadonnées** utiles

Outils numériques

Besoins du terrain

2 1

Annexe

Accéder et manipuler sa donnée

Accès au site

Utilisation de ma donnée

https://www.airdiams.eu/

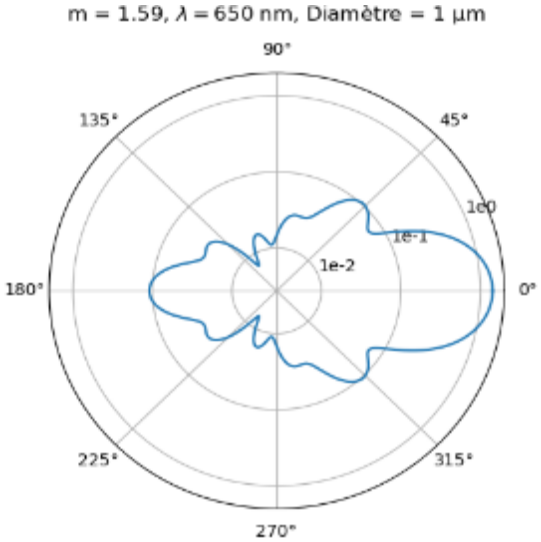
Exporter mes données

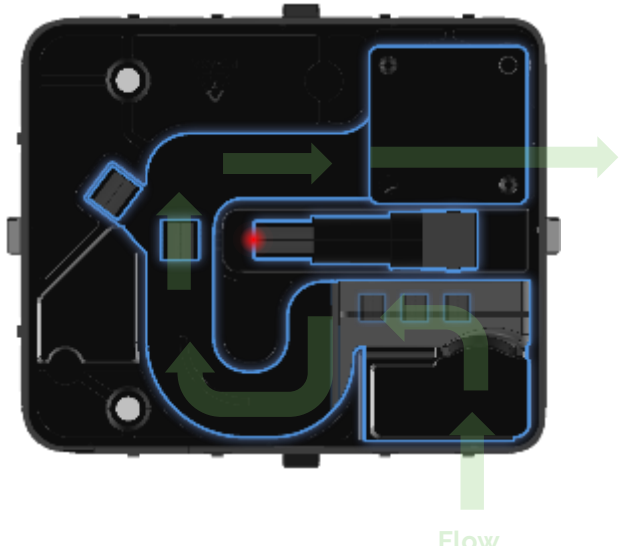
Guide pour manipuler ma donnée CSV (annexe)

Capteur DIAMS – aspect optique

Science

Science Optique

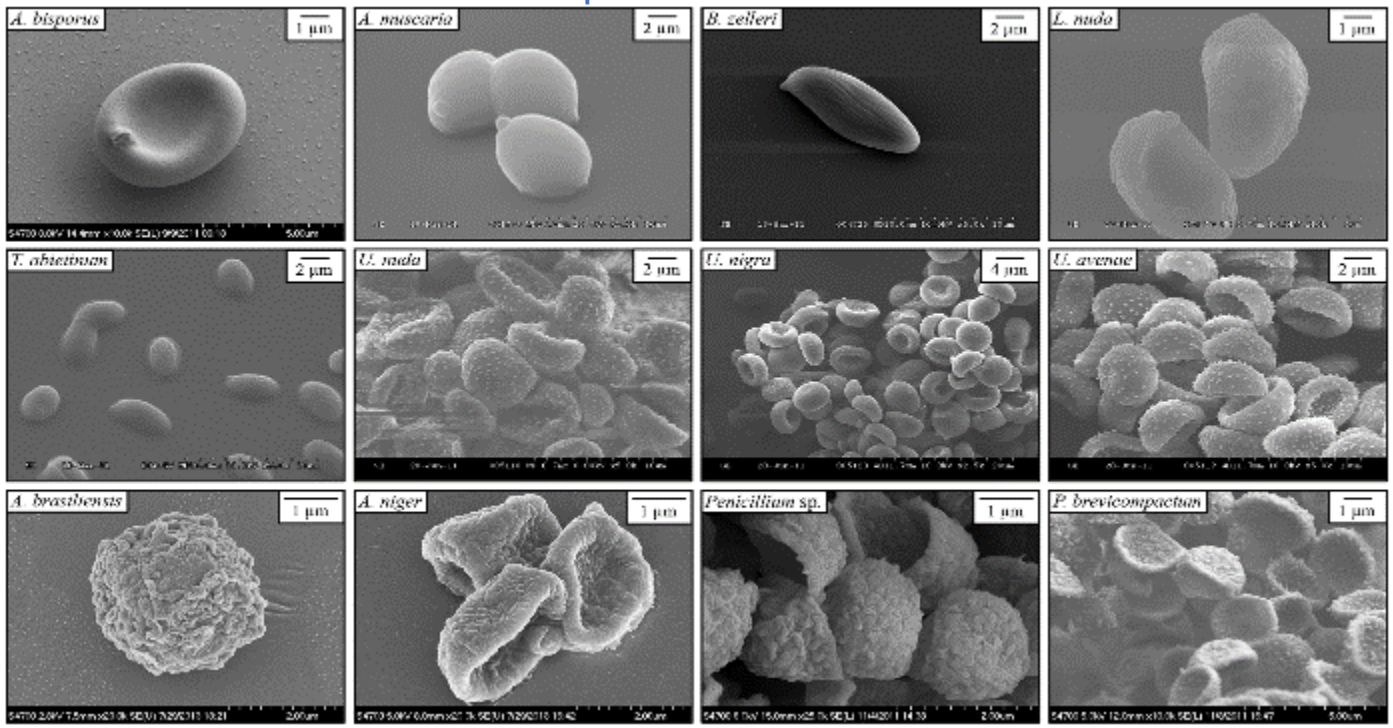




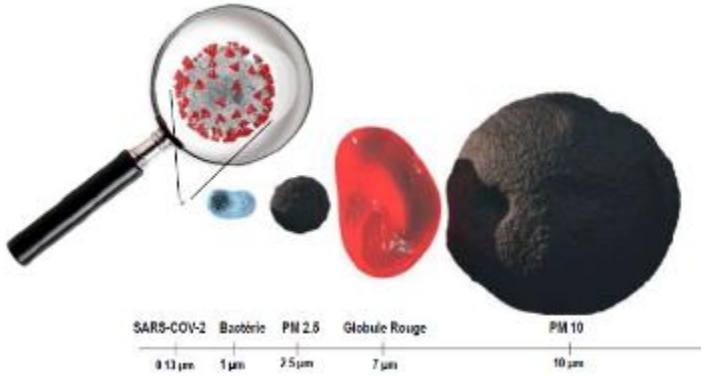
Capteur DIAMS

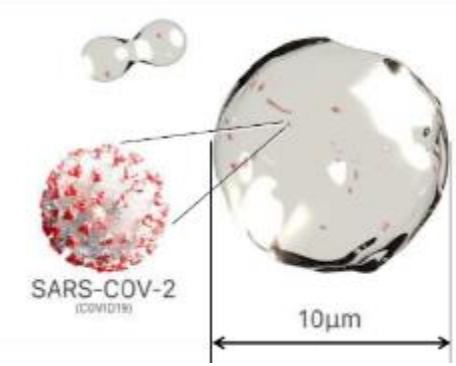
Science - Bactéries

Bactéries – comparatifs sur les formes et les tailles



Science SRAS : virus aéroporté



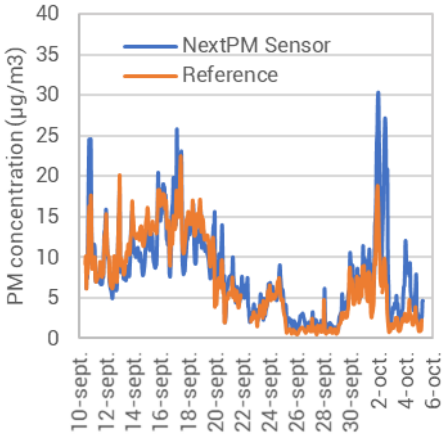


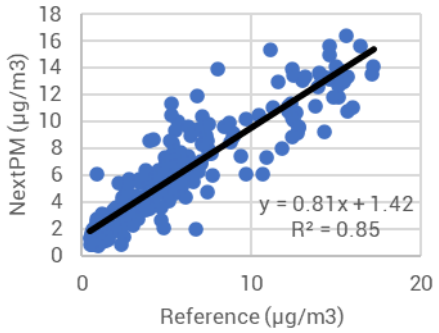
Capteur DIAMS

Comparaisons Technologie capteur DIAMS et appareils de références

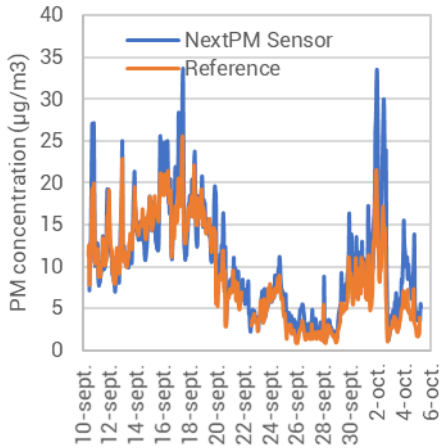
FIDAS

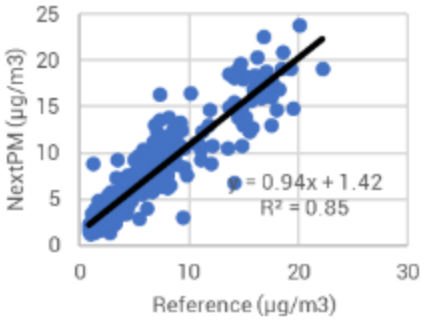
PM1



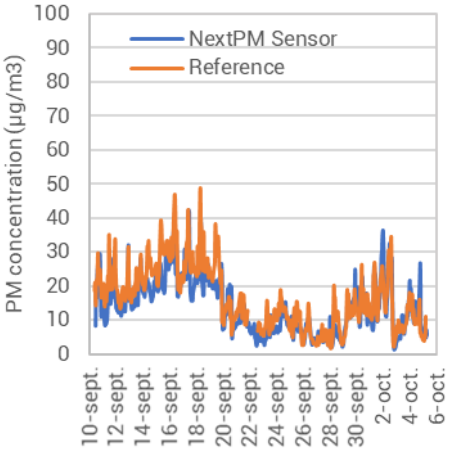


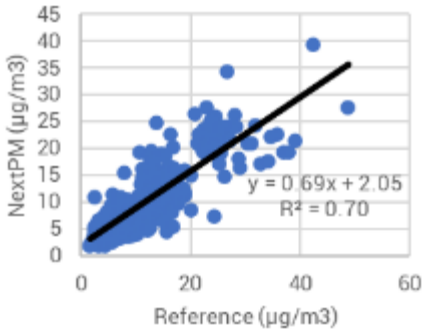
PM2.5





PM10

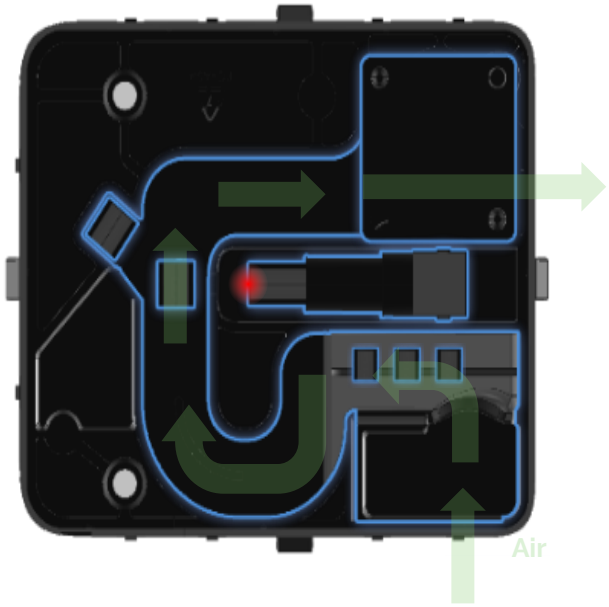


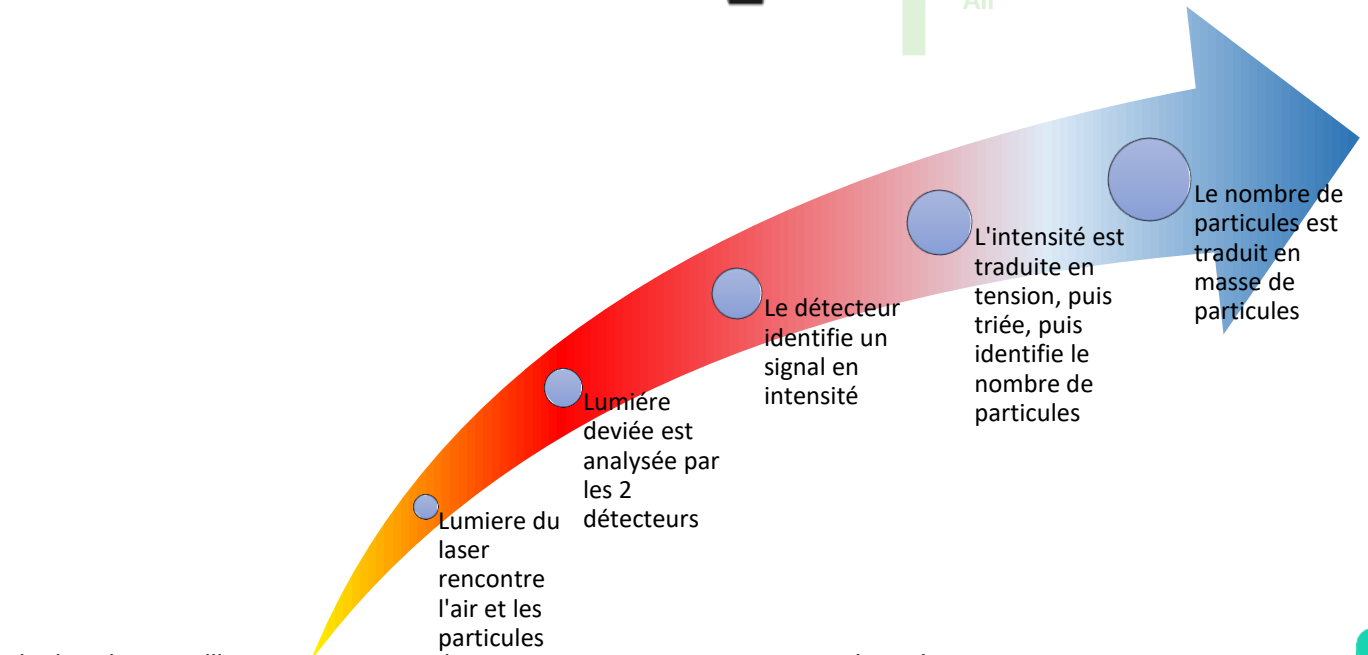


Capteur DIAMS

Technologie embarquée

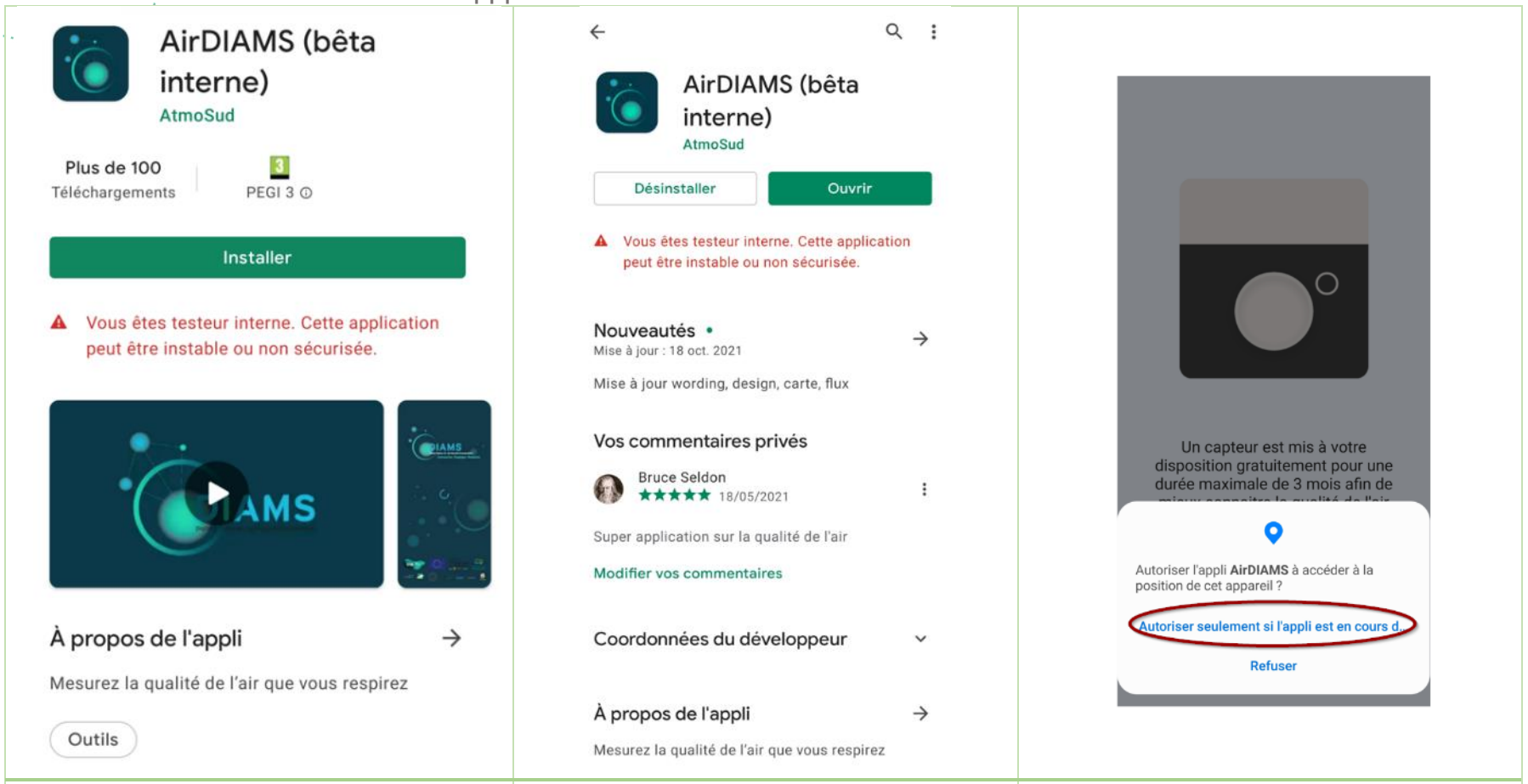
Capteur au téléphone à la plateforme





Application mobile

Appplication mobile - Installation airDIAMS sur mobile



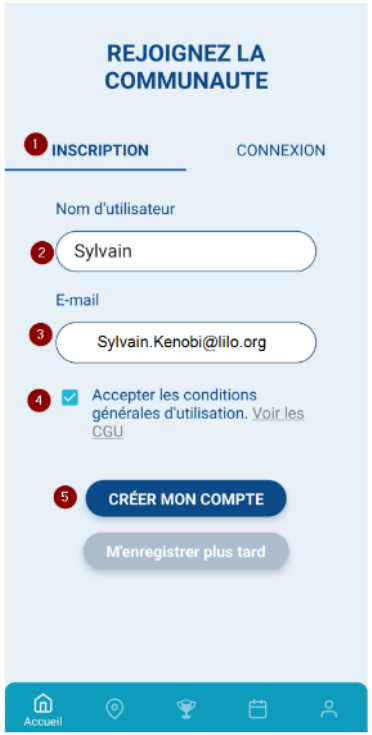
ETAPE 1	ETAPE 2	ETAPE 3

Annexe

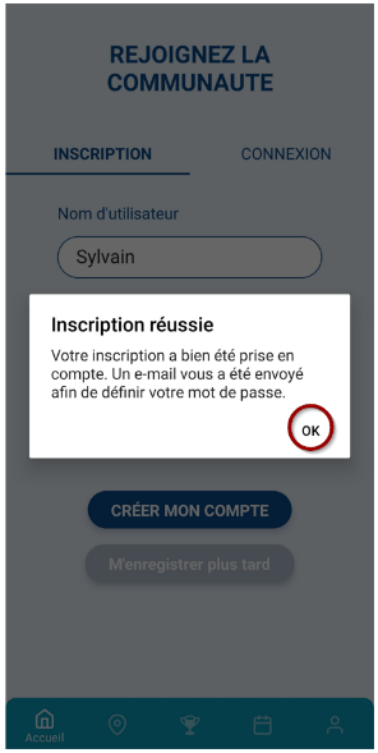
Appplication mobile - Inscription

ETAPE	**ETAPE**	**ETAPE**

Appplication mobile - Inscription



ETAPE



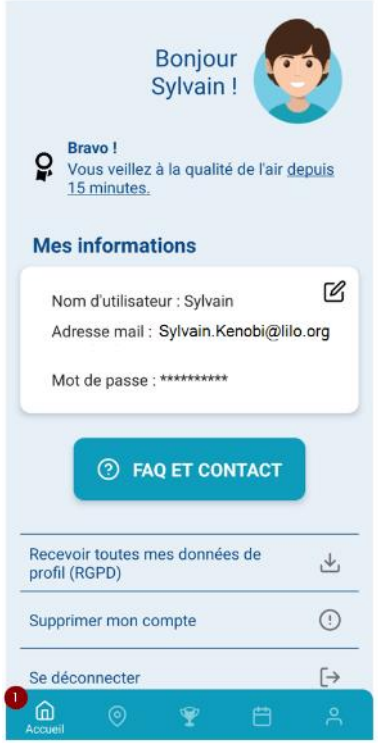
ETAPE

ETAPE

Alternatives Inscription sur le site airDIAMS.eu

Annexe

Appplication mobile - Commande

Accès au site internet airDIAMS.eu où il est demandé de créer un mot de passe		
ETAPE	**ETAPE**	**ETAPE**

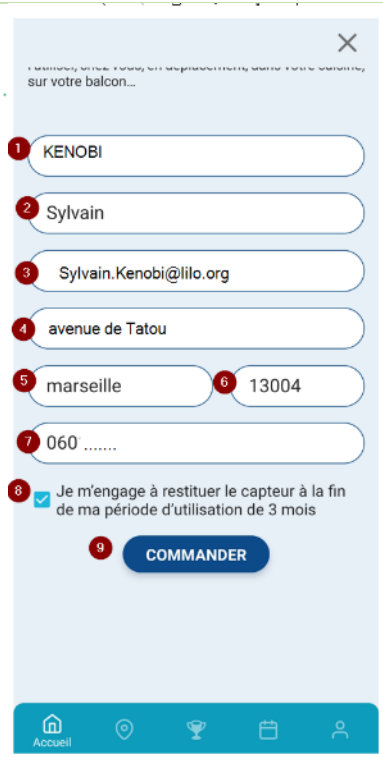
Annexe

Appplication mobile - Commande

ETAPE	**ETAPE**	**ETAPE**

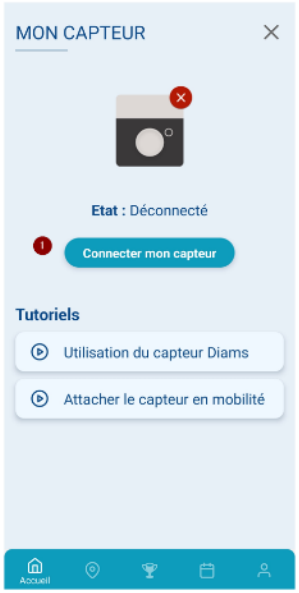
Annexe

Appplication mobile - Commande

		
ETAPE	**ETAPE**	**ETAPE**

Annexe

Appplication mobile - Connexion microcapteur



ETAPE

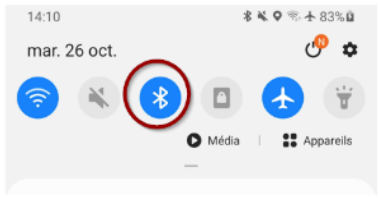
Activiez votre Bluetooth

Voir ci dessous

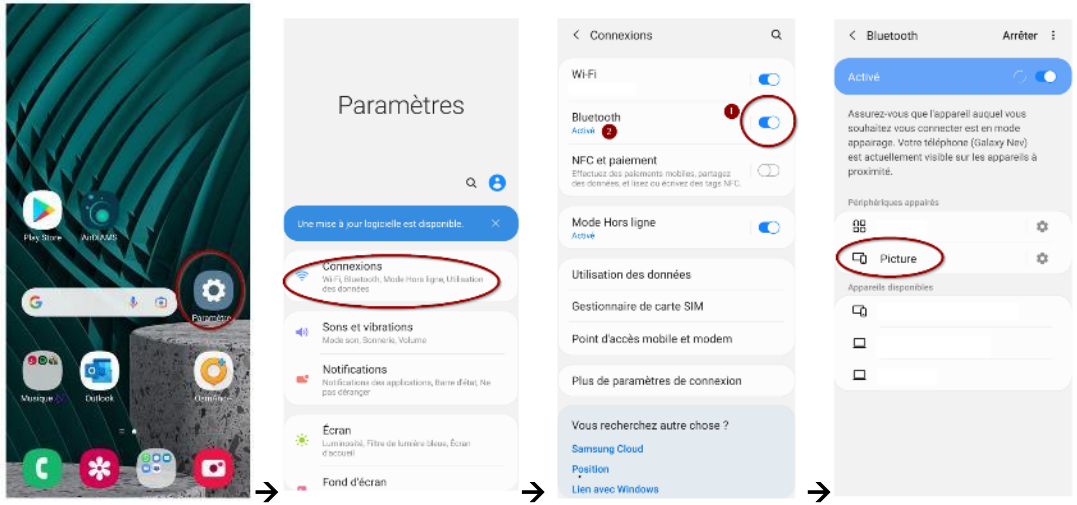
ETAPE

ETAPE

Activez votre Bluetooth



Possibilité 1 pour bluetooth



Possibilité 2 pour bluetooth

Annexe

Appplication mobile - Connexion microcapteur

ETAPE	**ETAPE**	**ETAPE**

Appplication mobile - Lecture mesure en direct sans enregistrement

ETAPE		

Annexe

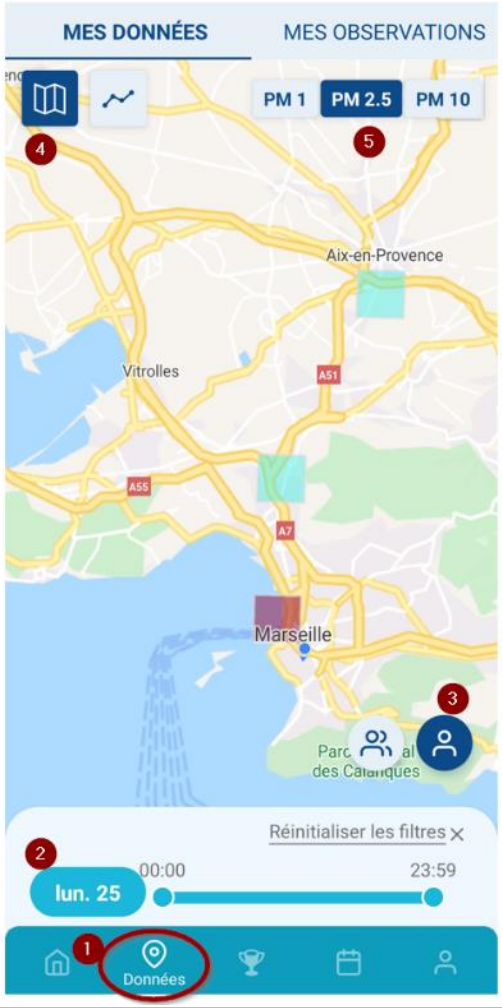
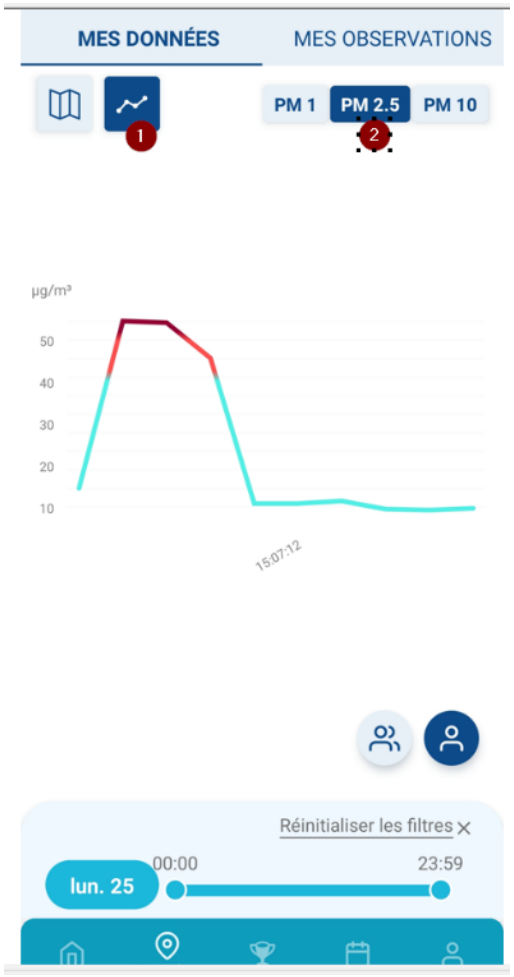
Appplication mobile - Lecture mesure et enregistrement mesures

ETAPE	ETAPE	ETAPE
	 Possible de revenir en arrière en appuyant sur l'icone	

Appplication mobile - Enregistrement mesures et labelisation personnelle

ETAPE		

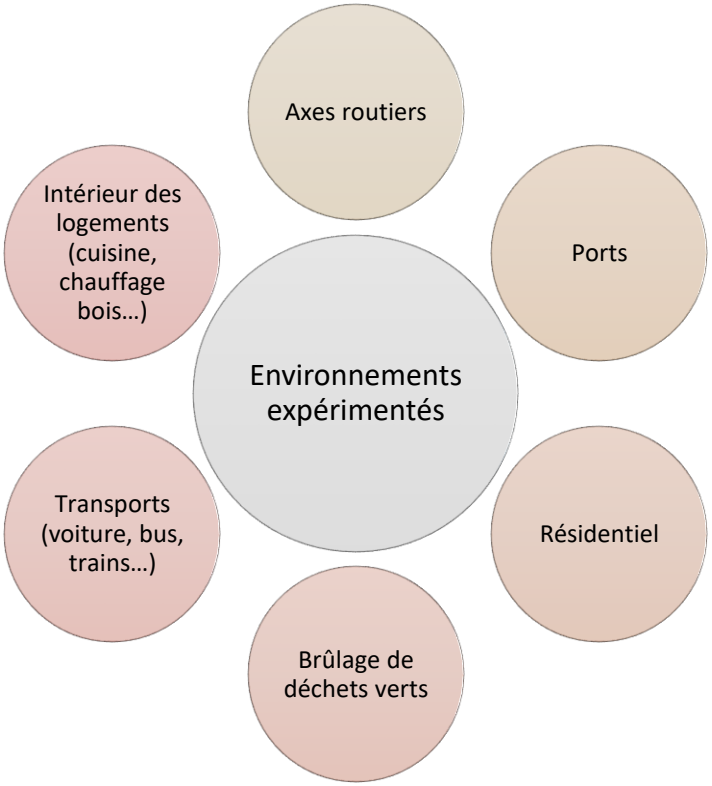
Appplication mobile - Visualisation des données

		
ETAPE		

Annexe

Retours des autres projets

AtmoSud met à diposition des citoyens des micro-capteurs dans le cadre de Sensorthéque



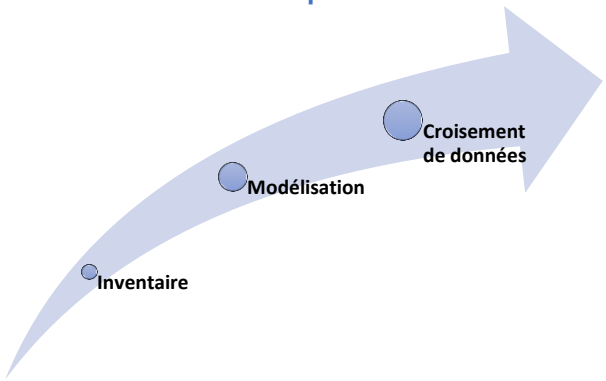
Types de situations rencontrées	Phénomènes de pollution attendus (ex : brulage des déchets verts, chauffage au bois résidentiel, certaines zone d'axes routiers…)
	Phénomènes de pollution non attendus ou contre-intuitifs (ex : activités de cuisine, trains…)
	Pas d'impact malgré une forte suspicion (ex : à proximité d'un port, sortie de pot d'échappement, d'autres zones d'axes routiers…)

Annexe

AtmoSud

Etapes pour surveiller la qualité de l'air

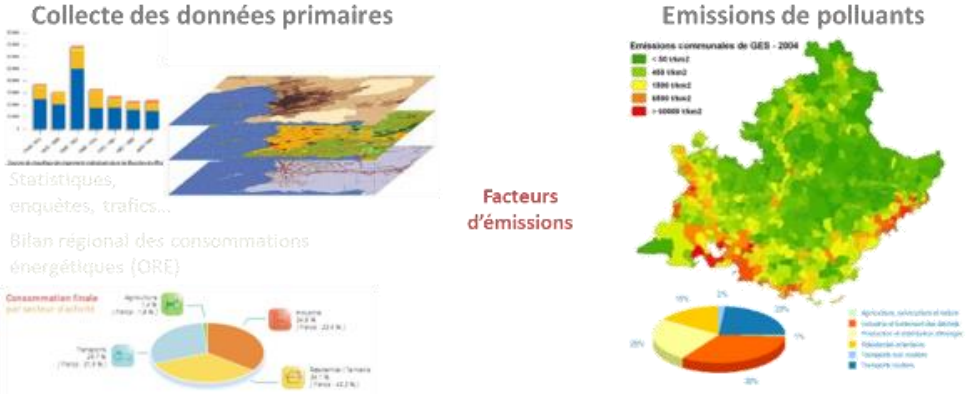
Etapes



Etape 1 : Inventaires

Description qualitative et quantitative des rejets de substances dans l'atmosphère issues de sources anthropiques et/ou naturelles »

Secteurs des transports, de l'industrie, du résidentiel tertiaire, de l'agriculture, nature…

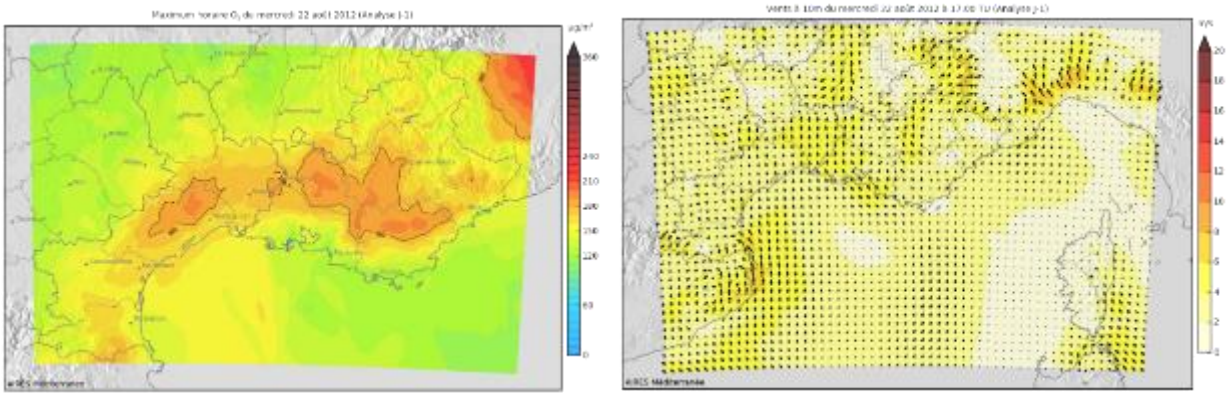


Qualité de l'Air : Réseau de surveillance

Etape 2 : Modélisation pour disperser les polluants

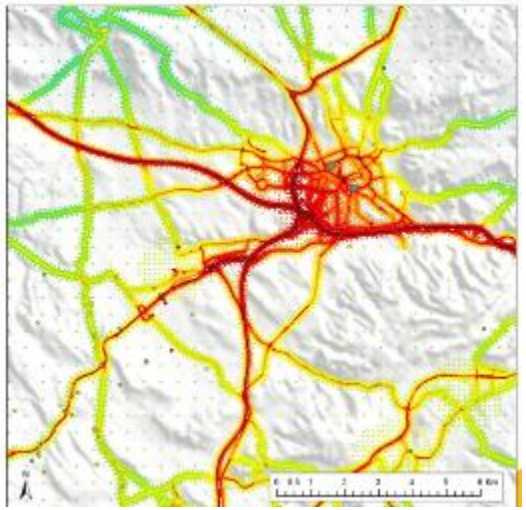
Description qualitative et quantitative des rejets de substances dans l'atmosphère issues de sources anthropiques et/ou naturelles »

- Météo : température, vents, pression, hauteur de couche limite, nébulosité
- Chimie :O_3, NO_2, PM10



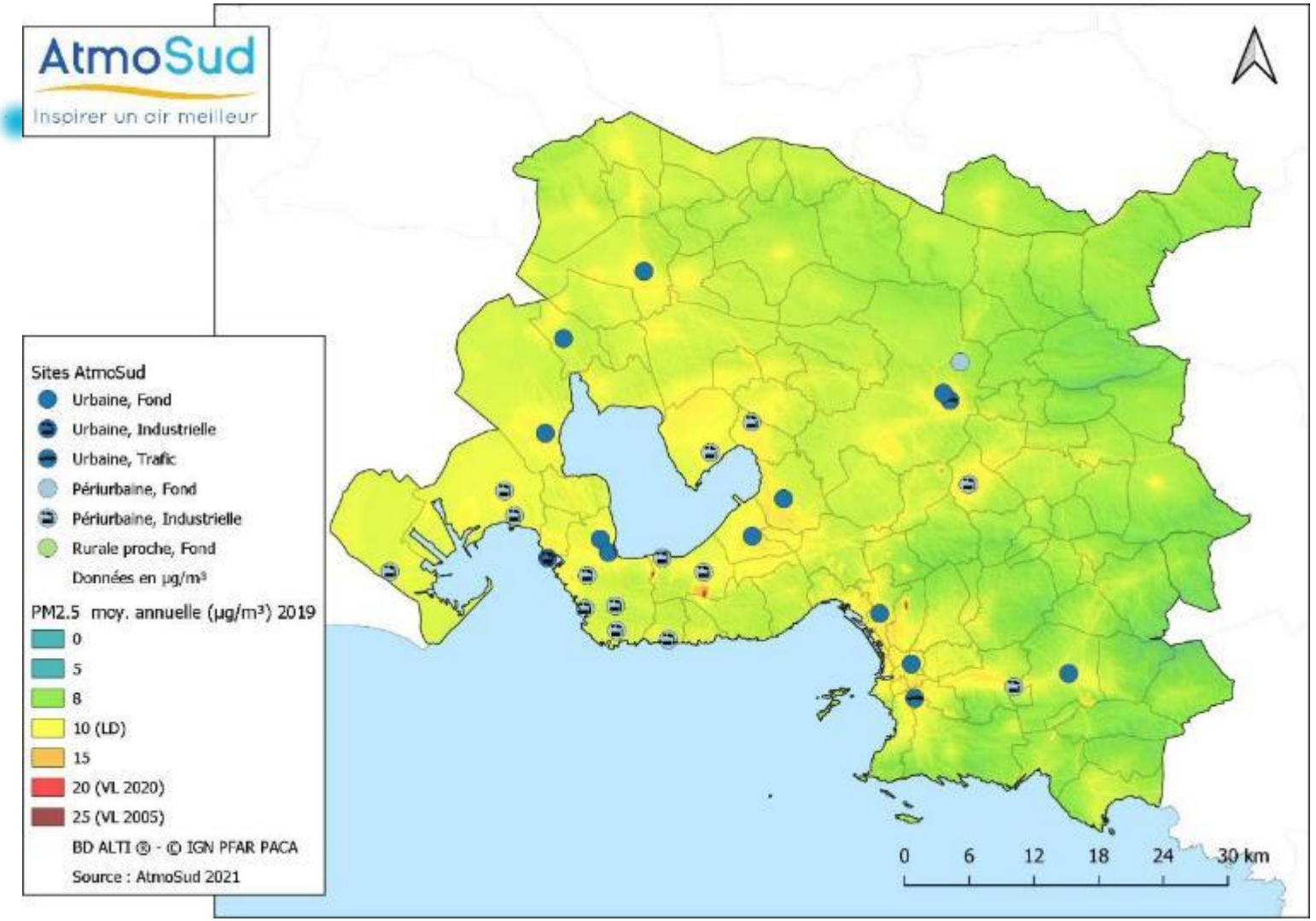
Etape 3 : Croisement des modèles avec la mesure

Assimilation des données :
Correction des sorties brutes du modèle par les concentrations mesurées sur le terrain…



Qualité de l'Air : Réseau de surveillance

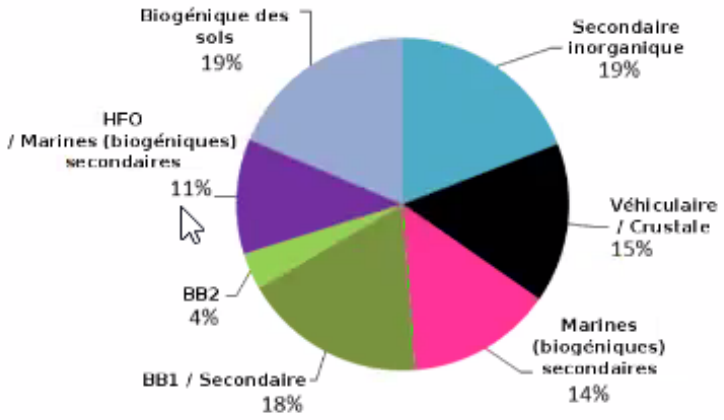
AtmoSud : Stations AtmoSud



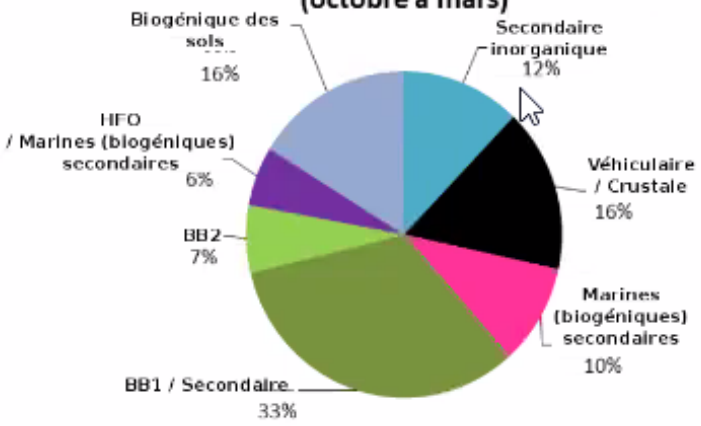
Qualité de l'air : Réseau de surveillance

Evolution de la contribution des sources selon les périodes

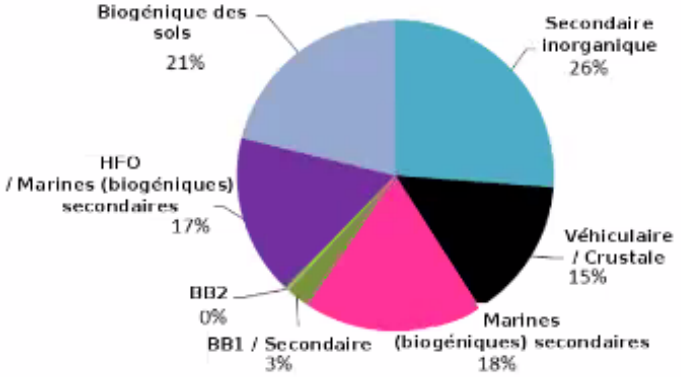
Contribution 2014-2016



Contribution période froide (octobre à mars)



Contribution période chaude (avril à septembre)



Contributions des différentes sources – été / hivers sur Marseille (2014-2016)

Note : réactivité de l'été (soleil et sécherresse) = plus d'aérosols secondaires – hivers plus d'origine biomasse

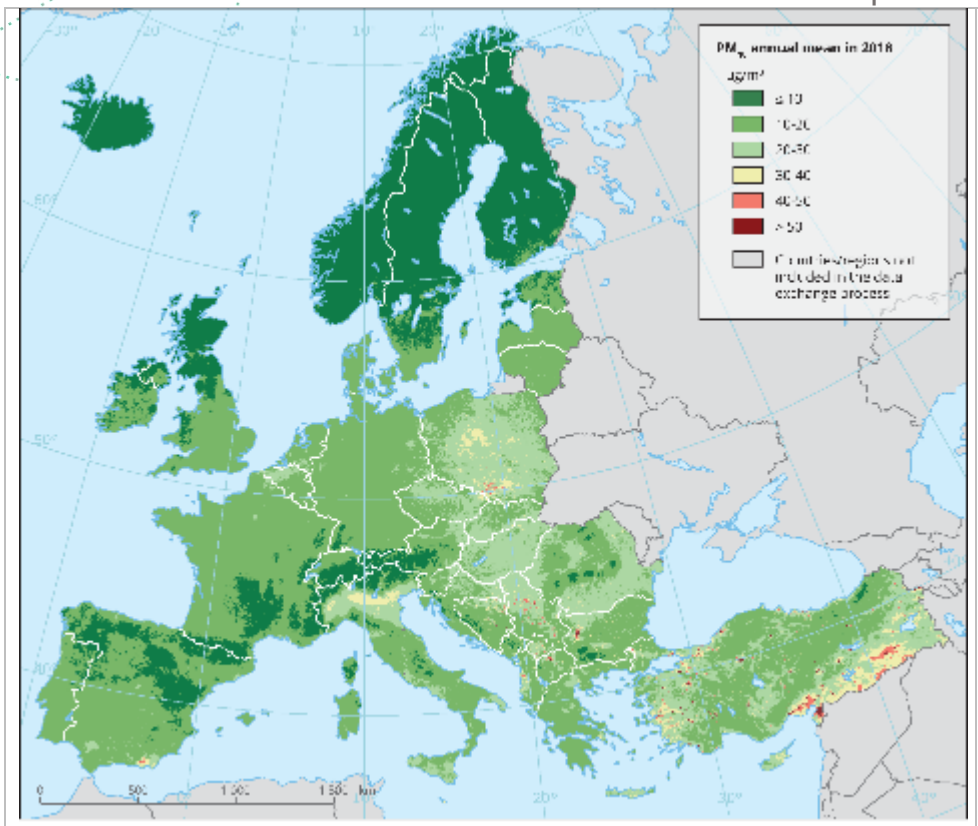
Note : Sur la contribution aux particules fines :

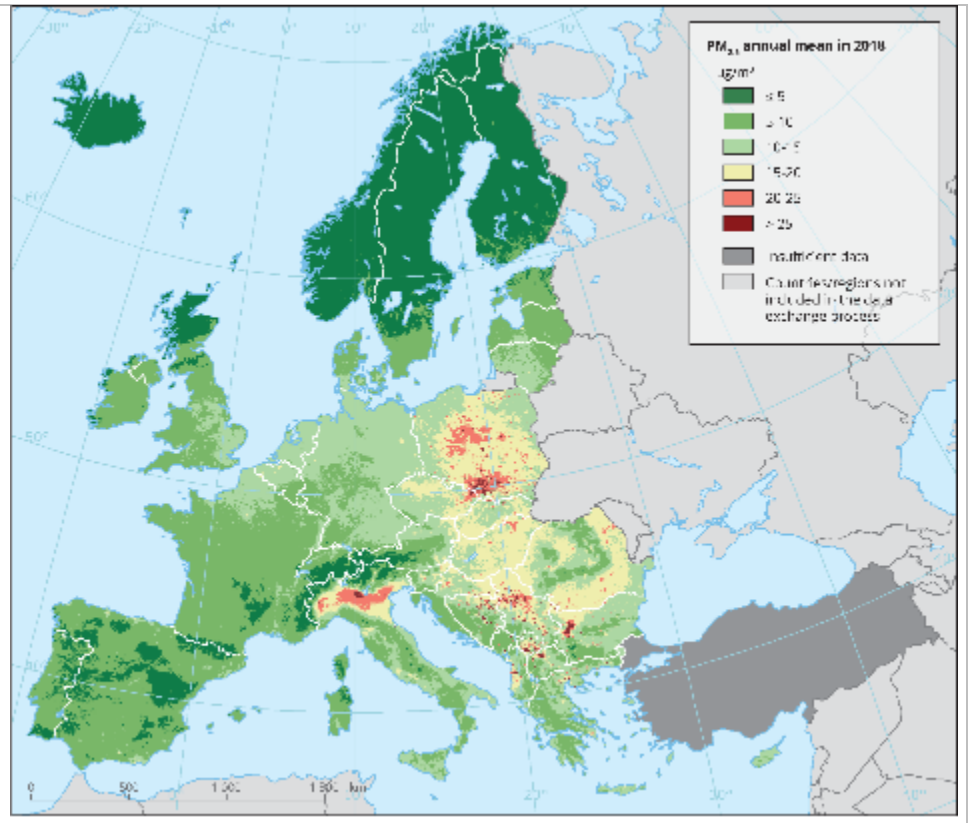
35% combustion (PMwb : chauffage au bois – brulage de déchets), PMff : fuel fossil = combustion (voiture..))

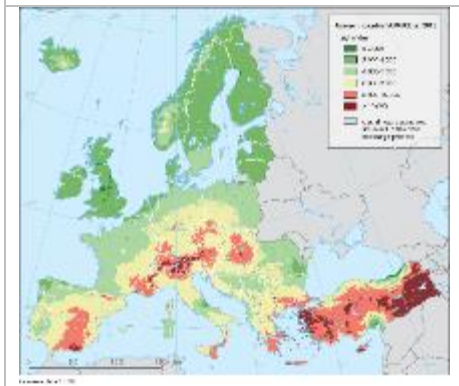
65 % autres sources : abrasions (routes, freins), aérosols marins, érosisions, aérosols secondaires (dans ce cas il faut réduire les précurseurs = NOx et COV)

Qualité de l'Air Extérieur

Evolution de la qualité de l'air en PM en France





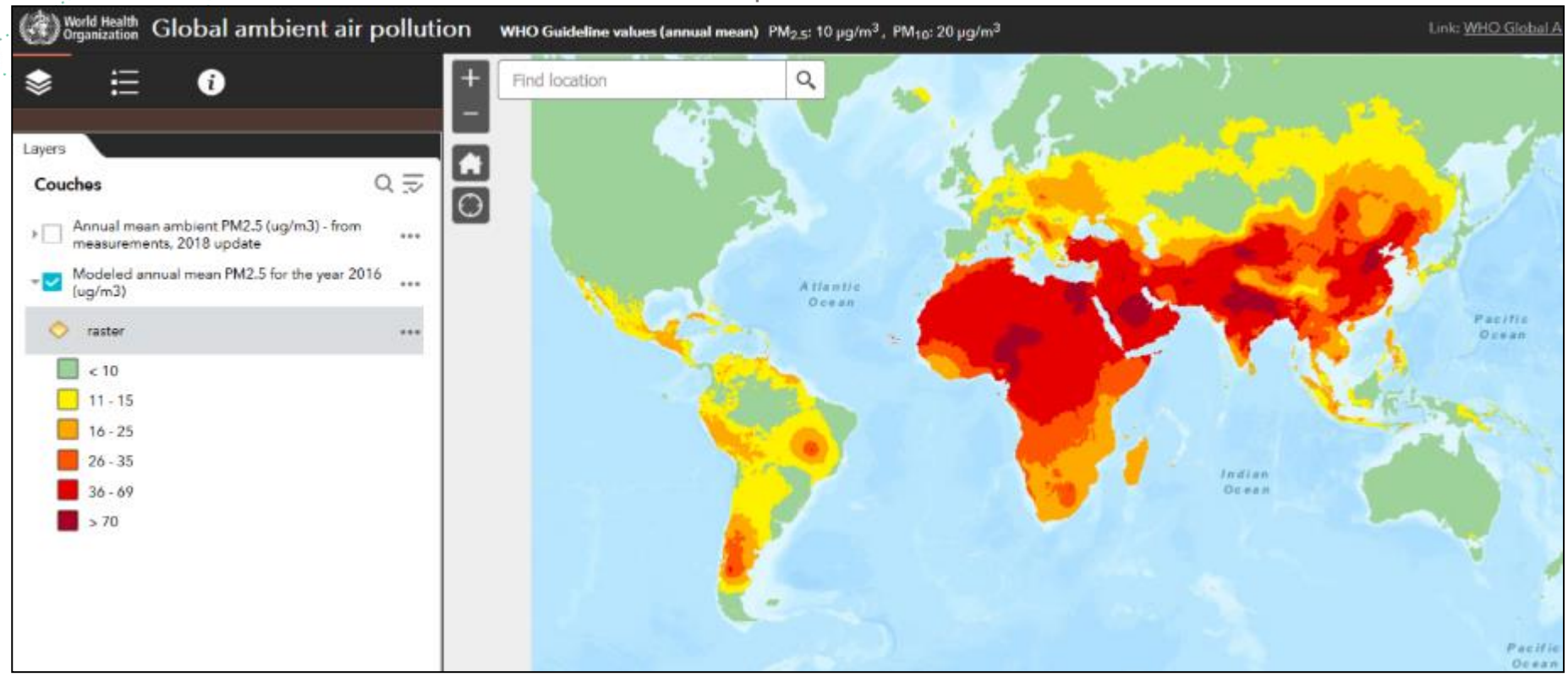


(Ozone indicateur µg/m$^{3\,jour}$, 2018)

(NO_2 moyenne annuelle µg/m^3, 2018)

Qualité de l'Air Exterieur

Evolution de la qualité de l'air dans le monde



Global ambient air pollution – source World Health Organization (carte interactive sur arcgis)

Chine – Indes … sont les plus touchés par la pollution

Europes etAmériques du Nord sont les moins touchés

Pourquoi ?

Nos achats (gadgets, téléphones, vetements ..) le issues de l'importation

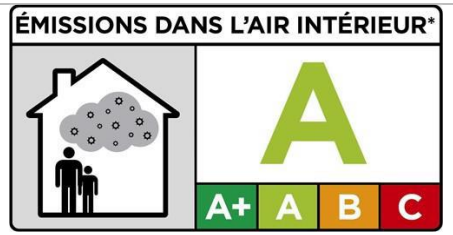
Notre consommation de nourriture (animaux)

L'Energies fossiles

Note : Exemple Jamy de C'est pas Sorcier nous explique le Jean | Conseil : Film à voir : Legacy

Solutions pour diminuer la qualité de l'air

Matériaux et produits de bricolage : etiquetage – labels

Concerne les produits utilisés exclusivement ou non en intérieur : • revêtements de sol, mur ou plafond • cloisons et faux plafonds • produits d'isolation • portes et fenêtres • produits destinés à la pose ou à la • préparation des produits cités ci dessus	

Produits d'entretiens

Produits d'entretien : • Polluants nombreux (parfums, solvants, biocides, plastifiants…) • Choix des produits d'entretien moins nocifs (limité en parfums, faible contenance en COV, sans • éthers de glycol) • Produits désinfectants déconseillés (très polluants) • Respect des protocoles de nettoyage et de dilution important • Bien aérer pendant et après le nettoyage Aide au choix : • Etiquetage (risques), contact fabricant, FDS, Labels Alternative : • Nettoyage vapeur (temps de nettoyage plus long mais économie des produits) Aspiration des poussières : • Aspiration centralisée : évite la remise en suspension des poussières	

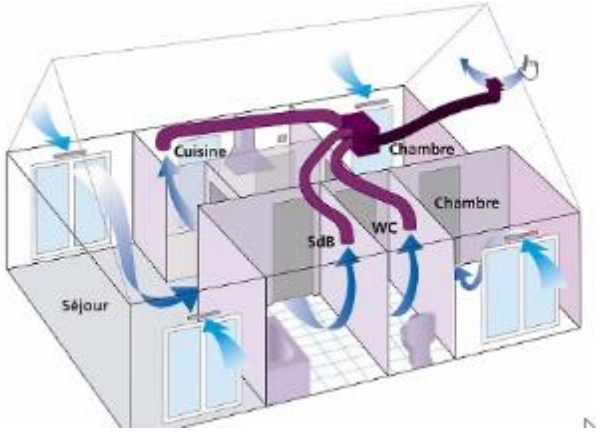
Annexe

Solutions pour diminuer la qualité de l'air

Ventilation

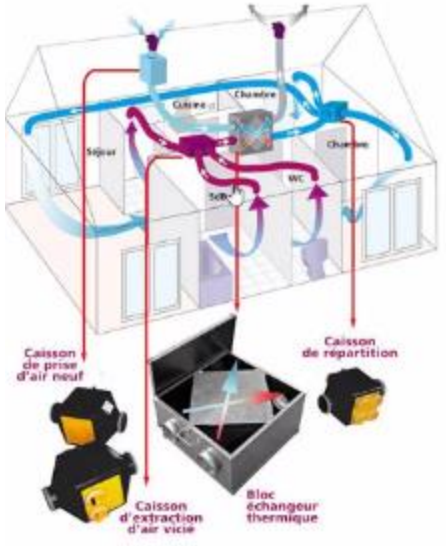
- Aération lors d'activités émettrices
- Entretien de l'installation
- Débouchage et nettoyage des grilles d'entrée et sortie
- Contrôle du débit
- Recherche de fuites
- Installation d'une ventilation (double-flux)

Simple Flux par extraction



- Sytème par simple flux insuflation : de l'extieurs vers interieur
- Depressions qui rentre par des entrées d'air passif

Système ventilation double flux



- Moteur amene de l'air dans des pieces – et moteurs extrait sur d'autres pieces

Chauffage

Entretien de la chaudière et de l'installation

Chauffage au bois :

- Label Flamme Verte
- Combustible adapté

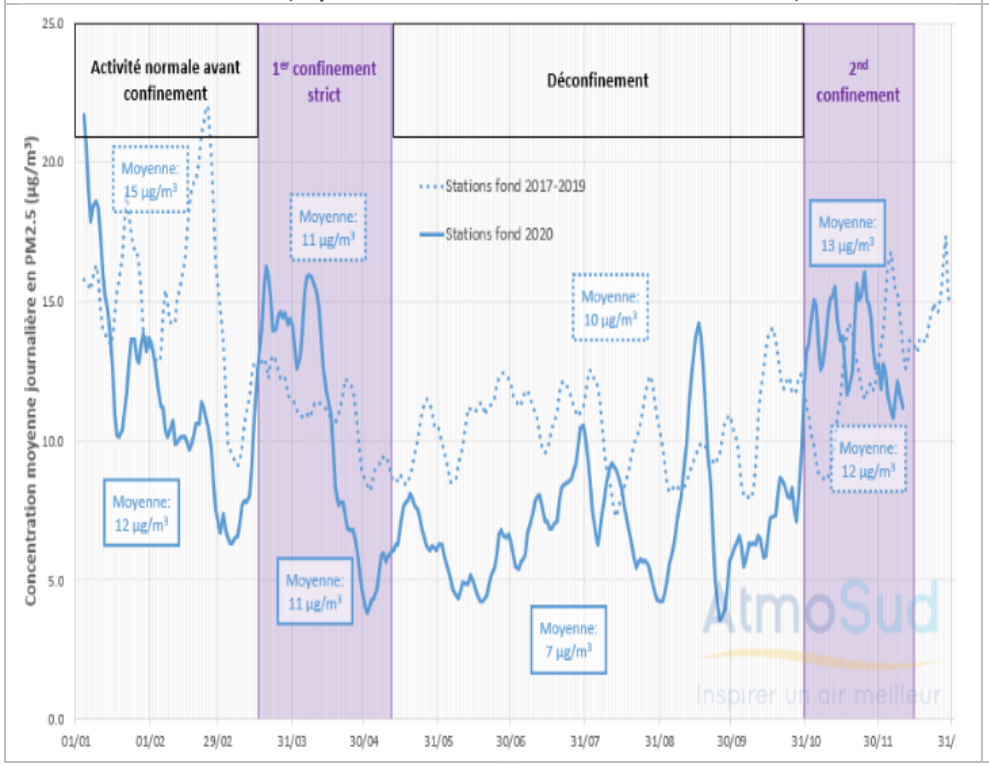
Annexe

Sources de pollutions

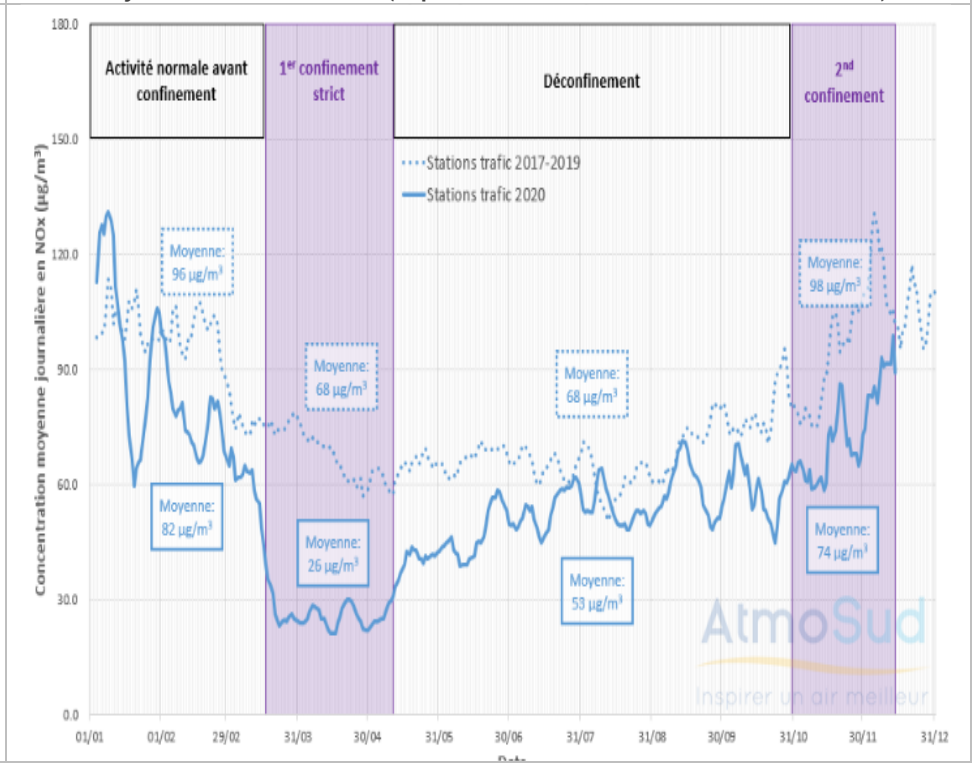
Routier : impact du confinement

Evolution des concentrations moyennes journalières

PM2.5 (à partir des stations de fond urbain)



Oxydes d'Azote NOx (à partir des stations de fond trafic)



Annexe

Sources de pollutions

Metro

https://www.atmosud.org/sites/paca/files/atoms/files/201102_rapport_metro_rtm3-vf.pdf

5.1.1 Concentrations moyennes en PM_{10}

Sur la période de mesure 24h/24, la concentration moyenne de PM_{10} est de 94 µg/m³. Les jours en semaine montrent une concentration moyenne légèrement plus importante que le samedi, et bien plus que le dimanche.

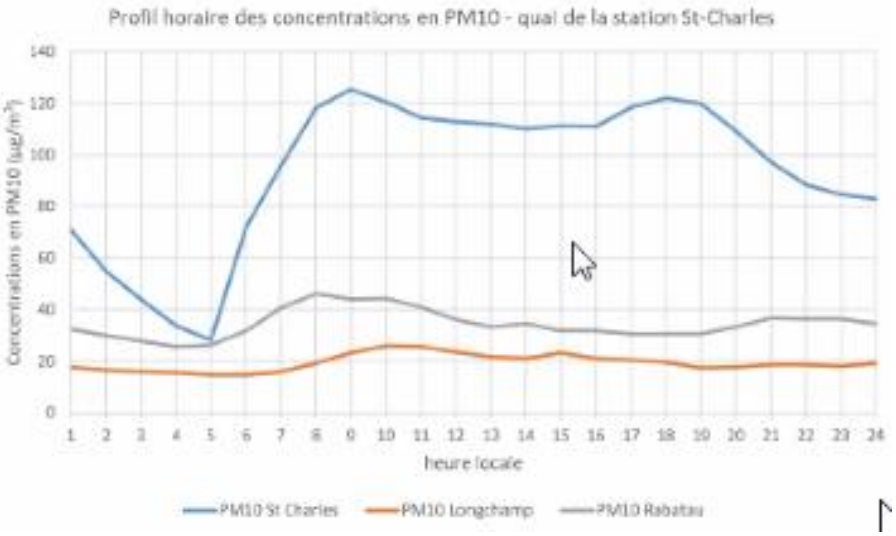
Sur la période d'ouverture du métro (5h-1h), la concentration moyenne est plus importante : 105 µg/m³.

Il n'est pas observé de différence significative entre la période « froide » (du 19 janvier au 31 mars) et la période « chaude » (1er avril au 31 juillet).

Tableau 4 : Concentrations en PM_{10} de la station Saint-Charles pour toutes les heures de mesure – analyseur automatique

PM_{10} (µg/m³)	Période totale	Jours ouvrés	Samedi	Dimanche	Période froide	Période chaude
Moyenne 24h/24h	94.1	99.3	91.5	70.6	93.8	94.3
Maximum horaire 24h/24h	985.0	985.0	275.2	137.7	985.0	649.9
Moyenne période d'ouverture (5h-1h)	104.8	110.3	101.8	80.1	103.9	105.4
Maximum horaire (5h-1h)	272.8	272.8	149.0	185.8	187.0	272.8

Le détail des statistiques des concentrations en PM_{10} à la station Saint-Charles est présenté en annexe 1.



GES

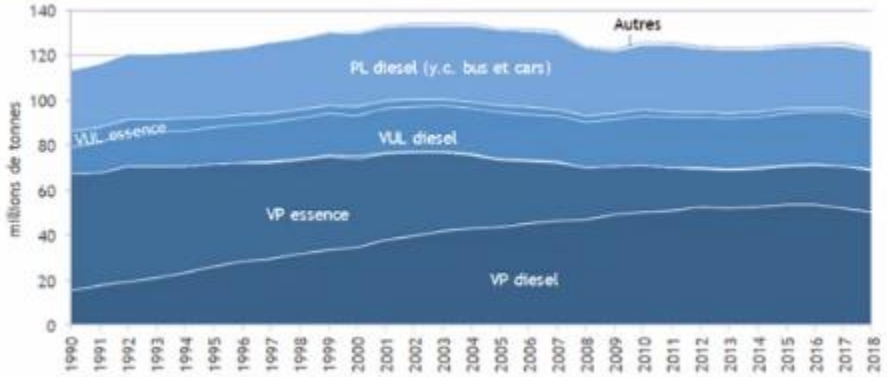
Diagnostic Air/Climat du transport routier en France

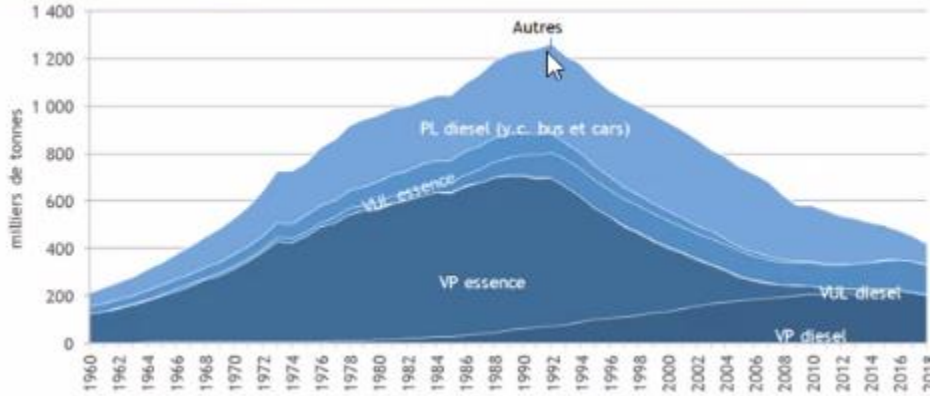
Un secteur dont la contribution est significative sur la qualité de l'air et la santé et pour lequel les mesures de réduction des émissions de polluant sont en cours en Europe (Norme EURO, nouvelle carburation)

France : https://www.citepa.org/fr/secten/

Un enjeu qui reste très présent sur les GES

Evolution des émissions dans l'air de CO_2 du transport routier depuis 1990 en France (Métropole et Outre-mer UE)



NOx enjeux en cours de résorption d'ici 2025-2030

Evolution des émissions dans l'air de NOx du transport routier depuis 1960 en France (Métropole)