

AtmoSud

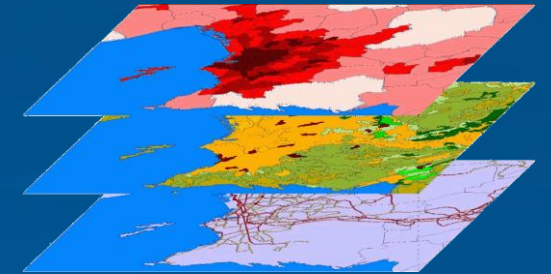
Inspirer un air meilleur



LA DONNÉE QUALITÉ DE L'AIR AU SERVICE DE LA SANTÉ

Intervenant(s) :

-  Alexandre ARMENGAUD
-  Responsable Coopération Scientifique & Internationale
-  06 82 03 32 32
-  Alexandre.armengaud@atmosud.org

253 POLLUANTS
MESURÉS15 ANS
HISTORIQUEJ+2 48H
PREVISION

État de l'art en métrologie

50 stations fixes / 20 stations mobiles
 97 analyseurs
 4000 maintenance et calibration
 15000 analyses en laboratoire
 1600 pesées gravimétriques / an
 75 microcapteurs

Mesure**Inventaire****Modélisation****Participation**

Sources émissions

Air, Climat, Énergie Inventaire des émissions
 97 polluants, 600 secteurs d'activité, mise à
 jour annuelle cigale.atmosud.org

Surveillance participative

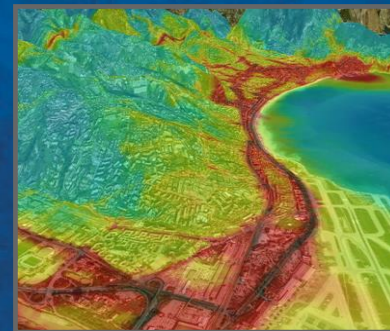
SignalAir, AirCarto, Intégration
 données des citoyens



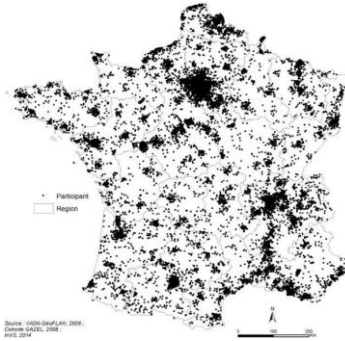
Exposition de la population -

Cartographies

25 m résolution – 10 millions
 de mailles Cartes horaires –
 Nouvel index ICAIRh



GAZEL 1989-2008



Bentayeb et al. 2014

Retrospective modeling outdoor air pollution at a fine spatial scale in France, 1989–2008

<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.04.019>

1990

1997

2001

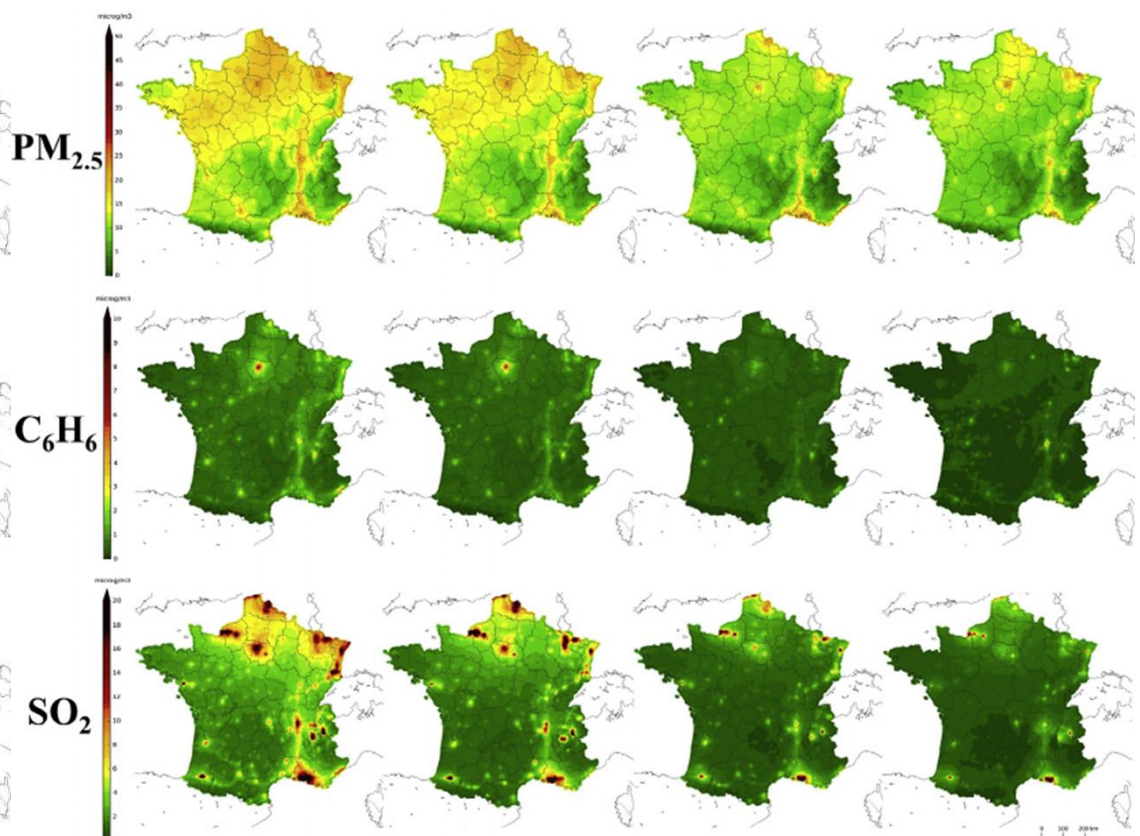
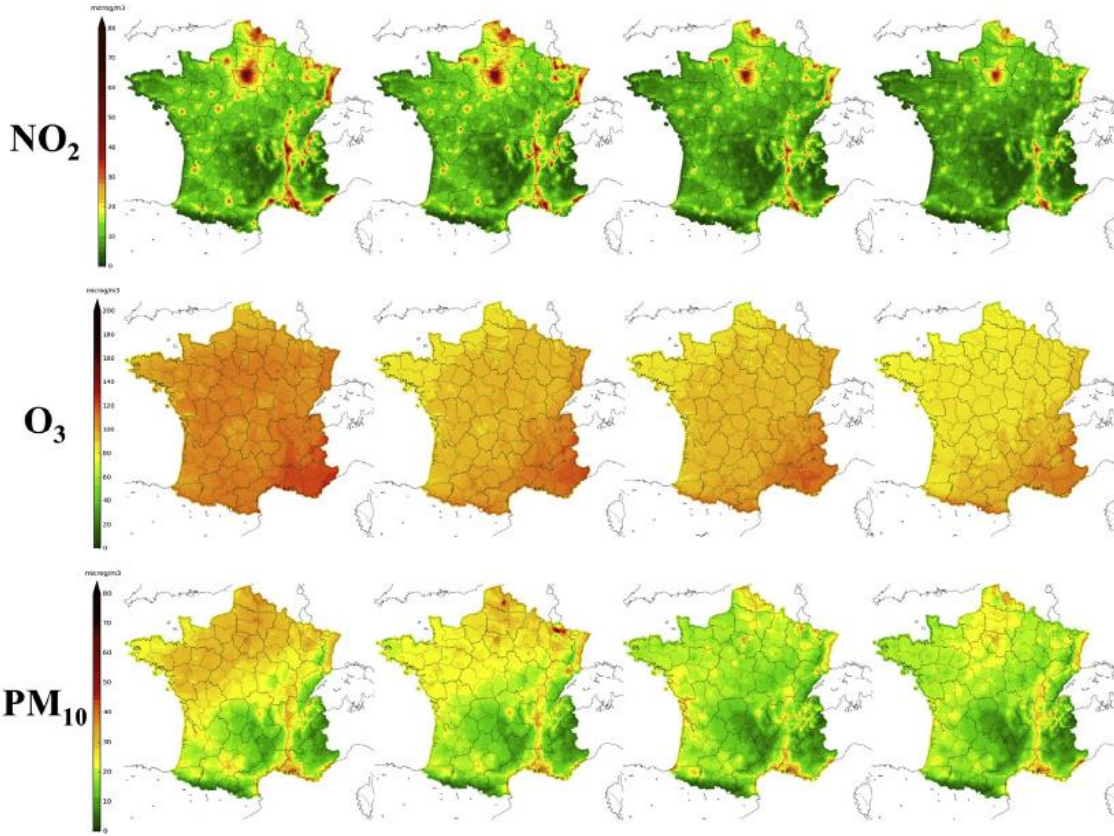
2007

1990

1997

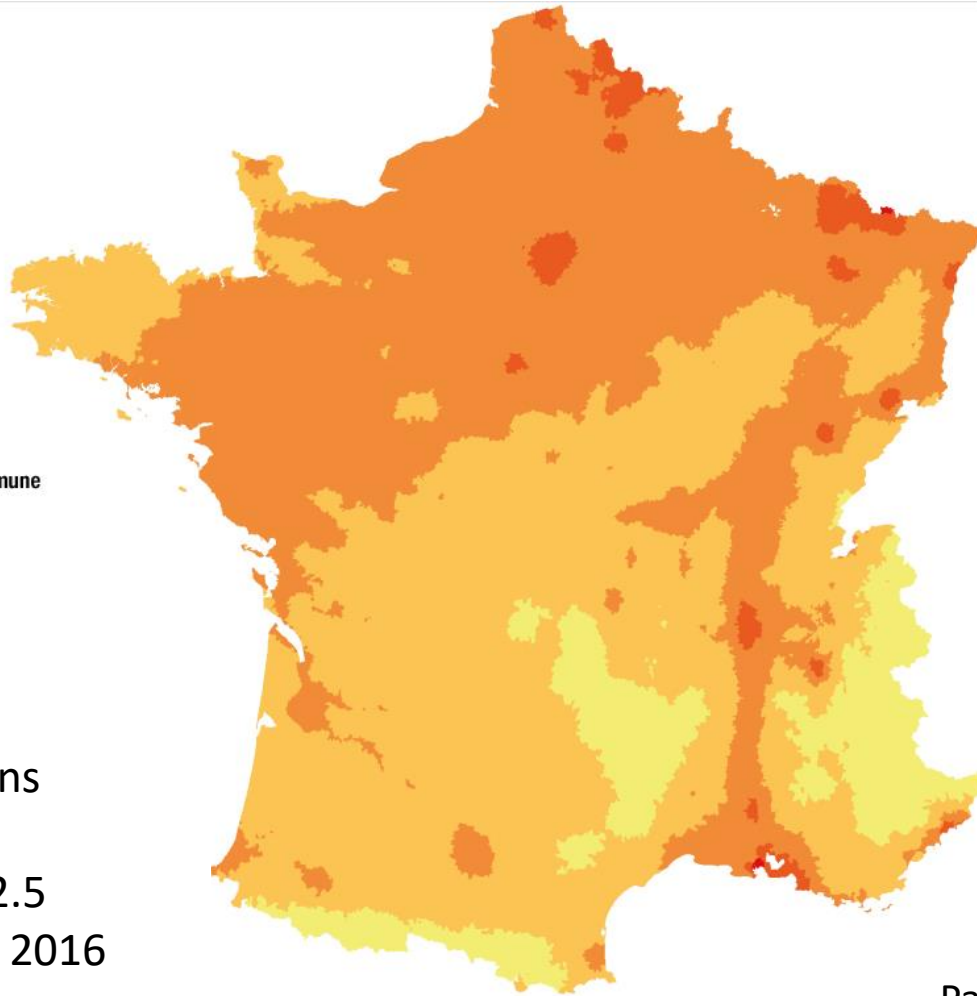
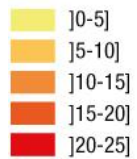
2001

2007



GAZEL 1988-2008 – ÉCHELLE COMMUNALE

Concentrations moyennes
annuelles de PM_{2,5} par commune
(en µg/m³)

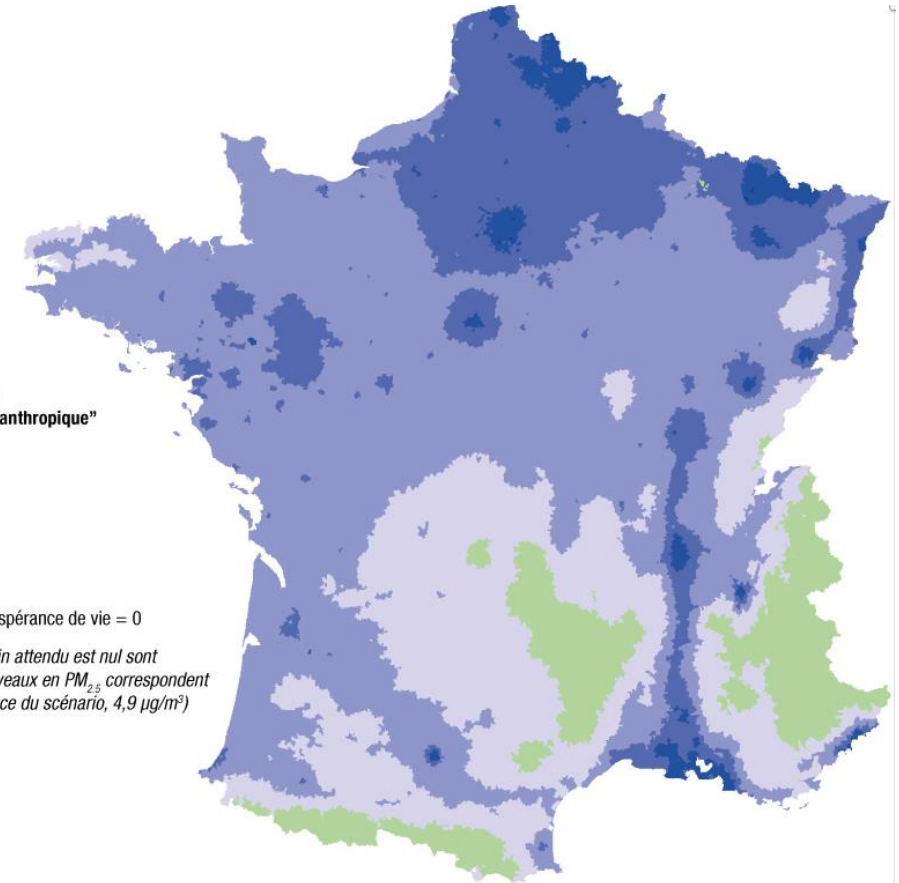


Gazel 2007-2008, InVS, 2015

Gain en espérance de vie
Scénario "Sans pollution anthropique"



(les communes dont le gain attendu est nul sont
les communes dont les niveaux en PM_{2,5} correspondent
déjà à la valeur de référence du scénario, 4,9 µg/m³)



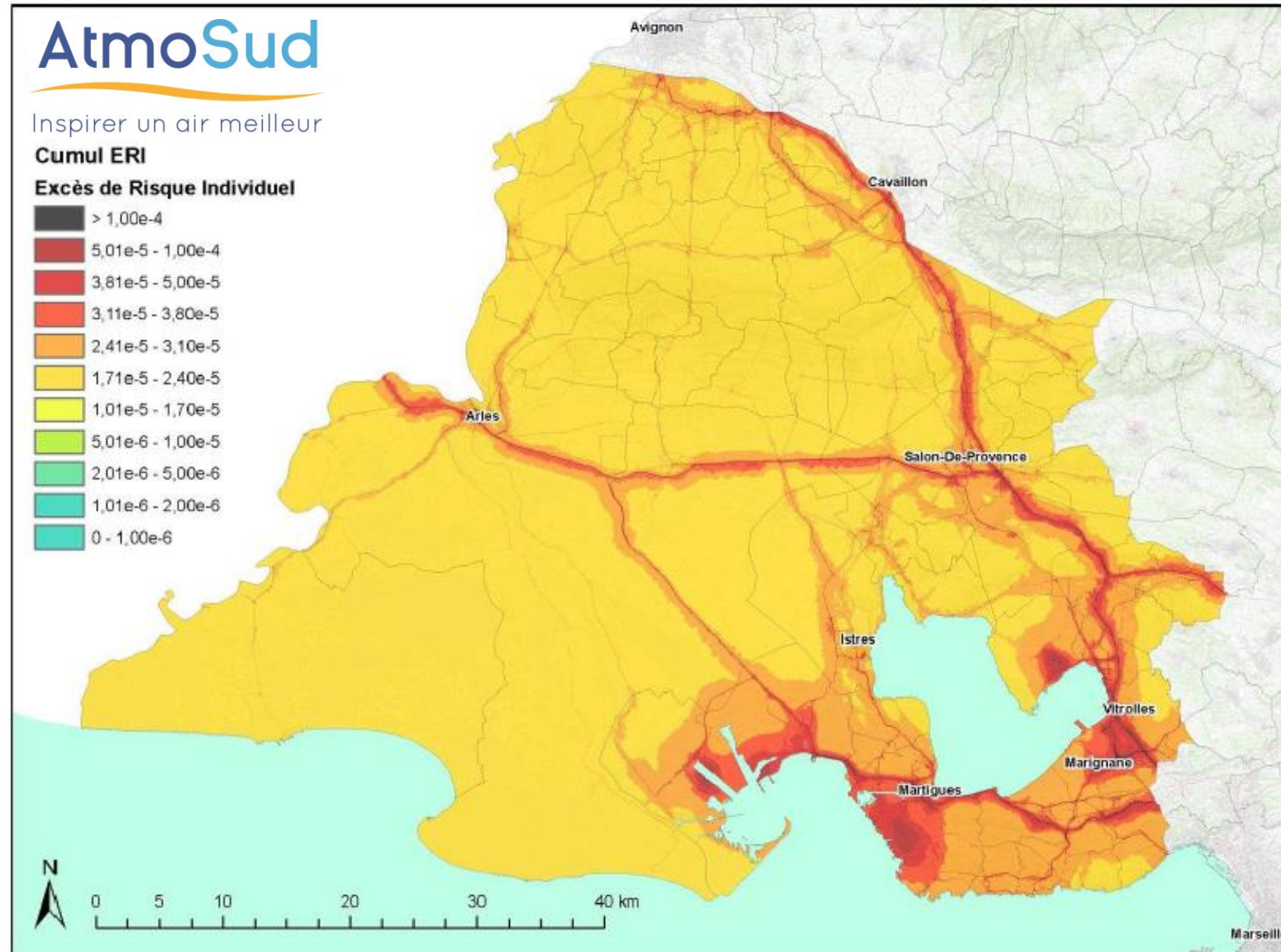
Pascal M, de Crouy Chanel P, Wagner V, Corso M, Tillier C, Bentayeb M, *et al.* **Analyse des gains en santé de plusieurs scénarios d'amélioration de la qualité de l'air en France continentale.** Bull Epidemiol Hebd. 2016;(26-27):430-7.

Exemple de variations
géographiques
Concentrations PM2.5
utilisées pour l'EQIS 2016

- Grandes agglomérations
- Nord-Est de la France
- Couloir rhodanien

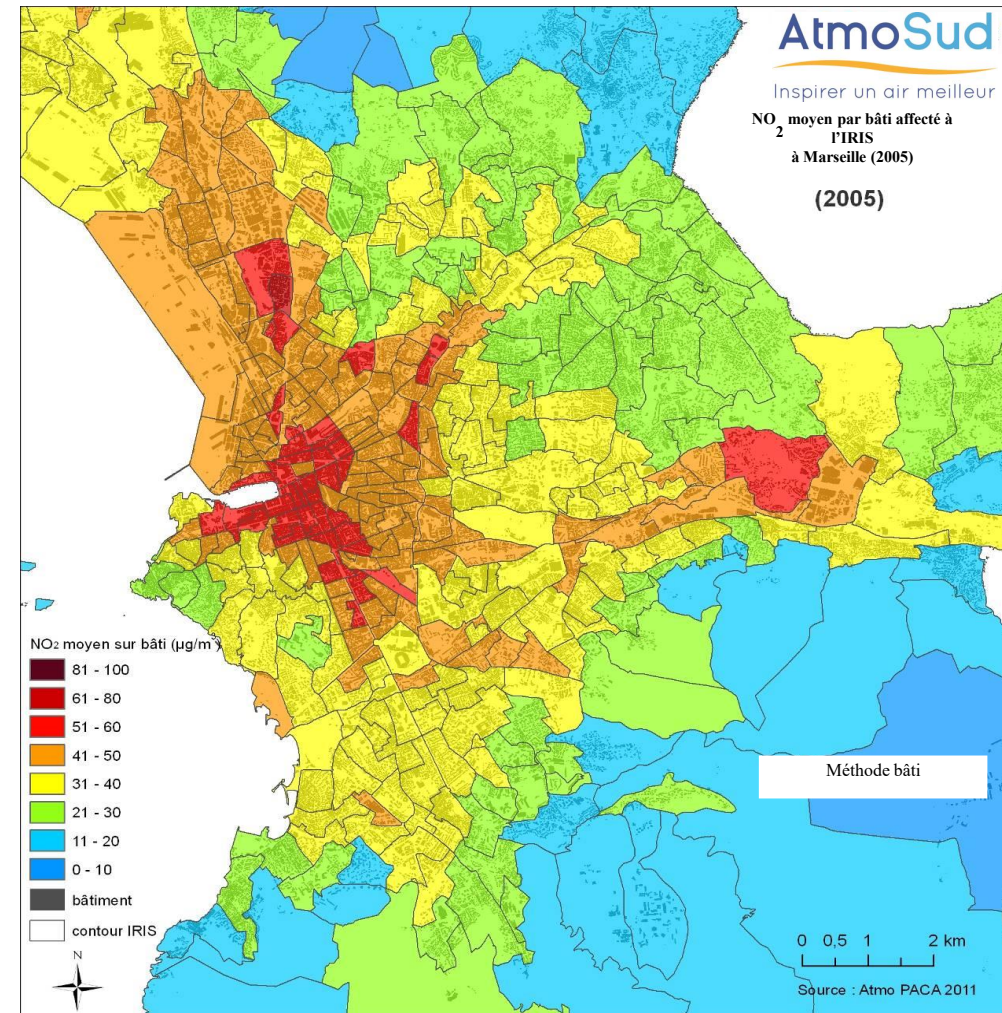
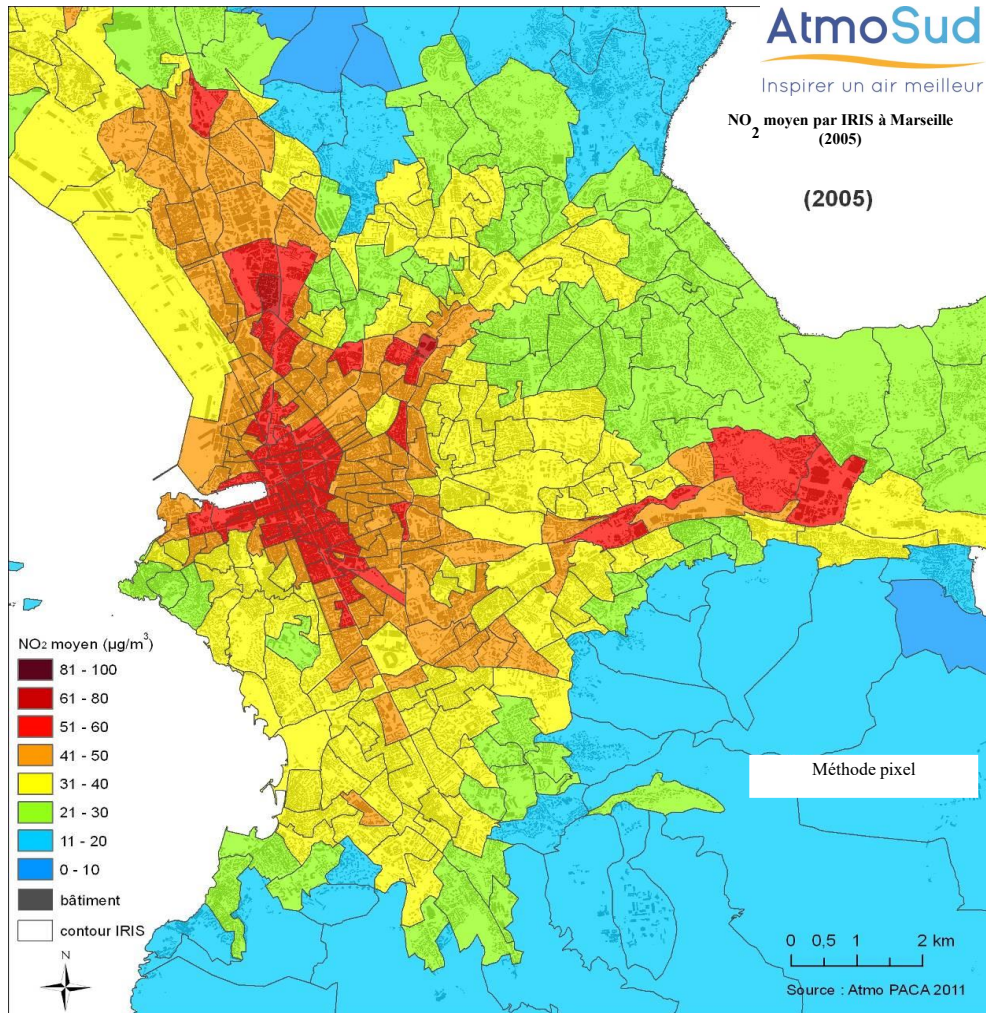
SCENARI (1) & (2) : 25 M DE RÉOLUTION

39 polluants

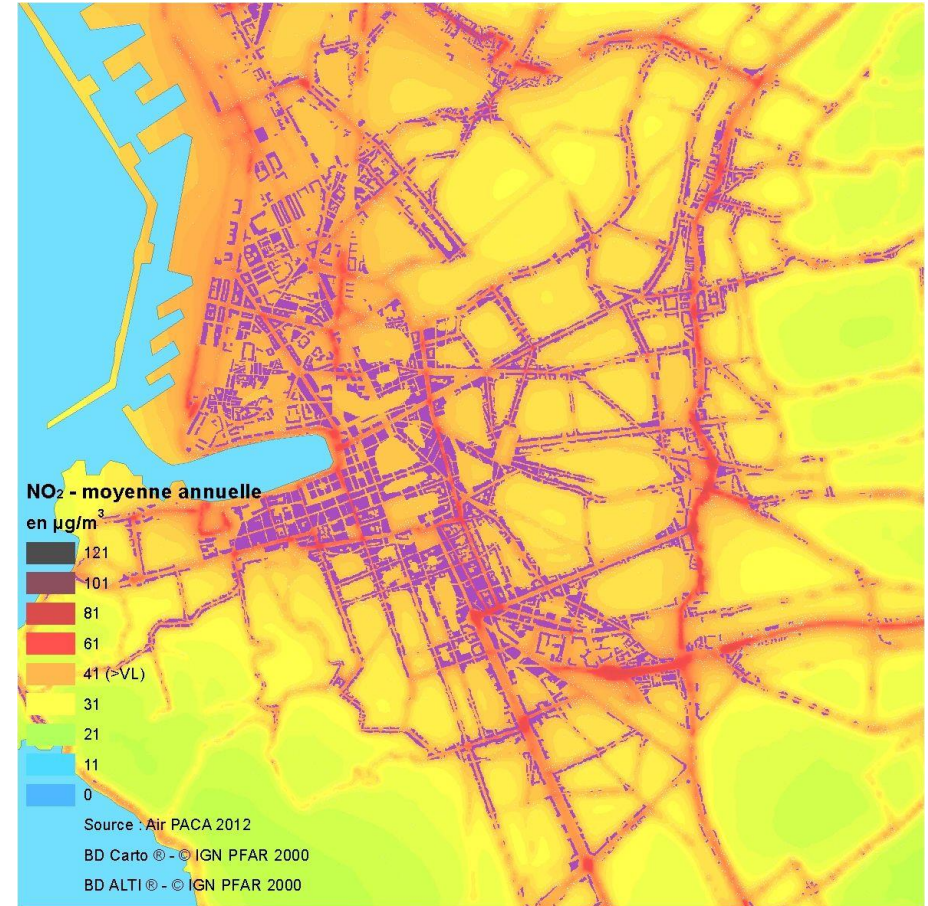
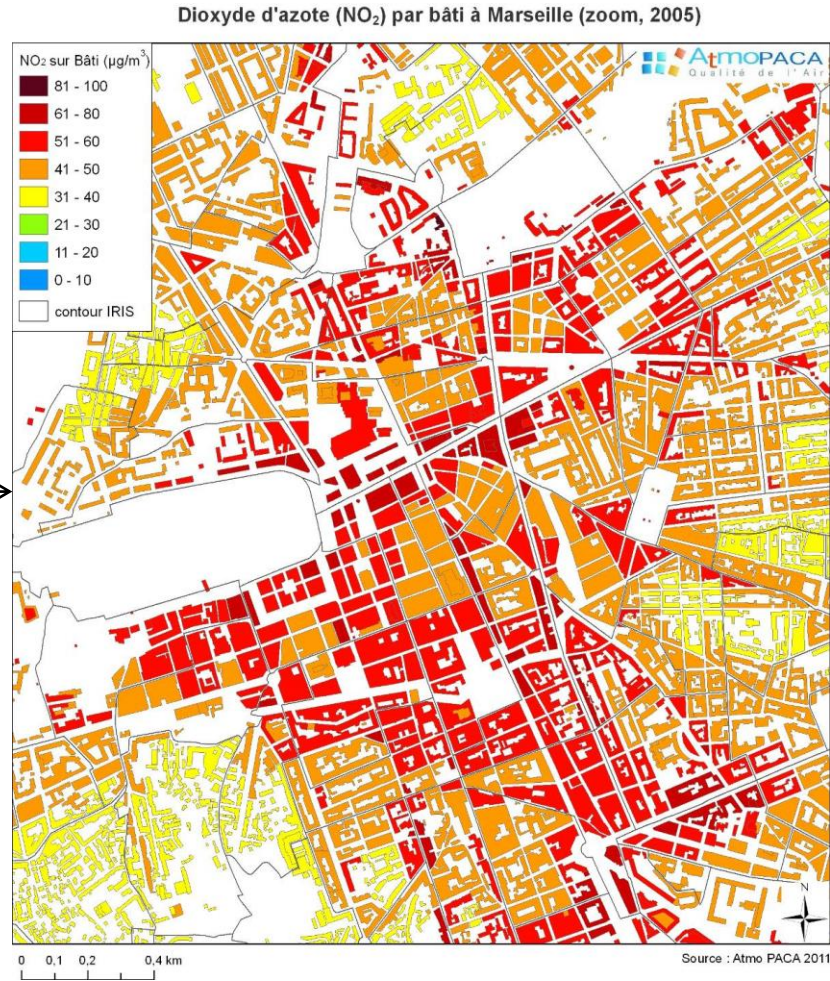
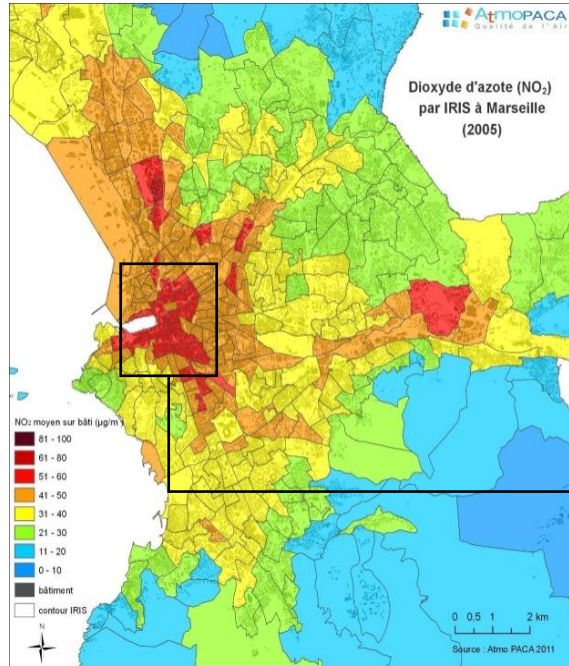


EQUIT'AERA : ÉCHELLE IRIS

LILLE, LYON, PARIS & MARSEILLE



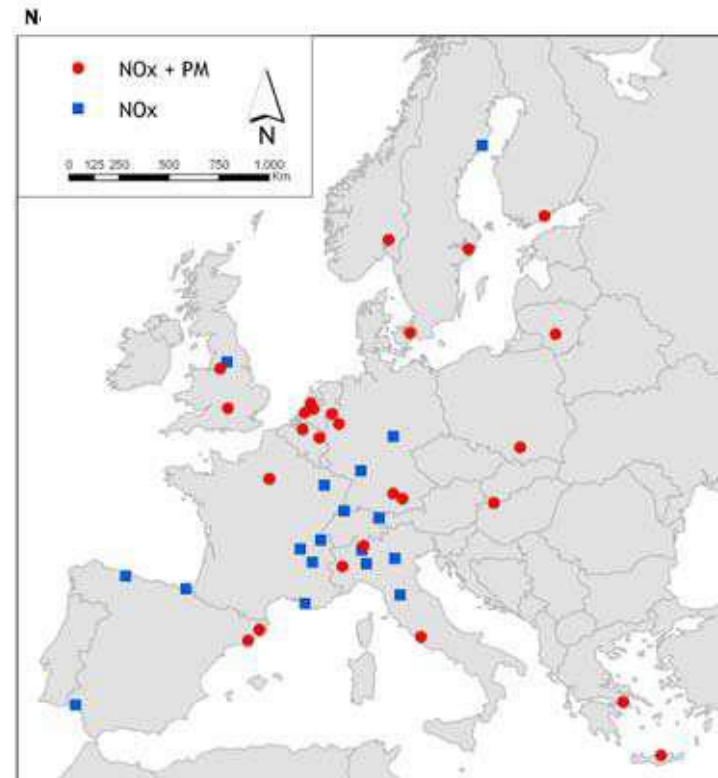
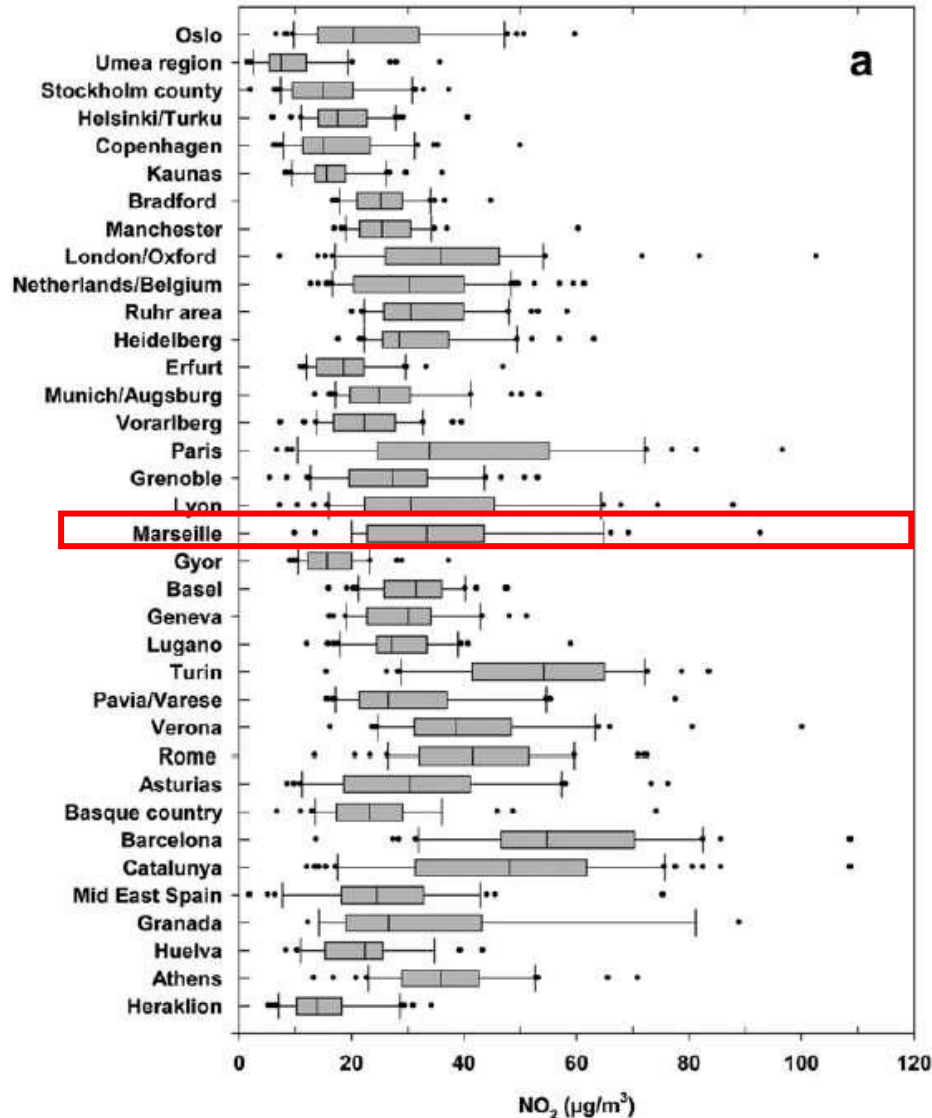
EQUIT'AERA : DE L'IRIS À LA RUE



ESCAPE : IMPORTANCE D'INTÉGRER L'ÉCHELLE DE LA RUE

36 villes :

- Le rapport des concentrations entre la rue/ fond urbain pour le NO₂ varie entre 1,09 et 3,16
- Importance de la prise en compte de la rue (canyon) pour le croisement épidémiologique (30 cohortes)



Variation of NO₂ and NO_x concentrations between and within 36 European study areas: Results from the ESCAPE study

Josef Cyrys^{a,b,c}, Marloes Eeftens^d, Joachim Heinrich^e, Christophe Ampe^f, Alexandre Armengaud^g, Rob Beelen^h, Tom Belanderⁱ, Tímea Beregszászi^j, Matthias Birk^k, Giulia Cesaroni^l, Marta Cirach^{m,n}, Kees de Hoogh^o, Audrey De Nazelle^{p,q}, Frank de Vocht^r, Christophe Declercq^s, Audrius Dedele^t, Konstantina Dimakopoulou^u, Kirsten Erikse^v, Claudia Galassi^w, Regina Gra uljevicene^x, Georgios Grivas^y, Olena Gruzjeva^z, Annika Hagenbjörk Gustafsson^{aa}, Barbara Hoffmann^{ab}, Minas Iakovides^{ac}, Alex Inchein^{ad}, Ursula Krämer^{ae}, Timo Lanki^{af}, Patricia Lozano^{ag}, Christian Madsen^{ah}, Kees Meliefste^{ai}, Lars Modig^{aj}, Anna Møller^{ak}, Gioia Mosler^{al}, Mark Nieuwenhuijsen^{am}, Michael Nonnemacher^{an}, Marieke Oldenwening^{ao}, Annette Peters^{ap}, Sabrina Pontet^{aq}, Nicole Probst-Hensch^{ar}, Ulrich Quass^{as}, Ole Raaschou-Nielsen^{at}, Andrea Ranzi^{au}, Dorothee Sugrui^{av}, Euripides G. Stephanou^{aw}, Pekka Taimisto^{ax}, Ming-Yi Tsai^{ay,az}, Éva Vaskóvi^{ba}, Simona Villani^{bb}, Meng Wang^{bc}, Bert Brunekreef^{bd}, Gerard Hoek^{be}

^a Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Institute of Epidemiology I and II, Neuherberg, Germany
^b University of Augsburg, Environmental Science Center, Augsburg, Germany
^c Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS), Utrecht University, Utrecht, The Netherlands
^d AIRPAR, Paris, France
^e ATMOS PAQ, Air Quality Observatory in Provence Alpes Côte d'Azur region, Marseille, France
^f Institute of Environmental Medicine, Stockholm, Sweden
^g Department of Air Hygiene, National Institute of Environmental Health, Budapest, Hungary
^h Epidemiology Department, Lazio Regional Health Service, Rome, Italy
ⁱ Center for Research in Environmental Epidemiology (CREE), Barcelona, Spain
^j IMM (Hospital del Mar Research Institute), Barcelona, Spain
^k CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Spain
^l MRC/Imperial Centre for Environment and Health, Department of Epidemiology and Biostatistics, Imperial College London, London, United Kingdom
^m Centre for Occupational and Environmental Health, The University of Manchester, Manchester, England, UK
ⁿ French Institute for Public Health Surveillance (InVS), Saint-Maurice Cedex, France
^o Environmental Studies, Vytautas Didysis University, Kaunas, Lithuania
^p Department of Hygiene, Epidemiology & Medical Statistics, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Greece
^q Danish Cancer Society Research Center, Copenhagen, Denmark
^r AOI San Giovanni Battista - CRO, Padua, Italy
^s School of Chemical Engineering, National Technical University of Athens, Greece
^t Department of Public Health and Clinical Medicine, Occupational & Environmental Medicine, Umeå University, Sweden
^u IHP (Institute for Health Protection and the Environment) at the University of Düsseldorf, Düsseldorf, Germany
^v Medical Faculty, Heinrich-Heine University of Düsseldorf, Düsseldorf, Germany
^w Environmental Chemical Process Laboratory, Department of Chemistry, University of Orléans, Orléans, France
^x Department of Epidemiology and Public Health, Swiss Tropical & Public Health Institute, Basel, Switzerland
^y University of Basel, Basel, Switzerland
^z Department of Environmental Health, National Institute for Health and Welfare (THL), Kuopio, Finland
^{aa} Division of Epidemiology, Norwegian Institute of Public Health, Oslo, Norway
^{ab} Institute for Medical Informatics, Biometry and Epidemiology, University of Duisburg-Essen, Germany
^{ac} Air Rhône-Alpes, Lyon, France
^{ad} Air Quality & Sustainable Nanotechnology, IITPA Institut für Energie- und Umwelttechnik, Duisburg, Germany

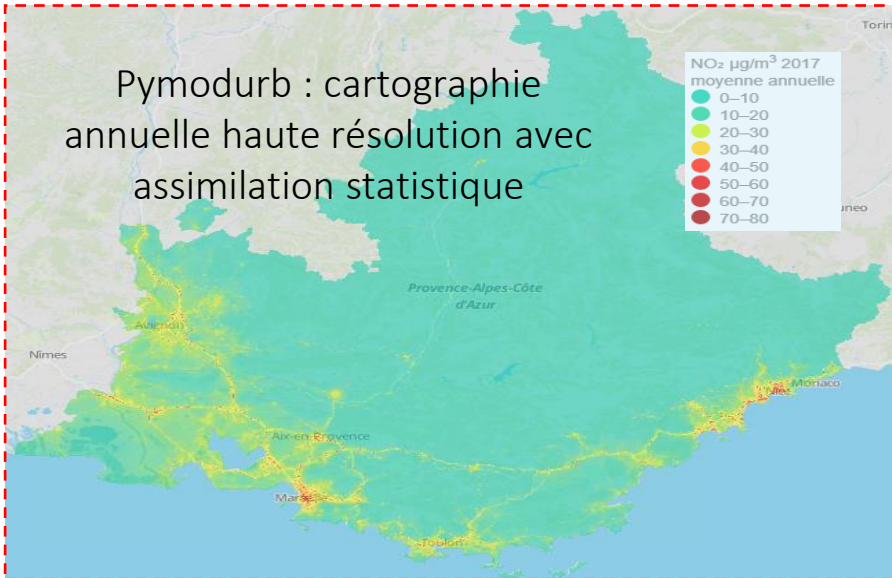
Abbreviations: CV, Coefficient of Variation; ESCAPE, European Study of Cohorts for Air Pollution Effects; GE, Geographic information systems; IUR, land use regression; NO_x, nitrogen oxides [µg m⁻³]; NO₂, nitrogen dioxide [µg m⁻³]; NO, nitrogen monoxide [µg m⁻³]; PM_{2.5}, mass concentration of particles less than 2.5 µm in size; PM₁₀, mass concentration of particles less than 10 µm in size; RR, regional background site; SOP, standard operating procedure; ST, street site; TRAPCA, Traffic-related Air Pollution and Children; Athens, GR, urban background site.
* Corresponding author: Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Institute of Epidemiology I, Ingolstädter Landstr. 1, 85764 Neuherberg, Germany. Tel.: +49 89 30574156; fax: +49 89 3057 3300.

1352-2310/\$ - see front matter © 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.
http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2012.07.060

g. 3. a: Distribution of annual average concentration of NO₂ for each study area separately.

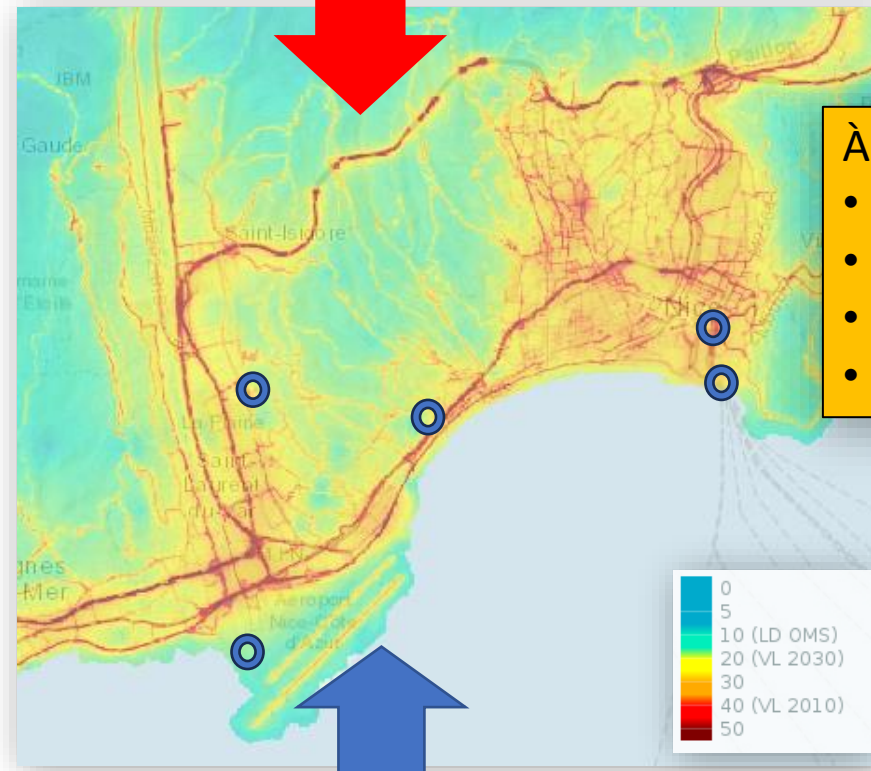
AUJOURD'HUI AVEC AZUR : 25 M DE RÉOLUTION

Plateforme AZUR :
Modèle spatio-temporel



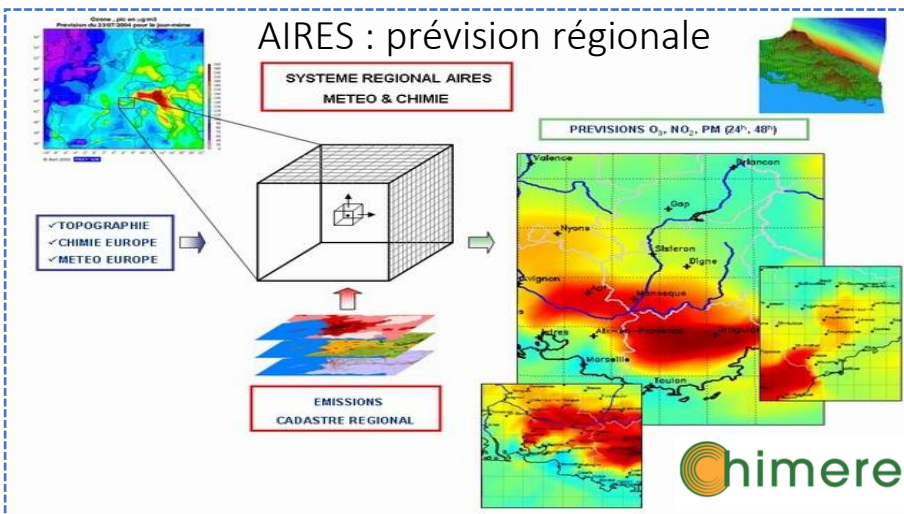
Variabilité spatiale

Moy annuelle
en tout point
du territoire



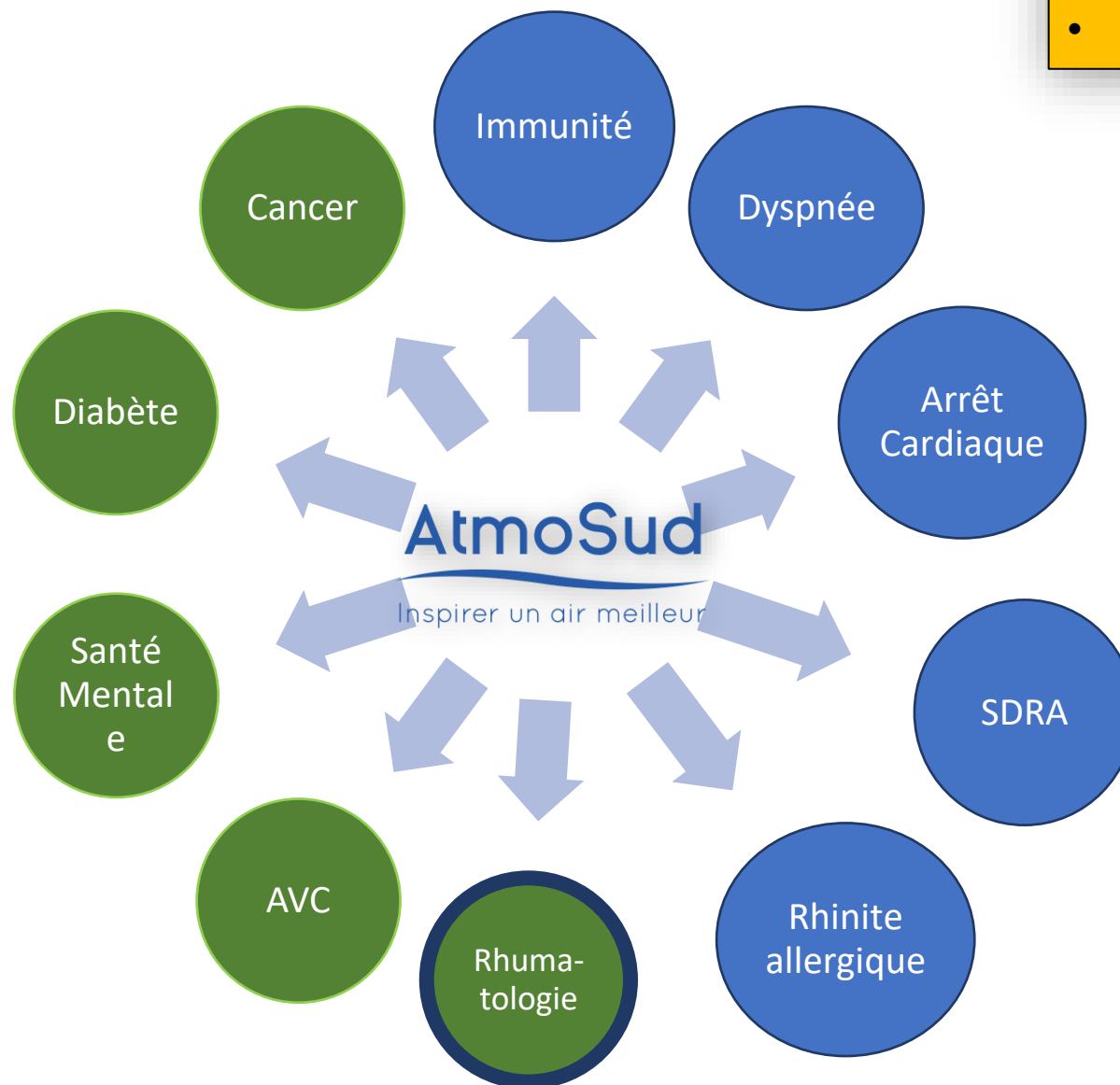
Variabilité temporelle aux
stations

Max horaire au
niveau des
stations



AUJOURD'HUI : MODÈLE AZUR 25 M

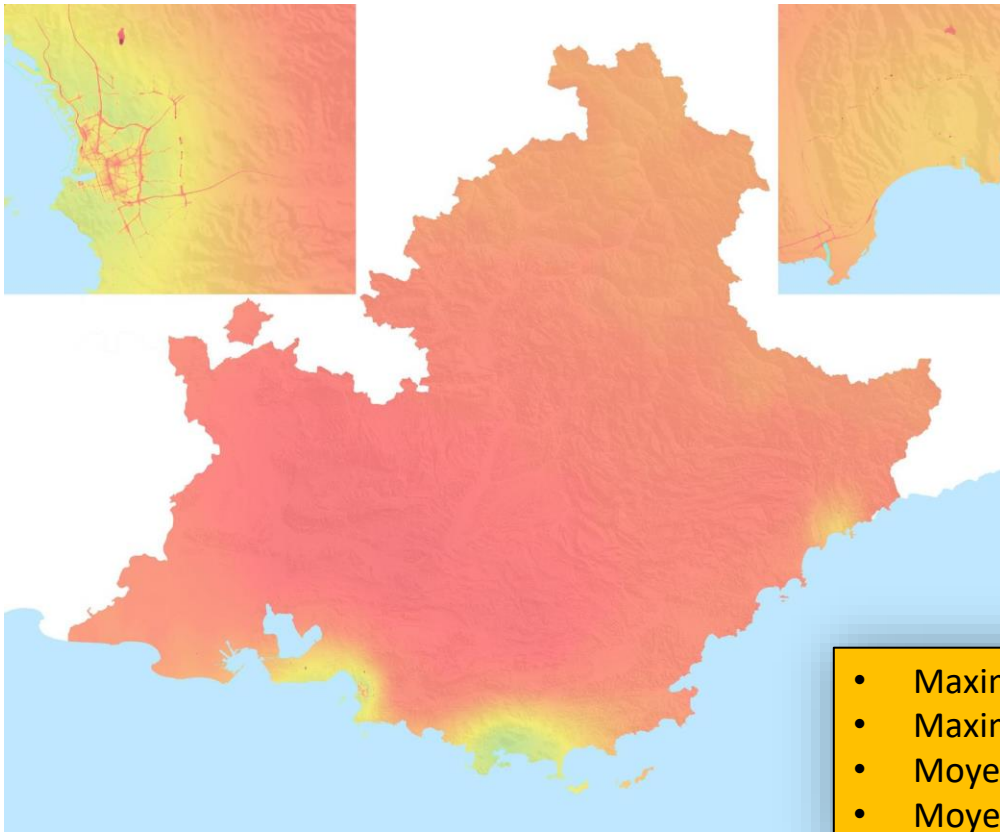
- À 25 m de résolution :
- Maximum horaire **NO₂** / 24H
 - Maximum horaire **O₃** / 24H
 - Moyenne journalière **PM10**
 - Moyenne journalière **PM2.5**



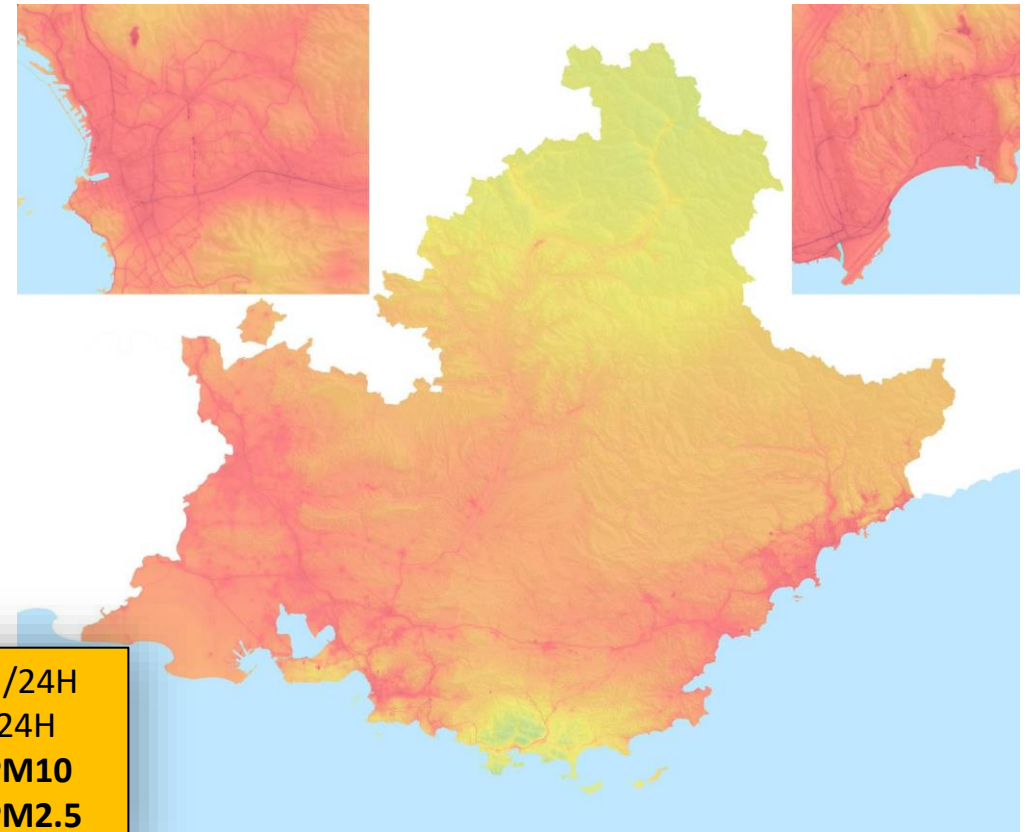
- En cours
- En projet

INDICE ATMO VERSUS INDICATEUR ICAIR

Approche en maximum (méthode indice Atmo)



Approche en cumul (méthode ICAIR)

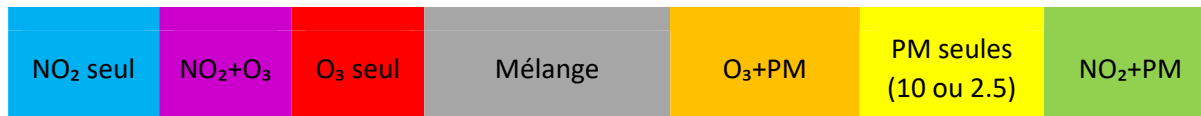


- Maximum horaire NO_2 /24H
- Maximum horaire O_3 /24H
- Moyenne journalière PM_{10}
- Moyenne journalière $\text{PM}_{2.5}$

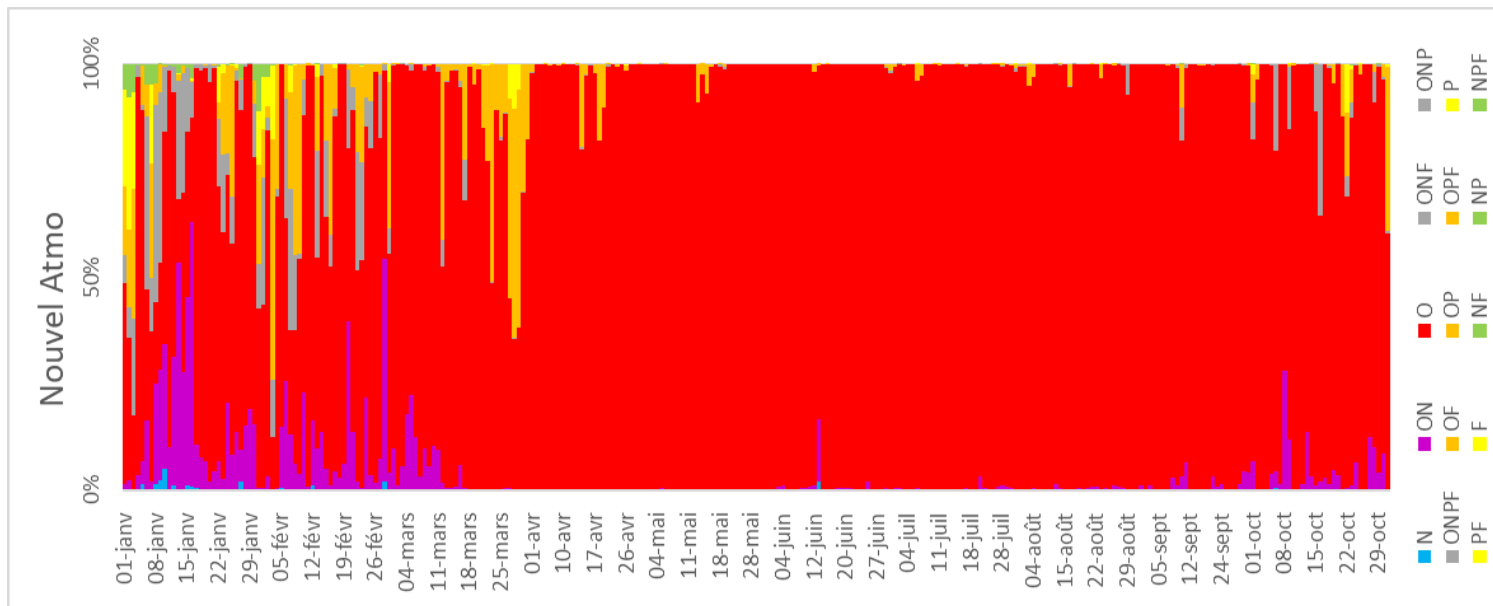
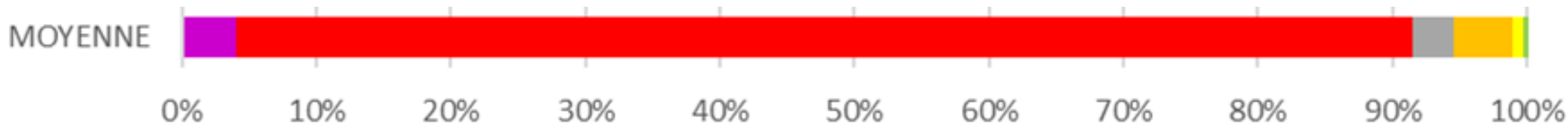
INDICE ATMO : UNE INFORMATION DOMINÉE PAR L'OZONE

Légende :

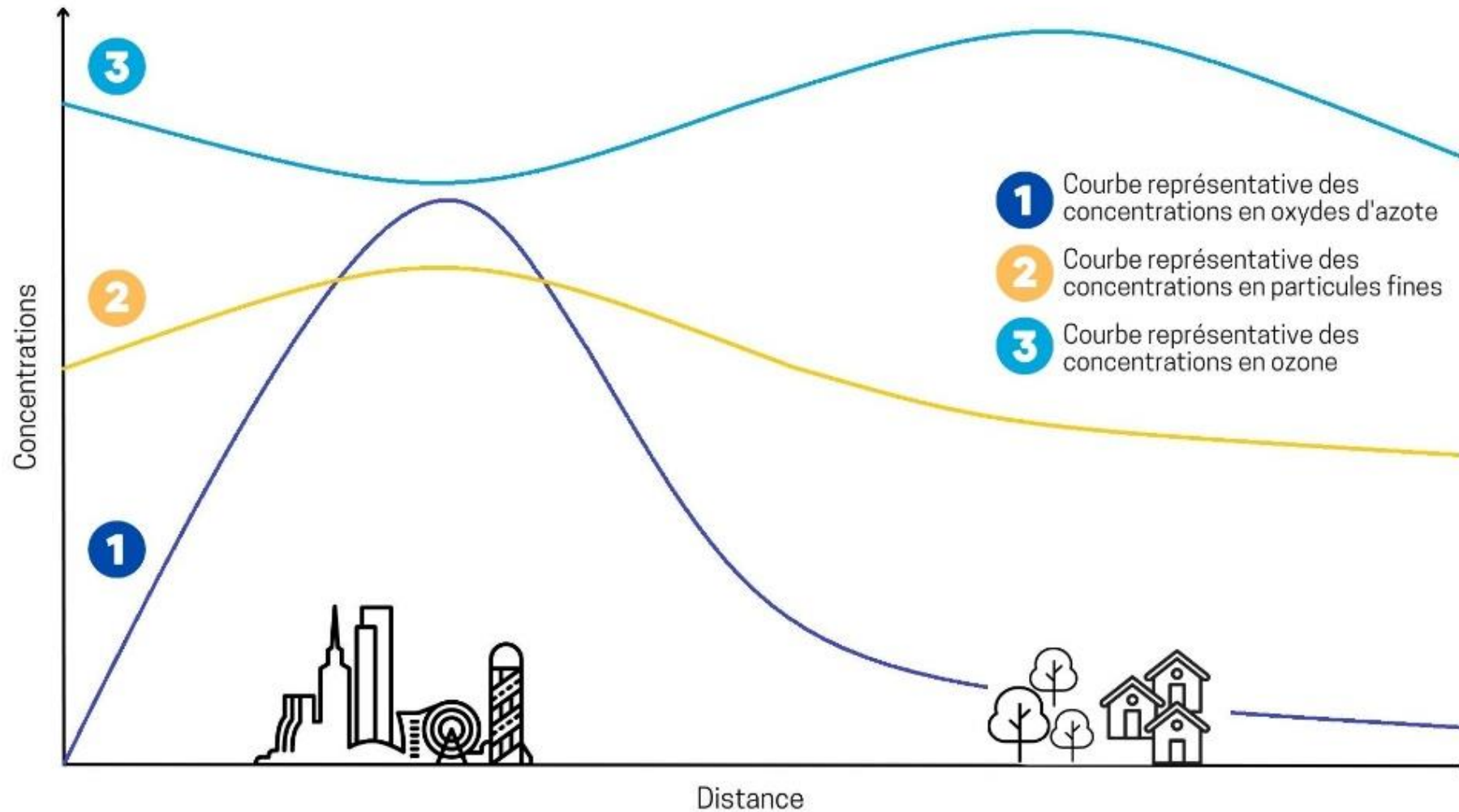
L'indice Atmo est donné à 95% par l'O₃



Contribution des différents polluants à l'indice final sur les communes



UN NOUVEL INDICATEUR QUI CUMULE LES POLLUANTS

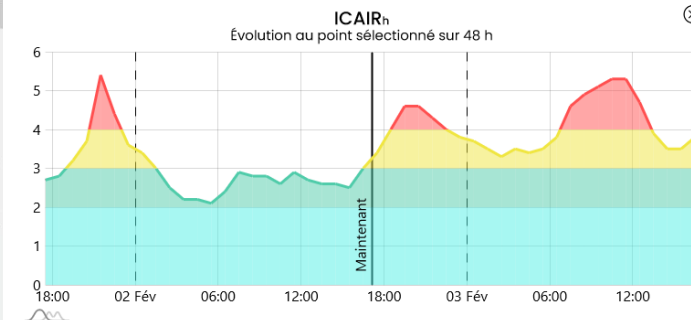
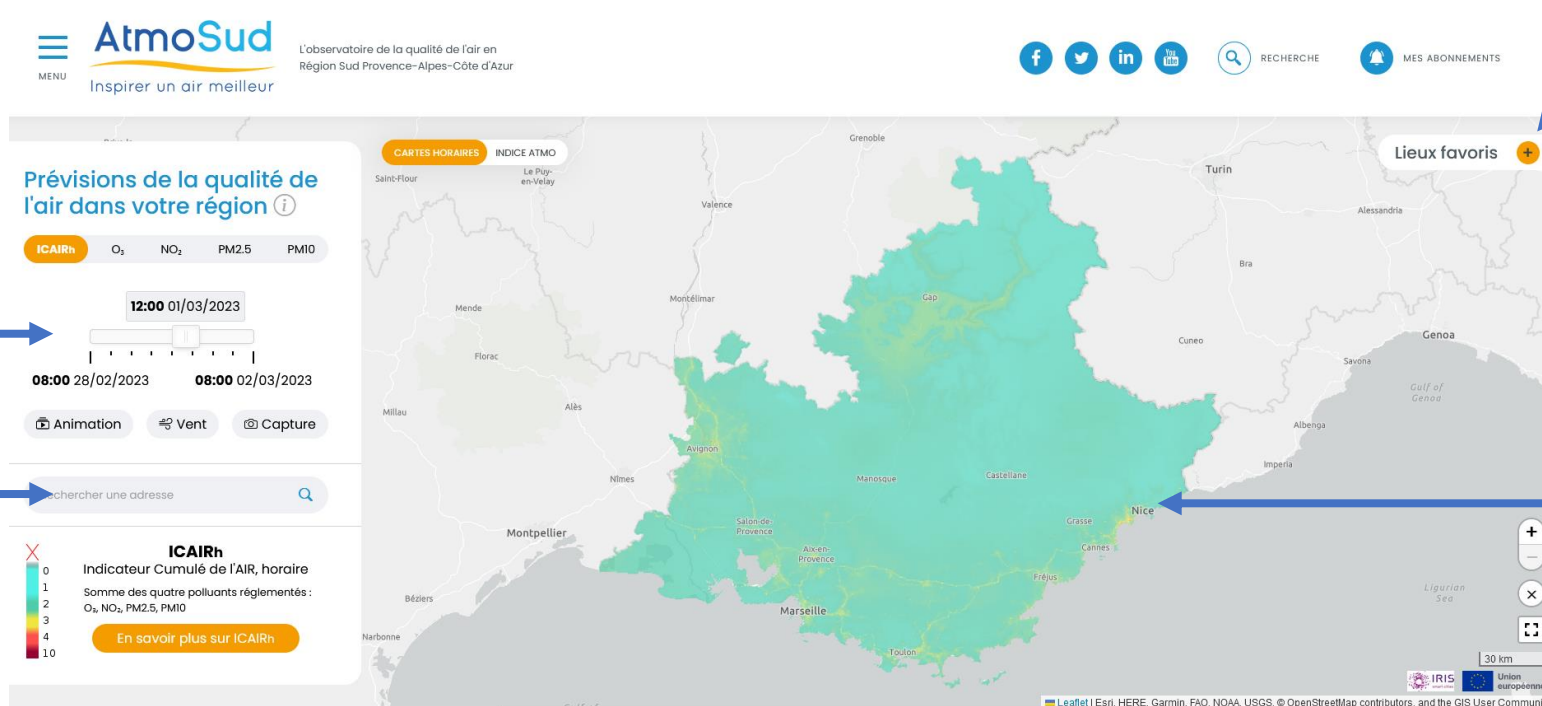


ICAIRh : INDICATEUR CUMULATIF DE LA POLLUTION

Retrouvez vos lieux favoris

Choisissez votre horaire

Sélectionner une adresse



Adresse : 73 Avenue Valéry Giscard d'Estaing 06200 Nice

Plus d'informations sur l'air de ma commune

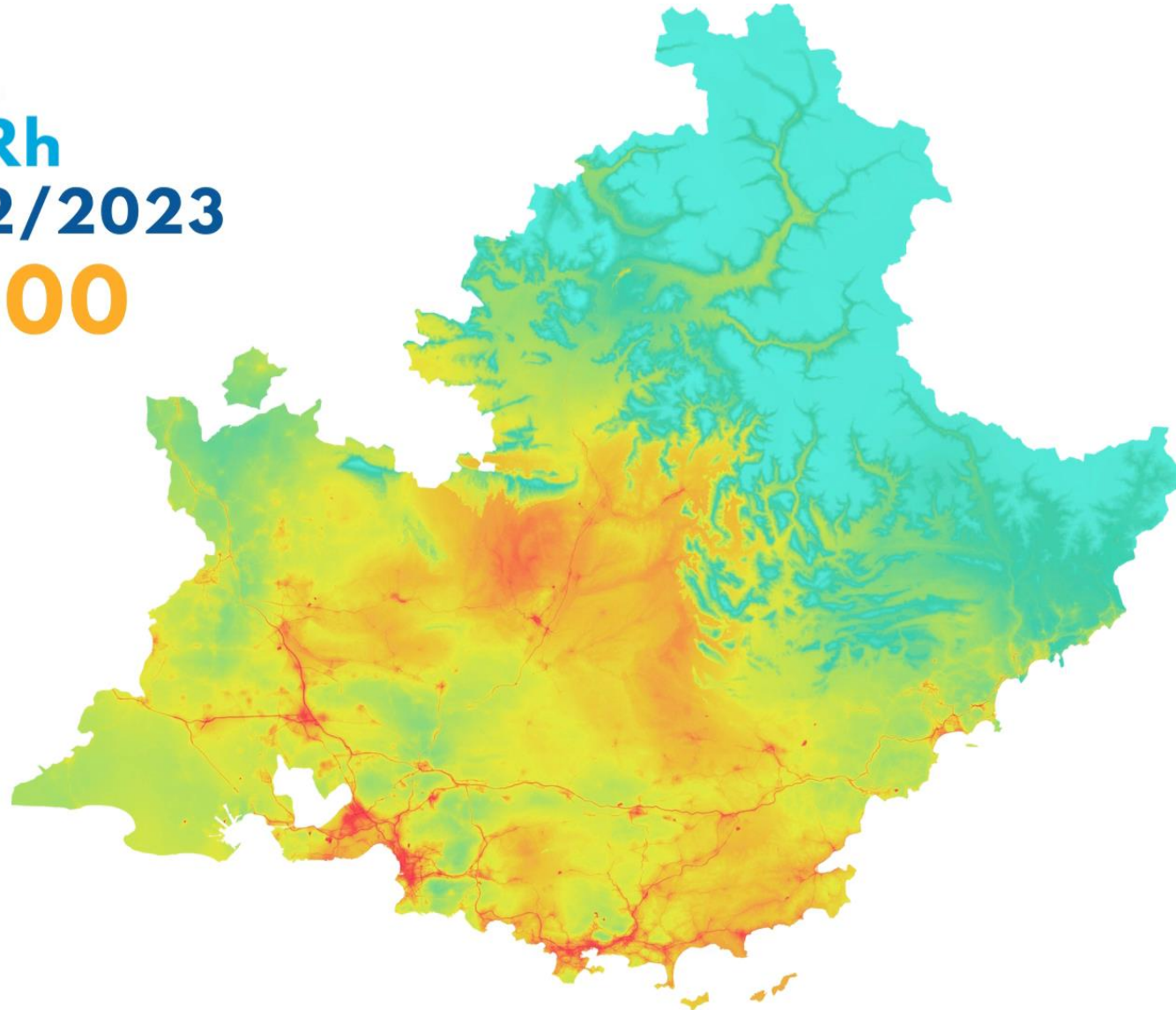
Adaptez vos activités

La page d'accueil d'AtmoSud pour consulter la qualité de l'air sur toute la région et dans ses lieux favoris

ICAIRh - EXEMPLE D'UN ÉPISODE HIVERNAL



00h
11/02/2023
ICAIRh
11/02/2023
00:00



LA DIFFUSION DE L'INFORMATION & DEMANDE

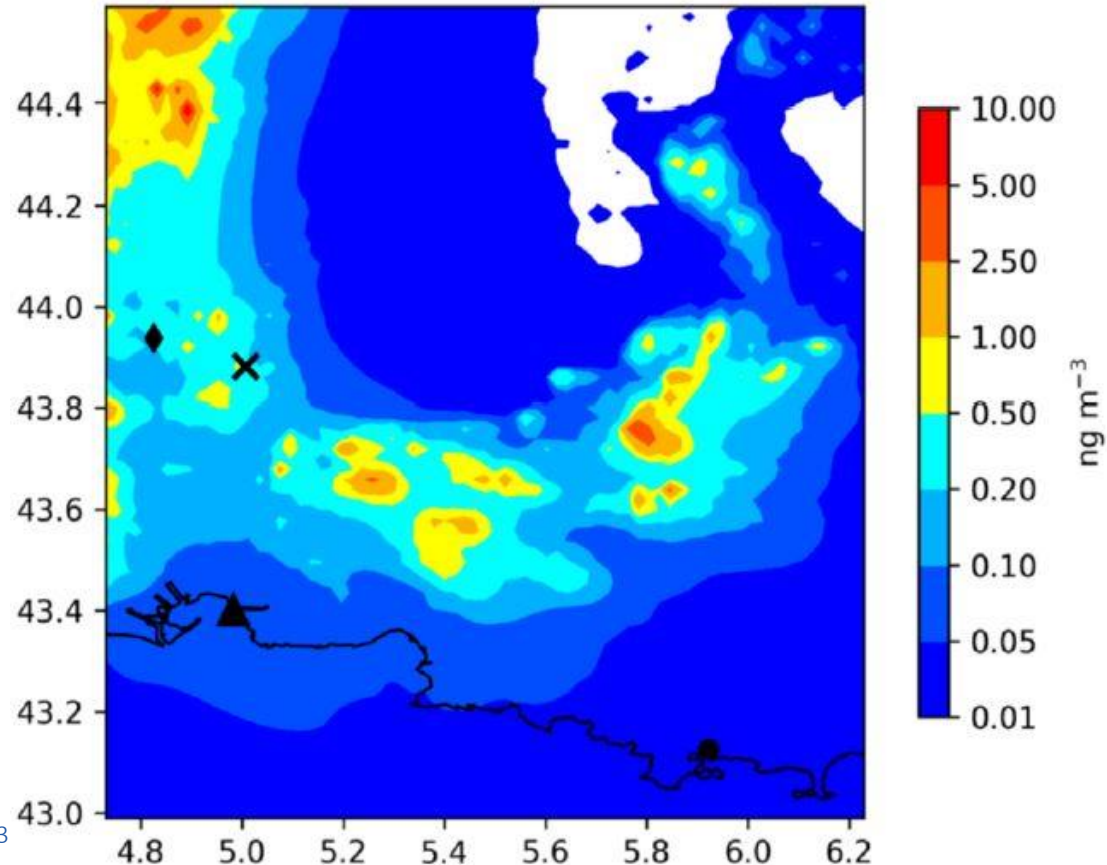


Un QR code pour retrouver son
information qualité de l'air partout

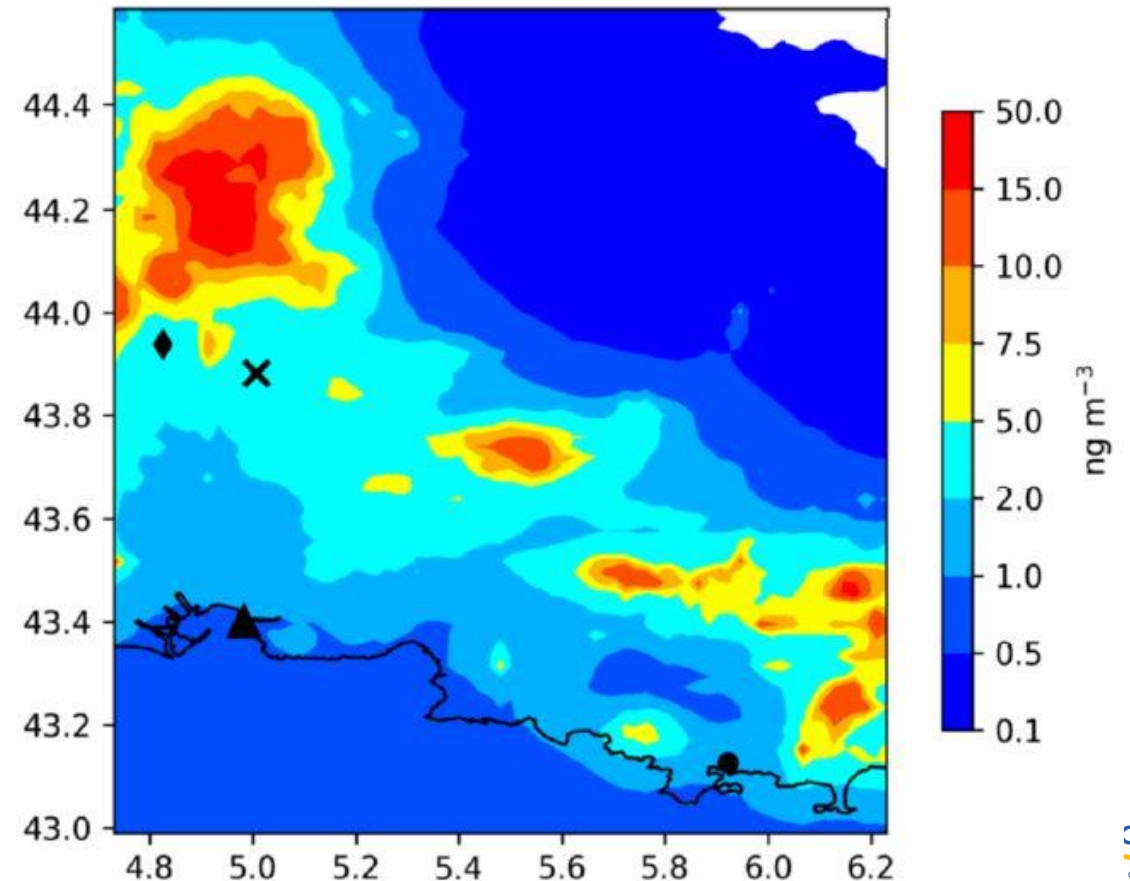
QUEL SERAIT L'IMPACT DE L'EFFET CUMULATIF DE LA
POLLUTION SUR LA SANTÉ ?

CROISEMENT ICAIRh <-> ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

(c) simulated concentrations of
of S-metolachlor over the PACA region
from 2014-04-15 to 2014-05-15

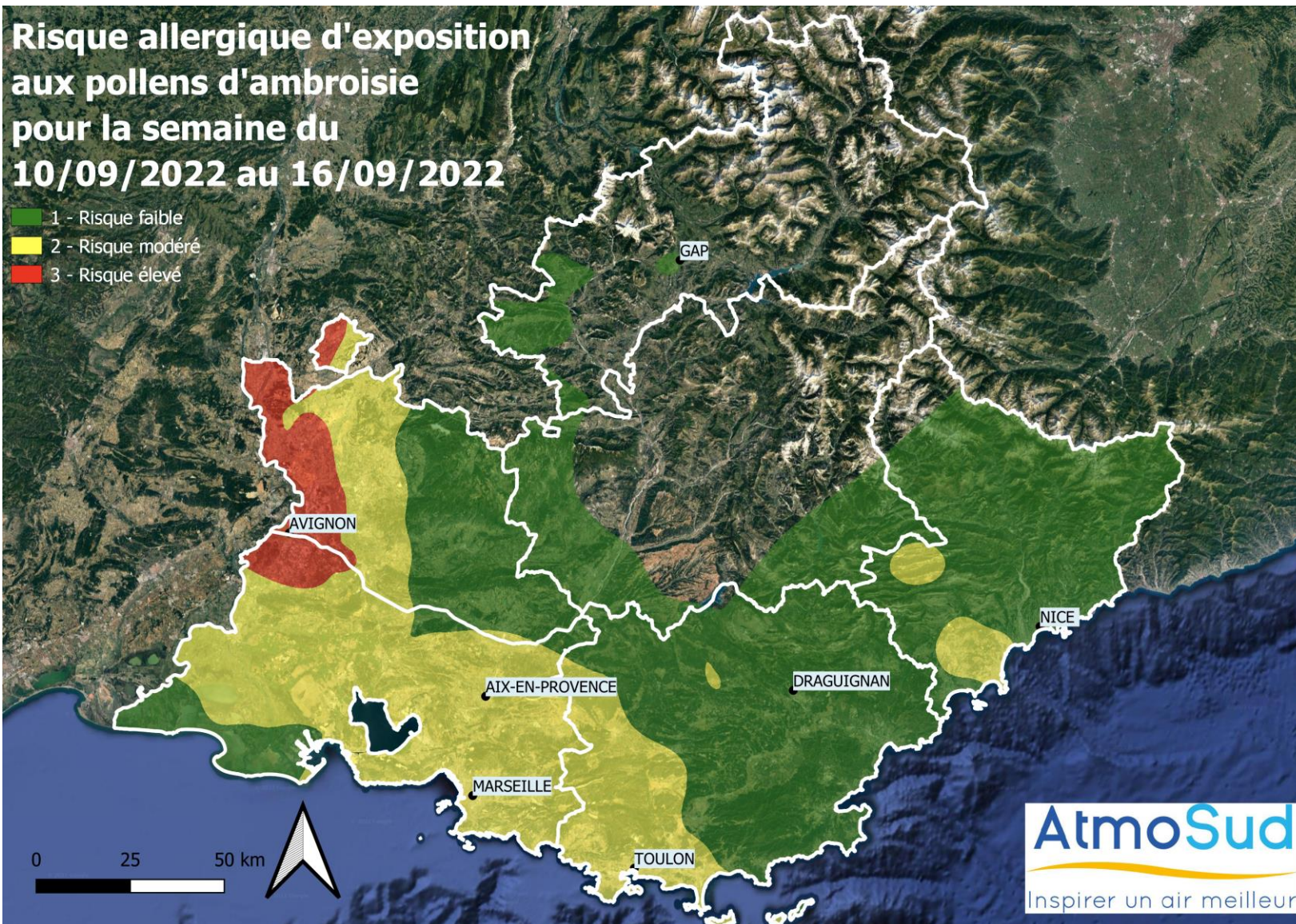


(d) simulated concentrations
of Folpet over the PACA region
from 2014-05-01 to 2014-07-01



Risque allergique d'exposition aux pollens d'ambroisie pour la semaine du 10/09/2022 au 16/09/2022

- 1 - Risque faible
- 2 - Risque modéré
- 3 - Risque élevé



AtmoSud
L'observatoire de la qualité de l'air en
Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur
Inspirer un air meilleur

MENU

Indice ATMO Prévisions **Pollens** Stations à proximité

Indice de risque pollinique à CADENET (84)

3
ELEVÉ

Source : données départementales
RNSA

Graminées 3 ELEVÉ	Ambrosie 2 MOYEN	Olivier 2 MOYEN
Oseille 1 FAIBLE	Plantain 1 FAIBLE	Cupressacées 1 FAIBLE

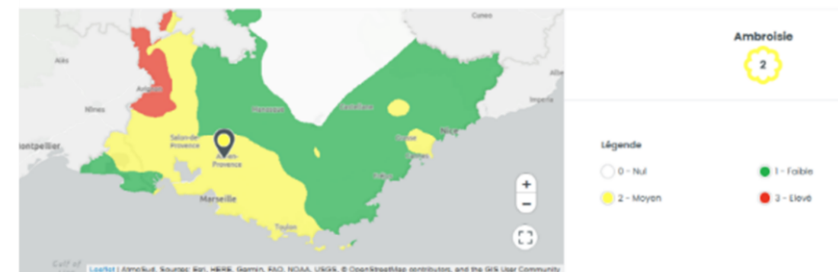
Légende
0 - Nul
1 - Faible
2 - Moyen
3 - Elevé

Personnes allergiques
Fumer irrite vos muqueuses fragilisées par les pollens.

Personnes allergiques
Le chlore irrite vos muqueuses fragilisées par les pollens. Evitez les piscines.

Carte détaillée : pollen d'ambrosie

Carte du risque allergique lié à l'exposition au pollen d'ambrosie pour la période du 09-09-2022 au 16-09-2022



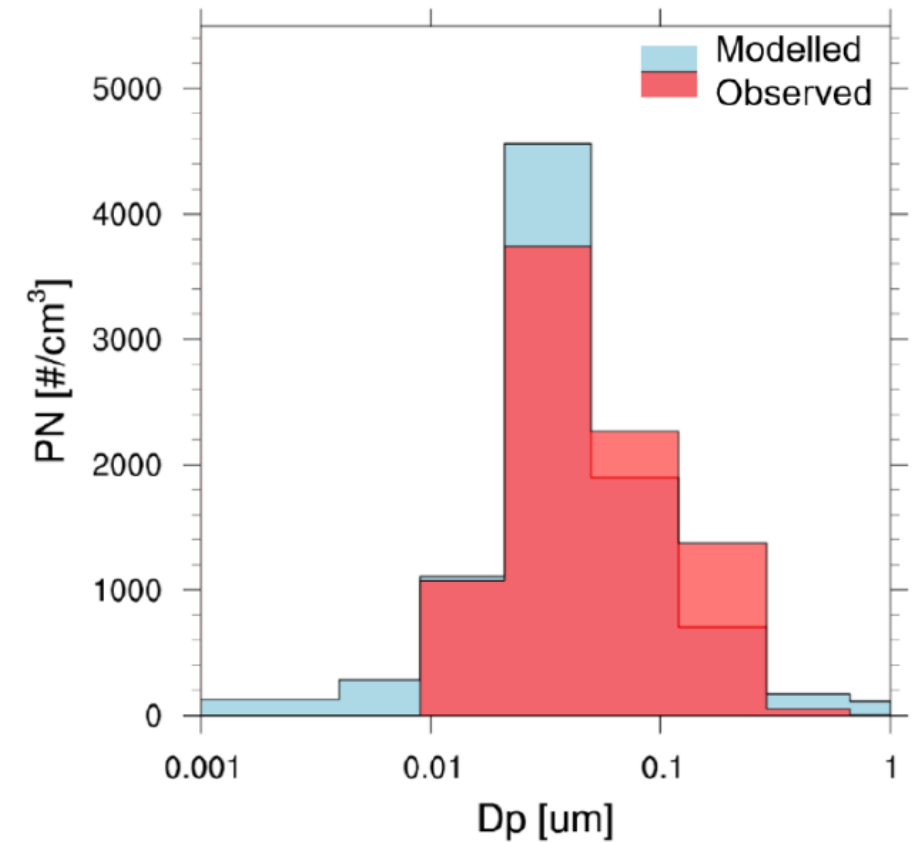
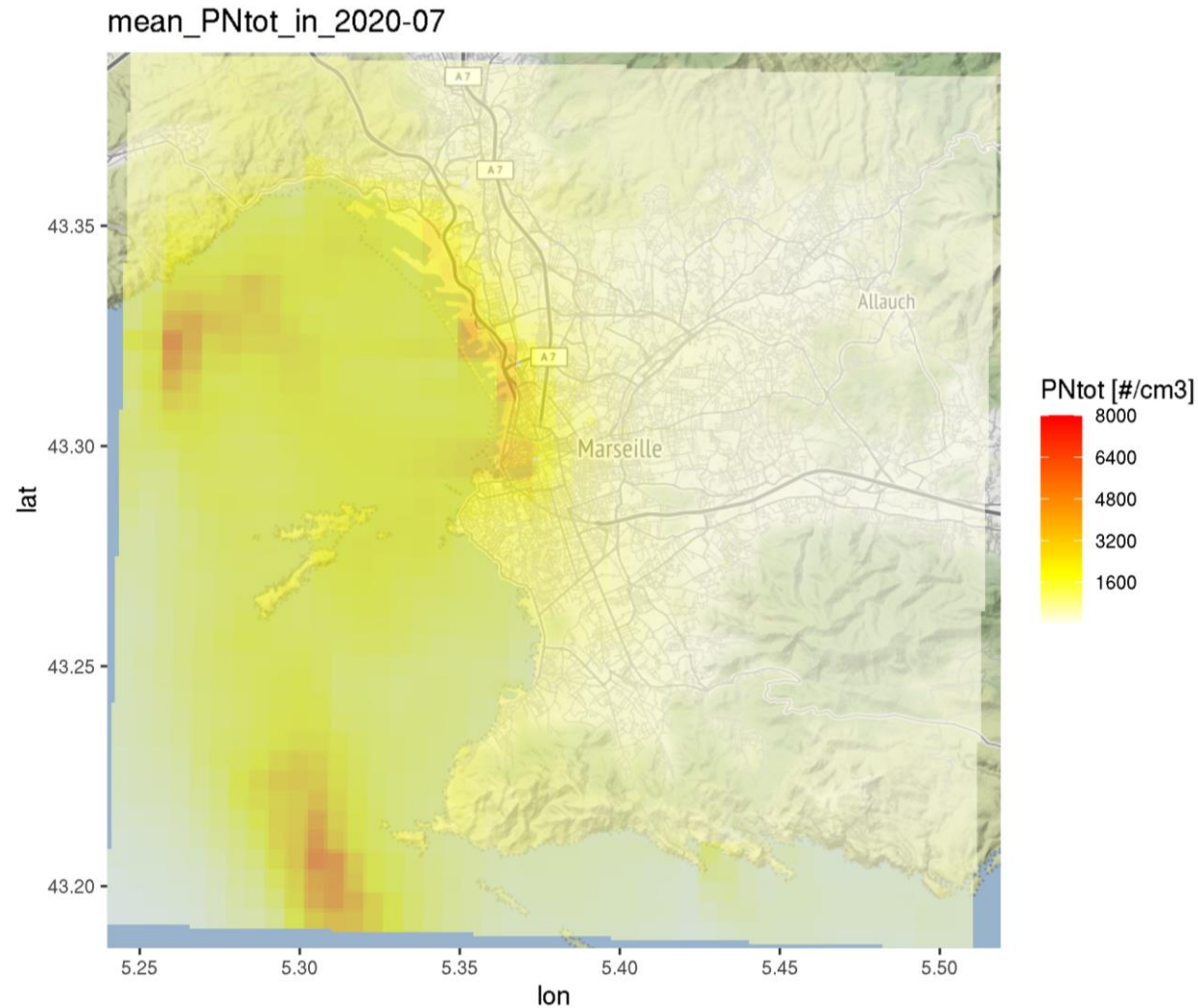
Nos partenaires



AUJOURD'HUI & DEMAIN



CARTOGRAPHIES DU NOMBRE DE PARTICULES



AUJOURD'HUI & DEMAIN

COMMENT AMELIORER L'ÉVALUATION DE L'EXPOSITION SANITAIRE ?



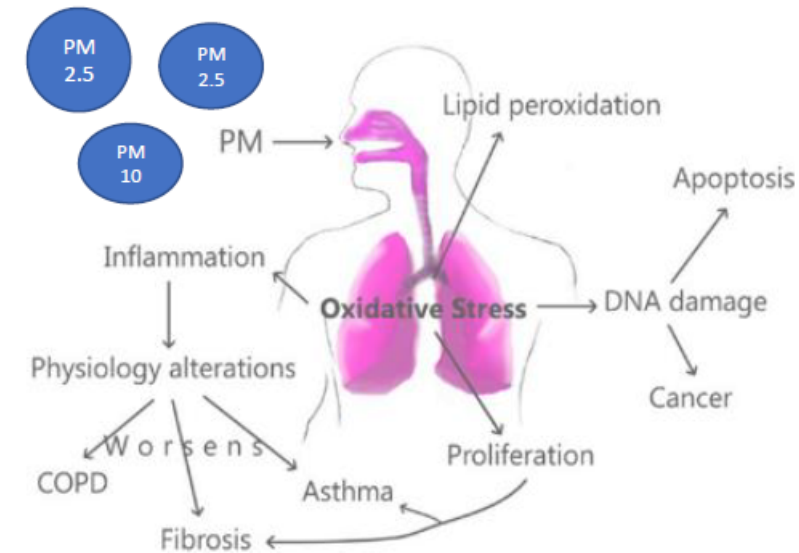
Postulats :

- Une grande partie des effets sanitaires vient des particules
- Les PM portent / induisent des espèces réactives de l'oxygène (ROS) qui déséquilibrent le milieu pulmonaire

⇒ **stress oxydatif à l'origine d'affections de santé (cardio-vasculo-respiratoires en majorité)**

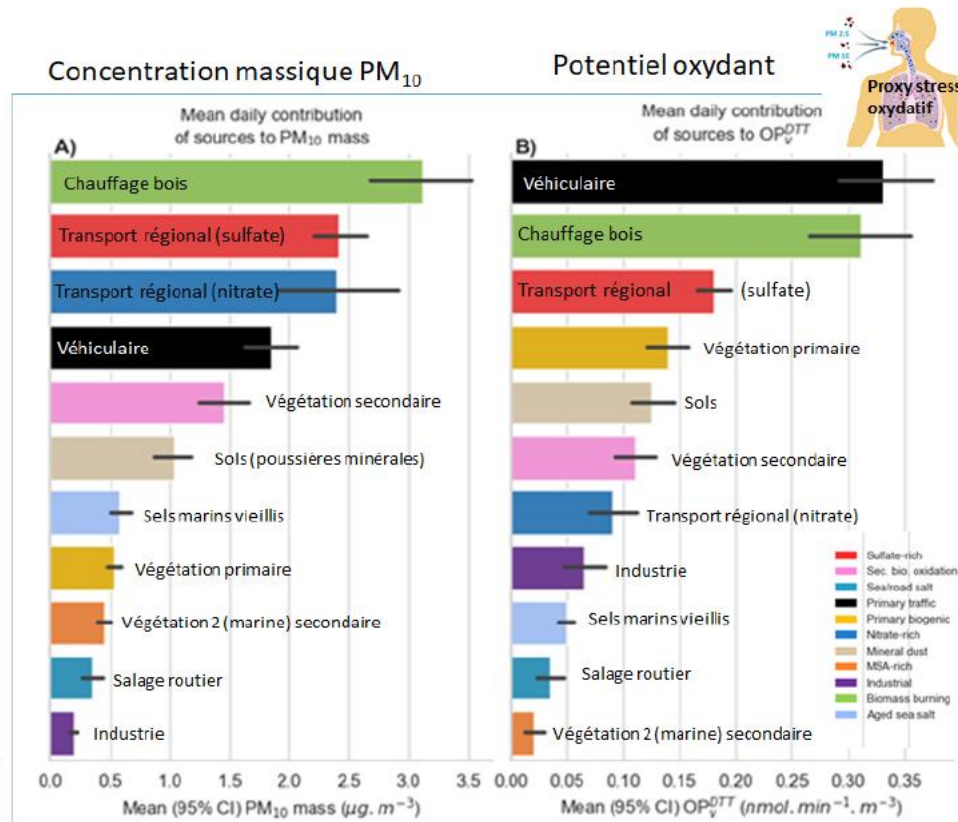
Potentiel oxydant: capacité des particules à oxyder le milieu pulmonaire (test biochimique)

Contexte : 1ere publication année 2005 , à ce jour <10 groupes développeurs dans le monde dont l'IGE et >50 groupes utilisateurs en recherche





Attribuer à chaque source sa part d'impact sanitaire



Borlaza et al.,
2021a,b



Grenoble, données 2017-2018

Programme Mobil'Air

CDP de l'IDEX UGA



MobilAir
Univ. Grenoble Alpes

▶ La vision avec le PO permet de cibler les sources d'intérêt sanitaire

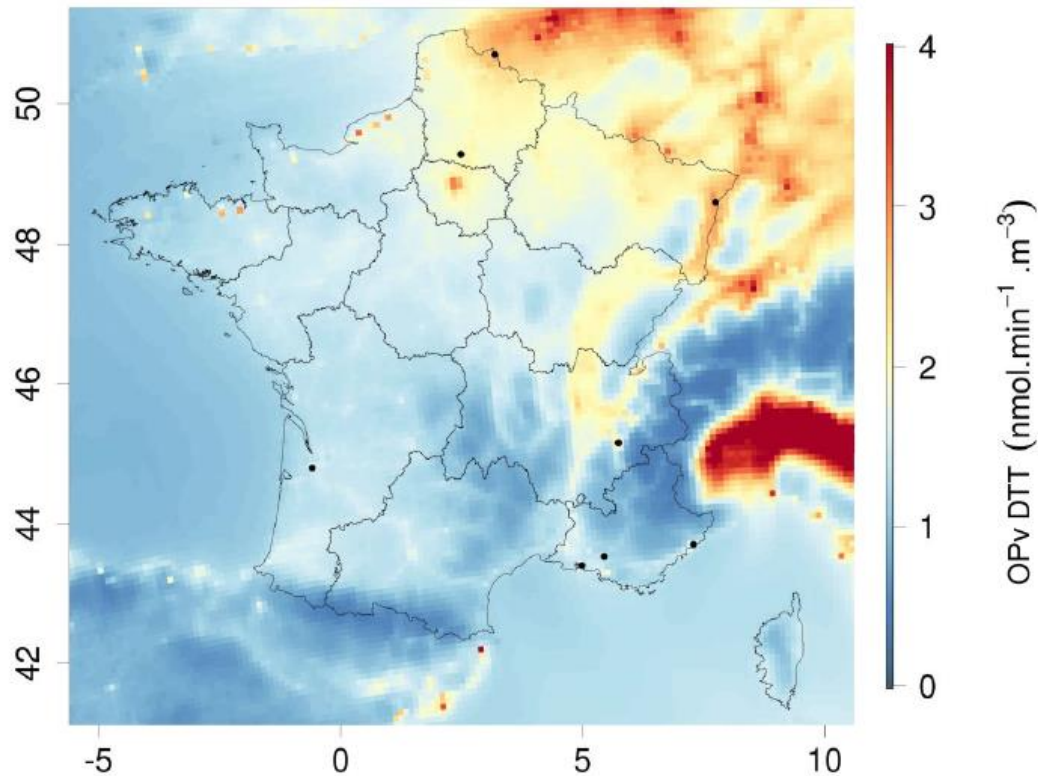


OXIDATIVE POTENTIAL SPATIALIZATION

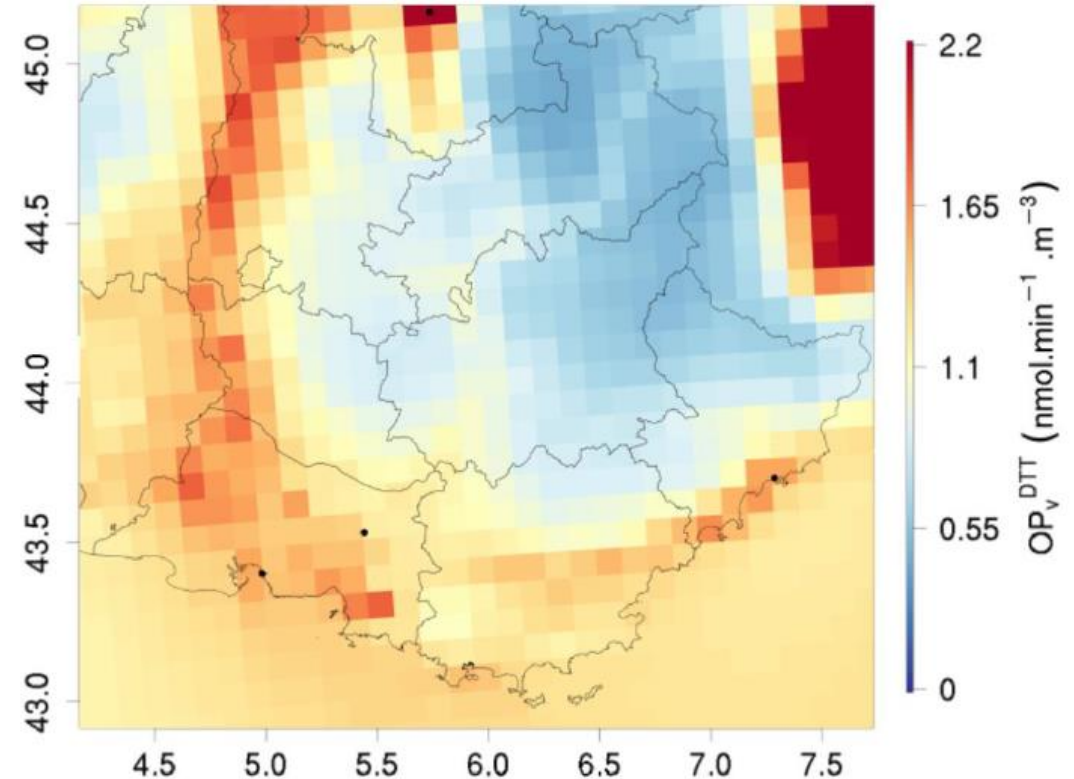


Université
Grenoble Alpes

OP_v^{DTT}
Extended set 2013-2014



OP_v^{DTT}
Extended set PACA 2013-2014



Vida, M., Foret, G., Siour, G., Weber, S., Favez, O., Jaffrezo, J.-L., Uzu, G., and Beekmann, M.: Oxidative potential modelling of PM₁₀ : an indicator of aerosol health risk studied in France with the CHIMERE model, EGU General Assembly 2023, Vienna, Austria, 24–28 Apr 2023, EGU23-5896, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-5896>, 2023.

CONCLUSIONS

■ AUJOURD'HUI

- 4 POLLUANTS (NO₂, O₃, PM10, PM2.5) DISPONIBLES À 25 M DE RÉOLUTION
- PROJET URPS : QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR – SALLE D'ATTENTE DES MÉDECINS
- ÉTUDES RÉCENTES RÉALISÉES : IMMUNITÉ, ARRÊT CARDIAQUE, SDRA, RHINITE ALLERGIQUE
- CARTOGRAPHIE AMBROISIE
- CARTOGRAPHIES DES RÉSIDUS DE PESTICIDES DANS L'AIR (FOLPEL, S-METOLACHLORE)
- DONNÉE HORAIRE ET NOUVEL INDICATEUR ICAIR

■ DEMAIN

- CARTOGRAPHIES D'AUTRES RÉSIDUS DE PESTICIDES DANS L'AIR
- CARTOGRAPHIES DES POLLENS (OLIVIER, AMBROISIE, AULNE, BOULEAU, GRAMINÉES)
- CARTOGRAPHIES DU NOMBRE DE PARTICULES
- CARTOGRAPHIES DU POTENTIEL OXYDANT DES PARTICULES


LIEN AVEC LA SANTE

- AtmoSud DOIT FAIRE FACE À UNE DEMANDE CROISSANTE DES ACTEURS DE LA SANTÉ
 - RHUMATOLOGIE, AVC, SANTÉ MENTALE, CANCER, DIABETE,
- QUEL EFFET COCKTAIL DES POLLUANTS ?
- QUEL IMPACT DU NOMBRE DE PARTICULES ?
- QUEL IMPACT DU POTENTIEL OXYDANT DES PARTICULES ?

Présenté par : Alexandre Armengaud
Coordonnées :

 06 82 03 32 32

 Alexandre.armengaud@atmosud.org

 **Consulter le site web AtmoSud**
www.atmosud.org

<https://www.atmosud.org/article/recherche>

