

# Projet Mask@PACA

## Étude Mistral

Conséquences de la pollution sur la rhinite allergique  
sur une zone fortement industrialisée

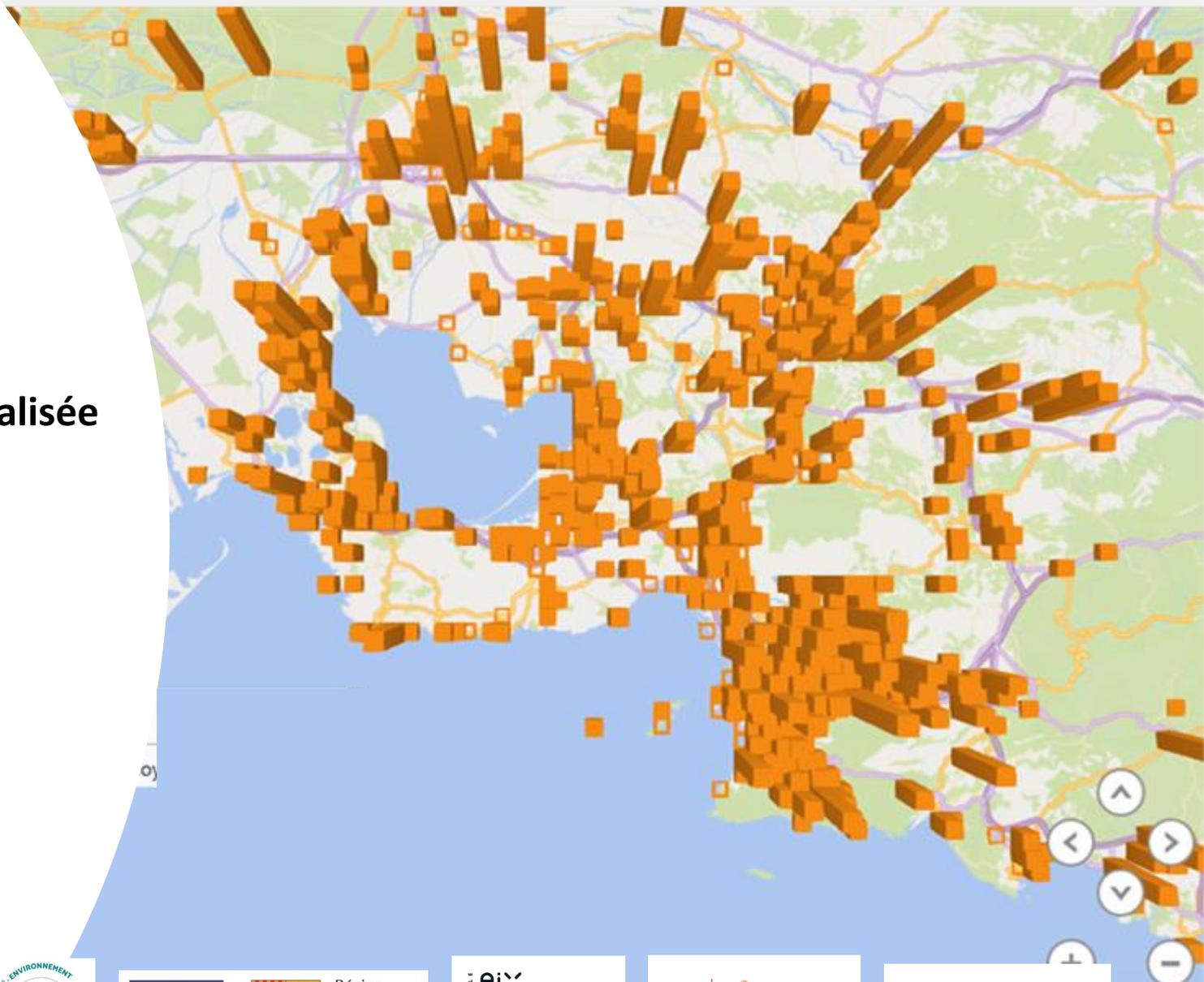
Territoire d'Aix-Marseille - Etang de Berre

Étude de données en vie réelle 100% dématérialisée  
pour comprendre l'impact de la pollution

14 500 jours de données

Évaluation combinée :

- Symptômes de rhinite allergique
- Exposition aux polluants (O<sub>3</sub> - NO<sub>2</sub> - PM2.5)
- Exposition aux pollens (Cyprès - graminées...)



# International expert consensus on the management of allergic rhinitis (AR) aggravated by air pollutants

**Impact of air pollution on patients with AR: Current knowledge and future strategies** *World Allergy Organization Journal* (2020) 13:100106

Robert Naclerio<sup>a\*</sup>, Ignacio J. Ansotegui<sup>b</sup>, Jean Bousquet<sup>c,d,j</sup>, G. Walter Canonica<sup>e</sup>,

---

## Ce que l'on sait sur l'interaction allergie pollution

- 1- Il est vraisemblable que la pollution atmosphérique augmente la fréquence de l'asthme et de la rhinite
- 2- Par contre les effets sur les symptômes ne sont pas connus

# Interactions Between Air Pollution and Pollen Season for Rhinitis Using Mobile Technology: A MASK-POLLAR Study



J Allergy Clin Immunol Pract 2020;8:1063-73

Annabelle Bédard, PhD<sup>a,b,c</sup>, Mikhail Sofiev, PhD<sup>d</sup>, Sylvie Arnavielhe, PhD<sup>e</sup>, Josep M. Antó, MD<sup>a,b,c</sup>, Judith Garcia-Aymerich, MD<sup>a,b,c</sup>, Michel Thibaudon, PhD<sup>f</sup>, Karl Christian Bergmann, MD<sup>g</sup>, Ruta Dubakiene, MD<sup>h</sup>, Anna Bedbrook, BSc<sup>i</sup>, Gabrielle L. Onorato, MSc<sup>i</sup>, Isabella Annesi-Maesano, PhD<sup>j</sup>, Jean-Louis Pépin, MD<sup>k</sup>, Daniel Laune, PhD<sup>e</sup>, Stéphane Zeng, MSc<sup>l</sup>, Jean Bousquet, MD<sup>i,m,n</sup>, and Xavier Basagaña, PhD<sup>a,b,c</sup> *Barcelona, Spain; Helsinki, Finland; Montpellier, Brussieu, Paris, Grenoble, and Echirolles, France; Bonn, Germany; and Vilnius, Lithuania*

[Aller à la page 1](#)

## Pollar: A success led by Bull-Atos, EIT Health France Partner



Étude financée par l'Union Européenne (EIT health) pour déterminer si les symptômes dus aux pollens sont aggravés par les polluants atmosphériques

Étude réalisée en Europe du Nord (pollens de bouleau et de graminées)

Peu d'effet de l'ozone sur l'allergie aux pollens de graminées

# Cancer, diabète, asthme : le prix de la pollution autour de l'Étang de Berre

PUBLIÉ LE 17/02/2017

La zone du pourtour de l'Étang de Berre et du golfe de Fos est une zone industrielle majeure où sont émises des pollutions industrielles (pétrochimie, métallurgie, cimenterie ...) et des pollutions liées aux transports (aéroport, réseau routier et autoroutier, transport maritime).



L'étang de Berre est l'une des plus importantes zones industrielles d'Europe. Ici la raffinerie LyondellBasell. | REUTERS



## Étude Mistral (Projet Mask-PACA)

Une étude clinique en vie réelle sur le territoire Provence-Alpes-Côte d'Azur pour rechercher l'effet des polluants atmosphériques sur les symptômes de rhinite (avec un focus sur l'allergie aux pollens de cyprès)

[Promoteur de l'étude : SAS MASK-AIR \(Pr Jean BOUSQUET\)](#)

[Gestionnaire de l'étude : KYomed INNOV](#)

[Investigateur principal : Pr Denis CHARPIN \(APPA SUD\)](#)



Région  
Provence  
Alpes  
Côte d'Azur



# 1- Conception de l'étude

- Étude observationnelle transversale
- Patients souffrant de rhinite allergique aux pollens
- Analyse des symptômes lors de la saison pollinique (MASK-air)
- Etude de l'impact de la pollution (AtmoSud) sur les symptômes lors des pics polliniques (RNSA)
- Zone d'étude



# Innovation dans l'inclusion de la population

## Contraintes :

Population d'environ 2M de personnes

Combiner des données environnementales (expositions) et des données de santé (symptômes)

Un volume de patients important à recruter en dehors du parcours médical classique

Répondre tous les jours à une dizaine de questions

Répondre le plus longtemps possible aux questions (1 à 2 mois)

# Innovation dans l'inclusion de la population

## Solutions :

### Communication

- Réseaux sociaux
- Webinaires
- Sites internet
- Articles dans magazines locaux
- Posters en pharmacie
- Affichage public

Plus de **300 000 personnes touchées par la communication**

### Technique

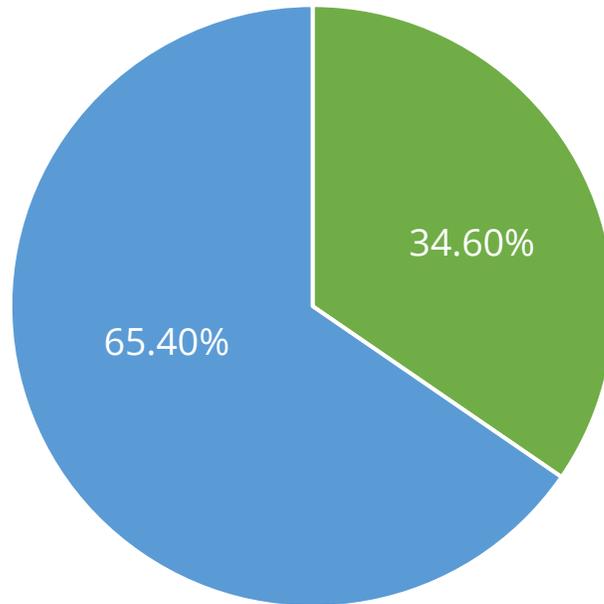
- E-consent
- Inclusion des patients 100% digital sans sollicitation des médecins
- Étude de données en vie réelle 100% dématérialisée
  - Application mobile MASK-air
  - Temps de réponse de 1min/jour

**370 participants et 14 500 jours de données**

# Données démographiques de la population



## Répartition Homme/Femme



■ Homme ■ Femme



## Âge de la population

- Âge moyen : 49,5 ans
- Âge minimum : 21 ans
- Âge maximum : 80 ans



## Profil pathologique

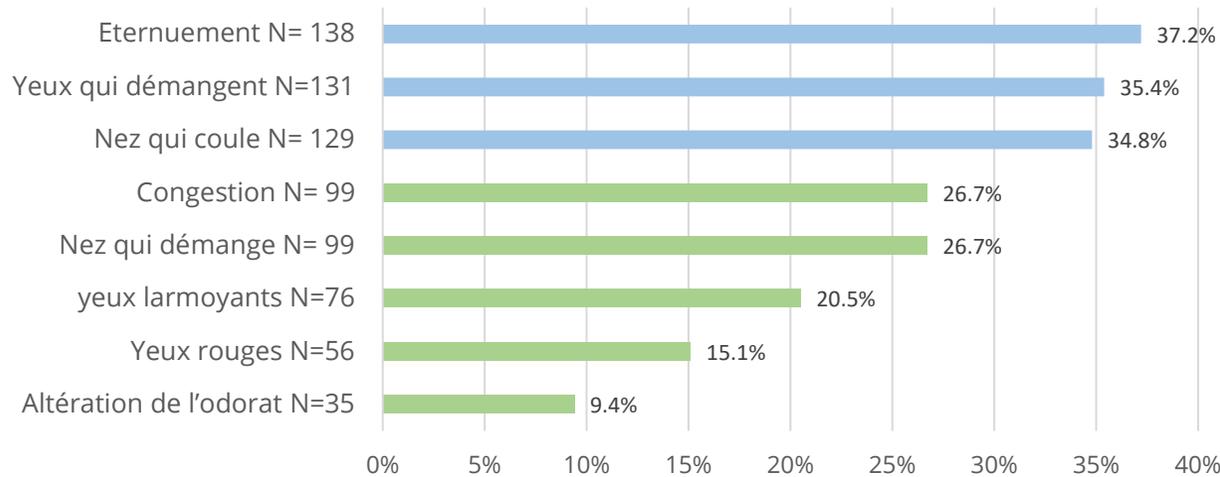
- Rhinite allergique : 100%
- Asthme : 23%

# Caractéristiques de la population

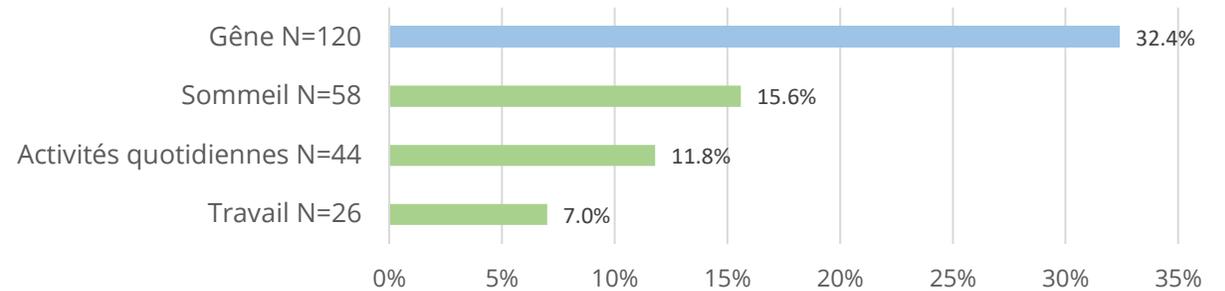


Zoom sur la qualité de vie

## Symptomatologie



## Impact de la rhinite allergique



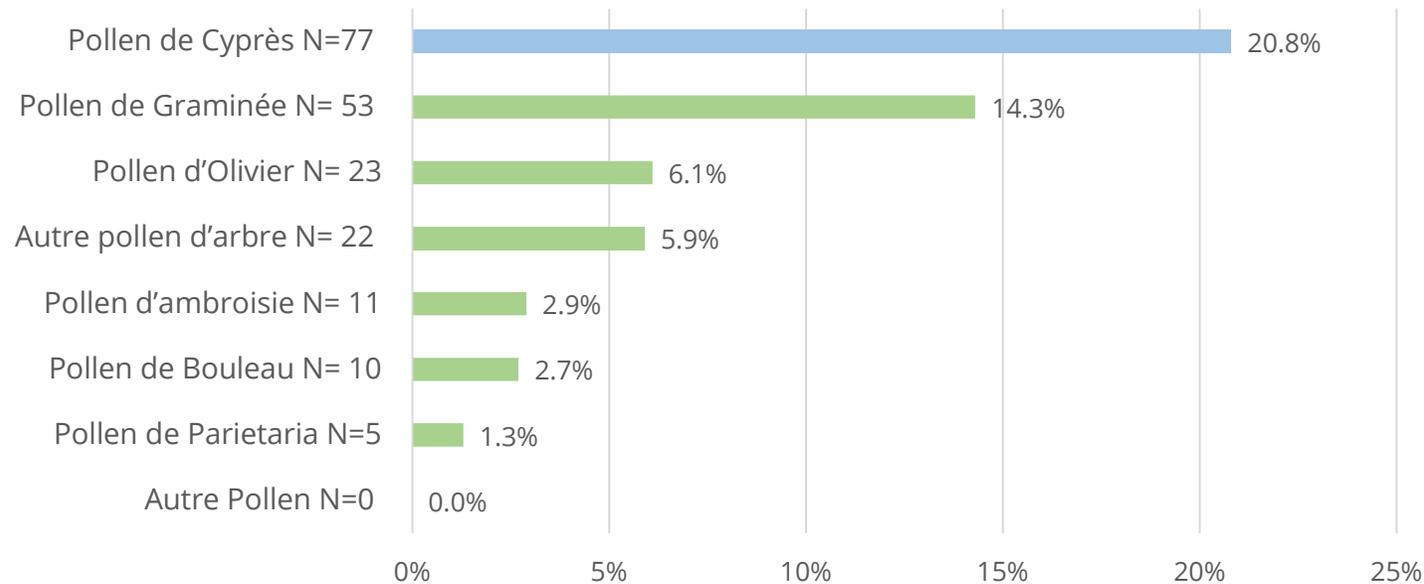
- Les symptômes les plus fréquents reportés par les participants : **éternuements** (37,2%), **yeux qui démangent** (35,4%) et **nez qui coule** (34,8%).
- 32,4% des participants ont déclaré être **gênés** par leur allergie.

# Caractéristiques de la population



*Zoom sur les types d'allergies aux pollens*

Type d'allergies aux pollens



L'allergie au pollen la plus fréquente : **le cyprès**  
(20,8% des participants allergiques au pollen)

## 3- Les outils de l'étude MASK@PACA

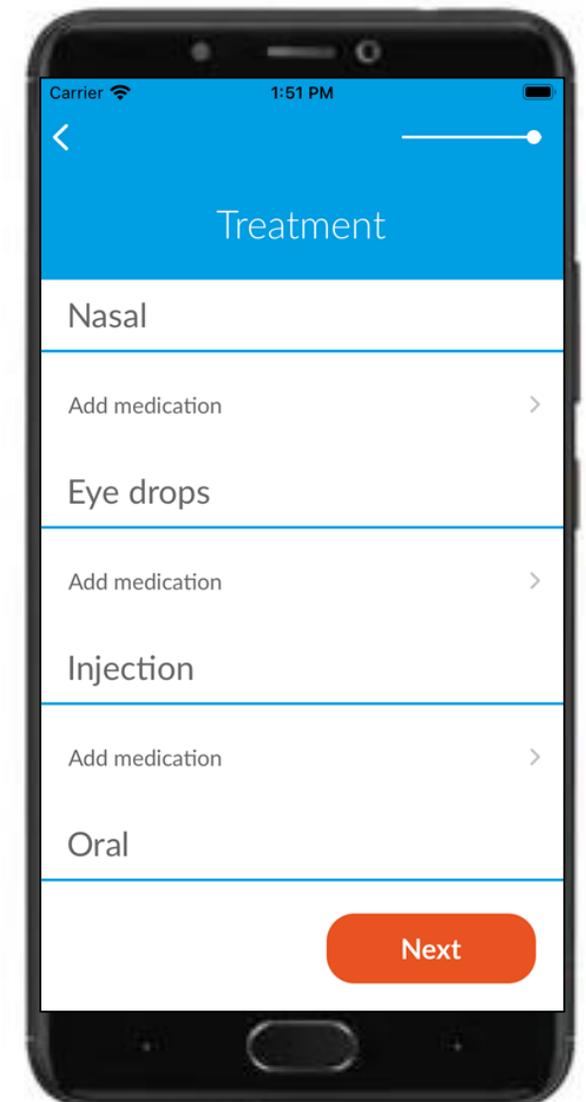
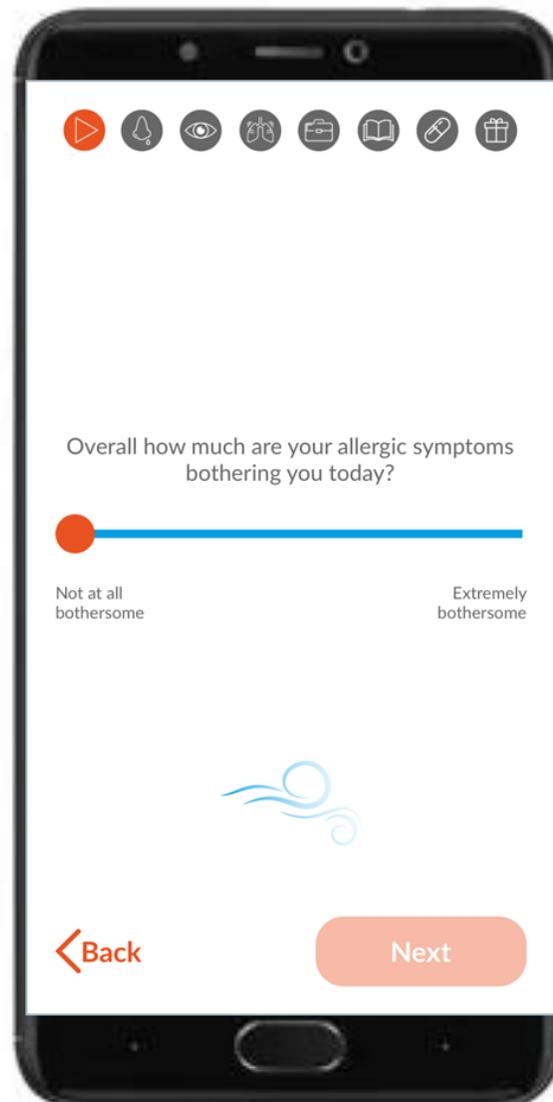
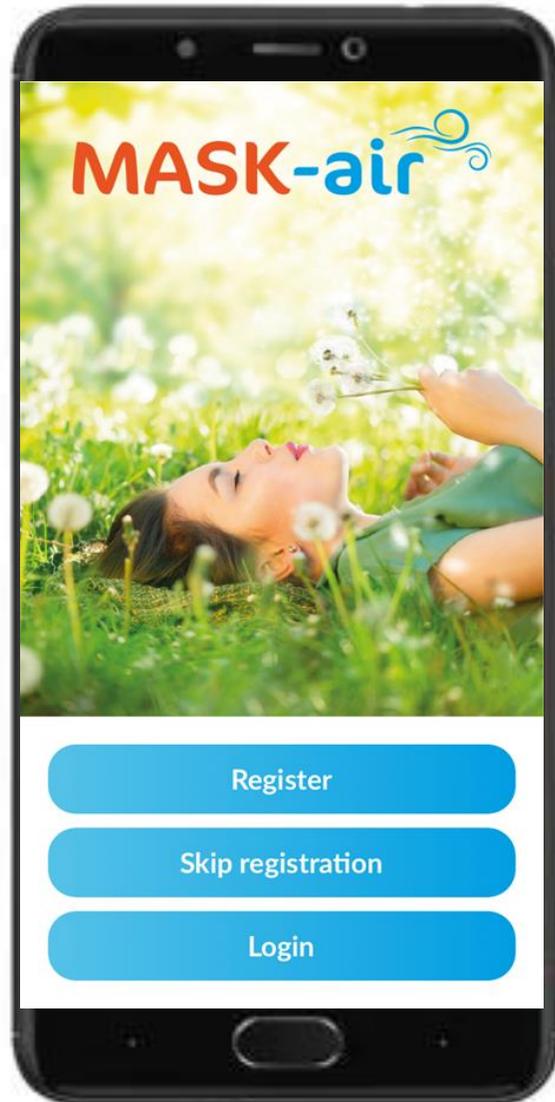
### 1- Les symptômes journaliers ont été mesurés par l'application mobile MASK-air

- 28 (+1) countries
- 19 languages
- 60,000 users
- 580,000 VAS days (no missing data in the database)
- 39,000 weeks (6-7 days)
- 5,000 months (>26 days)
- MDR Class 2A (2022)
- GDPR (May 25, 2018)

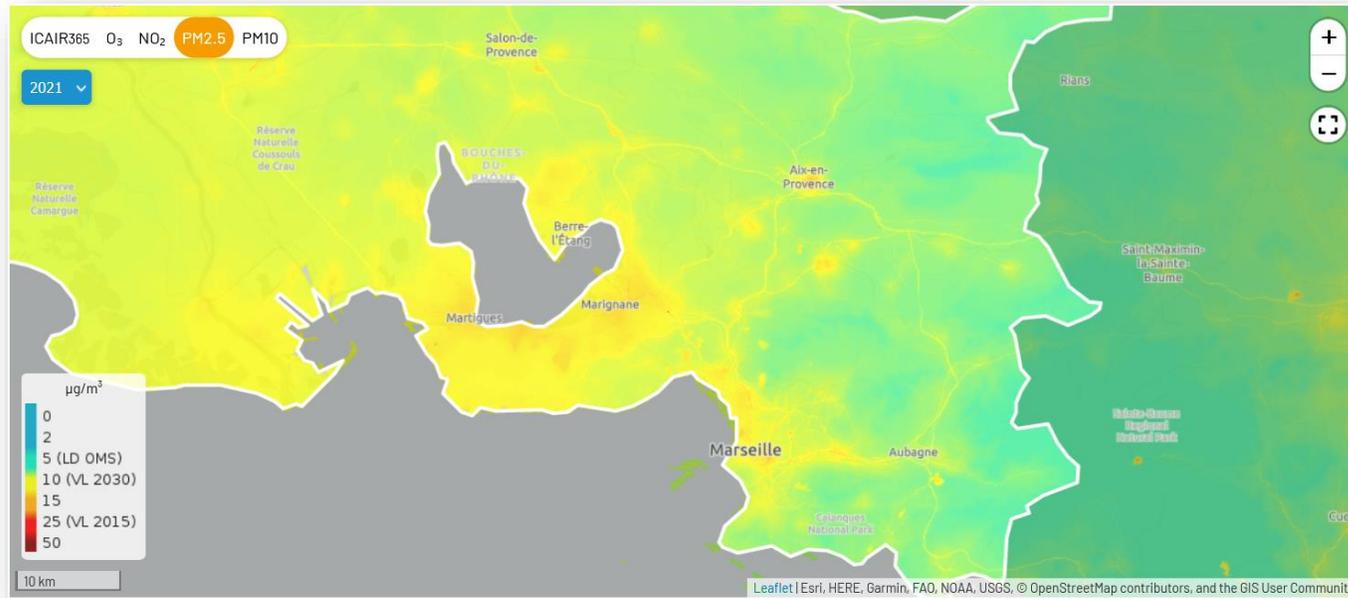
### 2- La pollution a été mesurée par AtmoSud

### 3- Les comptes polliniques ont été mesurés par le RNSA

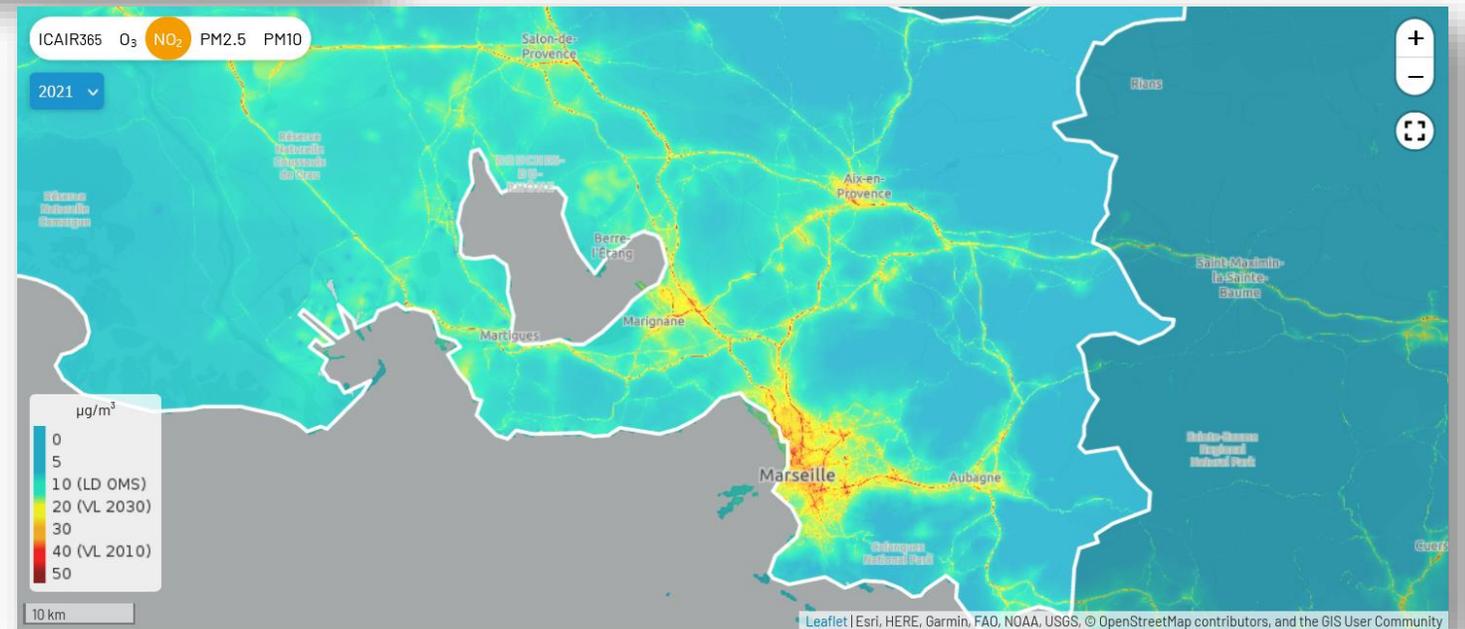
# 3- Les outils de l'étude MASK@PACA



# 3- Les outils de l'étude MASK@PACA



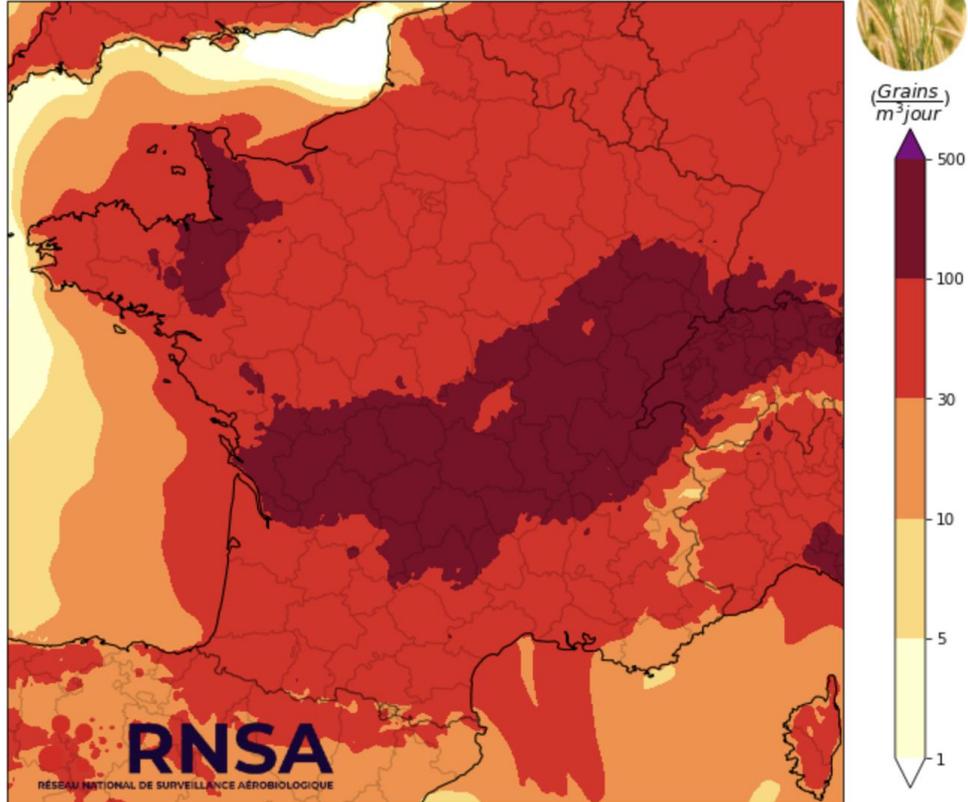
**AtmoSud**  
Inspirer un air meilleur



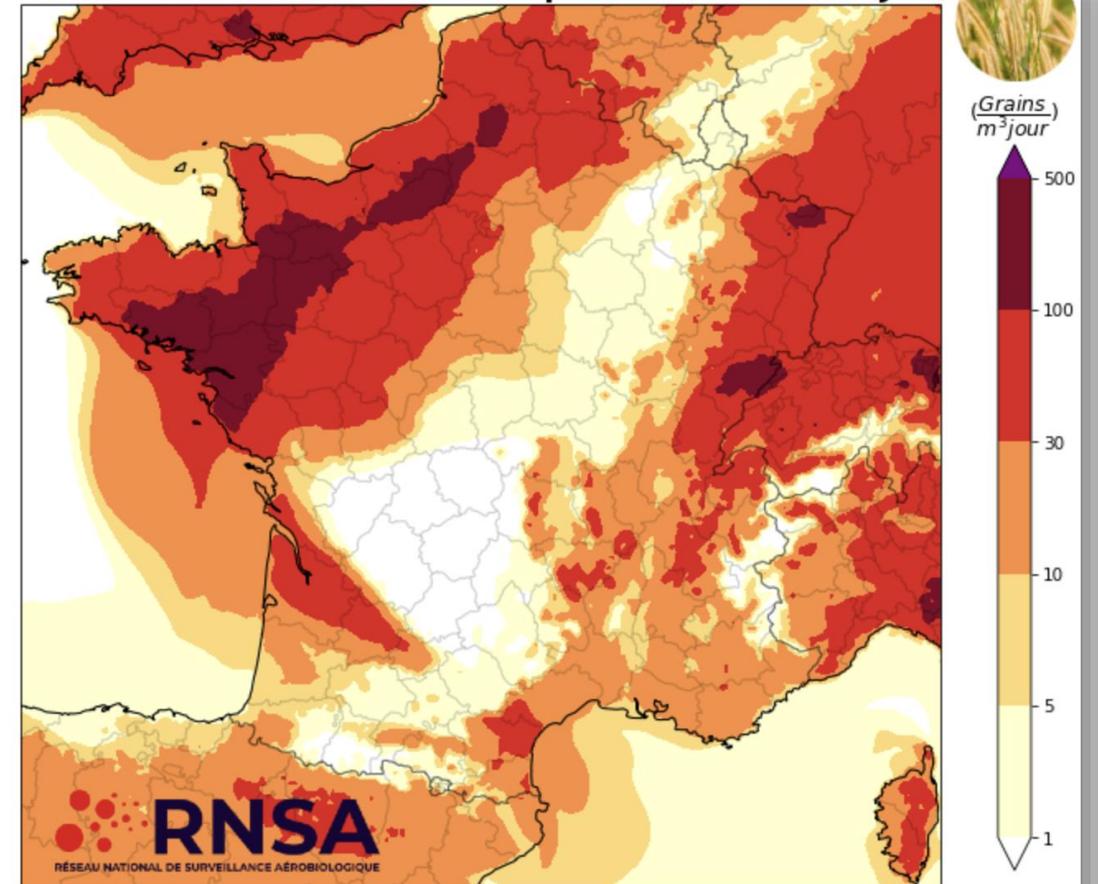
Données AtmoSud

# 3- Les outils de l'étude MASK@PACA

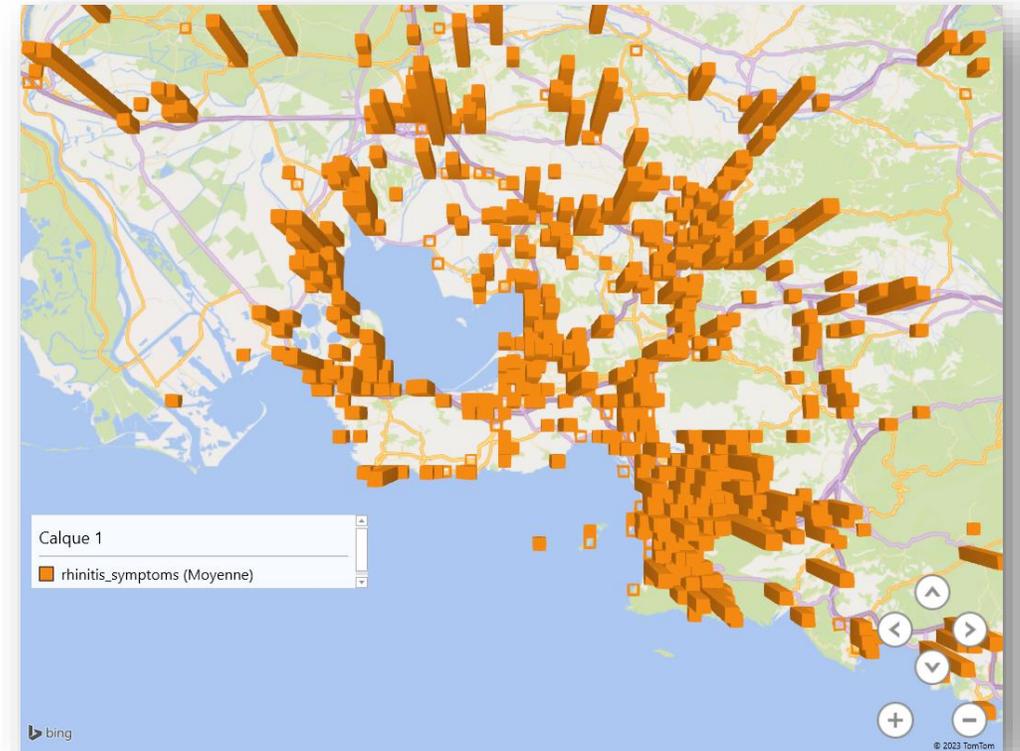
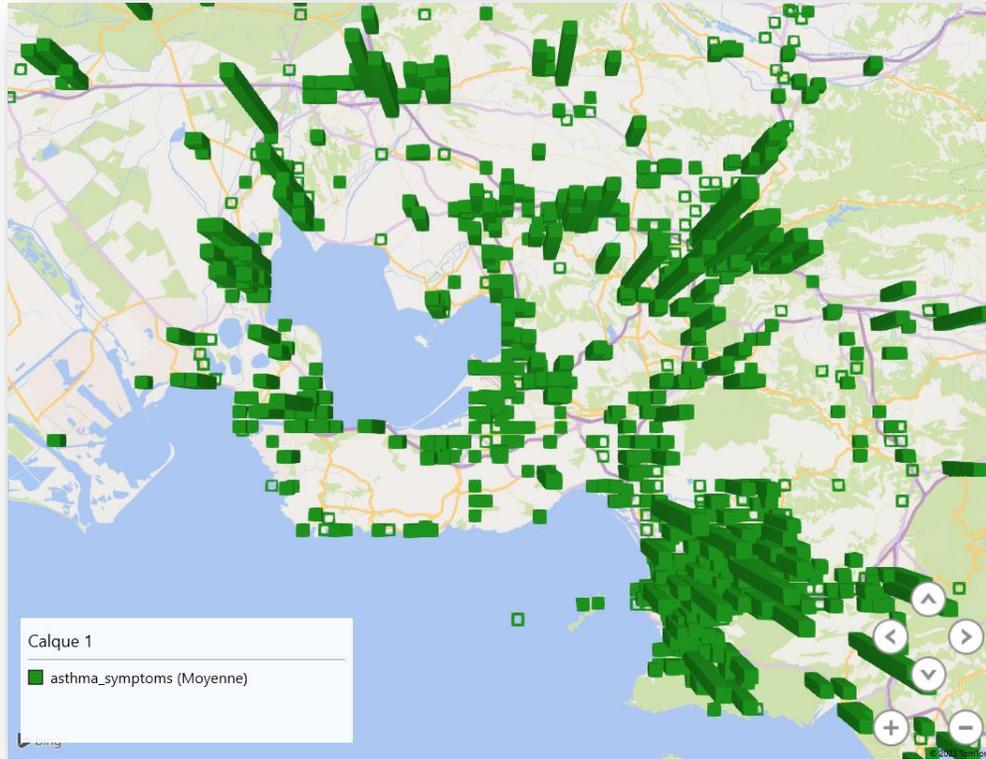
Prévisions ICON-ART Graminées pour le 24-06-2023 (J+2)



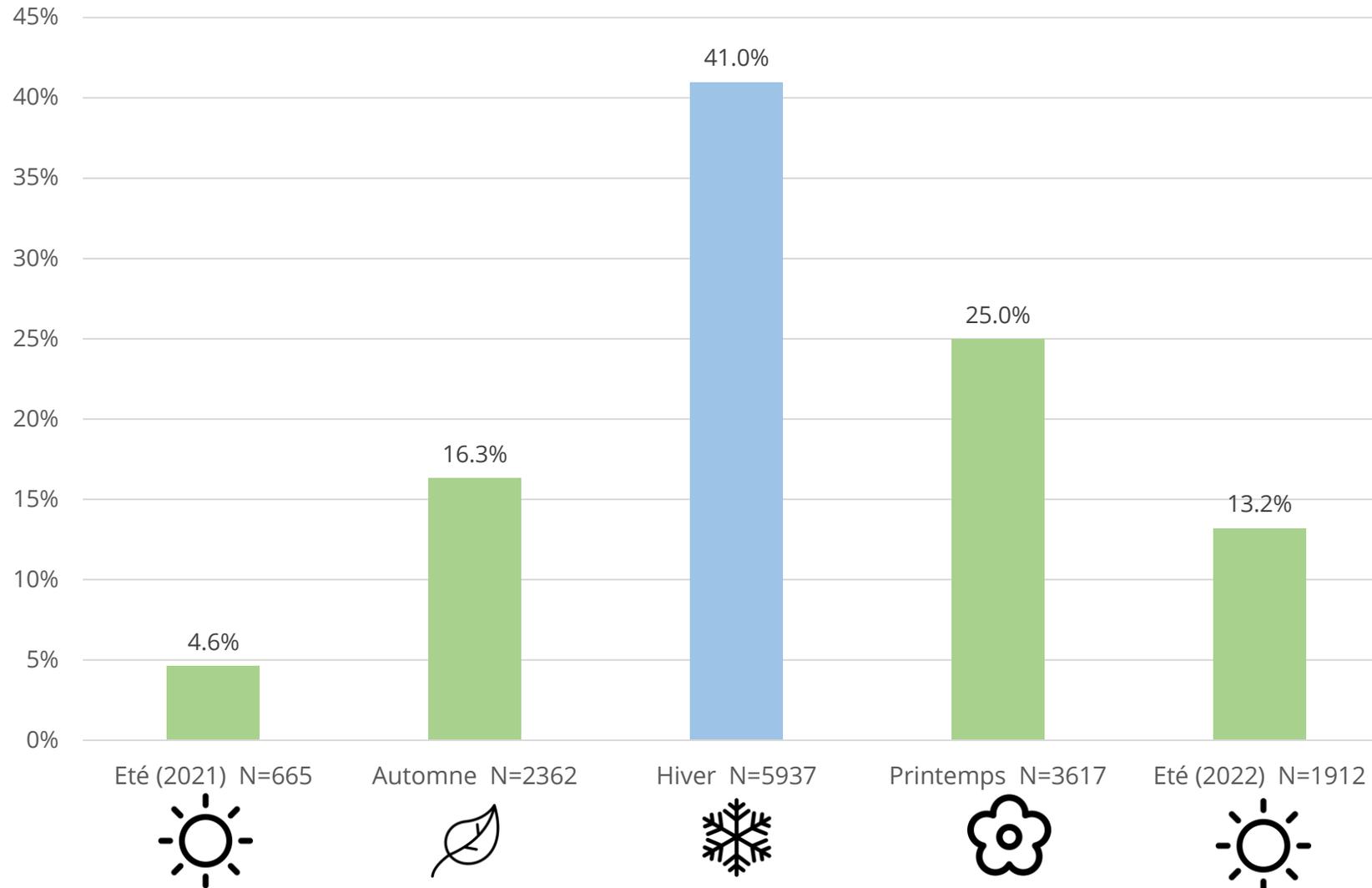
Prévisions ICON-ART Graminées pour le 22-06-2023 (J+0)



# 3- Les outils de l'étude MASK@PACA



## Saisonnalité des réponses aux questionnaires



Les participants ont davantage répondu aux questionnaires en **hiver**.

corrélé à la saison de pollinisation du pollen de cyprès (pollen principal allergène).

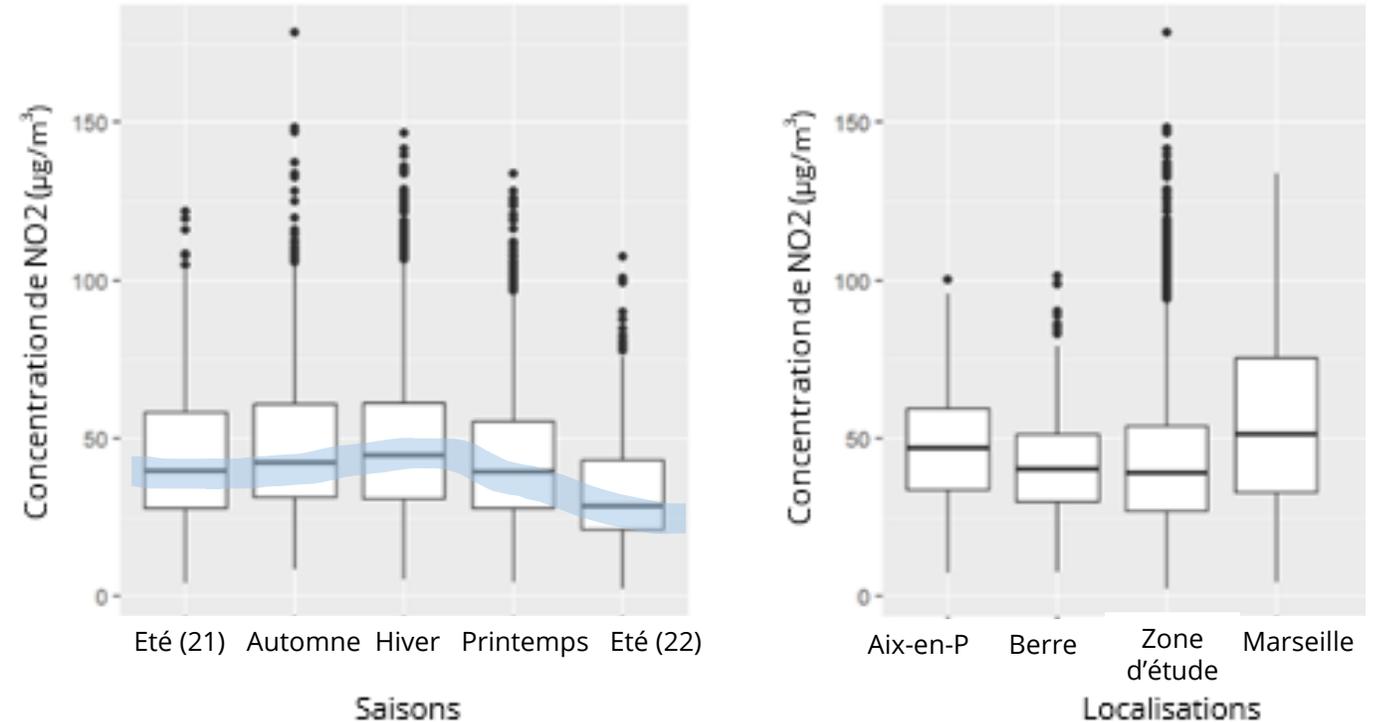
- **Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

Objectif de qualité de l'air : < 40 µg/m<sup>3</sup>\*  
Seuil d'alerte : 200 µg/m<sup>3</sup>\*

*Données recueillies auprès d'AtmoSud*



Concentration de NO<sub>2</sub> en fonction des saisons et de la localisation



**Tendance des résultats :** concentration moins élevée en été,  
concentration plus élevée à Marseille.

*NB : Les tendances des variables de polluants et de pollens sont décrites à partir des données relatives à la saisie des questionnaires par les participants. Elles sont donc dépendantes du nombre de questionnaires remplis et du lieu où ils ont été complétés.*

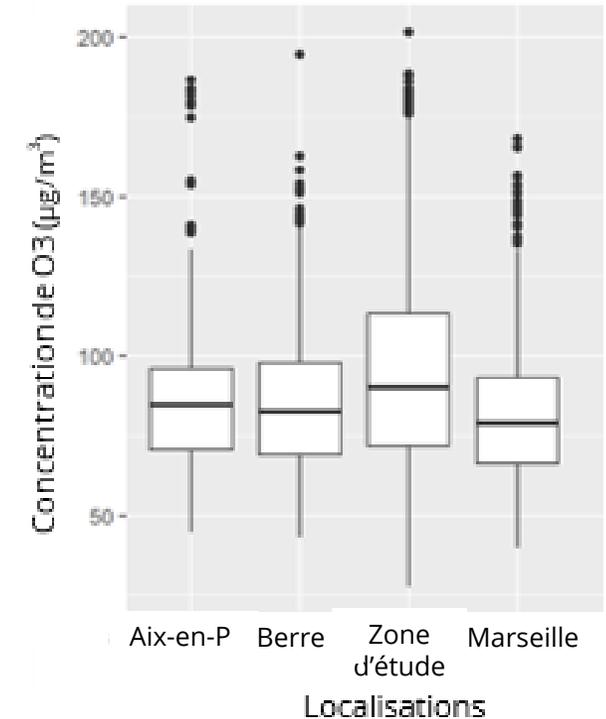
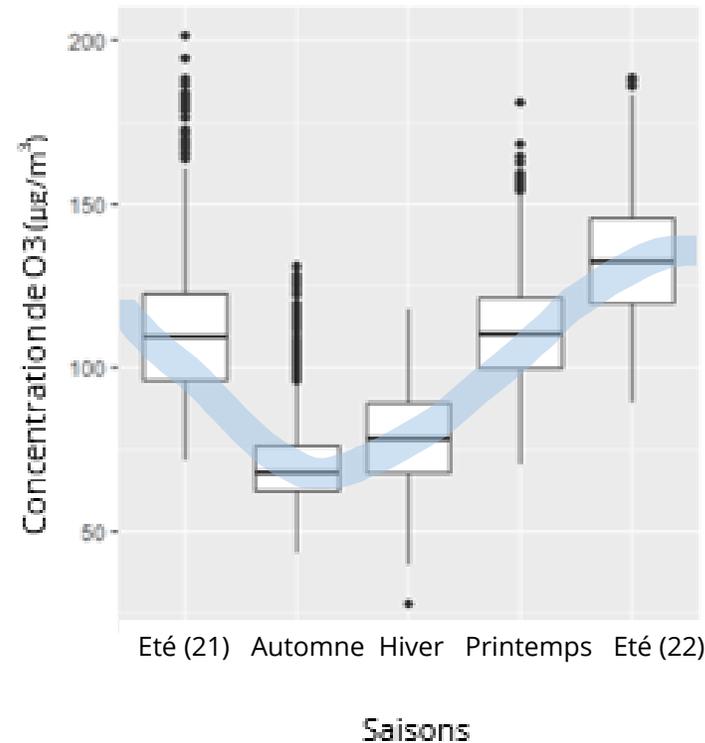
- **Ozone (O<sub>3</sub>)**

Objectif de qualité de l'air : < 120 µg/m<sup>3</sup>\*  
Seuil d'alerte : 240 µg/m<sup>3</sup>\*

*Données recueillies auprès d'AtmoSud*



Concentration d'O<sub>3</sub> en fonction des saisons et de la localisation



**Tendance des résultats : concentration plus élevée en été, aucune différence en fonction des zones géographiques.**

*NB : Les tendances des variables de polluants et de pollens sont décrites à partir des données relatives à la saisie des questionnaires par les participants. Elles sont donc dépendantes du nombre de questionnaires remplis et du lieu où ils ont été complétés.*

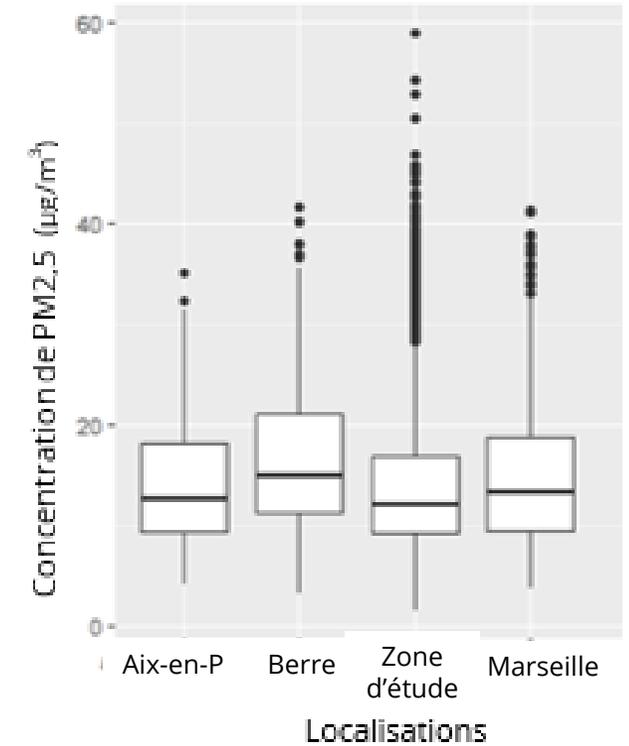
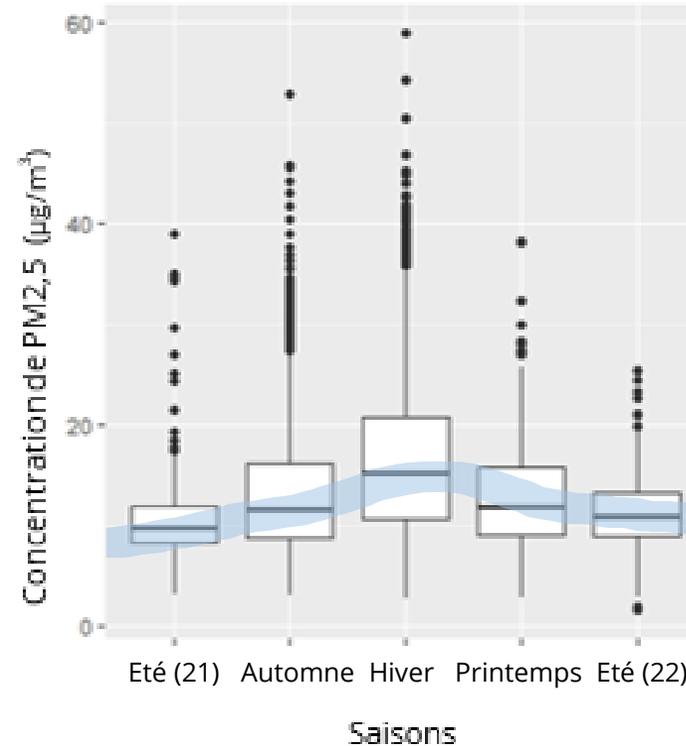
- Particules fines (PM2,5)**



Objectif de qualité de l'air :  $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ \*  
Seuil d'alerte : donnée non disponible\*

*Données recueillies auprès d'AtmoSud*

Concentration de PM2,5 en fonction des saisons et de la localisation

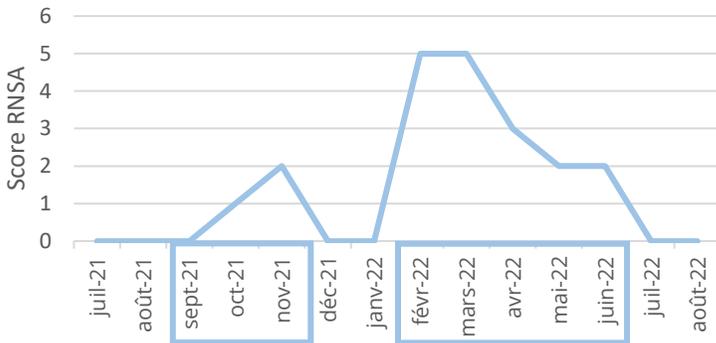


**Tendance des résultats : concentration plus élevée en hiver, concentration plus élevée autour de l'Étang de Berre.**

*NB : Les tendances des variables de polluants et de pollens sont décrites à partir des données relatives à la saisie des questionnaires par les participants. Elles sont donc dépendantes du nombre de questionnaires remplis et du lieu où ils ont été complétés.*

## Scores de pollen auxquels les patients ont été exposés le jour de réponse au questionnaire

Cyprès



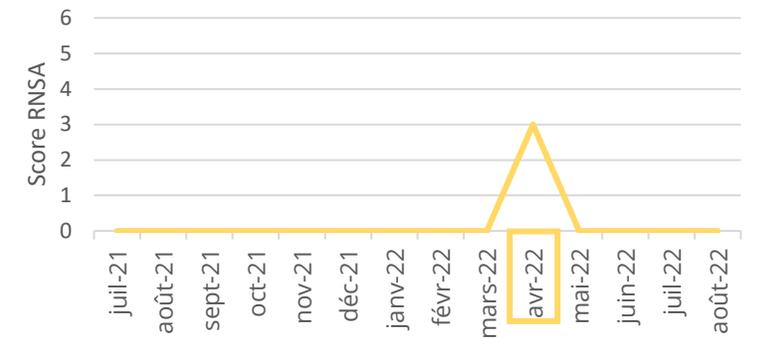
Saisons polliniques : 30/01/2022 – 13/05/2022

Graminées



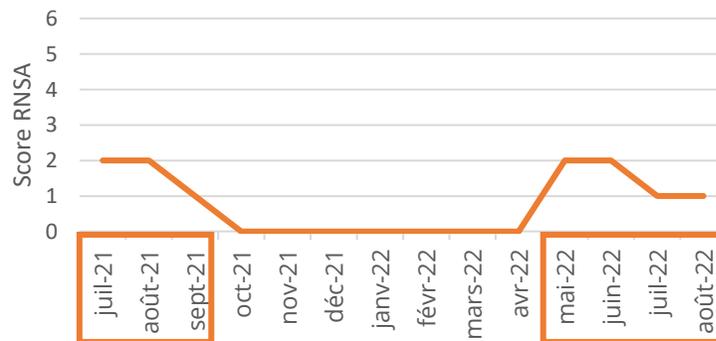
Saisons polliniques :  
13/03/2021 – 11/09/2021  
13/04/2022 – 15/09/2022

Platane



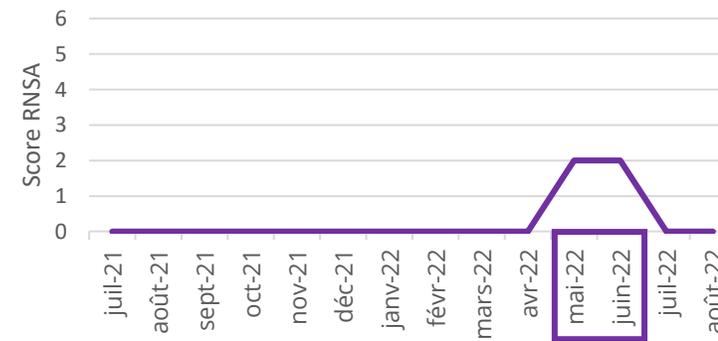
Saisons polliniques : 19/03/2022 – 16/04/2022

Pariétaire



Saisons polliniques : 01/02/2021 – 26/08/2021

Olivier



Saisons polliniques : 10/05/2022 – 06/06/2022

NB : Les tendances des variables de polluants et de pollens sont décrites à partir des données relatives à la saisie des questionnaires par les participants. Elles sont donc dépendantes du nombre de questionnaires remplis et du lieu où ils ont été complétés.

\*Score RNSA : 0 = absence de pollen dans l'air ; 6 = très forte présence de pollen dans l'air

## Score mCSMS (modified Control of Symptoms in Moderate to Severe Allergic Rhinitis and Asthma Study)

Ce score sert à mesurer **l'aggravation des symptômes** chez les patients atteints de rhinite allergique et d'asthme. Il résulte de la combinaison de plusieurs échelles visuelles analogiques (EVA), ci-dessous, et de la prise de traitement :

- Échelle visuelle analogique (EVA) des symptômes globaux
- Échelle visuelle analogique (EVA) des symptômes nasaux
- Échelle visuelle analogique (EVA) des symptômes oculaires
- Échelle visuelle analogique (EVA) des symptômes de l'asthme



Diminution du score mCSMS  
=  
**Amélioration** des symptômes de rhinite  
allergique



Augmentation du score mCSMS  
=  
**Aggravation** des symptômes de rhinite  
allergique

## 1. Facteurs associés au score mCSMS (analyse univariée)

Facteur	Odd Ratio [IC 95%]
Cyprès	1,64 [1,35 – 1,98]
O <sub>3</sub>	1,34 [1,10 – 1,63]
Age	0,71 [0,53 – 0,96]
NO <sub>2</sub>	0,87 [0,80 – 0,95]
PM2,5	0,88 [0,80 – 0,96]

## 2. Facteurs associés au score mCSMS (analyse multivariée)

L'analyse multivariée fait ressortir en complément des précédents

l'O<sub>3</sub> associé au NO<sub>2</sub> comme facteur aggravant les symptômes de rhinite allergique.

- Le pollen de cyprès est le facteur principal associé à la sévérité des symptômes de rhinite allergique.
- L'âge ne semble pas être un facteur aggravant les symptômes de rhinite allergique.

Nous avons des différences dans l'association entre l'exposition aux différents polluants et la sévérité des symptômes :

- L'O<sub>3</sub>, seul et en association au NO<sub>2</sub>, ressort comme un facteur aggravant les symptômes de rhinite allergique.
- Le PM2,5 et le NO<sub>2</sub> ne ressortent pas comme des facteurs aggravants. → Ces résultats inattendus sont à explorer.

Dans le cadre de cette étude l'O<sub>3</sub>, seul ou en association avec le NO<sub>2</sub>, semble avoir un impact sur la sévérité des symptômes de rhinite allergique.

Il est quelque peu surprenant que le PM<sub>2,5</sub> et le NO<sub>2</sub> ne soient pas associés à une aggravation de ces symptômes. Toutefois, les mécanismes biologiques par lesquels la pollution de l'air peut affecter la rhinite ne sont pas les mêmes en fonction du polluant, et sont donc à explorer.

Comme attendu, le pollen de cyprès est un facteur augmentant les symptômes de rhinite allergique.

Comme attendu également, l'augmentation de l'âge serait quant à lui un facteur améliorant les symptômes de rhinite allergique.

**Les résultats de cette étude contribuent à une meilleure compréhension des facteurs de risque environnementaux de la rhinite allergique et soulignent la nécessité de mieux contrôler la pollution de l'air.**



Merci pour votre attention !



Région  
Provence  
Alpes  
Côte d'Azur

