



## RETROPOLLEN

Reconstructing four decades of spatio-temporal airborne pollen levels for Belgium to assess the health impact

Contract - B2/191/P2/ RETROPOLLEN

### Résumé

Verstraeten, W.W., Bruffaerts, N., Reimann, B., Saenen, N., Fierens, F., Hutsemékers, V., Haccuria, A., Joris, Ch., Vermeulen, F., Michils, A., De Boeck Ch., Nawrot, T. & Delcloo, A. **RETROPOLLEN, Reconstructing four decades of spatio-temporal airborne pollen levels for Belgium to assess the health impact**. Final Report. Brussels: Belgian Science Policy Office 2025. (BRAIN-be 2.0 - (Belgian Research Action through Interdisciplinary Networks))



## **Contexte**

Partout dans le monde, les maladies respiratoires allergiques sont en augmentation, le pollinose touchant environ un quart des adultes européens et un tiers des enfants. Les émissions anthropiques et le changement climatique amplifient les réponses immunitaires et les émissions de pollen, affectant gravement les patients atteints d'asthme ou de fibrose kystique (FC). À l'échelle mondiale, la pollution de l'air a causé 4,2 millions de décès prématurés en 2019 (OMS). Les patients souffrant de rhinite et d'asthme ne peuvent prendre des mesures optimales que s'ils connaissent leur risque potentiel d'exposition à leur lieu de résidence, ce qui nécessite des systèmes de prévision des niveaux de pollen quelques jours à l'avance, et si les effets sur la santé publique sont bien compris.

## **Objectifs & Méthodes**

L'objectif général de RETROPOLLEN est d'évaluer les effets sur la santé publique des pollens de bouleaux et de graminées en suspension dans l'air, en relation avec la pollution de l'air en surface, la météorologie et le changement climatique en Belgique, en utilisant jusqu'à quatre décennies d'observations historiques dans le cadre d'un consortium interdisciplinaire d'universités, d'instituts médicaux et de structures de recherche gouvernementales. Cela est réalisé par:

(i) la reconstruction des distributions spatio-temporelles des niveaux de pollen de bouleaux et de graminées en suspension dans l'air près de la surface en Belgique, basée sur le modèle de transport de pollen SILAM (opérationnel à l'IRM), intégrant des jeux de données météorologiques, quarante ans de données sur l'utilisation des terres et leur changement, ainsi que de longues séries d'indices de végétation issus de plateformes de télédétection par satellite.

(ii) la compilation et la mise à disposition de jeux de données historiques sur les observations de pollen en suspension (depuis 1982, Sciensano), des données médicales sur des patients souffrant de maladies cardiovasculaires et respiratoires, y compris la rhinite et l'asthme (hôpital Erasme-ULB & Zeepreventorium De Haan), des données économiques, sociologiques et de mortalité en Belgique (STATBEL), des données sur la pollution de l'air en surface (IRCEL-CELINE) et des données météorologiques.

(iii) l'évaluation de l'impact de la (co-)exposition aux pollen, aux polluants atmosphériques, ainsi qu'aux processus météorologiques, sur la santé publique, à l'aide de modèles statistiques de santé et d'épidémiologie (UHasselt).

L'objectif final était de développer un modèle de prévision robuste des niveaux de pollen et d'apporter de nouvelles perspectives pour la prévention du pollinose en Belgique, pouvant potentiellement conduire au développement d'une application de prévision du pollen pour la Belgique, intégrant de nouvelles connaissances sur le seuil critique d'allergie lié aux niveaux de pollen en combinaison avec des conditions défavorables de pollution de l'air et de météorologie.

### **Résultats, conclusions et recommandations**

Nous rapportons qu'à une concentration de 2 000 grains de pollen de bouleau par m<sup>3</sup> d'air et 100 grains de pollen de graminée par m<sup>3</sup> d'air, la fonction pulmonaire a diminué respectivement de 4,4 % et 7,6 % chez les patients atteints de fibrose kystique, et de 5,8 % chez les patients asthmatiques pour le pollen de bouleau. Ces effets représentent un impact significatif sur la santé. Des effets plus forts du pollen de bouleau en combinaison avec des particules fines soulignent la nécessité de mesures de santé publique pour protéger les groupes vulnérables contre la pollution ambiante.

Cette étude a également analysé la mortalité naturelle dans toutes les communes belges, regroupant une population de 11 697 557 habitants (2023). Les personnes résidant en Belgique au moment de leur décès entre 1992 et 2022 ont été incluses. L'exposition au pollen de bouleau a augmenté les risques de mortalité toutes causes confondues de 4,5 % à une concentration de 2 000 grains par m<sup>3</sup> d'air. Des effets synergiques sous des conditions météorologiques extrêmes et avec des concentrations plus élevées d'ozone de surface ont été observés, soulignant l'impact important du pollen dans le contexte du changement climatique et de la qualité de l'air.

Enfin, lors du projet RETROPOLLEN, un modèle de prévision robuste pour les niveaux de pollen de graminées et de bouleau en surface a été développé. Il fournit une prévision sur 4 jours, qui est désormais diffusée en continu au grand public via le site web et l'application météo de l'IRM, ainsi que via l'application et le site AirAllergy de Sciensano. Au cours de la dernière phase du projet, des prévisions pour le pollen d'aulne ont également été rendues disponibles, et la prévision pour le pollen d'armoise est prévue pour débuter en juillet 2025.

Les patients souffrant de maladies respiratoires pourraient bénéficier de recherches supplémentaires concernant d'autres types de pollen allergénique, ainsi que de prévisions de pollen à des résolutions spatiales plus détaillées, c'est-à-dire au niveau des citoyens. Cela nécessite le développement et l'intégration de cartes très détaillées des sources d'émission de pollen, combinées à des données météorologiques très précises. Il est également essentiel d'étudier plus en détail le rôle potentiel des vagues de chaleur et de l'asthme déclenché par les orages, en lien avec l'exposition au pollen. De plus, il faut approfondir la compréhension des processus complexes pouvant influencer la variabilité de la puissance allergénique du pollen en fonction de divers facteurs environnementaux (Daelemans et al., 2025). L'intégration de ces données sur la puissance allergénique du pollen, en combinaison avec les quantités de pollen et les données de pollution de l'air, dans le modèle de prévision pourrait permettre d'informer en temps utile les patients atteints de maladies respiratoires sur l'impact allergénique selon leur localisation.

### **Mots-clés**

Niveaux de pollen de bouleau et de graminées, pollution de l'air, météorologie, climat, prévisions, santé publique