

Identification des zones à risque pour les personnes allergiques au pollen en modélisant la dispersion du pollen dans l'air

Étant personnellement atteint d'une pollinose sévère et habitant la région avec la plus grande superficie de culture d'olivier au maroc, et l'absence d'un travail similaire au maroc.

Ce sont tous des facteurs qui m'ont poussé à choisir ce sujet .

"L'identification des zones à risques pour les allergies s'inscrit" particulièrement dans le thème de l'année : “ sante et prevention “, en effet elle présentent un potentiel préventif important considérant la prévalence des pathologies allergiques et des pollinoses en croissance au cours des dernières décennies dans le monde

Positionnement thématique (ETAPE 1)

PHYSIQUE (Mécanique), INFORMATIQUE (Informatique pratique).

Positionnement thématique (ETAPE 2)

PHYSIQUE (Mécanique), INFORMATIQUE (Informatique pratique), MATHEMATIQUES (Mathématiques Appliquées).

Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>allergologie</i>	<i>allergology</i>
<i>dispersion atmospherique</i>	<i>atmospheric diffusion</i>
<i>modèle numérique</i>	<i>numerical model</i>
<i>simulation</i>	<i>simulation</i>
<i>prévision</i>	<i>forecast</i>

Mots-clés (ETAPE 2)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>modèle numérique</i>	<i>numerical model</i>
<i>allergologie</i>	<i>allergology</i>
<i>diffusion atmospherique</i>	<i>atmospheric diffusion</i>
<i>simulation informatique</i>	<i>computer simulation</i>
<i>carte de concentration</i>	<i>concentration map</i>

Bibliographie commentée

la pollinose : un problème de santé publique émergent. La prévalence des maladies allergiques et du rhume des foins n'a cessé d'augmenter dans les pays industrialisés au cours des dernières décennies. Actuellement, la prévalence varie entre 5% et 30% dans les pays industrialisés et atteint 15% en Europe[1] . Cette affection entraîne souvent une rhinite allergique, souvent associée à une

conjonctivite et parfois à de l'asthme. Ainsi, la pollinose peut donc s'avérer très handicapantes pour les personnes sensibles. Les pathologies allergiques sont aussi une cause de perte économique importante. Par conséquent, les allergies liées à la présence de pollen dans l'air sont de plus en plus préoccupantes pour la santé publique.[2]

Puisque les symptômes d'asthmes et de rhinite sont positivement associées à la concentration des aéroallergènes et le nombre de grains de pollens, et puisqu'une corrélation positive et importante est présente entre ces deux derniers paramètres[2], une étude qui prévoit les concentrations de pollens dans l'air, et identifie par la suite les zones à risque s'impose. Les prévisions de pollen peuvent être utilisées, par exemple, par les médecins (allergologues), les professionnels de la santé, les personnes allergiques, l'industrie pharmaceutique, les scientifiques et les autorités (santé, environnement) et à des fins très diverses, par exemple la prévention, la médication préventive, planification de la production et de la distribution de médicaments et lancement de modèles de prévision à court terme.

puisque le transport du pollen dans l'atmosphère se fait principalement par le vent et par la diffusion, la modélisation de la dispersion de pollen dans l'air se fait à partir d'un modèle de dispersion atmosphérique couplé à une fonction qui décrit l'émission de pollens par la source[1]. E. AYLOR est le premier à donné un modèle mathématique de la dispersion, en modélisant la dispersion des spores dans une culture d'orge en partant d'une équation de convection-diffusion, et en effectuant sa résolution numérique [3]. La dispersion spatiale du pollen a été en premier implémenté dans un modèle numérique par McCartney et Lacey (1991) pour le colza dans un champ de dimension 20mx20m. Avec des mesures de concentration à l'intérieur et au-dessus du champ et des données météorologiques, ils ont trouvé une équation de régression multiple décrivant les concentrations moyennes de pollen. Kawashima et Takahashi (1999) ont développé un modèle de dispersion en méso-échelle (100 km-1000 km) pour le cèdre du Japon. Basé sur concentrations mesurées et données météorologiques, ils ont trouvé des corrélations élevées entre la température de l'air et les déviations de la vitesse du vent avec les concentrations de pollen en suspension dans l'air dans une échelle d'ordre de centaine de kilomètres[4]. Pietrowicz et Pasken (2002) ont lié le modèle météorologique MM5 (créé par le centre national de recherche américain) au modèle de dispersion HYSPLIT_4 (créé par l'administration océanique et atmosphérique américaine) pour prédire les concentrations de pollen de chêne dans un méso-échelle [5].

L'étude commencera par le choix du modèle convenable à partir des paramètres imposées par le contexte (la zone géographiques et l'espèce choisies), puis l'acquisition des données nécessaires pour effectuer la simulation, ensuite l'écriture de l'algorithme permettant la simulation de la dispersion des grains de pollens dans l'espace et donc mesurer la concentration en chaque point de mon domaine d'étude pour enfin délimiter les zones à risques dans une carte à partir des seuils de concentration causant les symptômes.[2]

Mon étude portera sur le pollen de l'olivier (*olea europea*) : une culture emblématique et très

répandue dans le bassin méditerranéen, un arbre anémophile qui libère de grandes quantités de pollen[6]. La zone géographique choisie est la ville de Meknès : capitale historique de l'olivier au Maroc, sa région comporte le tiers des cultures de l'olivier au Maroc [7], 40% des habitants sont atteints d'une pollinose[8], une topographie simple qui ne complique pas l'étude et une échelle relativement réduite (une superficie autour de 350 km²) qui nécessitent donc un modèle de dispersion de complexité raisonnable.

Problématique retenue

il s'agira d'essayer de décrire le plus fidèlement possible le transport des grains de pollens dans l'atmosphère afin de déterminer les concentrations du pollen dans l'espace et identifier les zones à risques pour les personnes allergiques au pollen.

Objectifs du TIPE

1-Il s'agira de déterminer le modèle convenable à ma situation (zone géographique et espèce choisies) pour décrire le transport des grains de pollen par le vent dans l'atmosphère.

2-Ensuite, j'écirai l'algorithme permettant la simulation du transport du pollen pour déterminer les concentrations en tout point de l'espace étudié.

3-Finalement, j'identifierai les zones à risques et je tracerai une carte qui délimite et décrit ces dernières.

Références bibliographiques (ETAPE 1)

- [1] MIKHAIL SOFIEV, KARL-CHRISTIAN BERGMANN : allergenic pollen : *springer*, 2013
- [2] FRANCISCO FEO BRITO, JERÓNIMO CARNÉS, RAÚL MARTÍN : Olea europaea pollen counts and aeroallergen levels predict clinical symptoms in patients allergic to olive pollen : http://www.oscc.gob.es/docs/documentos/56_OLEA_ANNALS.pdf
- [3] DONALD E. AYLOR : Modeling spore dispersal in a barley crop : [https://doi.org/10.1016/0002-1571\(82\)90032-2](https://doi.org/10.1016/0002-1571(82)90032-2).
- [4] H.A. MCCARTNEY, MAUREEN E. LACEY : Wind dispersal of pollen from crops of oilseed rape (*Brassica napus* L.) : [https://doi.org/10.1016/0021-8502\(91\)90005-3](https://doi.org/10.1016/0021-8502(91)90005-3)
- [5] KAWASHIMA S. AND TAKAHASHI Y : An improved simulation of mesoscale dispersion of airborne cedar pollen using a flowering time map : <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/001731300750044555>
- [6] R. GAUSSORGUES : L'olivier et son pollen dans le bassin méditerranéen. Un risque allergique ? : [https://doi.org/10.1016/S1877-0320\(09\)72476-5](https://doi.org/10.1016/S1877-0320(09)72476-5)
- [7] MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE MARITIME MAROCAIN : filières phares de la région Fes-Meknes : <https://www.agriculture.gov.ma/fr/filieres-regions/olivier-fm>
- [8] A. ALAOUY, YAZIDI, M. BARTAL : Prévalence de la sensibilisation cutanée à l'olivier au Maroc : étude multicentrique : [https://doi.org/10.1016/S0335-7457\(00\)80089-1](https://doi.org/10.1016/S0335-7457(00)80089-1)

DOT

- [1] *Octobre 2021 : Choix du sujet et début d'étude des modèles de diffusion .*
- [2] *Décembre 2021 : Rencontre avec un professeur en palynologie et axer l'étude sur des modèles à convection dominante.*
- [3] *Mai 2022 : recevoir La carte des cultures et des données météorologiques .*
- [4] *Mai 2022 : Contacter un ingénieur étudiant à propos de la segmentation des images*
- [5] *Mai 2022 : Ecrire les algorithmes finaux et le tracé des cartes .*