

## DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET IMPACT SANITAIRE DES PLANTES ALLERGISANTES A VISEE ORNEMENTALE DANS LES HAUTES PLAINES SETIFIENNES

CHERMAT S.<sup>1</sup>, BELDJAZIA A.<sup>2</sup> & MISSAOUI K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculté de Médecine, Université Ferhat Abbas Sétif1 (Algérie), Laboratoire Projet Urbain Ville et Territoire (L.P.U.V.T.)

<sup>2</sup> Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ferhat Abbas Sétif1 (Algérie),

<sup>3</sup> Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ferhat Abbas Sétif1 (Algérie). Laboratoire Projet Urbain Ville et Territoire (L.P.U.V.T.),

### DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE ET IMPACT SANITAIRE DES PLANTES ALLERGISANTES A VISEE ORNEMENTALE DANS LES HAUTES PLAINES SETIFIENNES

**Résumé :** Actuellement le phénomène phyto-allergiques a pris une allure inquiétante dans les Hautes Plaines Sétifiennes. Due principalement à de nombreuses plantes ornementales à pollen allergisant qui affecte négativement la qualité de l'air et la vie des habitants. L'allergie saisonnière est dominante, la prévalence des rhinites allergiques a considérablement augmenté avec un taux de 58% représentant la population active âgée entre 21 et 35 ans. L'inventaire floristique réalisée incrimine la pollinisation de *Cupressus sempervirens* L., *Fraxinus excelsior* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L. et *Salix babylonica* L. Ces espèces allergisantes constituent les plantes d'ornementation par excellence dans la région de Sétif. Ces constats nécessitent l'élaboration de nouvelles pistes de réflexions et de stratégies de protection sanitaire et environnementale avec la collaboration des autorités territoriales pour l'élaboration d'une liste de plantes ornementales sans risque sanitaire et un calendrier pollinique pour les hautes plaines Sétifiennes et pour toutes les régions Algériennes.

**Mots-Clés :** Plante allergisante, Impact sanitaire, Calendrier pollinique, Phytovigilance, Algérie

**Abstract:** Actually the phyto-allergic phenomenon has taken a worrying pace in the Setifian High Plains. Due mainly to many allergy pollen ornamentals that negatively affect the air quality and life of the inhabitants. Seasonal allergy is dominant, the prevalence of allergic rhinitis has increased significantly with a rate of 58% representing the active population between 21 and 35 years. The floristic inventory carried out incriminates the pollination of *Cupressus sempervirens* L., *Fraxinus excelsior* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Salix babylonica* L., these allergenic species constitute the ornamental plants by excellence in the town of Setif. These findings require the development of new avenues for reflection and health and environmental protection strategies with the collaboration of territorial authorities for the development of a list of ornamental plants without health risks and a pollen calendar for the high plains of Sétifiennes and and for all the Algerian regions.

**Key words:** Allergenic plant, Pollen calendar, Health impact, Phytovigilance, Algérie

### Introduction

Personne ne peut démentir l'importance de la végétation et des espaces verts dans le tissu urbain et le rôle que jouent ces lieux de détente pour la population urbaine et De nombreuses espèces végétales sont à l'origine des allergies respiratoires en

l'aération de leurs habitats, mais la conception de ces plantations urbaines et périurbaines est devenue un élément central de la problématique d'une maladie environnementale dite l'allergie pollinique. produisant des pollens allergisants dans l'air. Les pollens sont les principaux responsables

de la rhinite allergique saisonnière et contribuent à l'aggravation des symptômes de l'asthme [1]. Plusieurs études épidémiologiques récentes soulignent une augmentation notable du nombre d'habitants sujets à ces maladies allergiques qui causent non seulement une souffrance et un handicap pour les personnes sensibilisées mais encore un préjudice financier élevé pour les collectivités publiques [2]. Selon une estimation de l'organisation mondiale de la santé, la rhinite pollinique pourrait toucher 50 % de la population mondiale dans moins de dix ans [3]. Ces constats justifient le manque des études dans la sélection des espèces d'ornement destinées à la plantation dans les différents endroits publics et de leurs pouvoirs allergisants en relation avec la surveillance de la qualité de l'air. Les effets de la pollution atmosphérique sur la santé, problèmes allergiques et respiratoire, ont été beaucoup étudiés ces dernières années [4-5 - 6 -7-8]. En Algérie aucune liste de plantes allergisantes n'est établie jusqu'à présent et les travaux réalisés concernant ce domaine restent peu investigués et fragmentaires portant sur l'analyse du contenu pollinique de l'atmosphère [9-10-11-12-13]. La plantation massive des plantes ornementales à pollens allergisant dans la ville de Sétif a contribué, par la modification de l'environnement, au développement des pathologies allergiques. C'est dans ce contexte que notre étude vise à identifier les plantes allergisantes et quantifier leurs

impacts sur l'état de santé des habitants en proposant un système de phytovigilance par la réalisation d'un calendrier pollinique régional. L'allergie ne doit pas supplanter d'autres considérations, mais être un facteur pris en compte dans le choix de tout projet à visée sociale.

## **2.- Matériel et Méthodes**

### **2.1. - Présentation du site d'étude**

La wilaya de Sétif fait partie du sous-secteur des hauts-plateaux constantinois « H2 » et du secteur du Tell constantinois « C1 » [14]. Elle est située entre 5°23'-5°29' de longitude Est et entre 36°-36°27' de latitude Nord et couvre une superficie de 6 549,64 km<sup>2</sup> avec une altitude variant entre 900m et 2004m. Le site d'étude se caractérise par un climat continental et un bioclimat semi-aride inférieur, avec une période de sécheresse estivale de 5mois. Les précipitations moyennes annuelles varient entre 300 à 500 mm. Les températures moyennes minimales de l'ordre de 1.2 °c et les maximas varient entre 37 et 38 °c [15]

La population de la wilaya de Sétif est estimée à 1 489 979 habitants, soit une densité de 227habitants par Km<sup>2</sup> (APC de Sétif ,2017)

Notre étude a été menée dans cinq secteurs dans la zone des hautes plaines sétifiennes qui occupe la région centrale de la wilaya, comme la ville de Sétif, Chouf-Lekdad, Elbez, Farmatou et Ain Arnet (Figure 1).

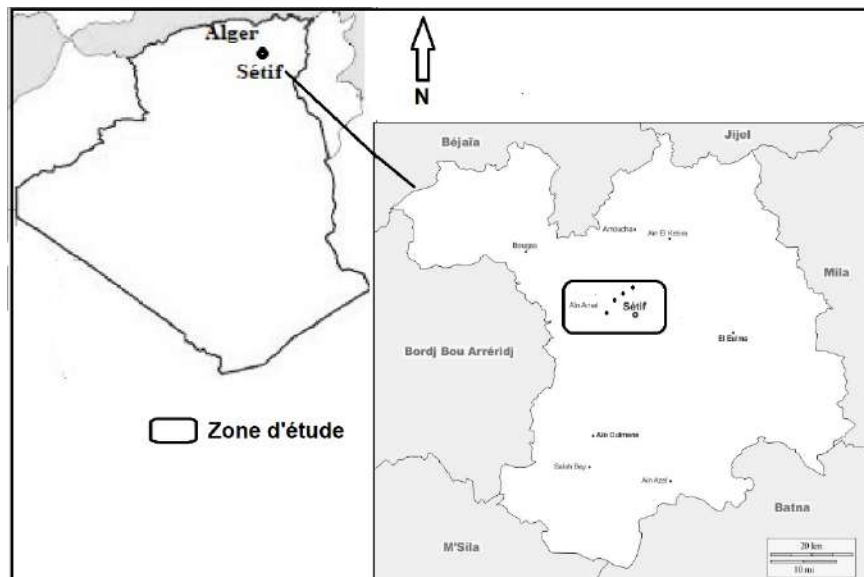


Figure 1.- Situation géographique du site d'étude

## 2. 2. - Matériel végétal

Pour répondre à l'objectif de cette étude, nous avons réalisé des inventaires floristiques dans les secteurs considérés à travers des échantillons d'inflorescence et de grain de pollen. Pour l'identification des espèces végétales nous avons eu recours à la flore des régions désertiques [14] et la flore du Sahara [16]. Pour les déterminations des inflorescences et des grains de pollens nous avons utilisé un stéréomicroscope (grossissement 6 à 50 fois) et un microscope photonique (x 40 à x 100).

## 2.3. - Méthodologie

Cette étude de faisabilité a été mise en place sur trois saisons polliniques, 2016,2017 ,2018 en réalisant des diagnostics écologiques et des enquêtes sanitaires.

### 2.3.1. - Enquêtes auprès des cliniciens

Auprès des pneumophtisiologies et au niveau du CHU de Sétif. Durant cette enquête nous avons eu l'accès aux différents dossiers de diagnostics des consultations de trois années successives (2016, 2017, 2018)

archivées avec la date de consultation, l'âge, le sexe, le motif de la consultation, le prick test et les allergènes incriminés.

### 2.3.2. - Enquête auprès de la population Sétifiènne

Ces enquêtes nous ont permis d'interroger 378 individus répartis entre 156 femmes et 99 hommes en tenant compte de leurs niveaux intellectuels et de la tranche d'âge qui varie entre 17 et 70ans. Les enfants scolarisés enquêtés couvrant tous les niveaux sont au nombre de 123 élevés (85/sexe féminin et 38/sexe masculin). Ainsi nous avons noté la localité, le type d'allergie, la symptomatologie de la maladie et les noms des plantes allergisantes qui ornent les cités et les établissements concernés.

### 2.3.3. - Élaboration du calendrier pollinique

Ce calendrier est élaboré sur la base des données recueillies pendant la période de floraison en relation avec le potentiel allergisant de chaque espèce identifiée.

### 3.- Résultats et discussion

#### 3.1. - Typologie des usages des plantes ornementales

Les plantes allergisantes identifiées dans les différents sites enquêtés sont majoritairement des anémogames ligneuses. Au total huit (8) espèces potentiellement allergisantes ont été identifiées et géolocalisées dans la ville de Sétif et ses alentours. Il s'agit de *Cupressus sempervirens* L., *Fraxinus excelsior* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Salix babylonica* L., suivies par les

herbacées spontanées qui poussent librement : *Ambrosia artemisiifolia* L., *Dactylis glomerata* L. et *Festuca pratensis* L. Les pollens allergisants sont tous des pollens émis par des plantes anémophiles et de ce fait, une partie des grains dispersés sera respirée par la population, dont on note les allergiques respiratoires. Les principales espèces allergisantes sont répertoriées dans les (Tableaux 1) avec leurs potentiels allergisants.

**Tableau 1.-** Les principales espèces à pollen allergisant inventoriées dans la wilaya de Sétif

| Taxon                             | Famille botanique | Station  | Pollinisation                     | Pouvoir allergisant | Fréquence         |
|-----------------------------------|-------------------|--|-----------------------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Salix babylonica</i> L.        | Salicaceae        | -Sétif (ville)<br>-Farmatou<br>-El-Bez<br>-Chouf el Kedad                | anémophile<br>mars-juin           | 3/5 (moyen)         | 5-30 individus    |
| <i>Populus nigra</i> L.           | Salicaceae        | -Sétif (ville)<br>-Farmatou<br>-El-Bez<br>-Chouf el Kedad                | anémophile<br>avril-juin          | 3/5(moyen)          | 10-75 individus   |
| <i>Populus alba</i> L.            | Salicaceae        | -El-Bez<br>-Chouf el Kedad<br>-Farmatou<br>-Ain Arnet                    | anémophile<br>avril-juin          | 3/5 (moyen)         | 10-100 individus  |
| <i>Cupressus sempervirens</i> L.  | Cupressaceae      | -Sétif (ville)<br>- El-Bez<br>-Chouf el Kedad<br>-Farmatou<br>-Ain Arnet | anémophile<br>février-juin        | 5/5 (très fort)     | 25-100 individus  |
| <i>Fraxinus excelsior</i> L.      | Oleaceae          | -El-Bez<br>-Chouf el Kedad<br>-Ain Arnet                                 | anémophile<br>avril-juin          | 3/5 (moyen)         | 50 -100 individus |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. | Asteraceae        | -Sétif (ville)<br>-Ain Arnet<br>-El-Bez<br>-Chouf el Kedad               | anémophile<br>juillet - septembre | 5/5 (très fort)     | > 100 individus   |
| <i>Dactylis glomerata</i> L.      | Poaceae           | -El-Bez<br>-Chouf el Kedad<br>-Farmatou<br>-Ain Arnet                    | anémophile<br>mai-août            | 5/5 (très fort)     | > 100 individus   |
| <i>Festuca pratensis</i> L.       | Poaceae           | -Sétif (ville)<br>-El-Bez<br>-Ain Arnet                                  | anémophile<br>mai-août            | 5 /5 (très fort)    | > 100 individus   |

### 3.2. - Potentiel allergisant des principales familles allergisantes

En tenant compte de la fréquence et du potentiel allergisant déterminé et qui varie de 3 (moyen) à 5 (très fort), toutes les espèces sont en cause, mais certaines familles sont plus représentées que d'autres. La famille des *Asteraceae* et des *Poaceae* sont dominantes du point de vue fréquence

et degré d'allergie qui est très fort (5/5) suivies de la famille des *Cupressaceae* avec sa forte fréquence et son degré allergisant très fort accentuée par une période de floraison relativement longue de 5 mois. La famille des *Salicaceae* est numériquement bien représentée avec trois espèces massivement fréquentes avec un pouvoir allergisant moyen (3/5) et une période de floraison relativement longue de 3 à 5 mois (Tableau 2).

**Tableau 2.-** Calendrier pollinique de la région de Sétif

| Espèce                         | Potentiel allergisant | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|--------------------------------|-----------------------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
| <i>Salix babylonica</i>        | 3                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| <i>Populus nigra</i>           | 3                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| <i>Populus alba</i>            | 3                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| <i>Cupressus sempervirens</i>  | 5                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| <i>Fraxinus excelsior</i>      | 3                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> | 5                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| <i>Dactylis glomerata</i>      | 5                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |
| <i>Festuca pratensis</i>       | 5                     |   |    |     |    |   |    |     |      |    |   |    |     |

Les trois facteurs, période d'inflorescence, fréquence et pouvoir allergisant, sont à l'origine de des symptômes allergiques. La sensibilisation du patient peut être limitée au contact avec le pollen de ces espèces qui produisent d'énormes quantités de pollen avec des qualités aérodynamiques élevée. Les

pollens des salicacées sont les plus fréquents dans l'air (photos 1 et 2), ils sont lisses et secs, ils possèdent des sacs à air poilus très légers ce qui facilite leur transport et leur dispersion par le vent dans l'air et sur de très grandes distances.



**Photo 1.-** Floraison et dispersion des grains de pollen de *Populus nigra* L (2017).  
**a)** inflorescence en chaton ; **b)** libération de grain de pollen,  
**c)** dispersion de grain de pollen, **d)** grain de pollen avec son sac de transport



**Photo 2.-** Floraison et dispersion des grains de pollen de *Salix babylonica* L. (2017)  
**a)** inflorescence en chaton ; **b)** libération de grain de pollen avec sac à air,  
**c)** dispersion de grain de pollen, **d)** grain de pollen

### 3.3. Les manifestations cliniques de l'allergie respiratoire et ses conséquences

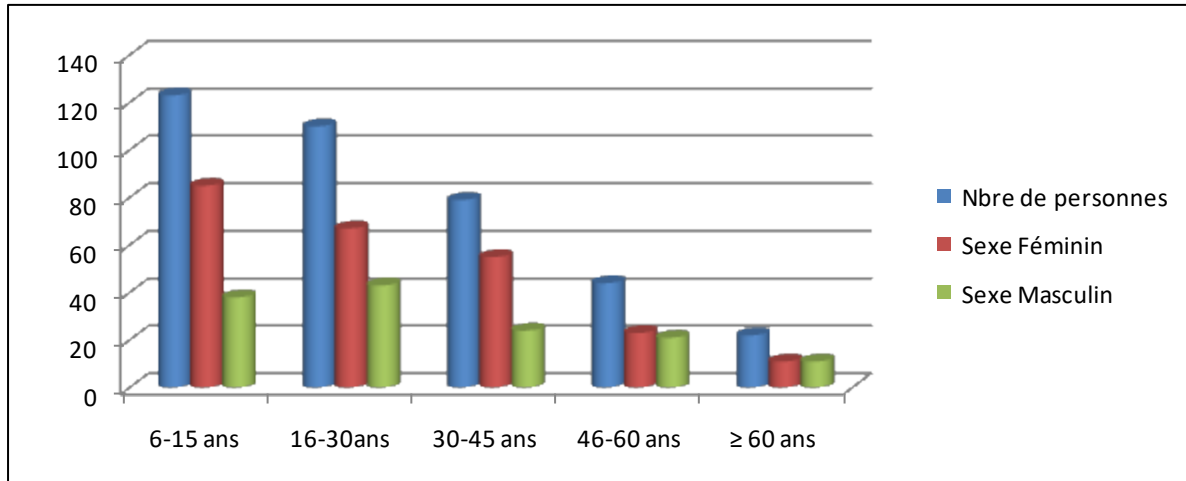
L'allergie respiratoire ou pollinose a pour origine le contact avec l'agent allergisant ou pollen qui se fait par voie respiratoire. Elle est diagnostiquée en analysant l'ensemble des informations collectées auprès des médecins et des habitants. Les différents diagnostics ont été établis selon la population touchée, la périodicité de l'allergie et la distribution des plantes incriminées.

#### 3.3.1. Selon la tranche d'âge et le sexe

A travers les taux de personnes enquêtés, nous remarquons que la tranche d'âge qui souffre le plus d'allergie est comprise entre 6 et 15ans soit 123 enfants, suivie par la classe moyenne (110 personnes âgées de 16 à 30ans dont la prédominance féminine est enregistrée avec un taux de 61%. Les personnes dont la tranche d'âge varie entre 46 et 60ans représentent 17% et les moins touchés dont l'âge extrême supérieur à 60ans ne représente que 8,6% de personnes atteintes d'allergie respiratoire (Tableau 2, Figure 2).

**Tableau 2.-** Répartition des personnes atteintes d'allergie selon l'âge et le sexe

| Age         | Total | Sexe Féminin | Sexe Masculin |
|-------------|-------|--------------|---------------|
| 6 - 15 ans  | 123   | 85           | 38            |
| 16 - 30ans  | 110   | 67           | 43            |
| 30 - 45 ans | 79    | 55           | 24            |
| 46 - 60 ans | 44    | 23           | 21            |
| ≥ 60 ans    | 22    | 11           | 11            |

**Figure 2.-** Répartition des personnes atteintes d'allergie selon l'âge et le sexe

D'après ces résultats, les personnes visiblement touchées avec des taux élevés représentent deux classes bien distinctes :

- la classe des enfants scolarisés qui passent les 2/3 de leur temps en contact avec les plantes allergisantes qui ornent leurs établissements et les espaces verts. Ceci explique que le développement des sensibilisations est fortement corrélé au degré d'exposition aux allergènes et à la fragilité du système immunitaire chez les enfants.

- la classe active et laborieuse (de 16 à 30 ans) avec une prédominance féminine. Ceci confirme les résultats obtenus par Guiv (2010) [17]. Le taux élevé d'allergie des personnes actives s'explique par le contact journalier avec l'allergène et l'exposition accrue aux grains de pollens. Ces derniers sont plus concentrés dans l'atmosphère (10,3%) et 30 malades à Ain Arnet soit 8%.

pendant la journée et surtout les matinées où la pollinisation montre son maximum. Un autre facteur physiologique favorisant ce phénomène allergique chez les femmes, c'est l'effet des estrogènes sur les différentes étapes de la sensibilisation allergique [18].

### 3.3.2. Selon la localité des personnes sensibilisées

Le taux des personnes allergiques et l'intensité des symptômes varient d'une localité à une autre, ils dépendent de la fréquence des espèces et leurs périodes de pollinisation exprimées par la quantité et la qualité de grains de pollen émies dans l'atmosphère. Parmi les sites étudiés, la zone la plus atteinte de pollinose est Sétif-ville avec un taux de 49,2 % (186 cas allergiques) suivie de Chouf lekdad avec 64 (17%), Elbez avec 59 malades (15,6%), Farmatou avec 39 cas

La hausse des cas allergiques au niveau de la

ville de Sétif, s'explique par la densité élevée de la population et la présence significative des plantes ornementales surtout dans les nouvelles cités d'habitation, les jardins publics et domiciliaires, auxquels s'ajoute l'effet de la pollution atmosphérique sur l'allergénicité du grain de pollen.

Pour les deux zones Chouf lekdad et El-Bez, les taux de personnes atteintes sont similaires. Ces deux zones qui chevauchent sur l'oued Bousellam et abritent principalement les espèces à fort et moyen pouvoir allergisant (*Fraxinus excelsior* L., *Salix babylonica* L., *Populus nigra* L., *Populus alba* L. et *Ambrosia artemisiifolia* L.). Par contre Ain Arnet et Farmatou où la prévalence n'est pas expressive, ces localités abritent des espèces à pouvoir allergisants moyen.

### 3.3.3. - Selon l'origine de l'allergie

Conformément à nos résultats d'enquêtes

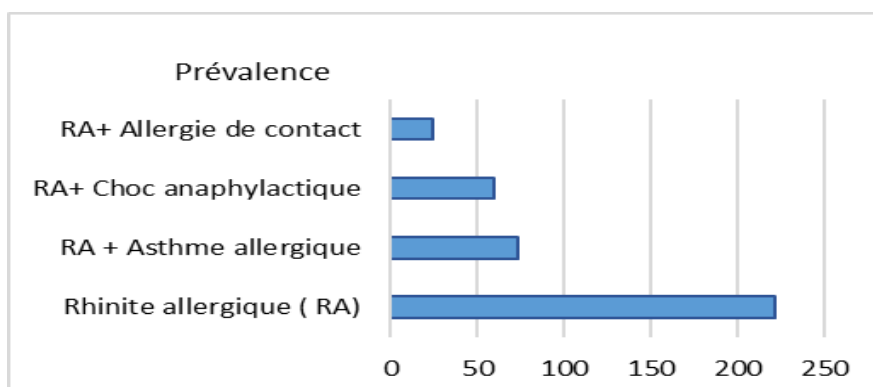
(2016-2017-2018) obtenus auprès des médecins pneumophthisiologues et au CHU de Sétif, les grains de pollen disséminés par les arbres et les herbacées représentent la principale cause d'allergies respiratoires avec un taux de 45% suivie de celles des acariens avec un taux de 44%, avec une prédominance infantile. Les allergies mixtes ne représentent que 11%. Ces résultats sont obtenues avec le Brik Test.

Du point de vue symptomatologie (Tableau3, Figure 3) ; le prodrome le plus fréquent chez les sujets allergiques est la rhinite allergique avec 221 personnes, suivie de l'asthme allergique associé à une rhinite (73 personnes). Le choc anaphylactique associé à la rhinite représente 60 personnes et l'allergie de contact associée à une rhinite se manifeste par 24 personnes.

Ces résultats ne concernent que les sujets qui consultent les médecins pour leur pathologie respiratoire.

**Tableau 3.** - Répartition des personnes atteintes d'allergie selon le type d'allergie

| Type d'Allergie          | Prévalence |
|--------------------------|------------|
| Rhinite allergique ( RA) | 221        |
| RA + l'Asthme allergique | 73         |
| RA + Choc anaphylactique | 60         |
| RA + Allergie de contact | 24         |



**Figure 3.-** Répartition des personnes atteintes d'allergie selon le type d'allergie

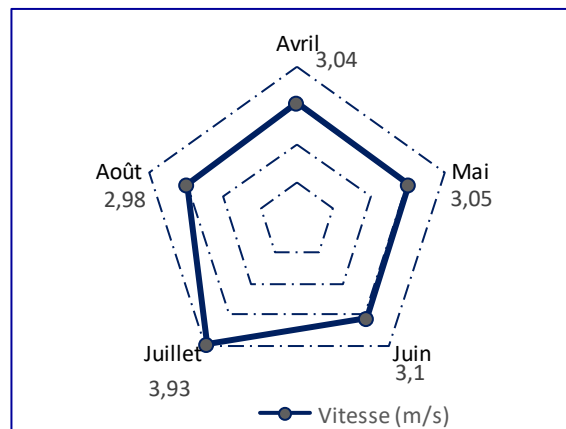


### 3.4. - Facteurs favorisant la pollinisation optimale

Le phénomène de pollinisation, qui constitue une étape normale du développement des plantes anémophiles, génétiquement déterminée, peut être accéléré et intensifié par le vent. Il existe d'ailleurs une relation intime entre la pollinisation et le vent qui véhicule le grain de pollen. Le contenu pollinique dans l'atmosphère varie selon la saison de pollinisation et la fréquence du vent qui exerce sur la végétation en place une influence considérable par son intensité et sa vitesse [19]. Dans la région de Sétif les

vents qui soufflent en printemps et en été sont dominant et assez fort, leur vitesse peut dépasser 3m/s. Ils coïncident avec le phénomène de la pollinisation sachant que les pollens étudiés sont tous issus de plantes anémophiles, représentant la famille des *Salicaceae*, *Cupressaceae*, *Oleaceae*, *Asteraceae* et des *Poaceae*.

Dans les hautes plaines Sétifiennes, le vent du sud « Sirocco » est dominant, sa vitesse maximale est de 3,93 m/s enregistrée en juillet (Figure 4). C'est un vent chaud et sec qui souffle surtout en printemps et en été, en moyenne 200 fois par an, en accentuant la désamination des grains de pollen pendant ces deux saisons [15].



**Figure 4.-** Vitesse du vent (sirocco) pendant la période de floraison

Dans cette région on observe que l'allergie saisonnière est très répandue par rapport à l'allergie perannuelle, les taux de sujets allergiques enregistrés dans la ville de Sétif et à El Bez sont effrayants. Le nombre des personnes souffrants des allergies respiratoires a triplé ces dernières années. Plusieurs travaux [21,22] confirment que la pollution atmosphérique et le réchauffement climatique ont un effet sur l'allergénicité du grain de pollen, ils sont responsables de l'augmentation de la production de pollen

allergisant dans l'atmosphère. D'après ces résultats, la fréquence des plantes allergisantes, la longue période de floraison et la densité du contenu pollinique dans l'atmosphère combinées à la fréquence des vents qui balayent la région sur 5 mois en disséminant simultanément les grains de pollen de plusieurs essences végétales sur de longues distances, constituent la cause majeure d'allergie respiratoire dans la région de Sétif.

## Conclusion

L'allergie constitue un véritable problème de santé publique dans les hautes plaines Sétifiennes. La population urbaine et périurbaine est en danger permanent face aux plantes allergisantes qui ornent les villes. A travers cette étude nous avons pu déterminer les principales causes des maladies environnementales et nous avons évoqué l'exploitation non raisonnée des ressources floristiques et les risques liés à l'allergie pollinique. Il s'agit d'un phénomène en pleine évolution, la prévalence des maladies allergiques à doubler ces dernières années, en particulier chez les enfants. On estime que sur 10 personnes enquêtées 6 présentent une allergie dite respiratoire.

L'allergie au pollen est une maladie dite

environnementale et elle ne peut être traitée que de manière environnementale à travers une phytovigilance qui s'avère nécessaire et obligatoire pour sensibiliser les habitants et les autorités territoriales sur l'impact des plantes à pouvoir allergisant sur la qualité de vie. Le plus important reste la prise en compte de la composante environnement - santé dans le choix et l'entretien des espèces d'ornementation en diversifiant les essences et en diminuant la quantité du pollen dans l'air. Ceci nécessite une collaboration multisectorielle (forêts, environnement et santé) pour l'élaboration des calendriers polliniques spécifiques pour chaque région de Algérie et l'implantation des capteurs de pollens pour mesurer le niveau de risque allergique et secourir les personnes sensibilisées en évitant plusieurs complications chroniques

## Références bibliographiques

- [1] Jacobsen L., Niggemann B., Dreborg S., Ferdousi H.A., Halken S., Host A.: Specific immunotherapy has long-term preventive effect of seasonal and perennial asthma: 10-year follow-up on the PAT study. The PAT investigator Group. *Allergy*; 2007,62 : 943p
- [2] Devouassoux G., Allergies respiratoires chez l'enfant et chez l'adulte, Corpus Médical, Univ. Grenoble ; 2003 ;1-19
- [3] Gaussorgues R. : L'olivier et son pollen dans le bassin méditerranéen. Un risque allergique, *Allergologie et d'immunologie clinique* 2009 ; 49 : 2- 6
- [4] Trasande L. et Thurston GD.: The role of air pollution in asthma and other pediatric morbidities. *J Allergy Clin Immunol* ;2005;115(4): 689-99
- [5] Tamburlini G., Von Ehrenstein O., Bertollini R.: Children's health and environment: a review of evidence. Copenhagen: *The European Environment Agency and the*
- [6] Eder W., Ege MJ., Mutius E.: The asthma epidemic. *N Engl J Med*; 2006 ;355: 2226-35
- [7] Trasande L., Wong K., Roy A., Savitz D.A., Thurston G. : Exploring prenatal outdoor air pollution, birth outcomes and neonatal health care utilization in a nationally representative sample. *J Expos Sci Environ Epidemiol* ;2013 ; 23(3) :315-321
- [8] Gaddar W., Benjelloun H. ; Zaghba N., Yassine N. : Allergie respiratoire et exposition du milieu intérieur, 11e Congrès francophone d'allergologie-CFA. *Revue française d'allergologie* ; 2016 ;56 : 317-328
- [9] Ketfi L, Azzouz F, Salemkour N, Boughediri L. : Contenu pollinique de l'atmosphère de deux régions de Nord -Est Algérien : El-Hadjar (W. Annaba) et Dréan (W. El-Tarf). Synthèse : *Revue des Sciences et de la Technologie* ; 2009 ;20 :31-39.
- relation avec la pollinose. Univ Annaba, biol; 2016:130 p

- [11] Chahat N., Bouguenoun I., Bouguenoun W., Houhamdi M.; Contribution to the quantitative and qualitative study of atmospheric pollens (Guelma, Northeast of Algeria). *Environmental journals*;2014;3: 8-16
- [12] Necib A., Boughediri L. : Analyse Aéropalynologique du Genre Casuarina (Casuarinaceae) dans la Région de Sidi Amar (Annaba, Nord-Est Algérien). *Rev. Sci. Technol., Synthèse* ;2015 ;30 : 23-32
- [13] Chahat N. Contribution à l'étude aéropalynologique de la wilaya de Guelma (Nord- Est de l'Algérie). Th. Doc. univ Guelma (Algerie).2018.155p
- [14] Quézel P., Santa S. : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques ;1962 (1et 2).
- [15] Chermat S., Djellouli Y. et Gharzouli R. : Phytodynamique des groupements steppiques de djebel Zdimm en Algérie nord-orientale. *International Journal of Mediterranean Ecology* ;2016 (42) : 51-63
- [16] Ozenda P.:Flore du Sahara. Paris, C.N.R.S. ;1977 :622p
- [17] Guiu G. : Evaluation de la prise en charge de la rhinite allergique en médecine générale : Etat des lieux dans le Val de Marne.Univ Paris Val-De-Marne, Med ; 2010 : 108 p.
- [18] Bonds R.S., Midoro-Horiuti T.: Estrogen effects in allergy and asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* ;2013 ;13 :92–99
- [19] Letreuch-belarouci, N. : Les reboisements en Algérie et leur perspective d'avenir. Vol. OPU, Alger. 1991(I). 294 p.
- [20] Laaidi .M, Chinet T., Aegerter P. : Allergies au pollen, pollution et climat. *Revue française d'allergologie* ; 2011 ; 51 :622–628
- [21] Angier E.W.: Management of allergic and non-allergic rhinitis. *Primary Care Respiratory Journal*;2010; 19(3): 217-222