



**République Algérienne Démocratique et Populaire**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur**

**et de la Recherche Scientifique**

**Université Abbès Laghrour -Khenchela-**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département : Écologie et Environnement**

**MÉMOIRE DE MASTER ACADEMIQUE**

**Domaine : Sciences de la nature et de la vie**

**Filière : Écologie et Environnement**

**Option : Écologie fondamentale et appliquée**

**Thème :**

## **Analyse Aéropalynologique Automnale et Manifestation Allergique Dans La Ville de Khenchela (wilaya de Khenchela)**

**Présenté par :**

**- SIFI Abdelaali**

**- ANSER Abdelkrim**

**Devant le jury:**

<b>DJEMIL Randa</b>	<b>MCB</b>	<b>Université de Khenchela</b>	<b>Présidente</b>
<b>BOUCHAMA Khaled</b>	<b>MAA</b>	<b>Université de Khenchela</b>	<b>Rapporteur</b>
<b>MEZHOUD Amel</b>	<b>MAA</b>	<b>Université de Khenchela</b>	<b>Examinatrice</b>

**Date de soutenance: 18/06/2018**

**2017-2018**

## ملخص

مع مرور الوقت ، أصبحت القدرة المسببة للحساسية من حبوب اللقاح تنتشر بين سكان العالم ، مما أدى إلى إنتشار وتطور أمراض الجهاز التنفسي مثل التهاب الأنف الموسمي وتفاقم أعراض الربو التي تثير القلق.

من أجل دراسة محتوى حبوب اللقاح في الغلاف الجوي وتأثير التغيرات الجوية بما في ذلك الرياح على إنتاج حبوب اللقاح ، أجريت دراسة يومية جغرافية جوية على مدى أكثر من شهرين في مدينة خنشلة ، باستخدام طريقة دورهام (Durham) ، وقد أبرزت دراستنا وفرة حبوب اللقاح في المجال الجوي للمدينة حتى في فترة الخريف. حيث أن ثلث حبوب اللقاح التي تم جمعها شديدة الحساسية. تم التقاط ما مجموعه 1271 حبة من حبوب اللقاح التي تنتمي إلى 14 نوع وجنس. من بين هذه الأنواع الأربعة عشر ، لا يلاحظ بعضها في محيط الدراسة أو موقع الالتقاط مثل شجرة الأرز والعرعار ، التي تقع خارج مجال الرؤية ؛ و هذا ما يؤدي بنا إلى القول أن حبوب اللقاح الخاصة بها شديدة الانتشار.

يبين عدد ونوع حبوب اللقاح التي تم جمعها أن *Plantago sp* والأعشاب هي الأكثر تواجدا في العينات بعدد يقدر بـ 411 و 241 على التوالي من مجموع 1271 حبة لقاح وهو ما نفسره بخاصية الانتشار الكبيرة التي تتميز بها و نفس الشيء بالنسبة لـ *Anethum graveolens* و أيضا *dactylifera* التي تستخدم كشجرة محاذية، وأنواع من *Artimisia sp* التي تعتبر من الأنواع الطبية التي تكون بكثرة في محيط مدينة خنشلة والتي لديها إمكانات حساسية قوية جدا. أظهر المسح الذي قمنا به أن الحساسية غير مشخصة وليس لديها أي أهمية حيث غالبا ما يتعاطى المرضى الذين يعانون من الحساسية أدوية مضادة للأنفلونزا أو غالبا ما يتوجهون إلى الطب العام.

كلمات مفتاحية: علم الطلع، حساسية الأنف، احتمالية الحساسية.

## Abstract

For some time, the allergenic potential of pollen has been spreading on the world's population, the amplification and the development of respiratory diseases such as seasonal allergic rhinitis and the worsening of asthma symptoms are of concern.

In order to study the pollen content in the atmosphere and the effect of meteorological parameters including the wind on pollen production, a daily aeropalynological study over a period of more than two months was carried out in the city of Khenchela, using the Durham gravimetric method.

Our study has highlighted the abundance of pollens in the atmosphere of the city even in the autumn period. A third of all pollen collected is highly allergic. A total of 1271 grains of pollen belonging to 14 species and genera were captured. In these 14 species and genera, some are unobserved in the environment of the study or catchment site such as *cedar* and *juniperus sp*, located outside the field of view; their pollens would be very anemophilous. The number and type of pollen collected shows that *Plantago sp* and *grasses* are the most represented in the samples respectively with 411 and 241 on the 1271, which could be explained by their important anemophilic properties. The same for *Anethum graveolens* also for *Phoenix dactylifera* very use as tree alignment also for *Artemisia sp* a medicinal species growing in the peripheral of the city, which has a very strong allergenic potential.

Our survey showed that the allergy is under diagnosed and underestimated. Allergy sufferers dramatize the symptoms, and often treat it with self-medication with influenza drugs or often consulting a general doctor.

**Key words:** Palynology, Aeropalynology, Allergenic potential, Allergic rhinitis.

## Résumé

Depuis certain temps le potentiel allergisant du pollen connaissent une diffusion très importante et croissante entre la population mondiale, l'amplification et le développement des maladies respiratoire comme la rhinite allergique saisonnière et l'aggravation des symptômes de l'asthme sont préoccupent.

Afin d'étudier la teneur pollinique dans l'atmosphère et l'effet des paramètres météorologiques notamment le vent sur la production pollinique, une étude aéropalynologiques quotidienne au cours d'une période de plus de deux mois a été réalisée dans la ville de Khenchela, en utilisant la méthode gravimétrique de Durham.

Notre étude a mis en évidence l'abondance des pollens dans l'atmosphère de la ville même dans la période automnale. le tiers de tout le pollen capté est fortement allergique. Un total de 1271 grains de pollens appartenant à 14 espèce et genres ont été capté. De ces 14 espèce et genres, quelques uns sont non observés dans l'environnement du site d'étude ou de captage comme celui du cèdre et du *juniperus sp*, situés en dehors du champ d'observation ; leurs pollens seraient très anémophiles.

Le nombre et le type de pollen captés montrent bien que *Plantago sp* et les graminées sont les plus représentées dans les échantillons respectivement avec 411 et 241 sur le 1271 ce qui s'expliquerait par leurs propriétés anémophiles important. Il en est de même pour *Anethum graveolens* aussi pour *Phœnix dactylifera* très utiliser comme arbre d'alignement et les espèces d'*Artimisia sp* une espèce médicinale très répondu dans les périphérique de la ville de et qui possède un potentiel allergisant très fort.

Notre enquête a montré que l'allergie est sous-diagnostiquée et sous-estimée. Les allergiques dédramatisent les symptômes, et la soignent souvent par des antigrippales par automédication ou en consultant souvent des médecins généralistes.

**Mots clé :** Palynologie, aéropalynologie, potentiel allergisant, le rhinite allergique







# Dédicace



Je dédie ce travail :

*A mon père.*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis.*

*A*

*La lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.*

*A mon frère Abdel Djalil.*

*A mes sœurs.*

*Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études, moussa, Ramzi mes aimables amis, collègues d'étude, mes amis, Oussama, Khalil, zawra, Hakim, Hamza, Karim, Smail, Islam, riad, Ilies, Housseem, laarbi, Adel, Amer, Kamel, Belkassem, Abdelhak.*

*A mon binôme.*

*Enfin je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, je vous dis merci.*



*Abdelouafi sifi*





# Dédicace

*Je dédiee ce mémoire :*

*A Mon très cher père !*

*Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon respect,  
ma reconnaissance et mon amour éternel.*

*Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de  
mes études.*

*A Ma très chère mère !*

*Ce mémoire n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements. Tes  
prières ont été un grand soutien tout au long de mes études.*

*Sans toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je deviens ingénieur.*

*A mon frère Kamel !*

*Merci pour le soutien que tu m'avais prodigué durant toute ma  
carrière, pour les joies partagées et toutes celles à venir.*

*A tous les membres de ma famille petits et grands !*

*A mon binôme !*

*Pour l'échange, la patience, les moments de partage,*

*A mes très chers amis !*

*A toutes la promotion 2018*

**Abdelkrim**



## Remerciement



*Avant tout, nous tenons à remercier notre DIEU, notre créateur  
pour nous avoir donné la force pour accomplir ce travail.*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous les enseignants  
du département BIOLOGIE qui nous ont aidés tout au long de notre  
cursus universitaire en particulier notre encadreur Dr. Bouchama  
Khaled pour ses précieux conseils et l'aide qu'il nous a apportés, pour  
le regard critique et constructif sur ce travail, la qualité de son  
encadrement durant la préparation de ce mémoire.*

*Nous remercions chef de laboratoires, sur les Matériaux*

*Nous remercions aussi M<sup>me</sup> Djemil Randa d'avoir acceptée de  
présider le jury de ce mémoire*

*Nous remercions aussi M<sup>me</sup> Mezhoud Amel pour avoir accepté  
d'examiner ce mémoire*

*Nos derniers remerciements, vont à tous ceux qui ont contribué de  
près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.*

## Table de matière

Résumé

Table des figures

Table des tableaux

Table des symboles

Introduction générale

### Chapitre I : Partie bibliographie

1. La palynologie .....	1
1.1. Définition .....	1
1.2. Historique .....	1
1.3. Applications de la palynologie .....	2
1.3.1. Paléopalynologie .....	2
1.3.2. La méliissopalynologie .....	2
1.3.3. Biopalynologie .....	2
1.3.4. Pharmacopalynologie .....	2
1.4. Aéropalynologie .....	3
2. Pollen .....	3
2.1. Définition .....	4
2.2. Caractéristiques microscopiques .....	4
2.2.1. Forme .....	4
2.2.2. Taille .....	4
2.2.3. Structure .....	5
2.2.4. Couleur .....	7
2.2.5. Composition chimique du pollen .....	7
3. L'allergie pollinique .....	8
3.1. Définition de l'allergène .....	8
3.2. Allergie au pollen ou pollinose .....	9
3.2.1. Définition .....	9
3.2.2. Cause de l'allergie pollinique .....	9
3.2.3. Le mécanisme .....	9
3.2.4. Les symptômes du pollinose .....	10
3.2.4.1. Rhinite allergique saisonnière .....	10

3.2.4.2. L'asthme .....	10
3.2.4.3. La toux .....	11
3.2.5. Prévalence de pollinose.....	11
3.3. Relations pollen et couverture végétale .....	12
3.4. Relation pollen et saison .....	12
3.4.1. La saison des arbres .....	12
3.4.2. La saison des graminées ou poacées .....	13
3.4.3. La saison des herbacées .....	13
3.5. Les principales familles végétales à pollen allergisants et ses allergènes.....	13
3.6. Pollen et Pollution atmosphérique .....	16
3.7. Calendrier Pollinique.....	17

## **Chapitre II : Matériels et méthodes**

1. Présentation de la région d'étude .....	18
1.1. Géomorphologie et relief de la région.....	19
1.2. Climat.....	20
1.2.1. Le climat.....	20
1.2.2. Les températures .....	20
1.2.3. Les précipitations .....	20
2. Couvert végétal .....	20
3. Localisation des stations de captage .....	22
4. Méthodes de captage utilisé .....	22
4.1. L'appareil de durham .....	22
4.2. Montage des lames .....	23
4.3. Analyse et dénombrement.....	24
5. Etude de la direction du vent .....	24
6. Enquête sur le pollinose .....	27

## **Chapitre III : Résultats et discussion**

1. Résultats.....	27
1.1 Nombre des grains de pollen.....	27
1.1.1. Planche I.....	28
1.1.2. Planche II.....	29

1.1.3. Planche III .....	30
1.2. Pollen allergissant .....	31
1.2.1. Pollen à fort potentiel allergisant .....	31
1.2.2. Pollen à moyen potentiel allergisant.....	32
1.2.3. Pollen à faible potentiel allergique .....	32
1.3 Résultats de l'enquête.....	34
1.3.1. Répartition de la population selon l'âge et le sexe .....	34
1.3.2.Prévalence d'allergies.....	35
1.3.3. Causes de l'allergie .....	35
1.3.4.Symptômes de l'allergie.....	35
1.3.5.Période d'apparition des symptômes d'allergie .....	36
1.3.6. Présence de l'allergie dans la famille .....	36
1.3.7.Consultation médicale .....	36
1.3.8. Spécialitédu médecin consulté .....	37
1.3.9. Suivi médicale .....	37
1.3.10. L'amélioration après le suivi médical .....	37
1.3.11. L'allergieselon la classe d'âge .....	38
1.3.12. Cause de l'allergie selon l'âge .....	38
1.3.13. Les symptômes de l'allergie selon l'âge.....	39
1.3.14. Les périodes de l'allergie selon l'âge.....	39
1.3.15. La prévalence de l'allergie selon le sexe .....	40
1.3.16.Enquête auprès des médecins .....	41
2. Discussion générale .....	43
Conclusion générale	
Listes bibliographique	

Les annexes

## Liste des figures :

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Figure 1	Organisation du grain de pollen	06
Figure 2	Schéma d'un grain de pollen	06
Figure 3	Représentation schématique du mécanisme de l'allergie, hypersensibilité de type I (Schéma personnel, F-X Desvaux et P Poncet)	10
Figure 4	Calendrier pollinique	17
Figure 5	Situation géographique de la wilaya de Khenchela	18
Figure 6	Les Reliefs de la willaya de Khenchela	19
Figure 7	Position géographique de la station	21
Figure 8	L'appareil de Durham	22
Figure 9	Lames enduites par la glycérine gélatinée	23
Figure 10	La direction du vent (Octobre).	24
Figure 11	La direction du vent (Novembre).	25
Figure 12	La direction du vent (Décembre).	25
Figure 13	Nombre des grains de pollen captés par espèce végétale	27
Figure 14	Pollen à fort potentiel allergisant	31
Figure 15	Pollen à moyen potentiel allergique	32
Figure 16	Pollen à faible potentiel allergique	32
Figure 17	Répartition de la population selon l'âge	34
Figure 18	Répartition de la population selon le sexe	34
Figure 19	La prévalence de l'allergie	35
Figure 20	Les causes de l'allergie	35
Figure 21	Les symptômes de l'allergie.	35
Figure 22	Les périodes d'apparition des symptômes de l'allergie	36
Figure 23	La présence de l'allergie dans la famille	36
Figure 24	Consultation médicale	36

Figure 25	les médecins spécialistes consultés	37
Figure 26	La suivie médicale	37
Figure 27	L'amélioration après la suivie médicale	37
Figure 28	Personnes allergiques selon l'âge	38
Figure 29	Les causes de l'allergie selon l'âge	38
Figure 30	Les symptômes de l'allergie selon l'âge	39
Figure 31	Les périodes de l'allergie selon l'âge	40
Figure 32	La présence de l'allergie selon le sexe	40

## **Liste des tableaux :**

<b>Numéro</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Tableau 1	Les formes de pollen selon le rapport P/E	04
Tableau 2	Composition chimique du pollen en pourcentage (par rapport au poids sec)	08
Tableau 3	Potentiel allergisant des espèces végétales	14
Tableau 4	Les espèces des plantes et des arbres	21
Tableau 5	Espèce a fort potentiel allergique.	33
Tableau 6	Espèce a moyen potentiel allergique.	33
Tableau 7	Espèce a faible potentiel allergique.	33
Tableau 8	Type d'allergène	41
Tableau 9	Taux de prévalence allergique	41
Tableau 10	Les plantes en cause d'allergies	41
Tableau 11	Prévalence d'allergique selon la classe d'âge	42
Tableau 12	Tableau clinique des types d'allergie	42
Tableau 13	Période de l'allergie	42
Tableau 14	Diagnostic d'allergie	42

## **Liste des symboles:**

**ADN** : Acide désoxyribonucléique

**ANAP** : l'association nationale des allergologues privés

**ANSES** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

**APLE** : l'association des palynologues de langue française

**ARN** : Acide ribonucléique

**Av . J.-C**: Avant Jésus-Christ.

**Bc** : Cellules B.

**CD3** : cluster de différenciation 3.

**CD4** : cluster de différenciation 4.

**CMH II** : complexe majeur d'histocompatibilité de classe II.

**CPA** : Cellules présentatrices de l'antigène.

**E** : Est.

**EAACI** : l'European academy of allergy and clinical immunology.

**Ig E** : Immunoglobuline E.

**IgG** : Immunoglobuline G.

**IL-4** : les interleukines.

**MC** : Mastocyte.

**N** : Nord.

**NE** : Nord-est.

**NW** : Nord-west.

**OMS** : l'Organisation mondiale de la Santé.

**RFcI** : récepteurs de haute affinité pour les Ig.E.

**RNSA** : Réseau National de Surveillance Aèrobiologique.

**S** : Sud.

**SE** : Sud-Est.

**SW** : Sud-west.

**TCR** : Récepteur des cellules T.

**TH2** : Les lymphocytes T.

**W** : West.



# **I**ntroduction générale

---

# Introduction

L'air est chargé d'une multitude de particules d'origine biologique, leur concentration peut atteindre plusieurs dizaines de milliers d'unités par mètre cube d'air (Felber F et *al* 2003). Il peut s'agir d'organismes entiers, d'organes de résistance et de dissémination, d'agents de reproduction, de fragments et de débris produits par des êtres vivants. Dans l'air, les plus grandes particules biologiques sont constituées par les grains de pollen que l'on rencontre en abondance et auxquels s'intéresse l'aéropalynologie (Hyde Ha 1972). L'aéropalynologie une branche de la palynologie qui s'intéresse à l'étude des grains de pollen dispersées dans l'atmosphère. Elle consiste à analyser le contenu pollinique de l'air qui est étroitement liée aux dates de floraison et aux courants atmosphériques (Shivanna, 2003).

Depuis la fin du XIXe siècle, les allergies au pollen ou pollinoses progressent régulièrement, à un rythme voisin de celui de la pollution globale de l'air. Là où cette pollution physico-chimique apparaît ou augmente, notamment en ville, la prévalence des pollinoses se renforce. Il semblerait donc que d'autres facteurs que la seule présence du pollen soit en cause, dont l'altération de la qualité de l'air (Monnier S et Thibaudon M 2015)

D'après le réseau national de surveillance aérobiologique français (R.N.S.A.) Le risque allergique est la capacité d'un pollen à provoquer un impact sanitaire chez des sujets allergiques sensibilisés. Il est en fonction du potentiel allergisant du pollen, de la quantité de pollen, de la zone géographique, et de conditions météorologiques et environnementales. (RNSA, 2014)

L'allergie aux pollens ou « pollinose » se caractérise par deux symptômes majeurs : La rhinite allergique saisonnière : nez bouché, éternuements, nez qui coule et démangeaisons et la conjonctivite allergique saisonnière : yeux rouges qui piquent, avec sensation de sable dans les yeux. De façon plus grave, les pollens les plus petits, susceptibles de pénétrer jusque dans les bronches, peuvent provoquer des crises d'asthmes (ATM, 2012).

Chaque allergie a sa saison, Le début du printemps (mars à fin juin) : allergies à certains arbres et arbustes, L'été (fin mai à mi-octobre) : allergies aux graminées, l'automne (fin juillet à octobre) : allergies à l'herbe (Jacques, 2015).

En Algérie et surtout sous nos latitudes l'allergie pollinique le rhume des foins, rhinite saisonnière en printemps est l'allergie la plus fréquente. Selon l'association nationale des allergologues privés 10% des d'algériens sont allergiques au pollen (ANAP 2010).

Si l'éviction du pollen n'est pas possible, il est envisageable de limiter l'exposition à cet allergène. La biosurveillance et l'aéropalynologie restent des outils efficaces pour connaître le contenu pollinique atmosphérique et l'identification du pollen responsable du pollinose.

Les espèces impliquées diffèrent d'une région à une autre, les pollens produits subissent l'influence de la pollution, de la circulation automobile et de la pluviosité, très variables elles aussi selon le lieu de vie. Des calendriers polliniques peuvent ainsi être établis dans chaque région et pour tout les saisons de l'année pour identifier les espèces et les périodes de présence du pollen dans l'atmosphère (Laurent, et *al.*, 1999).

Dans ce contexte ce travail a pour objectif d'analyser le contenu pollinique atmosphérique de la ville de Khenchela dans la période automnale en vue de connaître la composition qualitative et quantitative et identifier les pollens responsables du pollinose dans cette région. Une enquête a été réalisée auprès de 127 citoyens et six médecins sollicités généralement en cas d'allergie dans la ville de Khenchela

Une première partie de ce mémoire est consacrée à une synthèse des données bibliographiques sur le pollinose, Dans une seconde partie sont exposées le matériel utilisé pour le captage et quelques données sur la région à la fin le chapitre trois qui est consacré aux résultats et la discussion.

# Chapitre

# I

**Partie bibliographie**

---



## 1. La palynologie

### I.1. Définition

La palynologie est l'étude du pollen, gamète mâle des plantes à fleurs (Lezine, 2011). Etymologiquement c'est l'étude de la poussière, c'est la science qui s'adresse plus précisément à la poussière végétale que constituent les spores et grains de pollen et vers cette discipline convergent tout un faisceau d'activités scientifiques et pratiques pouvant aller de la géologie et la botanique à la biologie générale et l'agronomie. L'objet de toutes ces recherches est donc très varié (Reille, 1990).

### 1.2. Historique

Ce n'est qu'au 17<sup>ème</sup> siècle, suite à la découverte du microscope, que la morphologie du pollen fut mise à jour, grâce aux travaux de « Grew » en Angleterre et « Malpighi » en Italie (Dulucq et Tulon, 1998). Dès le début du 19<sup>ème</sup> siècle le botaniste «BAUER» réalise des dessins de pollens chez plus de 175 espèces. Après cela en 1837, « FRITZSCHE » a publié un travail qui a été considéré comme étant unique grâce à ses descriptions précises et ses diverses illustrations du pollen (Saxena, 1993). En 1944, fut introduit le terme « palynologie » par « HYDE ET WILLIAMS » et dans les années 1950, « MARIE MADELEINE VAN CAMPO » crée un laboratoire de palynologie en France. Elle est à l'origine de la revue «Pollens et Spores ». Vers 1960, un atlas des pollens est édité. En 1967, est créée l'association des palynologues de langue française (APLE) (Diot, 1998 ; Dulucq et Tulon, 1998).

Durant de nombreuses années, en privilégiant comme axe de recherche la reconstitution des évolutions climatiques et des environnements anciens. Elle opère, depuis le milieu des années quatre-vingt, un élargissement de ses thèmes de recherche, en se positionnant désormais comme une discipline clairement anthropocentrée (Galop, 2000). À l'heure actuelle, débarrassée de certaines appréhensions et bénéficiant des progrès considérables des méthodes de datation, la palynologie aide à affiner les analyses ainsi que notre perception de la sociabilisation des écosystèmes (Galop, 2000). Tandis que certains focalisent leur attention sur les tout premiers signaux d'activité agropastorale qui, apparaissant entre les 6<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> millénaires avant J.-C., interpellent les archéologues (Richard, 1994).

### 1.3. Applications de la palynologie

La palynologie se divise en deux grandes parties : la palynologie fondamentale et la palynologie appliquée. La classification des végétaux apparaît comme la plus importante application de la palynologie fondamentale (Ketfi, 2016).

La palynologie renferme de nombreux domaines à titre d'exemple : la paléopalynologie qui s'intéresse à étudier les époques des végétaux, la méliissopalynologie étudie les composants du miel, parmi ces composants, les grains de pollens (Pons, 1970).

#### 1.3.1. Paléopalynologie

La Paléopalynologie est une des disciplines de la palynologie qui se propose de reconstituer l'environnement végétal d'une occupation humaine du passé par les archéologues. Cette science procède pour cela à l'analyse des grains de pollen et des spores fossiles contenus dans les sédiments archéologiques (Diot, 1991). En effet, elle est extrêmement importante en recherche pétrolière et pour l'évolution de la réponse des écosystèmes à des changements climatiques (Kiared, 2015).

#### 1.3.2. La méliissopalynologie

C'est la science qui étudie le pollen contenu dans le miel. L'examen microscopique du miel donne une information sur son origine géographique et sur son origine botanique (Maurizio et Louveau, 1970). La Méliissopalynologie permet de vérifier que le miel est bien d'origine et non un mélange provenant de différents miels et participe ainsi, à la répression des fraudes (Bouzebda, 2001).

#### 1.3.3. Biopalynologie

La biopalynologie qui est l'étude du pollen en tant que gamétophyte male basée sur la relation : structure, fonction, mécanisme. Les grains de pollen sont porteurs de la moitié des chromosomes des végétaux supérieurs. Ils représentent de ce fait un important potentiel génétique pour les différentes opérations de l'amélioration des plantes (Cerceau-Larrival et al., 1990).

### 1.3.4. Pharmacopalynologie

Le pollen et les spores sont dotés de propriétés médicinales connues depuis très longtemps (Saxina, 1993 in Salemkour, 2006). Le pollen est un aliment à valeur nutritive très élevée, la composition qualitative du pollen est pratiquement constante, par contre sa composition quantitative change selon son origine botanique, ce qui signifie que le pollen de chaque espèce végétale peut avoir des propriétés thérapeutiques spécifiques (Donadiou, 1983). Le pollen est très riche en protéines et en vitamines, utilisé pour lutter contre les états de fatigue, les pertes d'appétit, la constipation et le traitement des troubles du transit intestinal. (Boudoudou, 2005).

### 1.4. Aéropalynologie

L'aéropalynologie est la science qui étudie le suivi et la présence des différents types de pollens dans l'air (collecte et analyse des grains de pollen). La variation des concentrations de pollen dans l'atmosphère, ainsi que les effets qu'ils peuvent engendrer sur les organismes ou les écosystèmes sont des préoccupations majeures des agrobiologistes (Aboulaich et *al.*, 2009). L'étude du contenu pollinique de l'atmosphère est étroitement liée aux dates de floraison, est responsable de certaines allergies et elle est à la base du traitement des pollinoses qui ne peuvent être combattues efficacement qu'après l'identification du pollen responsable (Alimessaid, 1997). En effet, les données aéropalynologiques jouent un rôle important dans la lutte préventive contre certaines maladies cryptogamiques des plantes ainsi que les problèmes d'allergie chez l'homme. En agronomie les informations fournies par cette discipline sont très utiles pour les études concernant la pollinisation des plantes et la prévision de la production agricole l'une de contributions les plus importantes de l'aéropalynologie est la mise au point des calendriers polliniques renseignent sur la cinétique et l'intensité de la libération de pollen des taxons à intérêt dans le domaine d'allergologie (Aboulaich et *al.*, 2013).

## 2. Pollen

### 2.1. Définition

Le mot pollen a été proposé en 1766 par le naturaliste suédois Carl Van Linné par assimilation au même mot latin qui signifie poussière très fine. (Guerin et Michel, 1993 in Salemkour, 2006). Le mot pollen dérive du grec « pâle » qui désignait à la fois la farine et la

poussière pollinique (Donadieu, 1982). Le grain de pollen est la cellule mâle des fleurs, libéré après la déhiscence des anthères. Chaque anthère libère une multitude des grains de pollen qui seront emportés par le vent ou les insectes (Philippe, 1993).

## 2.2. Caractéristiques microscopiques

### 2.2.1. Forme

La forme du grain de pollen se définit par la valeur du rapport existant entre les dimensions de l'axe polaire (P) et celles de l'axe équatorial E (P/E) (Miskovsky et Petzold, 1992) (Tableau1). Dans un grain de pollen l'axe polaire, désigné par P, joint les deux pôles. L'axe équatorial, désigné par E, est perpendiculaire à l'axe polaire, le plan équatorial partage le pollen en deux hémisphères. Ces axes sont repérés sur les grains isolés par la disposition des ouvertures (ouvertures dans la membrane) (Charpin, 1986). Certains pollens sont bréviaxes ( $P < E$ ). D'autres sont longiaxes ( $P > E$ ). D'autres sont équiaux ( $P = E$ )

-D'après Saxena (1993) Les formes que peuvent avoir les grains de pollen sont très variables.

**Tableau 1.** Les formes de pollen selon le rapport P/E (Erdtman, 1952).

Forme de pollen	P/E X 100	Exemple
Problate	<50	Asparagus acutifolius (Liliaceae)
Oblate	50-75	Agave Americana (Liliaceae)
Subspheroidal	75-133	Abutilon theophrasti (Asteraceae)
Suboblata	75-88	Medicagosativa
Oblate spheroidal	88-100	Anthyllis lotoides
Prolatespheroidal	100-114	Astragalusmonspessulamum
Subprolate	114-133	Pegamumharmala
Prolate	133-200	Daucus carota
Perprolate	>200	Eucalyptus sp

### 2.2.2. Taille

Pour certains auteurs, le plus petit grain de pollen qui existe est celui du Myosotis (*Borraginaceae*) avec un diamètre de 5µm (Renault-Myskovsky et Petzold, 1992 ; Leuschner, 1993). Les plus grosses tailles varient entre 200 et 250 µm qui sont rencontrées chez les gymnospermes à deux ballonnets et quelques angiospermes (*Nyctaginaceae* et *Cucurbitaceae*)

(Renault-Myskovsky et Petzold, 1992) .Un grand nombre de pollens anémophiles mesurent entre 20 et 60  $\mu\text{m}$  (Charpin, 1986).

### 2.2.3. Structure

Le pollen a une structure microscopique à nombre de cellules haploïdes réduit. Chez les Gymnospermes (plantes à ovules nus) le pollen est tetracellulaire dont une cellule dégénère rapidement. Chez les Angiospermes (plantes à fleurs) le pollen est bicellulaire dans 70% des cas (Astéracées, etc.) ou tricellulaire dans 30% des cas (Apiacées, Borraginacées, etc.). Le pollen est adapté à un transport dans le milieu aérien de par une paroi protectrice et une vie ralentie liée à sa déshydratation (Chassany et *al.*, 2012). L'enveloppe du grain de pollen est constituée :

**A- L'intine:** de nature pectocellulosique, n'est pas structurée son prolongement donne la paroi du tube pollinique (Thibaudonet *al.*, 1992 in Aimeur, 2004). Elle entoure la partie centrale constituée par le cytoplasme qui contient les noyaux. Cette couche disparaît rapidement à la mort du contenu cellulaire (Jeanne, 1994).

**B-L'écxine :** Couche externe du sporoderme, lisse, réticulée. Elle se compose de deux couches superposées : l'endexine et l'ectexine (Pons, 1970).

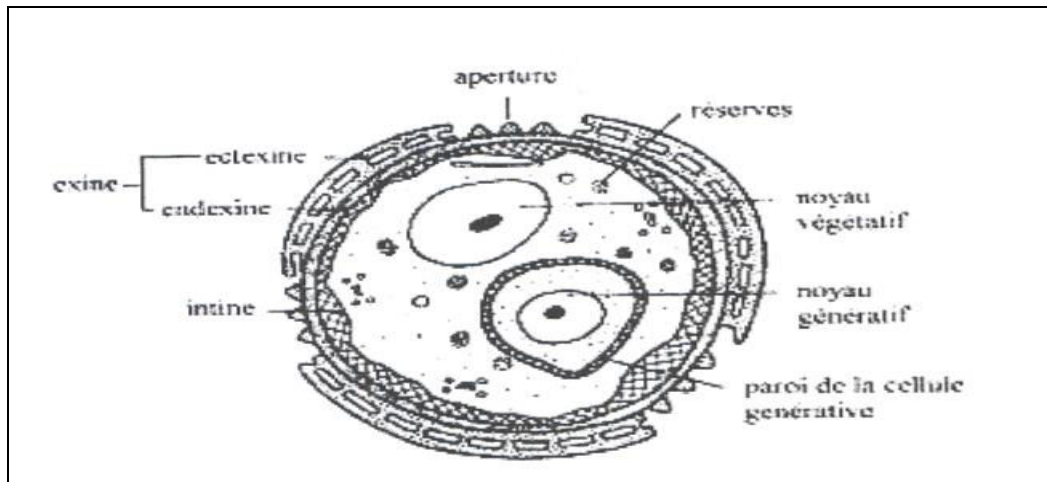
**-L'ectexine :** est très structurée, c'est elle qui porte la particularité pollinique : sa complication est telle qu'il n'y a pas deux espèces végétales qui aient rigoureusement la même ectexine (Reille, 1990 in Aimer, 2004).

**-L'endexine :** L'endexine peut être absente chez les monocotylédones et quelques espèces dicotylédones telles que *Limonium*, *Magnolia* (Boughediri, 1994).

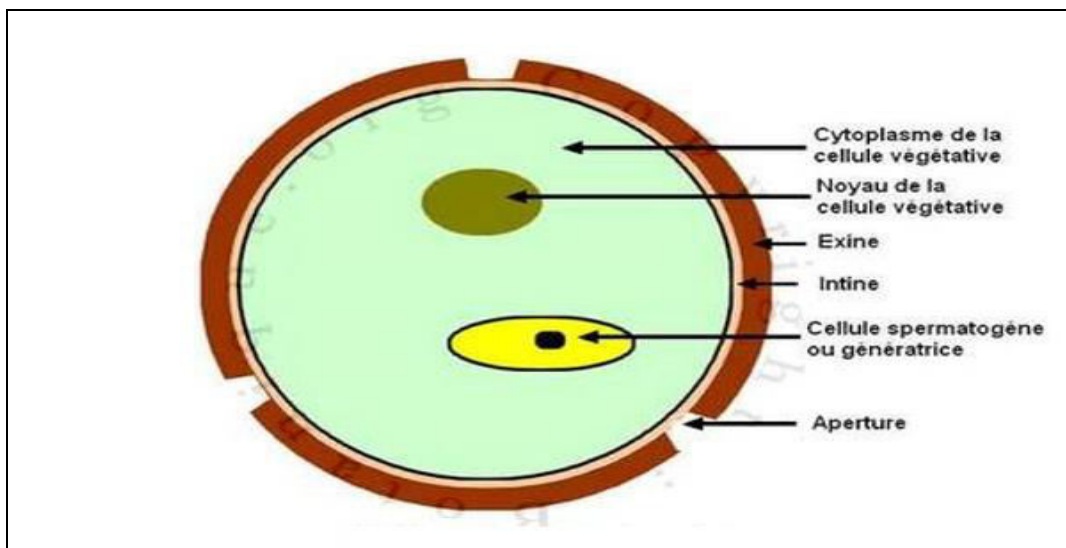
**C-tectum :** c'est la partie superficielle de l'ectexine, formée par la fusion des extrémités distales des éléments structuraux sous-jacents, en couche continue ou non. Ce mur ou toit peut présenter sur sa surface des éléments de sculpture (granulation, échinules, verrues, clavules et autre) (Reille, 1990 in Aimer, 2004).

**D-L'infratectum :** Les columelles qui délimitent un tectum forment un infratectum, ou strate moyenne reposant sur un sol. Cet infratectum peut être grenu, alvéolaire ou columelles. (Pons, 1970).

**E-Lasole** : Enfin la sole représente la strate profonde de l'ectexine, elle est confondue avec l'endexine. Certains auteurs propose d'appeler Nexine l'ensemble de la sole et de l'endexine et Sexine à la place d'ectexine (HIDEUX et ERDTMAN (1948) in BELAID, (1998).



**Figure 01.** Organisation du grain de pollen (Reille, 1990).



**Figure 02.** Schéma d'un grain de pollen (Reille, 1990).

#### 2.2.4. Couleur

Le pollen peut avoir des couleurs très différentes: blanc grisâtre, violet, brun, noirâtre. (Cerceau Larrivaletal., 1993).

- Jaune dans les plantes d'Acacia, de saule, de lis, d'érable, de noyer, de moutarde.
  - Rouge ou rougeâtre pour le marronnier d'inde, le sainfoin, le géranium ; jaune orangé pour legroseillier, la courge, le cerisier, le crocus.
  - Noir pour le pavot (papaver somnifère).
  - Blanc rouge pour le trèfle blanc (Trifolium).
  - Rouge pourpre pour le peuplier (Populus).
  - Vert pale pour le poirier (Pirus) et le pommier (Malus).
  - Violet pour la rose trémière et la guimauve (Althaea, Malvaceae).
  - Cendre pour l'oranger (Citrus) et le tilleul (Tilia), Le pollen peut avoir aussi d'autres couleurs : brune ou bleue pour le lupin (Cerceau larival et al., 1993).
- D'autre part, il existe de nombreux pollens de même couleur bien que l'origine botanique soit différente (Hodyes, 1952 in Jeanne, 1994).

#### 2.2.5. Composition chimique du pollen

L'analyse chimique globale du pollen permettant la détermination de sa composition chimique (Pons, 1970).

Le pollen contient également :

- Un grand nombre de vitamines (vitamine du groupe B, vitamine C, D, E)
- Des substances minérales et oligoéléments (calcium, chlore, cuivre, magnésium, manganèse, phosphore, potassium, silicium, soufre) (Donadieu, 1982).
- Un certain nombre d'enzymes comme l'amylase, l'invertase et certaines phosphatases
- Des substances antibiotiques actives
- Une substance accélératrice de la croissance

On y trouve aussi des coenzymes, stérols, flavonoïdes, des pigments, des arômes et des huiles volatiles (Donadieu, 1982).

**Tableau 02.** Composition chimique du pollen en pourcentage (par rapport au poids sec) (Gourri, 2007).

Principaux constituants	Pourcentage moyen (%)
Pollens frais	8 % à 16 %
Pollen sec	3 % à 5 %
Glucides (sucres)	25 à 42 %
Lipides (corps gras)	1 à 20 %
Protides	11 à 29 %
Protéines allergiques	0,5 à 1 %
Protéines E	0,5 à 5 %
L'antigène K	3 %
Sols minéraux	1 à 8 %
Cendre (minéraux)	5 %
Corps indéterminés (substrats antibiotiques actives..)	20%
Rutine	0,017%
Pigments	Traces
Un grand nombre de vitamines (B, B12, C, D, E, PP, H)	0.015%
Flavonoides, Flavones, Diglycosides, Stérols, mariudinue, Apigénine.	Traces
Acides aminés libres (Acide aspartique, Acide glutamiques, Arginine, Leucine, ADN et ARN ... etc)	16 à 40%

### 3.L'allergie pollinique

#### 3.1. Définition de l'allergène

Les allergènes sont des antigènes qui sont responsables d'allergies. La plupart sont des protéines. Ils réagissent avec des IgE et des IgG, souvent avec des chaînes aliphatiques carbohydrates. Quelques fois, des carbohydrates purs peuvent être considérés comme des allergènes. Exceptionnellement, des substances de bas poids moléculaire, par exemple des isocyanates ou des anhydrides jouant le rôle d'haptènes, peuvent être considérés comme des allergènes pour les IgE. Dans le cas des dermatites dues à des allergies de contact, les allergènes sont fréquemment de bas poids moléculaires (chrome, nickel, formaldéhyde réagissant avec des cellules T) (EAACI, 2001).

L'allergène est une substance qui entraîne une réaction allergique. Les allergènes sont un type particulier d'antigène ; substance qui provoque une réponse du système immunitaire. Les

allergènes diffèrent selon le type d'allergie, par exemple : pneumallergène (appareil respiratoire), trophallergène (appareil digestif) (Chouakriet *al.*, 2007).

### **3.2. Allergie au pollen ou pollinose**

#### **3.2.1. Définition**

L'allergie au pollen (ou pollinose) désigne les manifestations allergiques provoquées par le contact des muqueuses nasales, bronchiques ou oculaires avec les pollens d'arbres, de graminées ou d'autres herbacées (Silly et Pombourcq, 2014). Les grains de pollen peuvent entrer en contact avec l'homme (muqueuses respiratoires ou conjonctivales) lors de la pollinisation (Charpin, 2004). L'atmosphère contient de très grandes quantités de pollens de mars à juillet et l'homme, lorsqu'il respire, absorbe les minuscules grains de pollen en suspension dans l'air. L'allergies au pollen touchent 21 % de la population algériennes et 25 à 30 % de la population française (Gharnaout, 2014). Au cours des 30 dernières années, ce taux a doublé et ne cesse d'augmenter (Silly et Pombourcq, 2014).

#### **3.2.2. Cause de l'allergie pollinique**

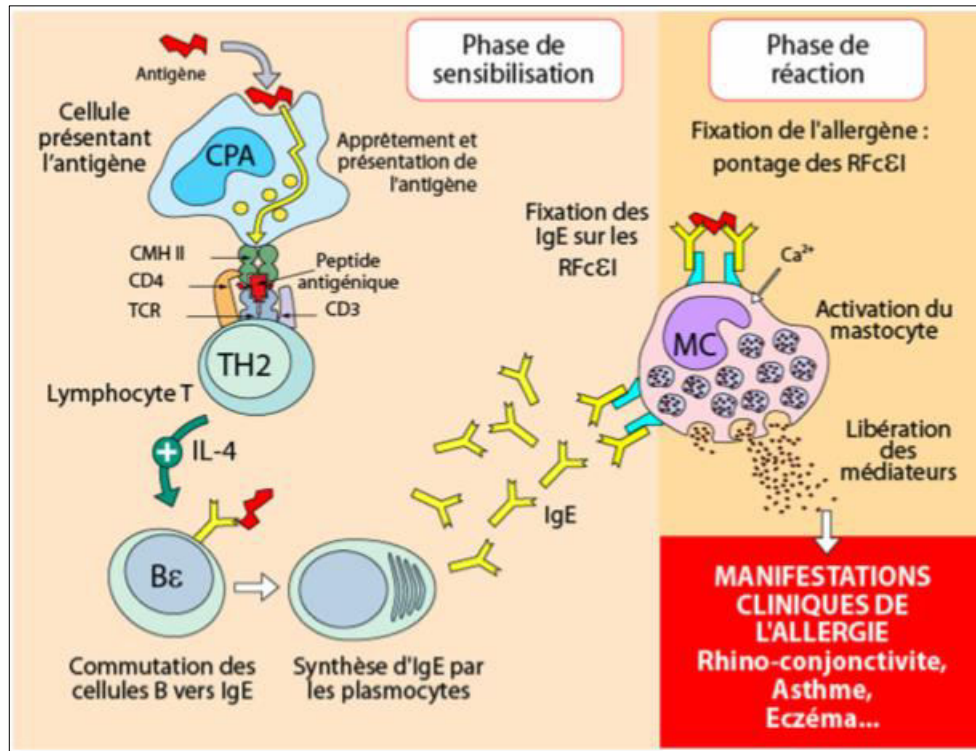
les variations soudaines de température, les saisons (automne et hiver), l'environnement (pollution, acariens), le changement dans les habitudes de vie (déménagement), les troubles émotionnels, ou encore la chaleur, la sueur, l'alimentation, les savons abrasifs, les détergents... sont autant de facteurs susceptibles de déclencher ou d'aggraver les symptômes de l'allergie (Pascal, 2010).

#### **3.2.3. Le mécanisme**

Le mécanisme de l'allergie a été découvert par l'Anglais Bostock en 1819, au début de l'ère industrielle (Laaidi, 2000).

La réaction allergique se réalise en deux temps. Lors d'un premier contact avec l'allergène, le système immunitaire le met en mémoire, les lymphocytes B produisent des anticorps (IgE) qui vont se fixer sur les mastocytes et les basophiles. Lorsque l'allergène est réintroduit, il se complexe aux IgE spécifiques fixées à la membrane des basophiles ou des mastocytes, ceux-ci libèrent des médiateurs actifs responsables de l'apparition de la réaction allergique (Bousquet et *al.*, 2001). La réaction de l'organisme est variable et va d'une réaction légère avec éternuements ou yeux larmoyants avec conjonctivite ou rhinite allergique jusqu'à

la contraction des bronches ou à la formation d'œdèmes dans le larynx ou dans les voies respiratoires lors d'asthme bronchique ou d'œdèmes du larynx. L'allergie aux pollens est une allergie de type I ou d'hypersensibilité immédiate (ANSES, 2014). Le développement de l'allergie implique une phase de sensibilisation et une phase de réaction (www.zyrtecset.com).



**Figure 3.** Représentation schématique du mécanisme de l'allergie, hypersensibilité de type I (Desvaux et Poncet in ANSES, 2014).

### 3.2.4. Les symptômes du pollinose

#### 3.2.4.1. Rhinite allergique saisonnière

Se définit comme l'inflammation des voies aériennes supérieures chez une personne sensibilisée en présence d'un allergène, les symptômes associés une rhinorrhée, des éternuements, une obstruction et un prurit nasal (Bernard, 2009).

#### 3.2.4.2. L'asthme

La maladie asthmatique fréquente et potentiellement mortelle, est une maladie inflammatoire des bronches (gonflement de la paroi des conduits aériens), conséquence de l'inhalation des allergènes en suspension dans l'air inhalé.

Les études épidémiologiques montrent que les deux affections rhinite allergique et asthme allergique coexistent souvent chez un même individu. Au moins 80 % des asthmatiques souffrent également de rhino-conjonctivite allergique (Leynaert et *al.*, 2000), tandis qu'environ 20 % des patients ayant une rhinite allergique sont également asthmatique (Chawes et *al.*, 2010; Eriksson et *al.*, 2011). La rhinite allergique multiplie le risque d'apparition de l'asthme d'un facteur 4 environ (Shaaban et *al.*, 2008).

### 3.2.4.3. La toux

La toux peut être définie comme une expiration brusque, saccadée et bruyante faisant suite à une inspiration profonde. Cette expiration est active : elle s'accompagne d'une contraction des muscles abdominaux. La fermeture initiale de la glotte, simultanément à cette contraction, s'accompagne d'une élévation rapide de la pression intra-thoracique ; l'ouverture de la glotte libère alors l'air des voies aériennes qui est expulsé avec une très grande vitesse (Roche et Huchon , 2015).

### 3.2.5. Prévalence de pollinose

Il est bien connu que la prévalence des allergies en général, et des allergies au pollen en particulier, a fortement progressé durant les dernières décennies dans les pays industrialisés. L'exposition aux polluants de l'environnement peut rendre compte, pour une part, de cette tendance à la hausse. Les polluants atmosphériques agissent de multiples façons sur les aéroallergènes : ils peuvent notamment majorer le contenu en allergènes des grains de pollen et l'aptitude de ces allergènes à être libérés dans l'air, ce qui accroît le potentiel allergisant des pollens. En outre, certains polluants agissent directement ou indirectement sur les allergiques : en irritant les voies aériennes et la peau, ils facilitent la pénétration des allergènes polliniques dans le corps humain. Enfin, les grains de pollen peuvent véhiculer à leurs surfaces différentes allergènes environnementaux (Monnier et Thibaudon ,2015).

La prévalence de l'allergie pollinique varie en fonction de l'âge : elle est plus élevée chez l'adulte jeune que chez les enfants et les personnes âgées.

Les estimations les plus pertinentes de la prévalence de l'allergie aux pollens issues d'enquêtes épidémiologiques menées en France, de 1994 à 2006 a données : de 7 à 20% chez les enfants et de l'ordre de 30% chez l'adulte. En outre, la prévalence varie d'une région à l'autre. Cette variation interrégionale est observée dans toutes les études, et elle est liée à la différence de végétation entre les régions, mais également aux intensités des saisons

polliniques. La prédisposition génétique au développement d'une allergie est un facteur de risque important dans le développement des pollinoses. Cependant, la pathologie allergique peut survenir indépendamment de cette prédisposition et peut concerner n'importe quel individu, pour peu qu'il ait subi une exposition suffisamment intense et prolongée (ANSES, 2014).

### 3.3. Relations pollen et couverture végétale

Les villes concentrent une multitude de sources de pollution atmosphérique, les végétaux font partie des stratégies développées pour y contribuer, mais ils ont aussi des inconvénients et leur utilisation ne s'improvise pas. Les pollens qui sont impliqués dans les maladies allergiques dans les zones urbaines sont en majorité issues de plantes anémogames, c'est-à-dire transportés par l'air. Les autres sont issues de plantes entomogames, c'est-à-dire transportés par les insectes (Campèse et *al.*, 2005). L'extension des zones urbanisées a entraîné, depuis plusieurs années, un profond remaniement du paysage végétal. Les phytocénoses originelles ont disparu de nombreuses localités. Sur les terres-pleines des avenues, les bermes des routes, entre les immeubles récemment construits, l'homme a implanté des phytocénoses artificielles ou dominent des Graminées fauchés, des herbacées ornementales choisies pour leur aspect décoratif et des espèces ligneuses recherchées pour l'ombrage (Mediouni, 2002). La quantité du pollen mesurée dans l'air est influencée par de nombreux facteurs : conditions climatiques, type botanique dominant, géographie locale, etc. L'utilisation des graminées ornementales par exemple présente de nombreux avantages : esthétique, maintien d'une biodiversité, moins de main-d'œuvre et d'entretien, grande résistance aux contraintes climatiques (gel et sécheresse) et couvert végétal pérenne. Cependant, les pollens de graminées sont abondants, facilement transportés par le vent et ont un fort potentiel allergisant (Guillam, 2008).

### 3.4. Relation pollen et saison

A chaque allergique sa saison, les allergologues ont adopté une classification éloignée de la rigueur des botanistes. On peut schématiquement diviser les grandes pollinisations en 3 périodes chronologiques :

### 3.4.1. La saison des arbres

Leur période de fécondation commence très tôt dans l'année, l'aulne est un des plus précoces c'est une bétulacée comme le bouleau, le noisetier, le charme. Ces arbres portent des fleurs regroupées en épis ou chatons et pollinisées de janvier à avril. Les fagacées, chêne, hêtre, châtaignier, ont aussi des chatons d'où s'échappe le pollen, mais rares sont les malades sensibilisés. Les cupressacées, cyprès et thuya dressent leurs murs verts dans les régions méditerranéennes autour des maisons, champs et cimetières. Le cyprès, ornement élégant, a un fort pouvoir allergisant, le premier en Italie de janvier à avril. Les oliviers en mai. Leur pollen est le polluant vert numéro 1 en Grèce (Jacques, 2015).

### 3.4.2. La saison des graminées ou poacées

Le temps des pollens de graminées comme les graminées fourragères sont destinées au bétail : agrostide, cynodon, houque laineuse, vulpin, pâturin des près. Pour les graminées céréalières ont été sélectionnées par l'homme et font partie de son alimentation : avoine, blé, seigle, maïs, orge. Tous les pollens de ces plantes « croisent », c'est-à-dire qu'ils ont une communauté antigénique et l'allergique. Le temps fort de pollinisation se situe de mai à juillet, avec dans certaines régions une deuxième récolte plus tardive (Jacques, 2015).

### 3.4.3. La saison des herbacées

Les herbacées sont une famille hétérogène regroupant des plantes très allergisantes de juillet à septembre, dites mauvaises herbes, quelques exemples : Le plantain lancéolé, dont l'allergie est souvent masquée par celle des graminées. Et La pariétaire est une urticacée qui étale ses tiges rousses accrochées aux vieux murs du midi. Elle est responsable de nombreuses sensibilisations sévères d'autant que la période de fécondation est celle des beaux jours. Si l'armoise et le chénopode sont des espèces répandues, l'ambrosie s'est trop bien acclimatée. Plante peu exigeante, elle colonise instantanément tout espace laissé en friche. La date de pollinisation de l'ambrosie est automnale. Ces herbacées, au peu de vertu, posent actuellement un véritable problème de santé publique (Jacques, 2015).

## 3.5. Les principales familles végétales à pollen allergisants et ses allergènes

Les pollens ne sont pas tous allergisants. Pour provoquer des symptômes d'allergie, il est indispensable que les grains des pollens arrivent sur les muqueuses respiratoires de l'homme. Seules les plantes anémophiles disséminent les grains de pollens par le vent ; alors

que les plantes entomophiles nécessitent l'intervention d'un insecte pour assurer leur fécondation en transférant le pollen de la fleur mâle d'origine à la fleur femelle réceptrice.

- Les pollens allergisants sont émis par des plantes (arbres et herbacées) anémophiles.
- Pour être allergisants, un grain de pollen doit disposer de substances (protéines ou glycoprotéines) reconnues comme immunologiquement néfastes pour un individu donné (ANSES, 2014).

**-Le potentiel allergisant d'une espèce végétale** est la capacité de son pollen à provoquer une allergie pour une partie non négligeable de la population.

Le potentiel allergisant peut être :

- **Faible ou négligeable** (espèce pouvant être plantées en zones urbaines)
- **Modéré** (espèces ne pouvant être plantées qu'en petits nombres)
- **Fort** (espèces ne pouvant pas être plantées en zones urbaines)(ANSES, 2014).

**Tableau 3.** Potentiel allergisant des espèces végétales (ANSES, 2014).

<b>Arbres</b>		
<b>Espèces</b>	<b>Famille</b>	<b>Potentiel allergisant</b>
Érables*	Acéracées	Modéré
Aulnes*	Bétulacées	Fort
Bouleaux*		Fort
Charmes*		Fort
Charme-Houblon		Faible/Négligeable
Noisetiers*		Fort
Baccharis		Composées
Cade	Cupressacées	Fort
Cyprès commun		Fort
Cyprès d'Arizona		Fort
Genévrier		Faible/Négligeable
Thuyas*		Faible/Négligeable
Robiniers*		Fabacées
Châtaigniers*	Fagacées	Faible/Négligeable
Hêtres*		Modéré
Chênes*		Modéré
Noyers*	Juglandacées	Faible/Négligeable
Mûrier à papier*	Moracées	Fort
Mûrier blanc*		Faible/Négligeable
Frênes*	Oléacées	Fort
Olivier		Fort
Troènes*		Modéré
Pins*	Pinacées	Faible/Négligeable
Platanes**	Platanacées	Modéré**
Peupliers*	Salicacées	Faible/Négligeable
Saules*		Modéré

If*	Taxacées	Faible/Négligeable
Cryptoméridia du Japon	Taxodiacees	Fort
Tilleuls*	Tilliacées	Modéré
Ormes*	Ulmacees	Faible/Négligeable
<b>Herbacées spontanées</b>		
<b>Espèces</b>	<b>Familles</b>	<b>Potentiel allergisant</b>
Chénopodes*	Chénopodiacees	Modéré
Soude brulée (Salsola kali)		Modéré
Ambroisies*	Composées	Fort
Armoisies*		Fort
Marguerites*		Faible/Négligeable
Pissenlits*		Faible/Négligeable
Mercuriales*	Euphorbiacees	Modéré
Plantains*	Plantaginacees	Modéré
Graminées	Poacees	Fort
Oseilles* (Rumex)	Polygonacees	Modéré
Orties*	Urticacees	Faible/Négligeable
Pariétaires		Fort
*plusieurs espèces		
*plusieurs espèces		

<b>Graminées Ornementales</b>		
<b>Espèces</b>	<b>Familles</b>	<b>Potentiel allergisant</b>
Baldingère	Poacees	Fort
Calamagrostis		Modéré
Canche sespiteuse		Fort
Elyme des sables		Modéré
Fétuques*		Fort
Fromental élevé		Fort
Queue de lièvre		Modéré
Stipe géante		Modéré
*nombreuses espèces		

### 3.6. Pollen et Pollution atmosphérique

Bien que les symptômes de pollinose coïncident avec les périodes de pollinisation, il est maintenant bien établi qu'il n'existe pas de relation univoque entre ces deux phénomènes et que de nombreux autres facteurs doivent être pris en compte (Davies et *al.*, 1998).

Parmi ceux-ci, les polluants atmosphériques semblent jouer un rôle aggravant dans l'incidence des allergies et de la sensibilisation des populations (Pauli et *al.*, 1989 ; Von, 2000).

Ainsi, de nombreuses études épidémiologiques ont établi un lien entre le nombre de visites aux urgences pour asthme et les niveaux de certains polluants atmosphériques, notamment les dérivés soufrés (Lebowitz, 1996).

En France, une étude réalisée en 2007 dans la ville d'Amiens a montré des relations significatives et positives entre la teneur atmosphérique en oxydes d'azote (NOx) et les consultations pour allergies respiratoires (Abou-Chakra et *al.*, 2009).

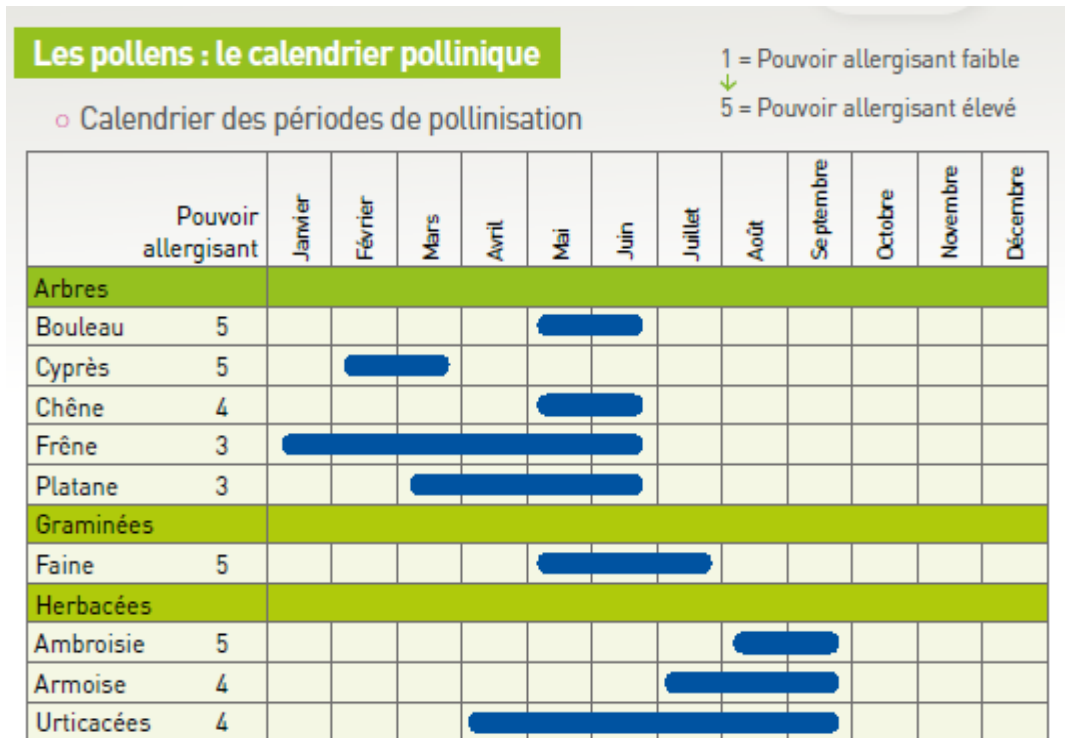
En Angleterre, la sensibilisation d'enfants à divers allergènes (issus d'acariens ou de pollen) apparaît plus importante en zone polluée qu'en zone non polluée (Luczynska et *al.*, 1995).

Enfin, des études épidémiologiques réalisées au Japon ont montré que, pour une quantité similaire de pollen dans l'air, les riverains de voies à grande circulation bordées de cryptomeria développaient plus de rhino conjonctivites que les personnes vivant près de forêts de cryptomeria où le trafic automobile est moins intense (13,2 % contre 5,1 %) (Ishizaki et *al.*, 1987).

Ces études suggèrent que la pollution automobile est, en partie, responsable de l'augmentation de la fréquence des rhino-conjonctivites. En effet, la pollution atmosphérique fragilise la paroi externe du grain de pollen libérant ainsi plus facilement les protéines allergisantes. De même, les polluants tels que l'ozone, le dioxyde d'azote sont des gaz irritants pour les muqueuses respiratoires et oculaires, engendrant une sensibilisation accrue aux pollens et leur rôle néfaste (Motta, 2004 ; Motta et *al.*, 2006). Intervient également une relation entre les particules diesel et les pollens, par la fixation des grains sur les particules, permettant ainsi aux allergènes de pénétrer plus profondément dans les voies respiratoires (Knox, 1997).

### 3.7. Calendrier Pollinique

De janvier à décembre, divers pollens se succèdent dans l'air. Leur ordre d'apparition est relativement stable dans l'année, et assez proche d'une année sur l'autre, c'est pourquoi des calendriers types ont été établis. Ils tiennent compte des pollens les plus allergisants dans chaque région géographique. Toutefois, la pollinisation des végétaux est liée à la météo et des variations existent entre les régions et d'une année sur l'autre (RNSA, 2014).



**Figure 4.** Calendrier pollinique (<https://www.interiale.fr/prevention/asthme-symptomes-causes-traitements>).



# Chapitre

---

# II

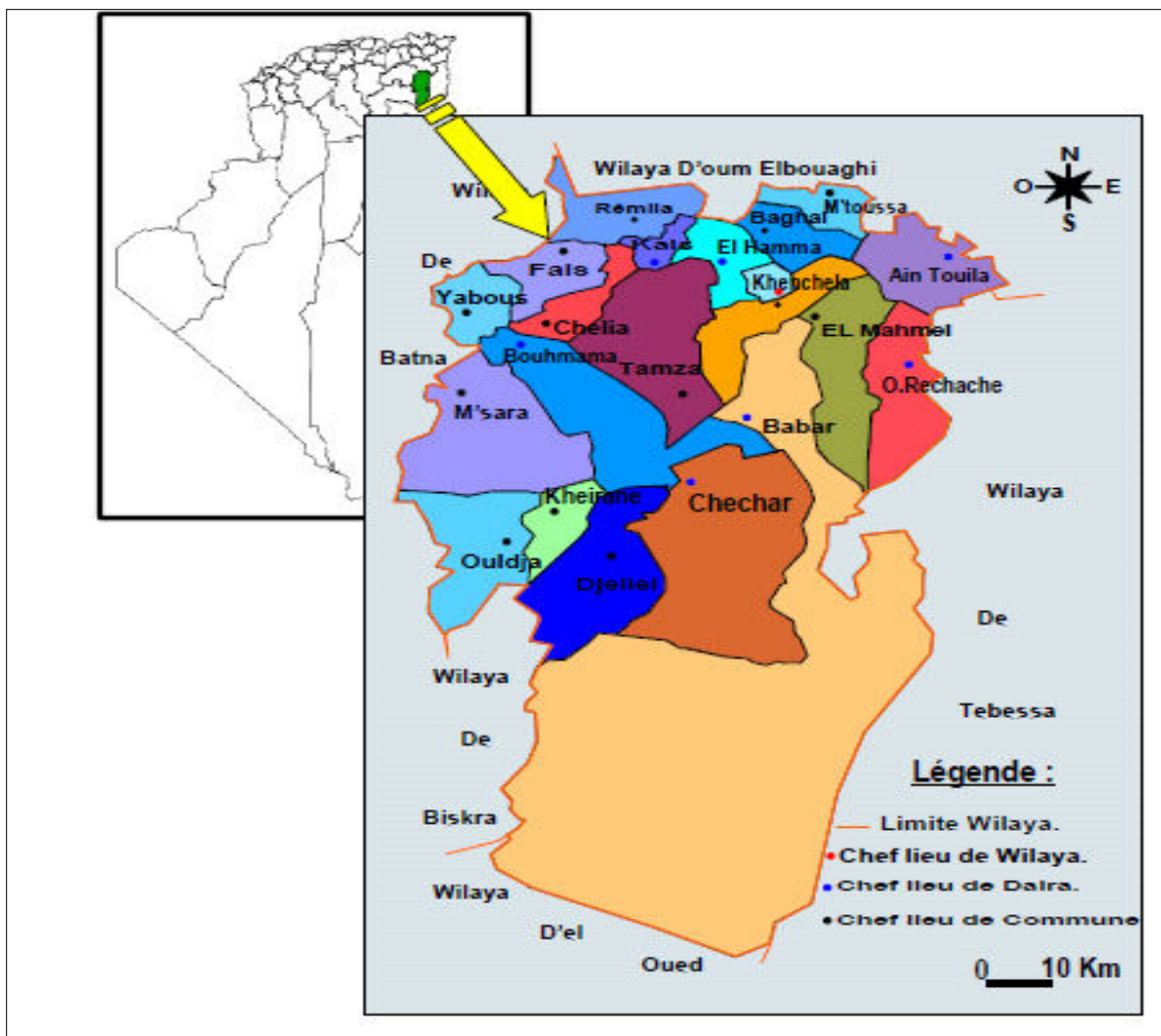
## Matériels et méthodes

---

### 1. Présentation de la région d'étude

Située à l'Est du pays, au Sud-Est du mont constantinois, et au contrefort du mont des Aurès, la wilaya de Khenchela, s'étend sur une superficie de 9.715 Km<sup>2</sup>.

De part, sa position géographique, la wilaya de Khenchela est limitée par cinq (05) Wilayas, dont les liens demeurent très étroits dans tous les domaines de l'activité économique et sociale, elle constitue également, un trait d'union non moins appréciable entre le Nord/ Est et le Sud du pays.



**Figure 5.** Situation géographique de la wilaya de Khenchela (ANDIA ,2013in Mekaoussi, 2015).

### 1.1. Géomorphologie et relief de la région

Le relief est la résultante de la combinaison entre deux facteurs : l'altitude et la pente.

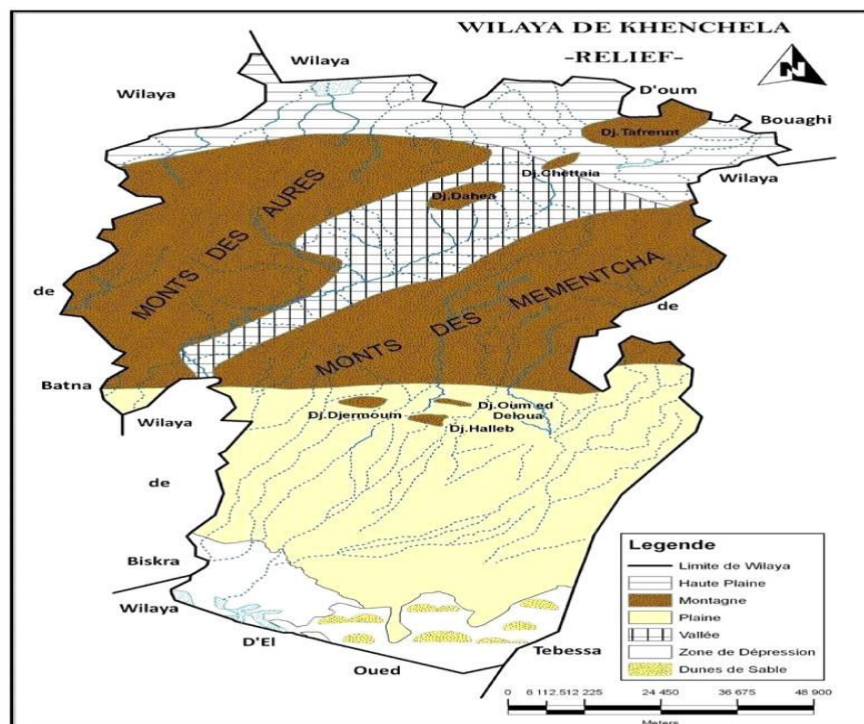
Le relief de la wilaya de Khenchela est composé de quatre (04) grands ensembles géographiques (DPAT khenchela, 2012).

**Les montagnes :** Ces reliefs on les retrouve au Nord-Ouest sur le massif des Aurès représentés par : Djebel -Aidel (2092 m), Djebel -Chentgomma (2115 m), Djebel -Bezez(2141 m) et à l'Est dans les massifs de Nememcha représentés par Djebel -Bouzendag (1390m), Djebel -Sguiguine (1453 m), Djebel -Tedliste (1507 m). On retrouve les massifs de Djebel -Djahfa (1707 m). (Gaagai, 2009)

**Les plateaux :** Ils sont situés au Nord-Est (plateaux d'Ouled Rechache) et s'étendent sur les communes de Mahmel et d'Ouled Rachache.

**Les plaines** Situées au Nord et Nord-Ouest de la Wilaya, elles comprennent Remila, Bouhmama et M'toussa. Il a est noté que ces deux derniers ensembles sont parfois appelés les hautes plaines.

**Les parcours steppiques et les dépressions :** Ils sont situés dans la partie méridionale de la Wilaya. Ils se caractérisent par des terres sablonneuses et par la présence de chotts. Khenchela (DPAT, 2012 in bouali et berkane, 2015).



**Figure 6.** Les Reliefs de la willaya de khenchela (DPAT, 2012 in bouali et berkane, 2015).

## 1.2. Climat

### 1.2.1. Le climat

La Wilaya de Khenchela se caractérise par trois climats :

- Un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses centrales ;
- Un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes sahraouies du Sud ;
- Un climat très froid en hiver, sec en été dans les hautes steppes au Nord.

Cette diversité climatique a donné à la Wilaya un penchant naturel multiple conférant des spécificités touristiques non négligeables.

### 1.2.2. Les températures

La moyenne de tous les minima : - 2 C°

La moyenne de maxima : +21,4 C°

Le maximum absolu observé : +42 C°

Les maxima absolus observés pendant la saison estivale sont très élevés, ce qui engendre une forte évaporation pendant cette saison. (Thabti et Reghis, 2016).

### 1.2.3. Les précipitations

Il faut souligner que les données sur les précipitations, les pluies torrentielles, la neige, les orages, la grêle, la gelée blanche et le brouillard sont celles de SELTZER ; pour 25 ans d'observation. En dehors de la région montagneuse du Nord-Ouest (DJ.Chelia et DJ.Aidel) qui reçoit entre 700 et 1200 mm de pluies par an et du sud (les parcours sahariens) qui reçoit moins de 200 mm de pluies par an (Oued EL Meita) (Allague et Nedjuo, 2013).

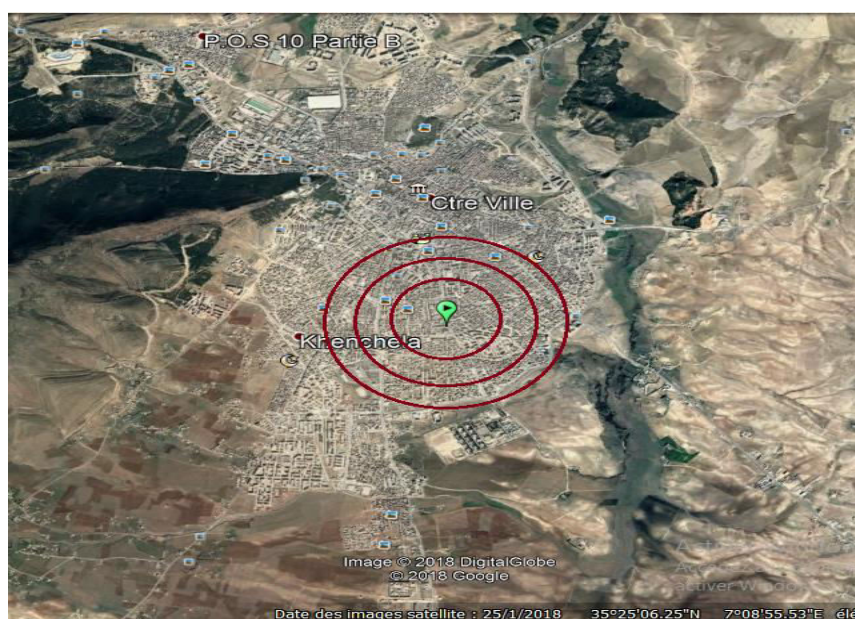
## 2. Couvert végétal

Un inventaire rapide a été réalisé au tour de point ou station de captage où nous avons enregistré la présence des herbacées, quelques plantes spontanés dans les zones non goudronnées, des plantes d'ornement et des arbres d'alignement dans les axes routiers et d'arbres fruitière dans les jardins des maisons. Le tableau 04 liste les espèces rencontrés dans la wilaya de Khenchela par Kabouche (2015).

**Tableau 4.** Les espèces des plantes et des arbres (Kabouche , 2015).

Plantes à feuillage persistant.	Plantes fleuries
Aucuba	Abelia
Bambou	Aubépine
Berberis	Escallonia
Buis	Genet
Choisya	Groseiller
Cotaneaster	Laurier Rose
Fusain.	Lavande
Houx	Rosier
Laurier sauce	Spirée
Lonicera	Tamaris
Mahonia	Viburum
Oléaria	
Osmanthus	
Pittosporum	
Pyracantha	
Romarin	

### 3. Localisation des stations de captage



**Figure7.** Position géographique de la station (Google earth Pro).

## 4. Méthodes de captage utilisé

### 4.1. L'appareil de durham

La méthode utilisée pour le captage des pollens est celle d'O. C. Durham (1946) connue sous le nom de « Durham GravitySlide », qui se base sur la gravimétrie (capteur gravimétrique). À l'aide de l'appareil de DURHAM, et sous l'effet de la pesanteur, ces particules en suspension dans l'air se déposent sur une lame préparée avec une substance adhésive. Le dépôt vient pour l'essentiel de la chute des grains par gravité, mais la projection des particules par les turbulences y contribue également, (Durham, 1946 ;Solomon, 1984). Le captage pollinique a été effectué à l'aide d'un capteur placé dans l'haut d'un immeuble dans la ville de Khenchela l'endroit est sélectionné selon les critères suivants :

- Leur présence dans une agglomération urbaine.
- Leur situation sur l'axe de la direction du vent (absence d'obstacles).
- Sur élevés par rapport au sol du 5m.



**Figure 8.** Photographie personnelle de l'appareil de durham.

#### 4.2. Montage des lames

Le principe consiste à déposer pendant 24 heures, une lame enduite de glycérine gélatinée colorée avec la fuchsine protégée de la pluie et du soleil et exposée à l'air libre. Les pollens qui sédimentent seront captés sur la lame et pourront ensuite être analysés et dénombrés par examen microscopique, La lame est relevée chaque jour (Charpin et Surinyach, 1974).



**Figure 9.** Photographie personnelle des lames enduites par la glycérine gélatinée.

#### 4.3. Analyse et dénombrement

L'analyse consiste à identifier et comptabiliser les grains de pollen captés les résultats sont exprimés en nombre de grains de pollen par  $\text{cm}^2$ . Elle est effectuée sur une partie de la lame (la longueur et la largeur de la lame 60 mm x 25 mm).

Le comptage se fait par balayage verticale ou horizontale de la lame. L'identification, le comptage et les photographies des pollens ont été faits au microscope photonique triloculaire aux grossissements  $\times 40$

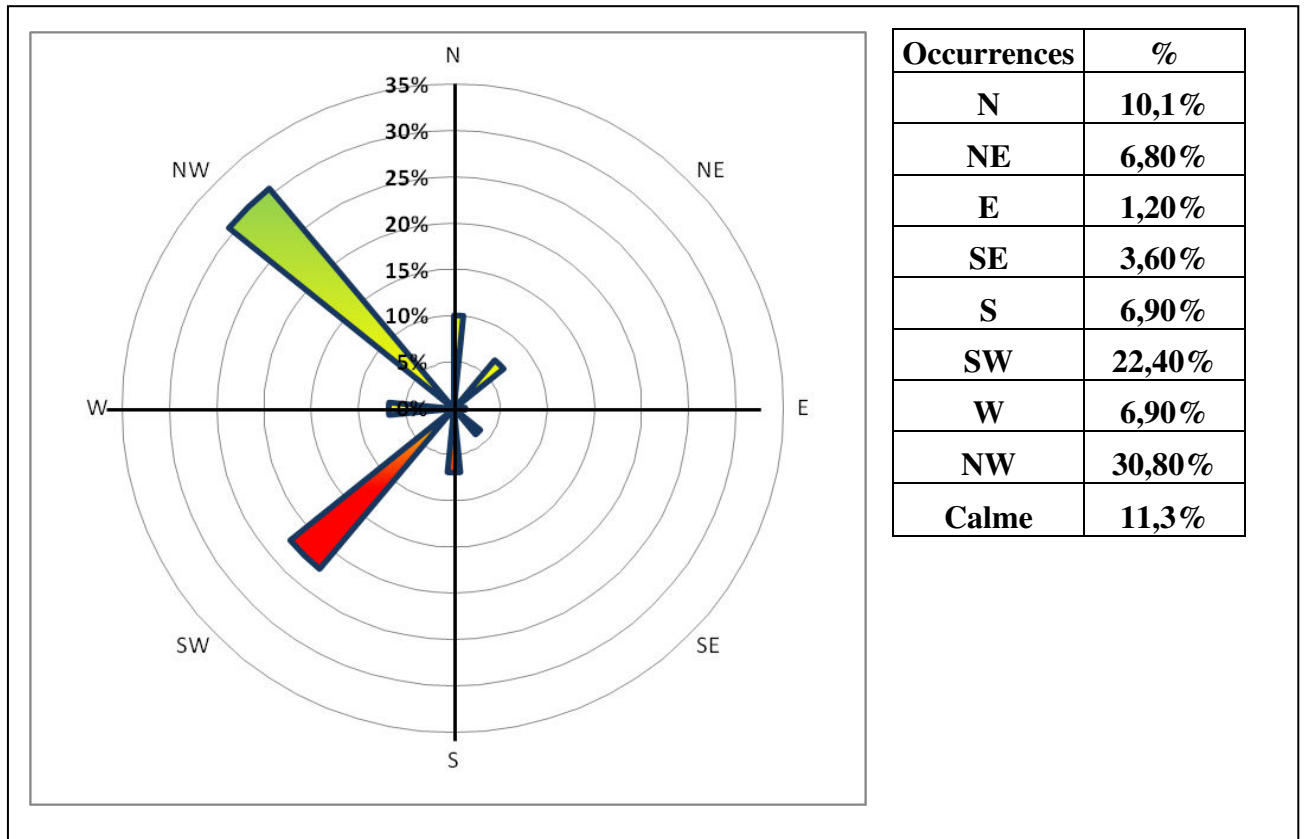
Les déterminations et l'identification des grains en se référant à l'Atlas pollinique (Reille, 1990 ; 1992 et 1993).

Le prélèvement des échantillons polliniques a été réalisé quotidiennement durant 10 semaines (du 17 octobre 2017 au 23 décembre 2017).

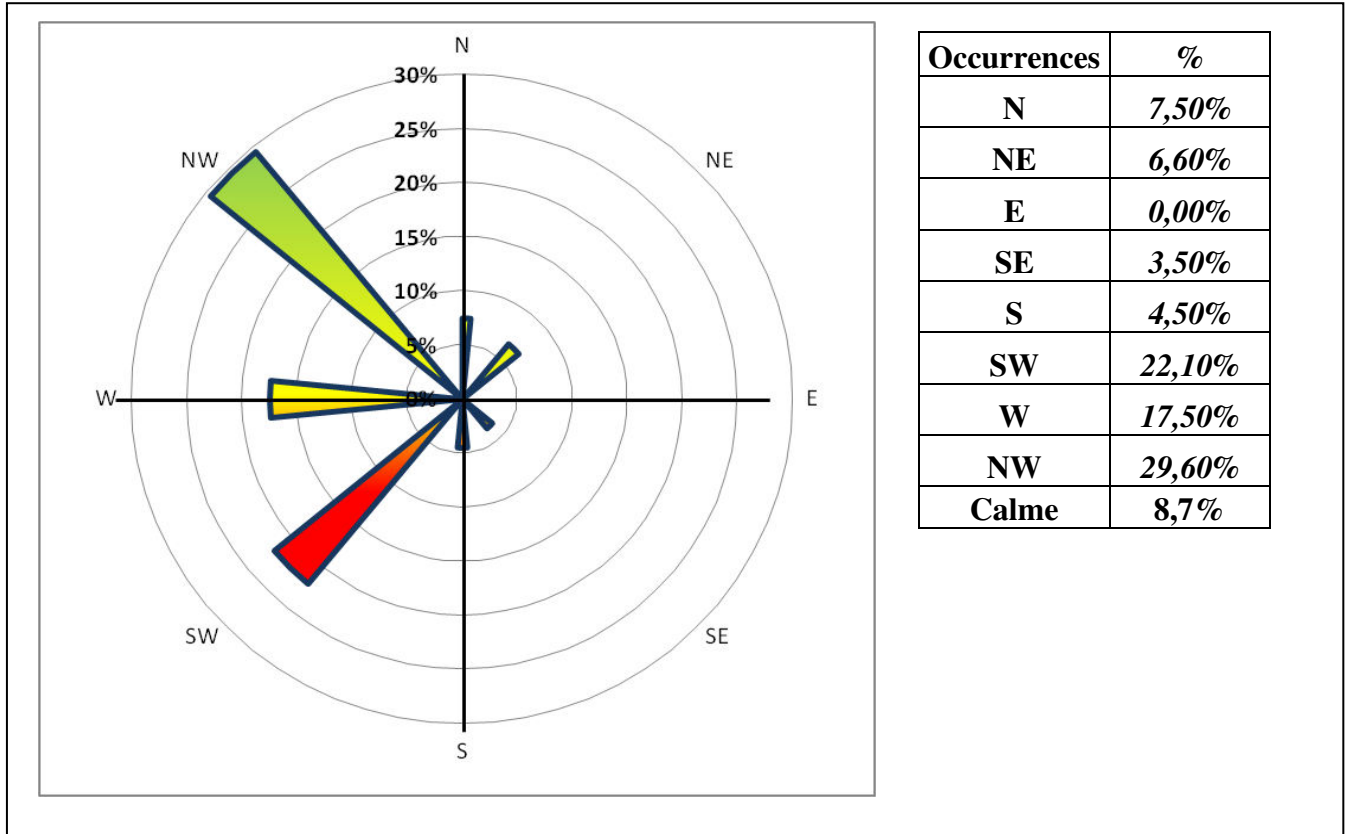
**5. Etude de la direction du vent**

Étude des vents dominant dans la région ou cours de la période de l'étude et essayée de déceler une relation entre la présence des grains de pollen et le sens ou la direction du vent.

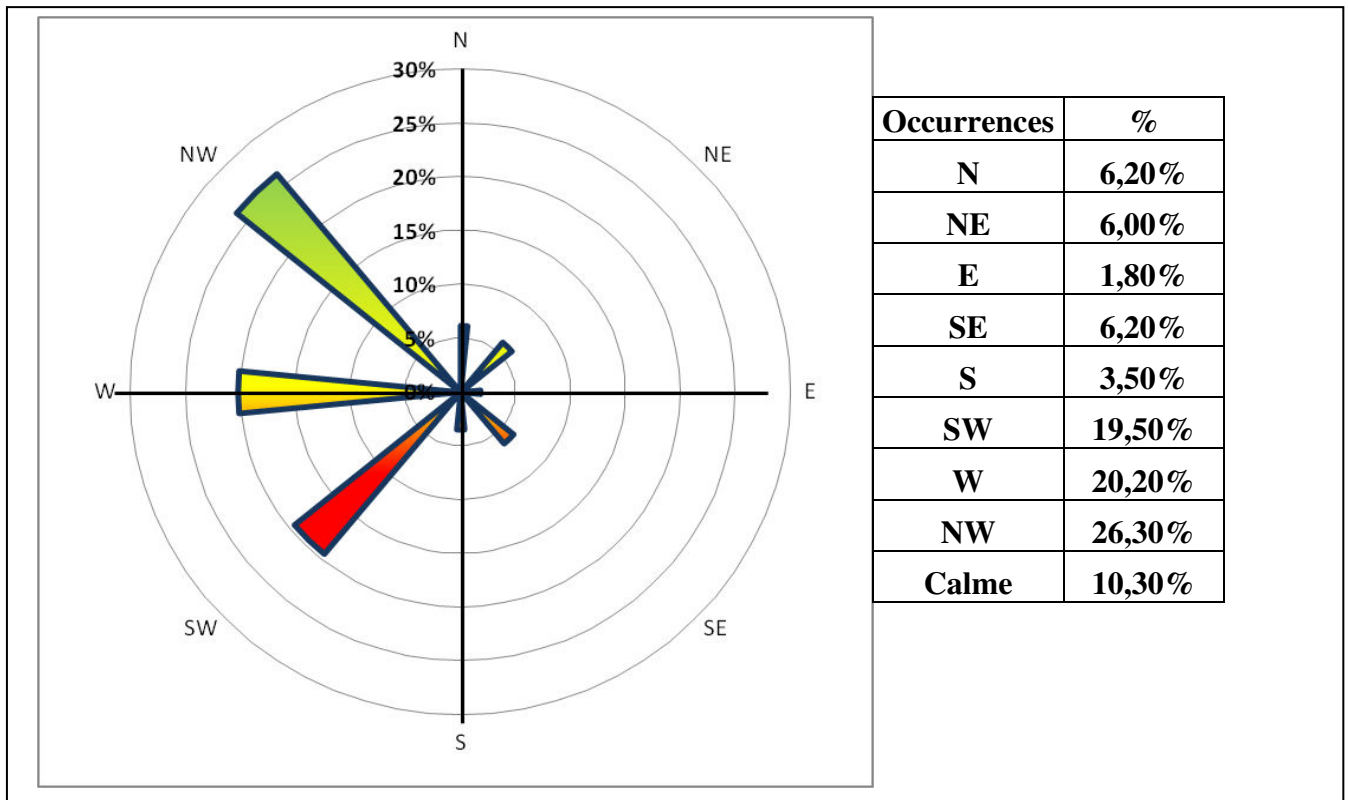
(Source des données : station météorologique, Khenchela 2017).



**Figure 10.** La direction du vent (Octobre).



**Figure 11.** La direction du vent (Novembre).



**Figure 12.** La direction du vent (Décembre).

## 6. Enquête sur le pollinose

Nous avons réalisé une enquête pour évaluer la prévalence du pollinose dans la ville de Khenchela. Ce type d'enquête vise à connaître, à un moment donné, les effectifs concernés par le pollinose, Le caractère instantané ne permet pas de connaître l'incidence du pollinose ; on observe simplement les cas existants au moment de l'enquête, c'est-à-dire les cas prévalents. 127 personnes ont acceptées de répondre aux questions de notre enquête, les résultats sont traités par le logiciel sphinx.

# Chapitre

---

## III

Résultats et discussions

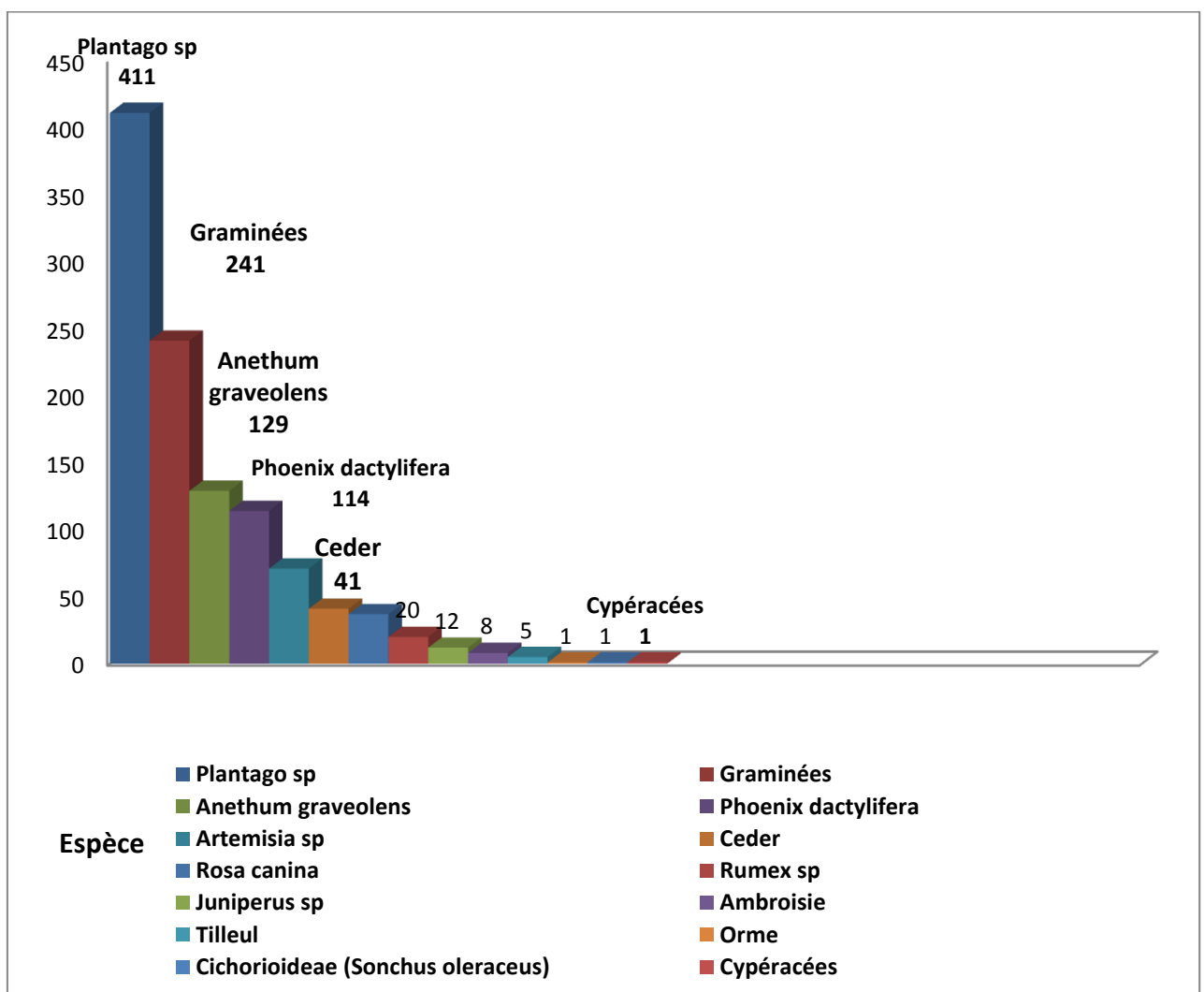
---



## 1. résultats







### 1. Nombre des grains de pollen

La figure (13) illustre le nombre des grains de pollen par espèce ou famille capté au cours des 65 jours dans la ville de Khenchela. Les résultats obtenus révèlent que 14 types de grains de pollen ont été captés, 5 entre eux sont proches ou plus de 100 grains par type, l'espèce la plus représentée est celle du *Plantago sp* avec un total de 411 grains, et une moyenne de 07 grain/jours /15cm<sup>2</sup> concernant la plus faible quantité est celle de *Cypéracées*, *Orme* et *Cichorioideae (Sonchus oleraceus)* par 1 seule grain et une moyenne de 0.01grain/jour/15cm<sup>2</sup>.





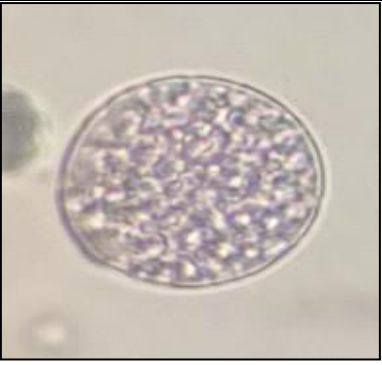



**Figure 13.** Nombre des grains de pollen captés par espèce végétale.







1.1.1 Planche I. Quelques types de pollens identifiés (Gr x40)

	
<p>Tilleul</p>	
	
<p>Céder</p>	
	
<p>Orme</p>	

1.1.2. Planche II.

	
<p><i>Rosa canina</i></p>	
	
<p><i>Rumex sp</i></p>	
	
<p><i>Plantagosp</i></p>	

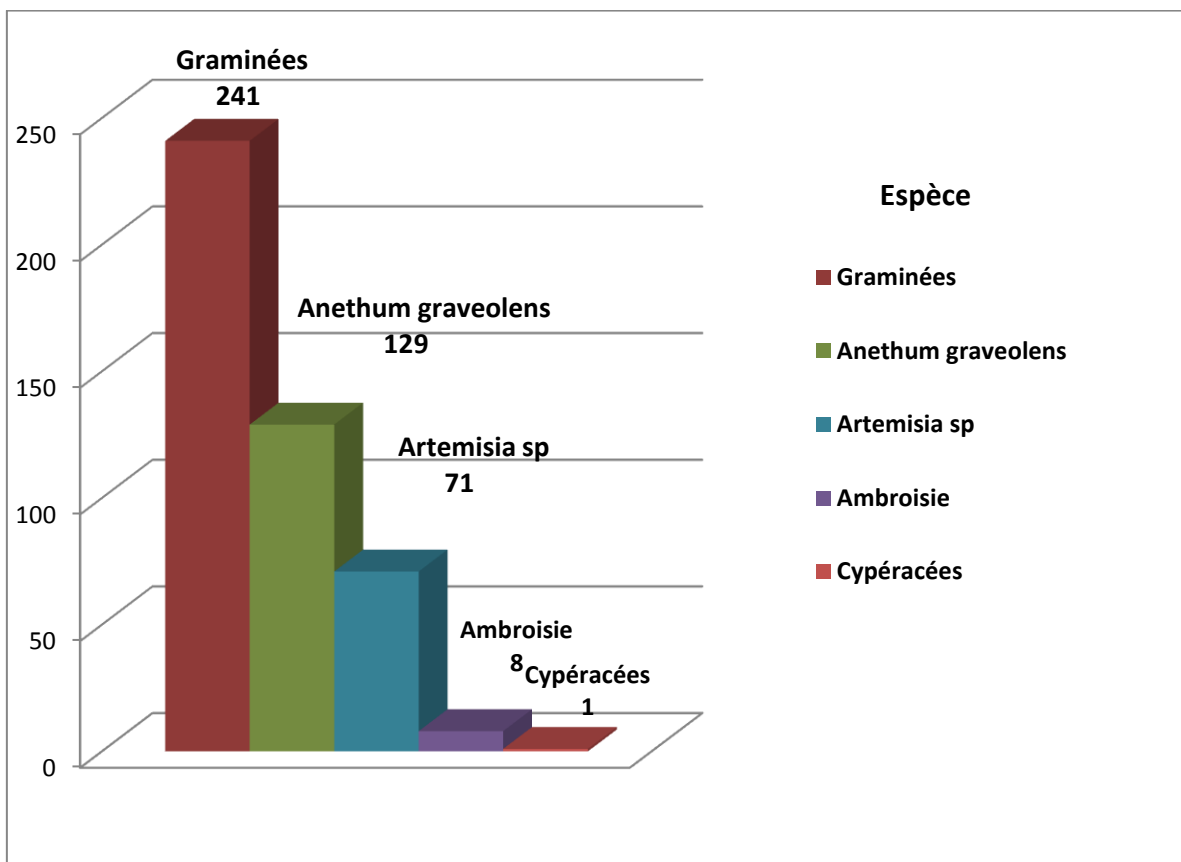
1.1.3. Planche III.

	
<p>Anethum graveolens</p>	
	
<p>Graminée</p>	
	
<p>Cypéracée</p>	

## 2. Potentiel allergisant

### 2.1. Pollen à fort potentiel allergisant

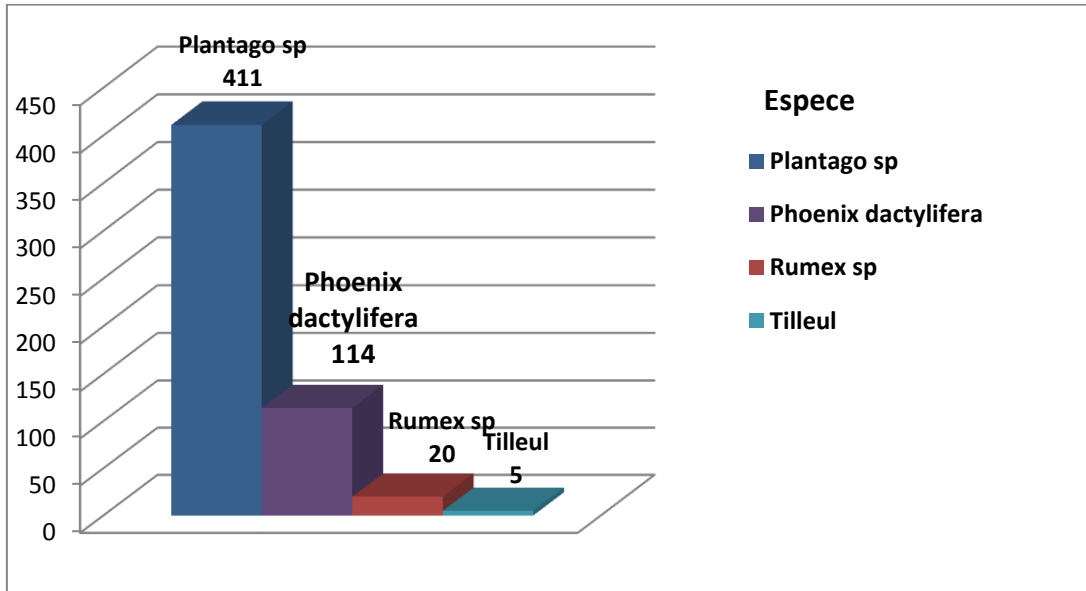
La figure (14) présente le nombre des grains de pollen à fort potentiel allergisant par espèce captés dans la ville de Khenchela, deux (02) d'entre eux ont plus de 100 grains notamment le genre des *Graminées* avec nombre de 241 grains. On note aussi le nombre élevé du pollen de l'espèce *Anethum graveolens* qui dépassée 120 grains.



**Figure14.** Pollen à fort potentiel allergisant.

### 2.2. Pollen à moyen potentiel allergisant

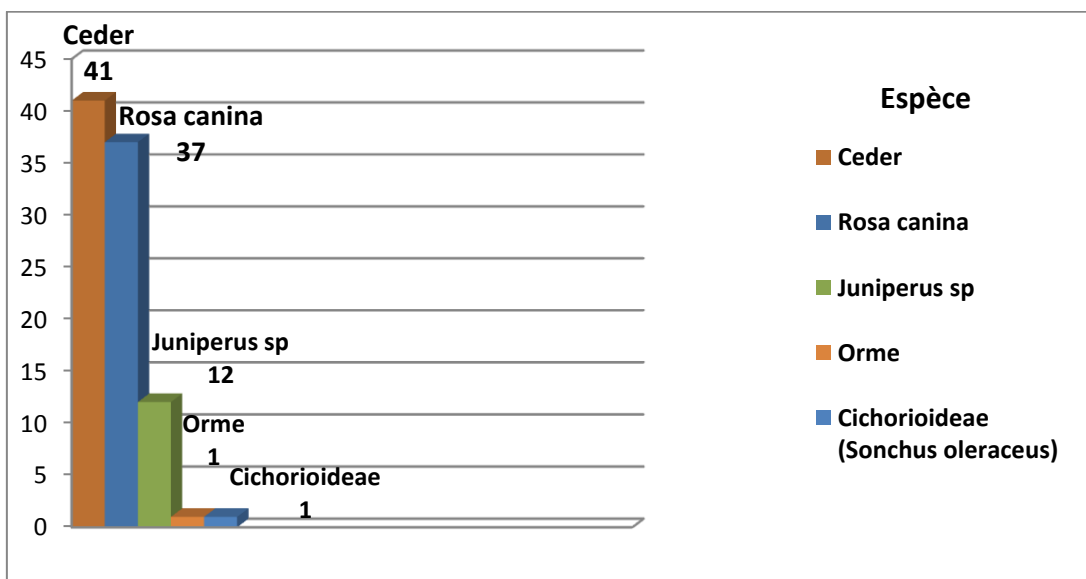
Le nombre du pollen à moyen potentiel allergisant est représenté par la figure(15), le pollen le plus dominant est celui du : *Plantago sp* avec 411 grains,*phoenix dactylifera* par le nombre de plus de 114 grains.



**Figure15.** Pollen à moyen potentiel allergique.

### 2.3. Pollen à faible potentiel allergique

La figure (16) présente les 5 types desgrains de pollen à faible potentiel allergique. Parmi ces espèces on trouve les grains de pollen ducéder et *Rosa canina*.



**Figure16.** Pollen à faible potentiel allergique.

**Tableau5.** Espèce à fort potentiel allergique.

<b>Espèce</b>	<b>Potentiel allergique</b>
<b>Graminées</b>	Fort
<b>Anethumgraveolens</b>	Fort
<b>Artemisiasp</b>	Fort
<b>Ambroisie</b>	Fort
<b>Cypéracées</b>	Fort

**Tableau6.** Espèce à moyen potentiel allergique.

<b>Espèce</b>	<b>Potentiel allergique</b>
<b>Plantagosp</b>	Moyen
<b>Phoenixdactylifera</b>	Moyen
<b>Rumex sp</b>	Moyen
<b>Tilleul</b>	Moyen

**Tableau7.** Espèce à faible potentiel allergique.

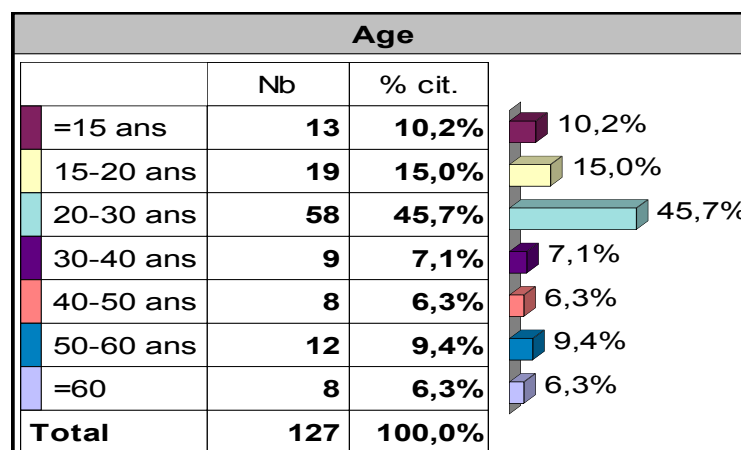
<b>Espèce</b>	<b>Potentiel allergique</b>
<b>Céder</b>	Faible
<b>Rosa canina</b>	Faible
<b>Juniperussp</b>	Faible
<b>Orme</b>	Faible
<b>Cichorioideae (Sonchusoleraceus)</b>	Faible

### 3. Résultats de l'enquête

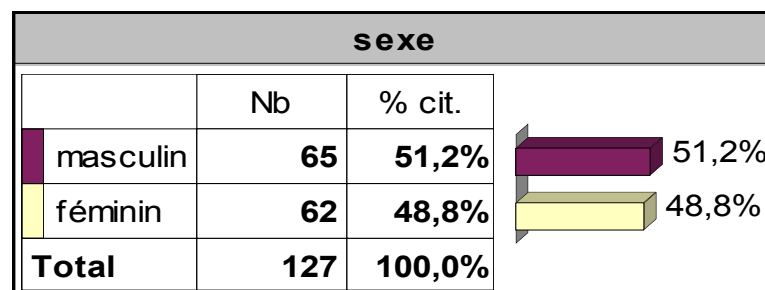
Nous avons réalisé une enquête pour évaluer la prévalence du pollinose dans la ville de Khenchela. Ce type d'enquête vise à connaître, à un moment donné, les effectifs concernés par le pollinose, Le caractère instantané ne permet pas de connaître l'incidence réelle du pollinose ; on observe simplement les cas existants, c'est-à-dire les cas prévalent. 127 personnes ont acceptées de répondre aux questions de notre enquête, les résultats sont traités par le logiciel sphinx.

#### 3.1. Répartition de la population selon l'âge et le sexe

Les deux figures 17 et 18 présentent les données et l'analyse sur l'effectif total et la composition selon l'âge et le sexe des 127 personnes qui ont participé et accepté de répondre aux questions de notre enquête.



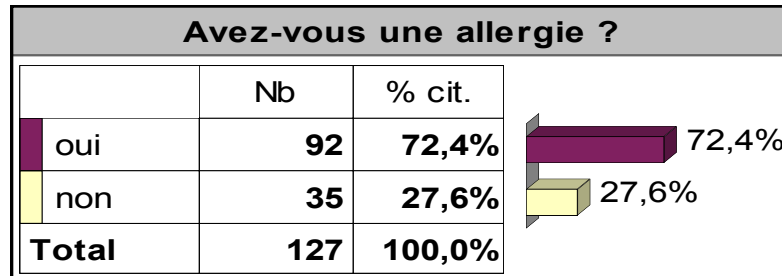
**Figure17.** Répartition de la population selon l'âge.



**Figure18.** Répartition de la population selon le sexe.

### 3.2.Prévalence d'allergies

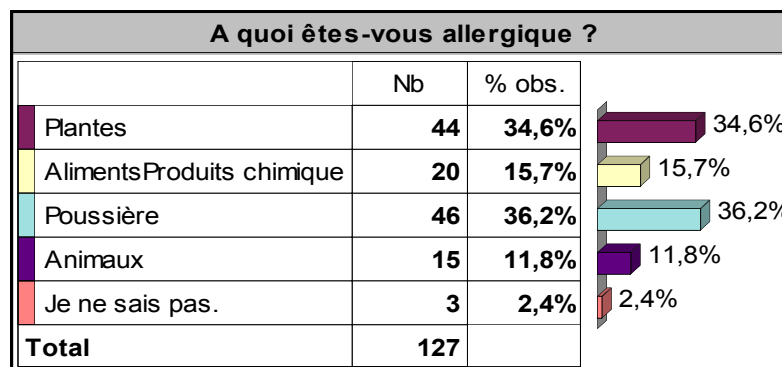
Selon nos résultats 72,4% des 127 participant sont eu ou moins une fois par an des symptômes d'allergie.



**Figure19.** La prévalence de l'allergie.

### 3.3. Causes de l'allergie

La majorité des sujets de l'enquête sont allergiques à la poussière avec 36.2%, et allergique aux plantes (pollen) avec 34.6%.



**Figure20.** Les causes de l'allergie.

### 3.4.Symptômes de l'allergie

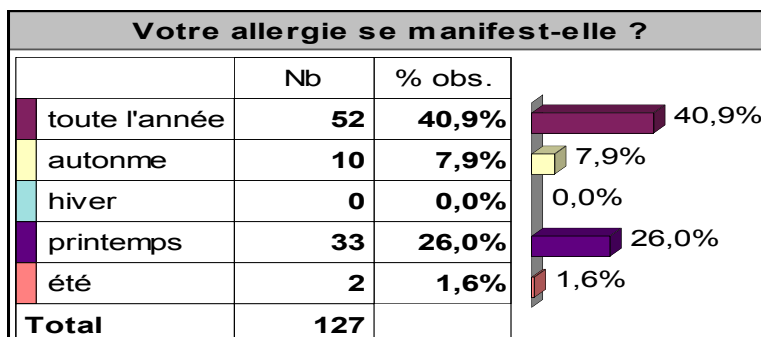
L'analyse des réponses concernant les symptômes ont montré une prédominance pour l'irritation des yeux (41.67%) et du rhume (31.5%), suivi par cutanée (19.7%), et la toux (14.2%), l'asthme vient en dernier avec (5.5%).



**Figure 21.** Les symptômes de l'allergie.

### 3.5. Période d'apparition des symptômes d'allergie

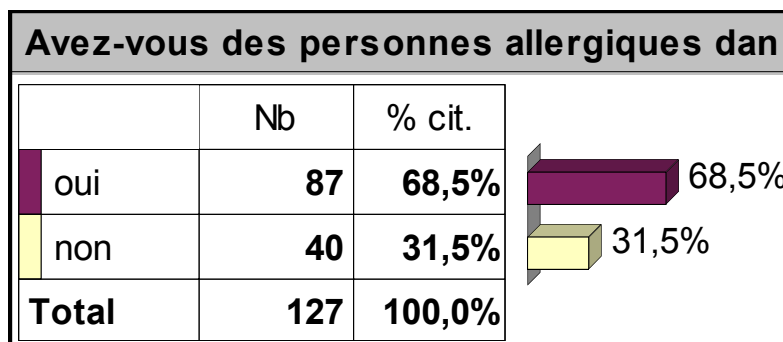
Notre enquête indique une prédominance des personnes allergiques souffrent toute l'année 40.9% suivi par 26% au printemps, 7,9% en automne, en fin en été 1.6%, aucune personne parmi les 127 a eu une allergie en hiver seulement.



**Figure 22.** Les périodes d'apparition des symptômes de l'allergie.

### 3.6. Présence de l'allergie dans la famille

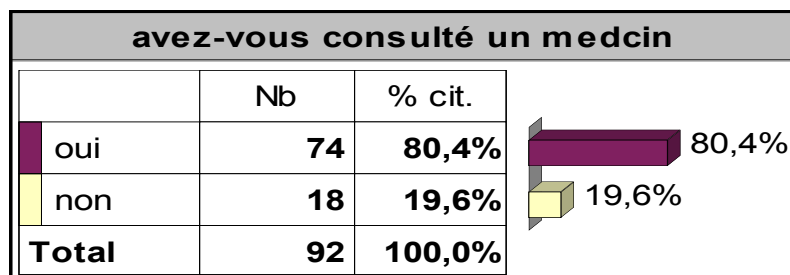
On note que 68.5% des participant à l'étude ont ou moins une personne allergique dans leur famille.



**Figure 23.** La présence de l'allergie dans la famille.

### 3.7. Consultation médicale

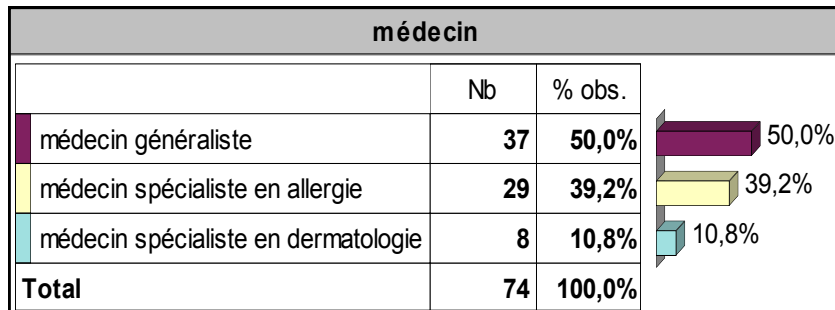
D'après notre enquête, et selon les résultats obtenus : 80.4% des patients ont consulté un médecin, cependant 19.6% ont répondu par non.



**Figure 24.** Consultation médicale.

### 3.8. Spécialité du médecin consulté

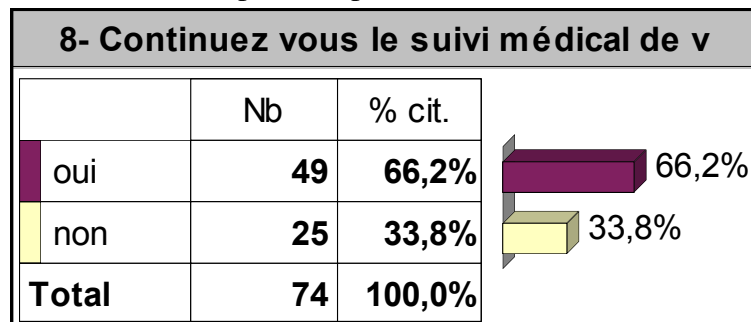
La figure ci-dessous représente la spécialité des médecins consultés en cas d'allergie, parmi les patients 50 % ont consulté des médecins généralistes, 39,18 % des spécialistes en allergologie, et seulement 10,81% consultent des dermatologues.



**Figure 25.** Les médecins spécialistes consultés.

### 3.9. Suivi médicale

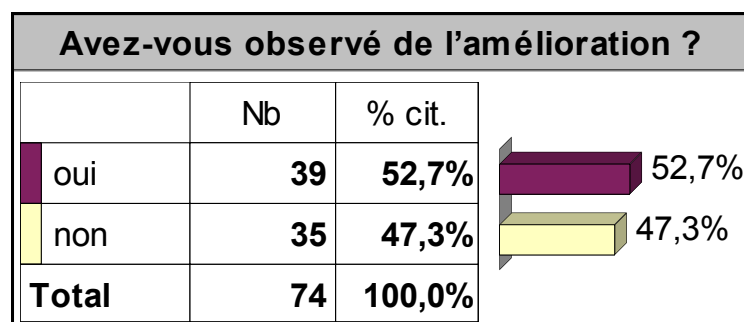
La figure (26) montre que 53,8% des personnes allergiques sujet de notre enquête continuent leur suivi médical, et 46,2% ne le poursuit pas.



**Figure 26.** La suivie médicale.

### 3.10. L'amélioration après le suivi médical

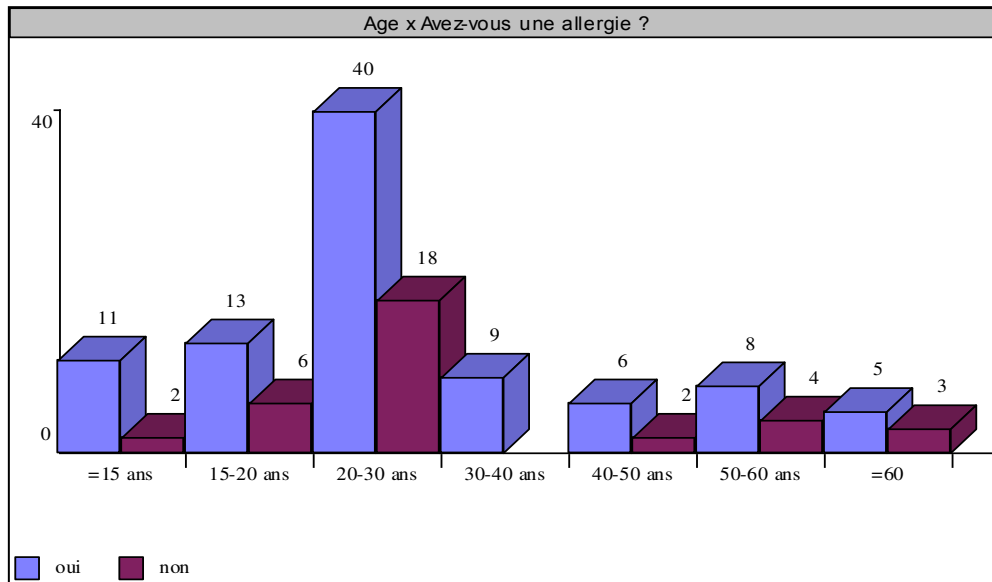
52,7 % des personnes allergique observent une amélioration nette après le suivi médical et 47,3% ont répondu non.



**Figure 27.** L'amélioration après le suivi médical.

### 3.11. L'allergie selon la classe d'âge

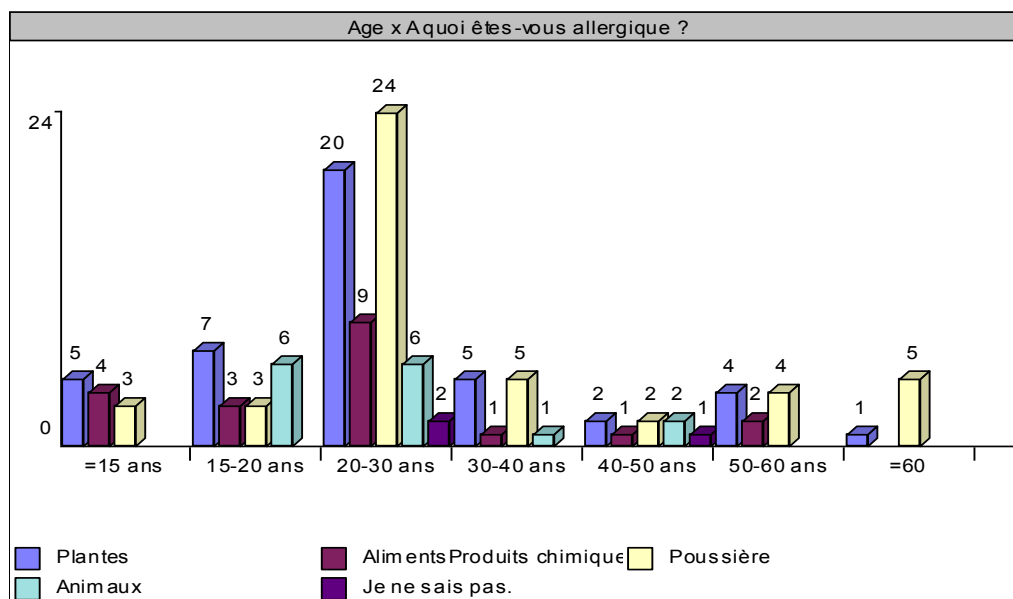
La figure(28)représente le nombre des personnes ayant une allergie par rapport aux classes d'âge, les résultats obtenus indiquent que toutes les tranches d'âges peuvent être touché par l'allergie, néanmoins les sujets âgés de 15 ans sont les plus exposée à l'allergie avec plus de 80% qui ont répondu oui.



**Figure 28.**Personnes allergiques selon l'âge.

### 3.12. Cause de l'allergie selon l'âge

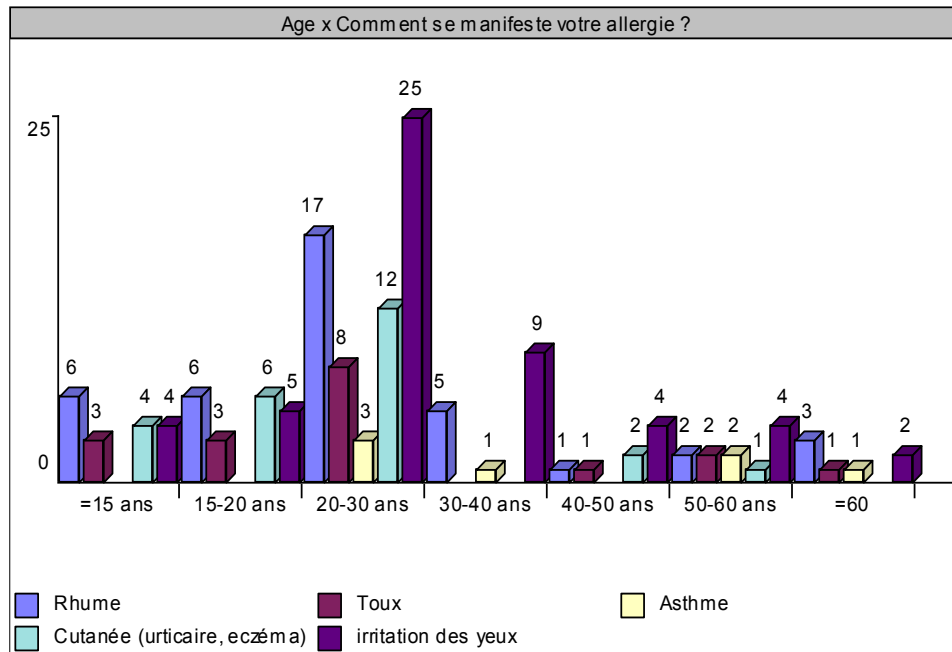
La figure (29) montre que les plantes et la poussière sont les causes principales qui provoquent de l'allergie pour toutes les classes d'âges cependant on constate que les deux classes d'âges de 20 à 30 et 40 à 50 ans sont sensibles aux cinq type d'allergènes.



**Figure 29.**Les causes de l'allergie selon l'âge.

### 3.1.3. Les symptômes de l’allergie selon l’âge

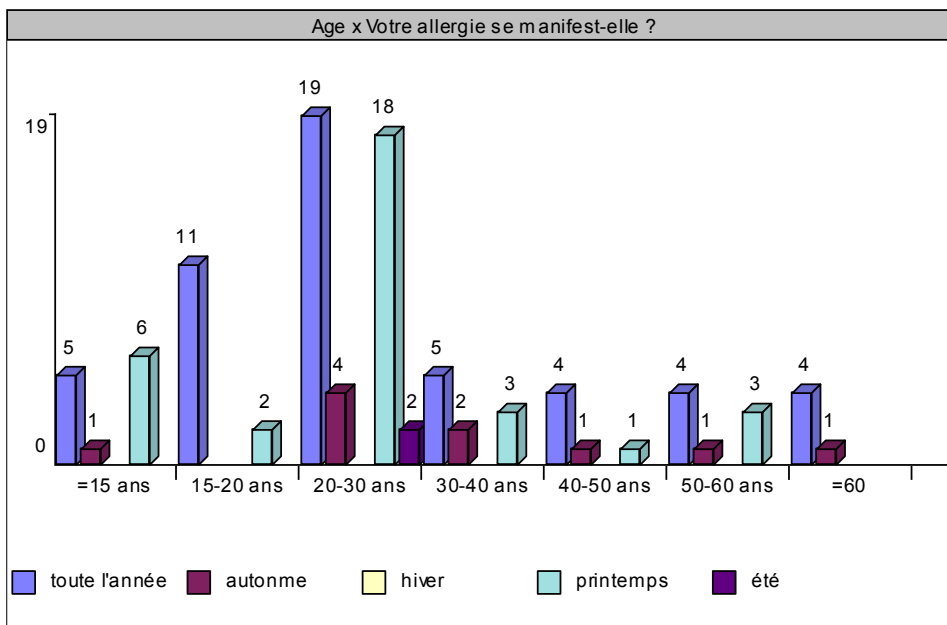
La figure (30) illustre les symptômes d’allergie chez les patients par rapport aux différentes classes d’âges, les résultats obtenus indiquent que l’irritation aux yeux apparait chez 25fois chez les 58 personnes ayant de 20 à 30ans. et 9fois parmi les personnes ayant de 30à40ans.Pour le rhume la réponse apparait 17 fois chez les personnes de 20 à 30ans.



**Figure 30.** Les symptômes de l’allergie selon l’âge.

### 3.14. Les périodes de l’allergie selon l’âge

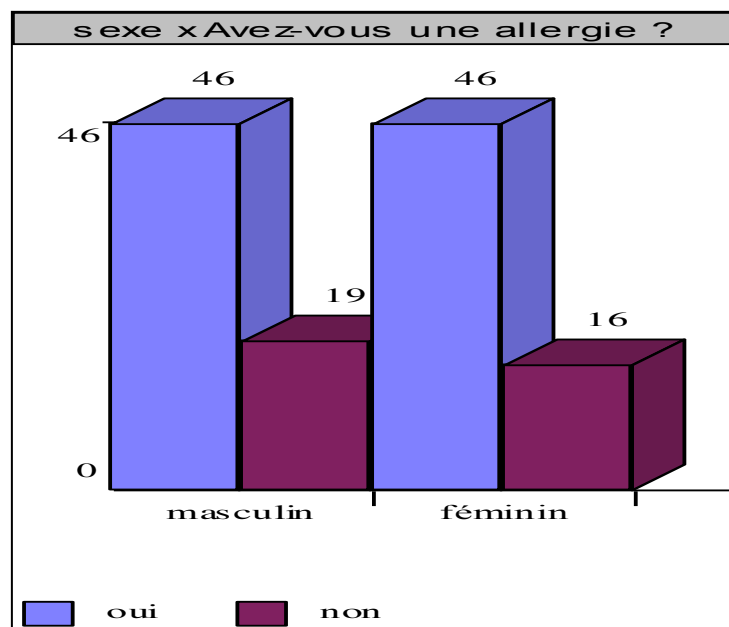
La figure (31) met en evidence les periodes où se manifestel’allergie et cela selon les classes d’âges, on a remarqué que la majorité des classes d’âges ont eu une allergie durant toute l’année et surtout en printemps.



**Figure 31.** Les périodes de l’allergie selon l’âge.

### 3.15. La prévalence de l’allergie selon le sexe

La figure (32) représente le nombre des personnes allergiques par rapport leur sexe les résultats observés indiquent que au moins 70% des hommes est des femmes sont touchés par l’allergie.



**Figure 32.** La présence de l’allergie selon le sexe.

### 3.16. Enquête auprès des médecins

Pour évaluer, l'effectif concerné par le pollinose, nous avons effectué une enquête auprès des médecins spécialistes et généralistes qui peuvent être sollicités en cas d'allergie dans la ville.

**Tableau 8.** Type d'allergène.

Modalité	Nb. obs.	Fréquence
Plantes	5	41,7%
Poussières	4	33,3%
Aliments	2	16,7%
Animaux	1	8,3%
Produits chimiques	0	0,0%
Médicaments	0	0,0%

**Tableau 9.** Taux de prévalence allergique.

taux de prevalence %	Nb. cit	Fréq.
10	1	16,7%
15	2	33,3%
20	1	16,7%
30	1	16,7%
50	2	33,3%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>6</b>	

**Tableau 10.** Les plantes en cause d'allergies.

les plantes en cause de ces allergies	Nb. cit	Fréq.
arbres fruitiers	1	16,7%
armoise	1	16,7%
cypres	3	50,0%
faux poivrier	1	16,7%
foins	1	16,7%
graminées	2	33,3%
olivier	3	50,0%
pin	1	16,7%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>6</b>	

**Tableau 11.**Prévalenced'allergique selon la classe d'âge.

y a-t-il une tranche d'age particulière	Nb. cit	Fréq.
20-40	2	33,3%
30-50	1	16,7%
tout les tranches d'age sont touché sans exeption	1	16,7%
tout les tranches d'age sont touchés surtout les jeunes a	2	33,3%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Tableau 12.**Tableau clinique des types d'allergie.

tableau clinique des types d'allergie	Nb. cit	Fréq.
rhume	6	100%
toux	2	33,3%
asthme	4	66,7%
cutanée(urticaire,eczéma)	1	16,7%
irritation des yeux.	6	100%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>6</b>	

**Tableau 13.**Période de l'allergie.

ces symptomes apparaissent-ils ?	Nb. cit.	Fréq.
toute l'année	1	16,7%
par période	5	83,3%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Tableau 14.**Diagnostique d'allergie.

comment diagnostiquez-vous del'allergie	Nb. cit	Fréq.
par interrogatoire	6	100%
par examen clinique	2	33,3%
par test immunologique	5	83,3%
exam en complémentaires	1	16,7%
<b>TOTAL OBS.</b>	<b>6</b>	

## 2. Discussion générale

Dans ce travail la discussion est orientée au premier plan vers l'analyse pollinique atmosphérique automnale dans la ville de Khenchela et bien évidemment la mesure du risque et la prévalence allergique due au pollen. On a focalisé sur la composition qualitative et quantitative du pollen responsable du pollinose. En croisant les résultats de captage avec celles des résultats d'enquêtes réalisées auprès de la population et des médecins. Aussi la mise en évidence d'une relation entre la direction du vent, l'espèce végétale présente dans la ville et la quantité du pollen capté.

Le nombre et la diversité spécifique des grains de pollen ont mis en évidence l'abondance des pollens dans l'atmosphère de la ville de Khenchela dans la période automnale. Au total, 1271 grains de pollens appartenant à 14 espèces et genres. De ces 14 espèces et genres, quelques uns ne sont pas observés dans l'environnement du site d'étude ou de captage comme celui du cèdre et du *juniperus*, ils sont situés en dehors du champ d'observation; leurs pollens seraient très anémophiles. La quantité de pollen enregistrée est plus faible que celle obtenue par Djbaili et Kouachi (2017) qui ont recensé dans l'atmosphère de la ville de Khenchela dans la période printanière. Avec une moyenne de 2200 grains appartenant à 28 taxa et espèces. La variation du nombre de grains de pollens obtenus au cours du présent travail s'expliquerait, par la composition du couvert végétal, la période de floraison des plantes et les conditions environnementales.

Malgré ces différences quantitative et qualitative; parmi ces 14 espèces et genres, 35% de pollen capté a un potentiel allergisant fort, 28.57% à moyen potentiel allergisant et 35.71% à faible potentiel allergisant. Donc le tiers de tout le pollen capté est fortement allergique, pas loin de ce qui a été trouvé par Djbaili et Kouachi (2017) dans la période printanière 52 % dans l'environnement du site d'étude.

Concernant le nombre et le type de pollen capté nos résultats montrent bien que les graminées sont les plus représentées dans les échantillons avec 241 sur les 1271 ce qui s'expliquerait par leurs propriétés anémophiles aussi ces espèces très répandues dans la région toute l'année en générale. Il en est de même pour *Anethum graveolens* et *plantago sp* et les arbres comme *Phoenix dactylifera* très utilisés comme arbres d'alignement et espèces ornementales, mais ils restent à moyen et à faible potentiel allergique, sans oublier la présence du pollen d'*artimisia sp* espèce médicinale très répandue dans les périphéries de la ville de Khenchela et qui possède un potentiel allergisant très fort.

Deux enquêtes ont été effectuées sur terrain sur l'allergie au pollen dans la ville de Khenchela, l'une auprès de la population et l'autre auprès des médecins dans le but de faire un état des lieux sur le pollinose, ses causes et sa prise en charge dans la région. L'enquête sur l'allergie pollinique a permis d'avoir une idée sur la prévalence des symptômes d'allergie chez la population locale. Concernant la relation entre le potentiel allergisant et le nombre de personnes allergiques, selon notre enquête : 73% des participants ont affirmés d'avoir eu une allergie. Et 43 % d'entre eux confirment d'avoir eu une allergie au pollen ce chiffre est très proche avec celui qui a été donné par les médecins 42% des individus qui ont été consultés présentent des signes d'allergie pollinique.

Ces enquêtes nous ont permis de connaître aussi la tranche d'âge la plus touchée et qui se situe entre 20 et 40 probablement la classe d'âge la plus active et qui est la plus susceptible d'être touchée par le pollinose. Pour ce qui est de la prise en charge des pollinoses : la majorité des médecins font un interrogatoire et des tests immunologiques pour le diagnostic.

L'Organisation Mondiale de la santé (OMS) a aussi émis l'hypothèse que les changements climatiques planétaires pourraient favoriser un climat plus chaud et plus humide augmentant la concentration atmosphérique de certains pollens ayant comme conséquence possible des affections allergiques telles que la hausse de la rhinite allergique et l'asthme (McMichael et al., 2003). Dans notre étude nous avons essayé de savoir si le vent dominant dans la région a une influence sur le type de pollen capté mais il s'avère qu'il est identique ou presque de ce qui a été observé dans la période printanière par Djbaili et Kouachi (2017) à savoir sud-nord ; Sud-est et Sud-sud ouest présenté par la rose des vents de la période.

L'allergie au pollen est une maladie dite environnementale, c'est-à-dire qu'elle est liée à l'environnement de la personne et non à un agent infectieux. Le seul moyen pour remédier c'est la prévention. Il faut revoir la conception des plantations urbaines, il faut engager une réflexion pour mettre en accord les objectifs de végétalisation des villes et la question des allergies aux pollens. Comme ne pas planter les espèces allergisantes, et éviter qu'elles se retrouvent en quantité trop importante à un endroit donné.

## Conclusion

La Wilaya de Khenchela se caractérise par trois climats ; un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses centrales ; un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes sahraouies du sud et un climat très froid en hiver, sec en été dans les hautes steppes au Nord. Cette diversité climatique a donné à la wilaya un penchant naturel multiple et une diversité végétale très importante. Le pollinose est par excellence a des causes multifactorielles. Leur inégale prévalence d'un lieu à un autre dépend tout autant des conditions naturelles (relief, climat, végétation). Les concentrations de pollens dans l'air dépendent de différents facteurs qui peuvent causer d'importantes variations dans le temps et dans l'espace. Les données de cette étude préliminaire sur l'aéropalynologie, de la ville de Khenchela dans la période automnal la première de sont genre, nous donne une idée du contenu pollinique de l'air dans cette zone du pays. Des pollens de différentes espèce et genres en nombre variable sont identifiés comme : les Graminées, *Plantago sp*, *Cypéracées*, *Cichorioideae*, *Anethum graveolens*, *Phoenix dactylifera*, *Céder*, *Rosa canina*, *Juniperus sp*, *Orme*, *Cichorioideae*.

La présente étude n'étant qu'une première approche, elle doit être affinée sur plusieurs points. Il serait, par exemple, intéressant de détailler pour les principaux taxons des graminées, aussi établir un calendrier pollinique de la ville chose qui demande un analyse pollinique atmosphérique de toutes les mois de l'année et faire une enquête plus significatifs avec un nombre plus important vue que les individus dans la région sont un peut réticent pour répondre aux questions de l'enquête pour connaitre ou de se rapprocher de l'impacte sanitaire réel du pollinose dans la région.

## Listes bibliographiques

- **Abou-Chakra ., Lacroix G., Senechal H., Thibaudon M. (2009)** : Synergie pollen–polluants et rôle des facteurs météorologiques sur le risque de pollinose : évolution des consultations dans la région amiénoise pendant la saison pollinique 2007. Rev Fr Allergol, doi : 10. 1016/j.reval.11.002.
  
- **Aboulaich N., Achmakh L., Bouziane H., Mar Trigo M., Recio M., Kadiri M., Cabezudo B., Riadi H., Kazzaz M. (2013)** : Effect of meteorological parameters on Poaceae pollen in the atmosphere of Tetouan (NW Morocco). International Journal of Biometeorology, vol. 57, n. 2, p. 197-205. <http://dx.doi.org/10.1007/s00484-012-0566-2>
  
- **Aboulaich N., Bouziane H., Kadiri M., del Mar Trigo M., Riadi H., Kazzaz M., Merzouki A. (2009)** : Pollen production in anemophilous species of the Poaceae family in Tetouan (NW Morocco). Aerobiologia.March, vol. 25. 27-38 p. <http://dx.doi.org/10.1007/s10453-008-9106-2>
  
- **Alimessaid, S (1997)** : Contribution à l'étude des grains de pollen dans les sédiments organiques, cas de DemnetErrihane et GarratBourdim. Université d'Annaba.
  
- Allague,Z.,Nadjuo,H (2013)** : La biodiversité de la flore de la cèdriaie de la montagne de chèlia dans willaya de khenchela.thème de mémoire de l'université de khenchela ,2-10p.
  
- **ANSES, (2014)** : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, État des connaissances sur l'impact sanitaire lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant, n° 2011-SA-0151, éd scientifique, P217
  
- **ATM, (2012)** : Association de surveillance de la qualité de l'air en Franche-Comté, Bilan pollinique au niveau de l'agglomération du Grand-Besançon et de l'Aire Urbaine Belfort Montbéliard .
  
- Belaid, M. (1998)** : Etude physico-chimique et palynologique de quelque miel du centre d'Algérie: Etablissement des normes d'identification.

- **Bernard, S. (2009)** : Bio aérosols de l'environnement agricole et protection contre l'allergie, Doctorat. Université de France comté. 288 p.
  
- Boudoudou, H (2005)** : Contribution à l'étude de la relation végétation régionale et pluie pollinique dans le Nord-est algérien. Mémoire d'ingénieur d'état en écologie et environnement. Université d'Annaba. 39p.
  
- Boughediri, L. (1994)** : Le pollen de palmier dattier (*Phoenixdactylifera L.*) approche multidisciplinaire et modélisation des différents paramètres en vue de créer une banque de pollen. Thèse de Doctorat de l'Université de Paris 6 .158p.
  
- **Bousquet, J., Cour, P., Guérin, B., Michel, F.B. (2001)** : Allergic rhinitis and its impact on asthma, *J. allergy and pollinosis of Montpellier*, 14: 249 – 258.
  
- **Bouzebda, A. (2001)** : Analyse pollinique et physicochimique des miels provenant des régions d'El- Taref, d'Annaba et de Guelma. Mémoire de magistère en Biologie végétale. Faculté des Sciences. Université d'Annaba. En arabe .171 p.
  
- **Campèse C., Jarraud S., Bitar D., Maine, C. (2005)** : Les légionelloses survenues en France en 2005. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* .185-188 p.
  
- Cerceau-Larrival M. Th., Nilsson S., Berggren B., Carbonnier-Jarreau M.C., Derouet I., Verhille A.M. (1990)** : Influence de l'environnement sur les pollens de *BetulaverrucosaEhrl.* *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 137. Actual. Bot.2. 137-140.
  
- **Cerceau- Larrival, M. Th., Carbonnier, M. C., Verhille, A. M., Peltre, G., Senechal, H. (1993)** : Le pollen et l'allergie. Rapport de projet de recherche entre le lab. de palynologie, (M.N.H.N.) Paris et l'Unité d'immuno-allergie de l'institut Pasteur, Paris 35p.
  
- Charpin, J. (1986)** : Allergologie. éd2 .218-241p.
  
- **Charpin, J. (2004)** : Les pollens, les pollinoses et autres maladies respiratoires allergiques, service pneumo-allergologie de l'hôpital Nord France .p10.
  
- Charpin, J., Surinyach ,R., et Frankland .,A.W (1974)** : Atlas Européen des pollens allergisants .Ed. Sandoz, 229p.

- **Chassany Vincent., Potage Mari et Ricou Maud., (2012) :** Mini manuel de biologie végétale. Éd. DUNO .121. 122. 125. 126. 181.182 p.
- **Chawes BLK., Bønnelykke K., Kreiner-Møller E., Bisgaard H. (2010) :** Children with allergic and non-allergic rhinitis have a similar risk of asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 126(3), 567-573.e1-e8.
- **ChouakriDj., Nadji Z., Sayar W. (2007) :** Mémoire d'Etudes Supérieures en Biologie. LES ALLERGIES RESPIRATOIRES Aux poussières et phanères d'animaux. Aux poussières et phanères d'animaux. (Cas de la région de Touggourt). Université KasdiMerbah, Ouergla.
- **Davies RJ., Rusznak C., Devalia JL. (1998) :** Why is allergy increasing? *Environmental factors. Clin Exp Allergy.*, 28 (Suppl. 6): 8–14 p.
- **Diot, M. (1991) :** Les sciences de la préhistoire. Présentation de la palynologie en Archéologie. CNRS. Centre national de préhistoire, centre départemental de La Marne .75- 81 p.
- **Diot, M.F. (1998) :** La palynologie et l'environnement du passé, Centre National de Préhistoire, UMR 9933 du CNRS, éd DULUCQ et M. TULON.
- **Donadieu, Y. (1982) :** Le Pollen. Éd. 5 Maloine .17-45 p.
- **Donadieu, Y. (1983) :** Le pollen. Thérapeutique naturelle. Ed.6. Librairie Maloine S.A. Paris 97p.
- **Dulucq, Tulon (1998) :** La palynologie et l'environnement du passé. Compte rendu de la conférence de Diot, M.F.UMR9933 du CNRS.
- **Durham, G. (1946) :** The volumetric incidence of atmospheric allergens. IV. A proposed standard method of gravity sampling, counting and volumetric interpolation of results. *J. Allergy*, Vol. 17 N° 2 ,79-86p.
- **EAACI. (2001) :** l'Académie Européenne d'Allergie et d'Immunologie Clinique, par (Johansson et al, *Allergy*; 56:813-824)
- **Erdtman, G. (1952) :** Dicotyledonous plant pollen in early Tertiary times. *Geoforen. Stockholm*. 539p.

- **Eriksson J., Bjerg A., Lötval J., Wennergren G., Rönmark E., Torén K., Lundbäck B. (2011)** : Rhinitispe no types correlate with different symptom presentation and risk factor patterns of asthma. *RespiratoryMedicine* 105(11), 1611-1621.
- **Felber F., clot B., Leimgruber A. (2003)** : plantes, pollen, allergie. Les cahiers du jardin botanique de Neuchatel. 34.
- **Galop, D. (2000)** : La forêt, l'homme et le troupeau dans les Pyrénées. 6000 ans d'histoire de l'environnement entre Garonne et Méditerranée. Toulouse. In *Rencontres méridionales de préhistoire récente*. Toulouse, Archives d'écologie préhistorique. 101-108.
- **Gharnaout, M. (2014)** : Le calendrier pollinique dans les pays méditerranéens, Conférence présentée lors du Congrès annuel de la Société Libanaise de Pneumologie. Hôtel Habtoor. 3 au 6 juin 2015 . Beyrouth .Liban.
- **Gourri, W. (2007)** : Contribution à l'étude de l'origine botanique de deux sous produits de la niche (Pollen et miel) dans deux sites de la région d'Annaba (Séraïdi) et Skikda (ElMarsa). Mémoire d'ingénieur en Agronomie. Institut d'agronomie d'El Taref.
- **Guérin, B., Michel, F.B. (1993)** : Pollen et Allergie. Edition Allerbio, Varennes-en-Agronne, 279 p.
- **Guillam, MT. (2008)** : Ségala C. Pollens et effets sanitaires : synthèse des études épidémiologiques. *Rev Fr AllergoImmunol Clin*; 48 : 14-9 p.
- **Hyde, H. (1972)**: Atmospheric pollen and spores in relation to allergy. *ClinAller.* 2. 153-79 p.
- **Ishizaki T., Koizumi K., Ikemori R., Ishiyama Y., Kushibiki E. (1987)** : Studies of prevalence of Japanese cedar pollinosis among the residents in a densely cultivated area. *Ann Allergy.*, 58:265–70.
- **Jacques, R. (2015)** : Pédiatre Allergologue. Questionnaire. La pollinose ou les troubles provoqués par les pollens . Centre Hospitalier Lyon Sud.
- **Jeanne, F. (1994)** : Le pollen : Récolte et conservation. 211-214 p.
- **Jean-Pascal, L. (2010)** : Allergie en question. Article, édition. Union Nationale des Mutualités Socialistes.

- **Kbouche, M. (2015) :** Améliore le paysage extérieur dans l’habitat collectif participatif à travers les espaces verts cas de kenchela. Thème mémoire de master en architecture. Université de Batna ,73-78 p.
- **Ketfi, L. (2016) :** Le contenu pollinique atmosphérique de la région d’Annaba et sa relation avec le pollinose. Thèse De Doctorat de l’Université Badji Mokhtar Annaba.
- Kiared, Gh. (2015) :** Support de cour, pollen du nord d’Algérie : Méthode de piégeage, classification et identification, Département de Pharmacie d’Alger, laboratoire de matière médicale, p-3.
- **Knox RB., Suphioglu C., Taylor P., Desai R., Watson HC., Peng JL., Bursill LA (1997) :**Major Grass pollen allergen Lol p 1 binds to diesel exhaust particles: implications for asthma and air pollution. Clin ExpAllergy. 27. 246-51 p.
- **Laaidi, M. (2000) :** La périodicité inter journalière des émissions polliniques, utilisation dans la gestion quotidienne des pollinoses par les malades. Rev. Fr. Allerg. Immunol. Clin. (40) . 597-605 p.
- **Laurent, J., Guinnepain, M. T., Lafay, M., &Sauvaget, J. (1999) :** Le pollinose des arbres. Revue française d’allergologie et d’immunologie clinique, 39(4), 276-282 p.
- **Lebowitz, (1996) :** Epidemiological studies of the respiratory effects of air pollution. EurRespir J. 9. 1029–54.
- Leuschner, R. M. (1993) :** Registrierte Luftpollen von Ambrosia L. als Hinweis auf ein Vorkommen dieser Adventivpflanzen. Bauhinia 6: 265- 271p.
- **Leynaert B., Neukirch F., Demoly P., Bousquet J. (2000) :** Epidemiologic evidence for asthma and rhinitis comorbidity. Journal of Allergy and Clinical Immunology 106(5 SUPPL.), S201-S205.
- Lezine, A.M. (2011):** Introduction à la Palynologie. Edit, SociétéGéologie Nancy, France
- **Luczynska CM., Walker LA., Burney PGJ . (1995) :** Skin sensitivity in school children in two different areas of London. EurRespir J., 8: 250s.
- **Maurice, R. (1990) :** support de cour .Leçons de palynologie et d’analyse pollinique. Faculté de Science de St – Jérôme. Marseille, France. 03 p.

- **Maurizio A ., Louveaux J. (1970) :** Méthodes d'analyse pollinique des miels. Ed. Union des groupements apicoles Français. Paris. 325-330 p.
- **Mediouni, K. (2002) :** Bilan taxonomique bibliographique des groupes systématiques de la flore continentale. Tome III. FEMPNUD Projet ALG/97/G31. Ministère d'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Algérie. 282 p
- **Michael, A.J., Cambell-Lendrum, D.H., Corvalan, C.F., Ebi, K.L., Githeko, A., Scheraga, J.D., Woodward, A. (2003) :** Climate change and Human health. Risk and responses. Geneva. World Health Organization. 322p.
- **Monnier Samuel, Michel Thibaudon, Jean-Pierre Besancenot, Nicolas Michelot. (2015) :** article .Pollution, pollen et pollinoses : retour sur l'épisode de pollution de mars 2014 en France, p 157.
- **Motta AC., Marliere M., Peltre G., Sterenberg PA., Lacroix G. (2006):** Traffic-related air pollutants induce the release of allergen-containing cytoplasmic granules from grass pollen. Int ArchAllergyImmunol. 139, 294-8.
- **Motta, A. (2004) :** Effets de polluants atmosphériques gazeux sur l'allergénicité du pollen de *Phleumpratense* et sur la réponse allergique respiratoire. Paris, ClinExp Allergy. 34,310-4.
- **Mskkovsky J ., Petzold M. (1992) :** Spores et pollen. Ed. La Duralie. Paris. 248p.
- **Pauli G., Bessot JC., Quoix E. (1989):** Effect of the environment on the development of respiratory allergies. RevPneumol Clin., 45: 231–6.
- **Philippe, H J.M. (1993) :** Le guide de l'apiculture. Ed. Edisud. 329p.
- **Pons , A. (1970) :** le pollen, collection. que sais-je ?. Le livre des actuels, n°83. 2ème Edt. Paris, Presse universitaire de France.663p.
- **Renault-Myskovsky, J. et Petzold, M. (1992) :** Spores et pollen. Ed. La Duralie, Paris. 248p.
- **Richard, H. (1994) :** Indices polliniques d'une néolithisation précoce sur le premier plateau du Jura .France. C. R. Acad. Sci. Paris, t. 318, série II : 993-999.
- **Roche N., Huchon G. (2015) :** Article. Du symptôme au diagnostic, toux. service de pneumologie, Hôtel-Dieu, Paris.

- Saxena, M.R. (1993)** : Palynology. A treatise. Oxford and IBH Publishing CO. PVT.LTD. 109p.
- **Shaaban R., Zureik M. (2008)** : Rhinitis and onset of asthma. A longitudinal population-based study. The Lancet 372(9643), 1049-1057.
- Shivanna, K (1993)** : Pollinisation biology: contribution to fundamental and applied aspects. Current science, 65(3): 226-232p.
- Solomon, W .R (1984)**: Aerobiology of pollinosis. J. All. Clin. Immunol., 74, 4, 449-461p.
- **Silly Ysabelle.,Pombourcq Caroline. (2014)** : Allergie au pollen. éd. santé magazine.
- **Thibaudon, M., Sulmont, G., Caillier, J. (1992)** : Pneumallergène polliniques, traité d'allergologie. Edition Flammarion, Médecine, Sciences, chapitre 33.409-463 p.
- **Von, M.E. (2000)**: The environmental predictors of allergic disease. J Allergy Clin Immunol. 105 :9–19.
- RNSA, (2014)** : Le Réseau National de Surveillance Aérobiologique, France.

#### **Site d'internet**

-[www.zyrtecset.com](http://www.zyrtecset.com)

-<https://www.interiale.fr/prevention/asthme-symptomes-causes-traitements>



# **A**nnexes

**Fiche d'enquête sur les allergies au pollen**

- 1. Age :  ≤15 ans  15-20 ans  20-30 ans  30-40 ans  40-50 ans  50-60 ans  ≥ 60
- 2. Sexe :  Masculin  Féminin
- 3. Lieu de vie .....
- 4. Métier (fonction) .....
- 5. Lieu de travail .....

***Questionnaire***

**1. Avez-vous une allergie ?**  Oui  Non

**2. A quoi êtes-vous allergique ?**

- Plantes  Produits aliment chimique  Poussière  Animaux  Je ne sais pas.
- Autres .....

**3. Comment se manifeste votre allergie ?**

- Rhume  Toux  Asthme  Cutanée (urticaire, eczéma)  irritation des yeux
- Autre.....

**4. Votre allergie se manifest-elle ?**

- Toute l'année
- Par période .....

**5. Avez-vous des personnes allergiques dans votre famille ?**  Oui  Non

**6. Avez-vous consulté un médecin pour votre allergie ?**  Oui  Non

- Médecin généraliste  Médecin spécialiste en .....

**7. Continuez vous le suivi médicale de votre allergique ?**  Oui  Non

**8. Avez-vous observé de l'amélioration ?**  Oui  Non

**Thème : Analyse aéropalynologique automnal et manifestation allergique dans la ville de Khenchela (wilaya de Khenchela)**

**Enquête sur l'allergie au pollen**

**Etudiants :**

**rapporteur :**

**Informateur** Médecin.....

**Questionnaire**

**I. Quelles sont les allergies que vous avez observées le plus dans la région de Khenchela?**

Plantes  Poussières  Aliments  Produits chimiques  Animaux

Autres .....

**II. Les allergies au pollen dans la région ?**

**a. A combien estimez-vous leur taux de prévalence parmi vos patients allergique?**

.....

**b. Quelles sont les plantes en cause de ces allergies à votre avis?**

.....

**c. Y a-t-il une tranche d'âge particulièrement touchée par ce type d'allergie ?**

.....

**d. Quel tableau clinique observez-vous le plus dans ce type d'allergie ?**

Rhume  Toux  Asthme  Cutanée (urticaire, eczéma)  Irritation des yeux

Autre.....

**e. Ces symptômes apparaissent-ils ?**

Toute l'année  Par période .....

**f. Comment diagnostiquez-vous l'origine de l'allergie ?**

Par interrogatoire  Par examen clinique

Par test immunologique

Examen complémentaires