

## LE CONTENU POLLINIQUE DE L'ATMOSPHERE DE LA VILLE D'EL HADJAR (ANNABA, ALGERIE)

Reçu le 19/03/2003 – Accepté le 10/01/2004

### Résumé

Le présent travail consiste à analyser le contenu pollinique de l'atmosphère de la ville d'El-Hadjar (Annaba, Algérie) en vue de connaître la composition qualitative et quantitative des pollens et réaliser un calendrier pollinique. Nous avons utilisé comme méthode de captage de pollen ; la méthode gravimétrique durant sept mois (mars - septembre 1997). Nous avons capté un total de 7190 grains de pollen appartenant à 16 familles végétales dont 1520 grains appartenant à la famille des Graminées soit 21 %. Le calendrier pollinique montre que le mois de mai est le plus riche en pollen avec un total de 2321 grains soit 32,28 %, suivi du mois d'avril avec 1748 grains. La confrontation des données du spectre pollinique avec celles des conditions climatiques a révélé une corrélation positive entre le nombre de grains de pollens recueillis, l'augmentation de la température et la vitesse du vent. Par contre la corrélation est négative entre le nombre de grains de pollen, la précipitation et l'humidité relative. L'importance du calendrier pollinique réside dans la détermination de la concentration en pollens allergisants dans l'air en fonction du temps car il existe un seuil de réponse de l'allergique aux allergènes polliniques exprimé en nombre de grains d'espèce allergisante par 24 heures.

**MOTS CLES :** *Aéro-palynologie, Atmosphère pollinique, Méthode gravimétrique, Calendrier Pollinique, Données Météorologiques, Pollinose.*

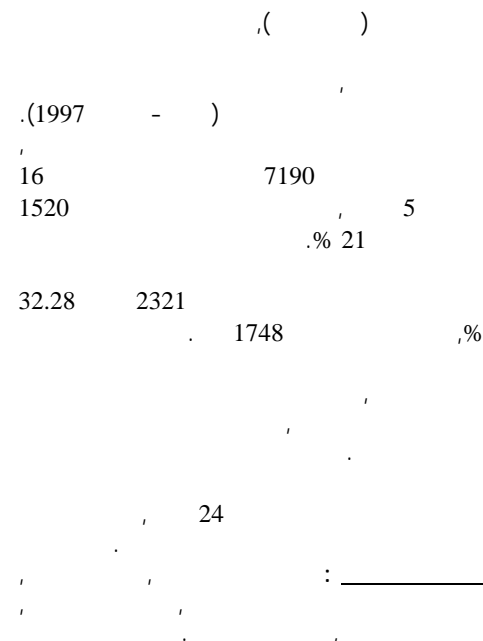
### Abstract

The present work consists in analysing the pollen content of the atmosphere of the El-Hadjar city (Annaba, Algeria) in view to know the qualitative and quantitative composition of the pollens and to achieve a pollen calendar. Gravimetric method has been used during seven months (March-September 1997). A total of 7190 pollen grains belonging to 16 plant families have been taken. However, the Poaceae family, causing hay fever, has represented by 21 % in which were counted. The pollen calendar shows that the May is the richest month with a total of 2321 grains (32,28 %), followed by April with a 1748 grains. Data confrontation of the pollen spectrum with those of climatic conditions revealed a positive interrelationship between the numbers of pollen collected the increase of the temperature and the wind speed. On the other hand, the interrelationship was negative between the number of pollen, the precipitation and the relative humidity. The importance of the pollen calendar resides in the air concentration of the allergenic pollens according to the time, due to the allergenic point response of the pollinic allergens, expressed by allergenic pollen number in 24 hours.

**KEYWORDS:** *Aero-palynology, Pollen atmosphere, Gravimetric method, Pollen calendar, Meteorological data, Hay fever.*

L. CHAFAI-KETFI  
L. BOUGHEDIRI

Laboratoire de palynologie,  
Département de Biologie,  
Faculté des Sciences,  
Université de Annaba. BP  
12 Annaba, 23000  
ALGERIE.



L'étude du contenu pollinique de l'atmosphère relève du domaine de recherche de l'aéro-palynologie dont l'objectif est l'identification et la caractérisation des pollens transportés par le vent ainsi que leurs processus de production, d'émission, de dispersion et de dépôt. Cette science a vu un développement rapide lié aux diverses applications qu'elle suscite en éthologie, écologie et surtout en allergologie.

En effet, il existe parmi les pollens en voyage dans l'atmosphère ceux qui sont allergisants et provoquent la maladie de pollinose qui se manifeste le plus souvent par une atteinte des voies respiratoires (rhume des foins, asthme), par des dermatoses (eczéma, urticaire) et par d'autres symptômes [1].

Parmi les espèces polliniques allergisantes prouvées [2], on note : Les *Poaceae* (Graminées), les *Oleaceae*, les *Cupressaceae*, les *Moraceae*, les *Platanaceae*, les *Betulaceae*, les *Salicaceae*, les *Asteraceae* (Composées), les *Plantaginaceae*, les *Polygonaceae*, les *Chenopodiaceae* et les *Urticaceae*.

La dispersion des pollens est influencée par des facteurs endogènes tels que le poids et le volume des grains et par des facteurs exogènes : ceux-ci sont d'une part les conditions climatiques qui règnent au moment de la libération et d'autre part la hauteur de la source émettrice. La végétation environnante doit être également prise en considération car elle peut jouer un rôle filtrant [3].

La récolte des pollens atmosphériques s'effectue selon des méthodes qui se basent essentiellement sur trois principes : la gravimétrie, l'impact et l'aspiration.

La méthode la plus couramment utilisée, en gravimétrie, fait appel à l'appareil de Durham [4].

Les méthodes basées sur l'impaction utilisent des lames ou surfaces adhésives fixées verticalement, protégées par un toit et pourvues d'une girouette [5]. Les méthodes basées sur l'aspiration filtrent l'air aspiré au moyen d'une surface réceptrice [6].

Une description détaillée et illustrée des principaux types de capteurs utilisés suivant les diverses méthodes est donnée dans le manuel de Ogden et al. [7].

Il faut signaler les études aéro-palynologiques réalisées dans les pays maghrébins : El-Gharbi et al. [8] ont recensé, sur trois ans, la composition pollinique de l'atmosphère de la ville de Tunis et tracé le calendrier pollinique, Chabert [9] a analysé, pendant 12 mois, l'atmosphère de Rabat (Maroc) et Kortebi et al. [10] ont étudié, durant deux semestres, l'atmosphère pollinique d'Alger.

Notre travail présente les premiers résultats de l'analyse, par la méthode gravimétrique, l'atmosphère pollinique de la ville d'El-Hadjar (Annaba, Algérie) et, trace un calendrier pollinique durant une période de six mois (mars - septembre 1997).

L'objectif final de cette étude, après la confirmation des résultats, est d'établir des relations entre les pics polliniques et la fréquence des hospitalisations en urgence pour les maladies allergiques.

## MATERIEL ET METHODES

### Les paramètres climatiques, descriptifs de la zone d'étude.

La ville d'El-Hadjar est située à 8 Km au sud-est de Annaba (Est-Algérien). Elle a pratiquement les mêmes conditions climatiques que la ville de Annaba (Tab. 1):

|                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| Long. Gr.       | : 7° 46' E                  |
| Lat.N.          | : 36° 54'                   |
| Altitude        | : 20 m.                     |
| Temp. moy. min. | : 12.41°C (février)         |
| Temp. moy. max. | : 25.82°C (août)            |
| Pluviométrie    | : 800-1200 (864.2 en 1997). |
| Vent dominant   | : Nord-Ouest.               |

**Tableau 1 :** Les données climatiques de la région de Annaba (d'après la station météorologique de l'aéroport de Annaba).

| Mois      | Temp. Moyenne. °C | Pluviométrie mm | Hygrométrie % | Vitesse du vent m/s |
|-----------|-------------------|-----------------|---------------|---------------------|
| Février   | 12.41             | 490             | 77.3          | 3.36                |
| Mars      | 12.72             | 431             | 75.25         | 3.77                |
| Avril     | 15.22             | 329             | 71.26         | 4.38                |
| Mai       | 20.38             | 6.20            | 69.6          | 3.91                |
| Juin      | 23.5              | 33.7            | 72.5          | 3.86                |
| Juillet   | 23.73             | 00              | 69.05         | 4.48                |
| Aout      | 25.85             | 00              | 10.50         | 4.20                |
| Septembre | 21.9              | 8.50            | 26.7          | 4.50                |
| Octobre   | 18.1              | 26.7            | 40.80         | 4.75                |

### Les stations d'étude

Nous avons considéré 4 sites différents de la ville d'El-Hadjar pour implanter nos dispositifs de récolte de pollens à une altitude de 1,5 mètres (sauf pour le 4<sup>ème</sup> site, elle est de 32.5 m) :

Site 1 : Le jardin de l'école fondamentale « El-Maarifa »

Site 2 : Le siège de l'APC d'El-Hadjar.

Site 3 : Un jardin privé

Site 4 : La tour du siège de la protection civile.

Nous avons utilisé la méthode gravimétrique pour analyser le contenu pollinique de l'atmosphère d'El-Hadjar [4].

Elle consiste à déposer, pendant 24 heures, une lame enduite de gélatine glycinée colorée avec la fushine entre deux disques de 22.7 cm de diamètre, distants l'un de l'autre de 11 cm. Les lames sont transportées chaque jour à 8 h. du matin au laboratoire dans des boîtes de Pétri et observées au moyen d'un microscope optique de marque Leitz avec un grossissement de 600 fois.

## RESULTATS ET DISCUSSION

Nous avons recensé durant la période d'étude aux niveaux des quatre sites étudiés un total de 7190 grains de pollen appartenant à 16 familles et 05 genres (Tab. 2). Parmi ces familles, une dizaine présente un intérêt allergénique prouvé. Le recensement mensuel des pollens de ces familles est représenté par la figure 1.

-La famille des *Poaceae* (Graminées) occupe la première place avec un total de 1520 grains, avec un pourcentage de 23.77 % de l'ensemble des pollens identifiés. La quantité maximale (539) est enregistrée entre le mois d'avril et la mi-mai.

-Les *Rosaceae* : 521 grains soit 8.15 %, leur maximum pollinique s'étale sur deux mois : mai (161 grains) et juin (160 grains).

-Les *Pinaceae* avec un total de 458 grains, soit 7.16 %, le maximum pollinique de 179 grains se situe au mois de mai.

-Les *Salicaceae* : 433 grains soit 6.77 %, le plus grand nombre de grains (174) est atteint au mois de mai.

-Les *Betulaceae* : 378 grains, soit 5.91 %, la quantité maximale (170) est enregistrée au mois d'avril

-La proportion de grains indéterminés est de 797 grains, représentant 11.8 % de l'ensemble des pollens récoltés.

- Les familles de pollens allergisants en nombre moins important sont : les *Mimosaceae* surtout *Acacia* (368), les *Oleaceae* (217), les *Urticaceae* (207), les *Polygonaceae* (196), les *Chenopodiaceae* (181) et les *Plantaginaceae* (160).

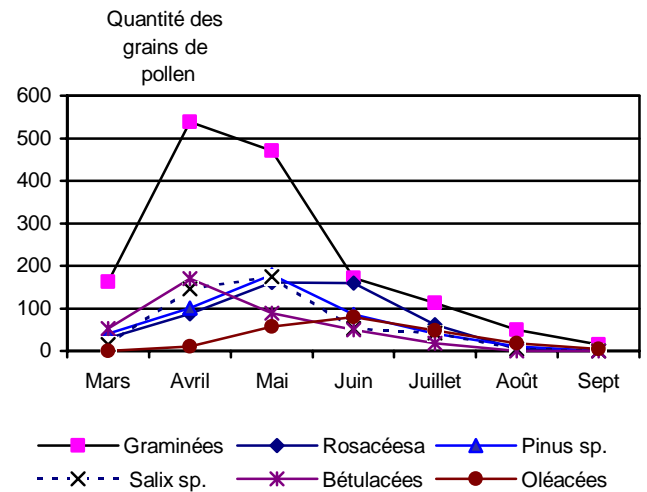
**Tableau. 2 :** Récolte mensuelle des grains de pollens aux niveaux des quatre sites étudiés, exprimée en nombre de grains/cm<sup>2</sup>.

| Familles/<br>Espèces   | Mars    | Avril    | Mai      | Juin     | Juillet | Août    | Septembre. | Novembre |
|------------------------|---------|----------|----------|----------|---------|---------|------------|----------|
| <i>Acacia sp.</i>      | 41      | 30       | 143      | 123      | 31      | 0       | 0          | 434      |
| <i>Astera ceae*</i>    | 17      | 79       | 98       | 67       | 34      | 29      | 15         | 339      |
| <i>Betula ceae*</i>    | 52      | 170      | 89       | 49       | 18      | 0       | 0          | 387      |
| <i>Chenopodiaceae*</i> | 0       | 16       | 64       | 41       | 25      | 21      | 14         | 181      |
| <i>Brassica ceae</i>   | 07      | 45       | 67       | 62       | 25      | 20      | 08         | 240      |
| <i>Cupressa ceae*</i>  | 24      | 43       | 57       | 16       | 08      | 01      | 0          | 149      |
| <i>Ericaceae</i>       | 0       | 43       | 39       | 31       | 09      | 03      | 0          | 126      |
| <i>Eucalyptus sp.</i>  | 28      | 63       | 84       | 48       | 18      | 0       | 0          | 241      |
| <i>Fagaceae</i>        | 0       | 6        | 18       | 39       | 10      | 02      | 0          | 82       |
| <i>Fabaceae</i>        | 08      | 72       | 74       | 57       | 11      | 03      | 0          | 227      |
| <i>Myrtaceae</i>       | 0       | 18       | 31       | 44       | 17      | 0       | 0          | 110      |
| <i>Oleaceae *</i>      | 0       | 10       | 57       | 80       | 48      | 18      | 04         | 217      |
| <i>Pinus sp.</i>       | 41      | 101      | 179      | 85       | 41      | 11      | 0          | 458      |
| <i>Plantaginaceae*</i> | 16      | 27       | 38       | 49       | 18      | 12      | 0          | 160      |
| <i>Poaceae*</i>        | 16<br>2 | 539      | 470      | 172      | 11<br>3 | 49      | 15         | 152<br>0 |
| <i>Polygonaceae*</i>   | 14      | 40       | 77       | 50       | 07      | 08      | 8          | 196      |
| <i>Quercus sp.</i>     | 0       | 33       | 69       | 30       | 24      | 08      | 0          | 164      |
| <i>Rosaceae</i>        | 30      | 87       | 161      | 160      | 62      | 4       | 0          | 521      |
| <i>Salix sp. *</i>     | 15      | 146      | 174      | 52       | 42      | 4       | 0          | 227      |
| <i>Apiaceae</i>        | 0       | 10       | 25       | 30       | 21      | 03      | 03         | 92       |
| <i>Urticaceae</i>      | 07      | 41       | 49       | 63       | 22      | 15      | 10         | 207      |
| Indéterminés           | 13<br>7 | 129      | 258      | 124      | 66      | 52      | 31         | 797      |
| Totaux                 | 59<br>9 | 174<br>8 | 232<br>1 | 147<br>2 | 67<br>0 | 28<br>0 | 10<br>0    | 719<br>0 |

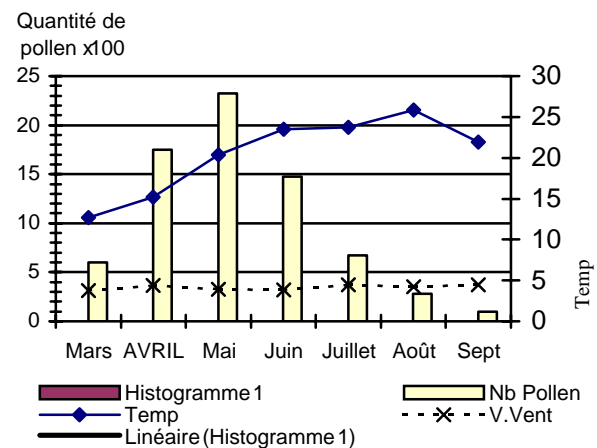
(\*) : Espèces dont l'allergénicité est prouvée [2].

Le mois de mai est, donc, le mois le plus riche en pollen avec un total de 2321 grains soit 32,28 %, suivi du mois d'avril avec 1748 grains. Ces variations dans les quantités de pollen déposées d'un mois à l'autre sont dues aux conditions météorologiques dont principalement la

température moyenne de l'air et le rayonnement solaire global. La figure 2 superpose ces paramètres avec la quantité mensuelle des grains de pollens récoltés. Ces paramètres qui déclenchent le début de la pollinisation, sont spécifiques à chaque espèce végétale [14].



**Figure 1 :** Quantité de pollen récolté pour les familles les plus importantes.



**Figure 2 :** Quantité de pollen en fonction de la température et la vitesse du vent.

D'autre part, les fortes pluies et les vents violents font disparaître les pollens atmosphériques [15].

Par comparaison de nos résultats avec ceux de Kortebi et al. [10] ayant analysé l'atmosphère d'Alger durant une année, nous pouvons remarquer ce qui suit :

-Recensement de 35 familles à Alger contre 16 à El-Hadjar

-La famille des *Myrtaceae* présente, à Alger, un maximum avec 1400 grains contre 79 grains pour les *Poaceae*, alors qu'à El-Hadjar, nous avons compté 1520 grains de *Poaceae* contre 110 grains de *Myrtaceae*. Ces différences sont liées à la composition du couvert végétal.

Le calendrier pollinique (Fig. 3) montre la distribution des dépôts de certaines familles et genres de pollens

allergisants captés durant la période allant du 13 mars au 29 septembre 1997. Cette représentation nous a permis de faire les constatations suivantes :

- Les maximums de dépôt de pollen s'étalent, pour l'ensemble des familles et genres, sur trois mois : le mois d'avril pour les *Poaceae*, les *Betulaceae* et les *Ericaceae* ; le mois de mai pour les *Rosaceae*, les *Asteraceae*, les *Fabaceae*, les *Brassicaceae* (Crucifères), les *Polygonaceae*, les *Cupressaceae*, les *Chenopodiaceae* et les 5 genres : *Pinus*, *Salix*, *Acacia*, *Quercus* et *Eucalyptus* et le mois de juin pour les *Myrtaceae*, les *Oleaceae*, les *Apiaceae* (Ombellifères), les *Urticaceae*, les *Plantaginaceae* et les *Urticaceae*.

- La période de dépôt maximal (plus de 100 grains/24 h.) a lieu durant dix semaines, soit du début d'avril jusqu'au mi-juin, alors que le taux le plus faible a été enregistré pendant la deuxième semaine de septembre avec 2 grains/24h.

L'intérêt du calendrier pollinique réside dans la détermination de la concentration en pollens allergisants dans l'air en fonction du temps car il existe un seuil de réponse de l'allergique aux allergènes polliniques exprimé en nombre de grains d'espèce allergisante par 24 heures.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Pour réaliser ce travail, nous avons opté pour la méthode gravimétrique, en raison de la simplicité de son dispositif expérimental. Or, certains chercheurs, ayant utilisé différentes méthodes, recommandent le dispositif volumétrique qui peut récolter 5 fois la quantité de pollen obtenue par la méthode gravimétrique [15].

Ce travail doit se poursuivre en vue de confirmer ces résultats préliminaires et apporter au moyen du calendrier pollinique de la ville d'El-Hadjar, une contribution aux problèmes d'allergie pollinique.

Ces investigations nous permettent d'ores et déjà d'envisager l'étude de la relation entre les pics polliniques et les hospitalisations en urgence pour asthme.

## REFERENCES

- [1]- Pons A. « Le pollen », Coll. Que sais-je ? Paris (1970), 127p.
- [2]- Charpin J., Surinyach R. et Frankland A.W. « Atlas Européen des pollens allergisants ». Ed. Sandoz, (1974), 229p.
- [3]- Heim J. « Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale ». Univ. Cathol. Louvain, Lab. Paly. et Phyto., Louvain, (1970), 181p.
- [4]- Durham O.C. "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 (1946). pp. 79-86.
- [5]- Harrington J.B., Gill G.C. et Warr B.R. "High efficiency pollen samplers for use in clinical allergy. J. Allergy, Vol. 30, (1959), pp. 357-375.

[6]- Marx H.P., Spiegelman J. et Blumstein G.I. « An improved volumetric impinger for pollen counting. J. Allergy, Vol. 30 (1959), pp. 83-89.

[7]- Ogden E.C., Raynor G.S., Hayes J.V., Lewis D.M. et Haines J.H. Manuel for sampling airborne pollen. Hafner press, New-York, 49-70, (1974).

[8]- El-Gharbi B., Charpin H., Aubert J., Renard M., Mallea M. et Soler M. « Calendrier pollinique de Tunis ». Revue Franc. Allerg. Vol. 16 (1) (1976), 25-31.

[9]- Chabert J. « Note sur le composant pollinique de l'air de Rabat (Maroc). Soc. Des. Sc. Nat. Du Maroc. Vol.51 (1971), 168-181.

[10]- Kortebi H., Hammiche V., Lamrani Z., Abed L. ET Larbaoui D. « L'atmosphère pollinique d'Alger ». Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Vol. : 68 (3) (1977) 75-79.

[11]- Malléa M et Soler M. Les méthodes de récolte pollinique. In : Atlas européen des pollens allergisants. Ed. Sandoz (1974), pp.11-18.

[12]- Barthelemy L. "Le prélèvement quantitative des pollens atmosphériques. Annales des Sciences Nat. et Bot. Paris, 13<sup>ème</sup> Série, Tome 9 (1988), 63-66.

[13]- Brandao R.M. et Lopes M.L. "Aerobiological studies and allergic diseases in Evora" (South of Portugal), 4<sup>th</sup> International conference on aerobiology. Sweden, August 27-31 (1990), pp. 27.

[14]- Antepara I., Fernandez D., Combo P., Jauregui F et Miguel A. "Pollen allergy in the Bilbao area (European atlantic seaboard climate): Pollination forecasting methods". Clinical and experimental allergy. Vol. 25 (1995) pp. 133-140.

[15]- Moscholm L., Weeke E.R., and Peterson B.N. "Forecast of pollen concentrations of Poaceae (Grasses) in the air by time series analysis". Pollen et spores, Vol. 29 N° 2-3 (1987) pp. 305-322.

d'avril pour les *Poaceae*, les *Betulaceae* et les *Ericaceae* ; le mois de mai pour les *Rosaceae*, les *Asteraceae*, les *Fabaceae*, les *Brassicaceae* (Crucifères), les *Polygonaceae*, les *Cupressaceae*, les *Chenopodiaceae* et les 5 genres : *Pinus*, *Salix*, *Acacia*, *Quercus* et *Eucalyptus* et le mois de juin pour les *Myrtaceae*, les *Oleaceae*, les *Apiaceae* (Ombellifères), les *Urticaceae*, les *Plantaginaceae* et les *Urticaceae*.

- La période de dépôt maximal (plus de 100 grains/24 h.) a lieu durant dix semaines, soit du début d'avril jusqu'au mi-juin, alors que le taux le plus faible a été enregistré pendant la deuxième semaine de septembre avec 2 grains/24h.

L'intérêt du calendrier pollinique réside dans la détermination de la concentration en pollens allergisants dans l'air en fonction du temps car il existe un seuil de réponse de l'allergique aux allergènes polliniques exprimé en nombre de grains d'espèce allergisante par 24 heures.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Pour réaliser ce travail, nous avons opté pour la méthode gravimétrique, en raison de la simplicité de son dispositif expérimental. Or, certains chercheurs, ayant utilisé différentes méthodes, recommandent le dispositif

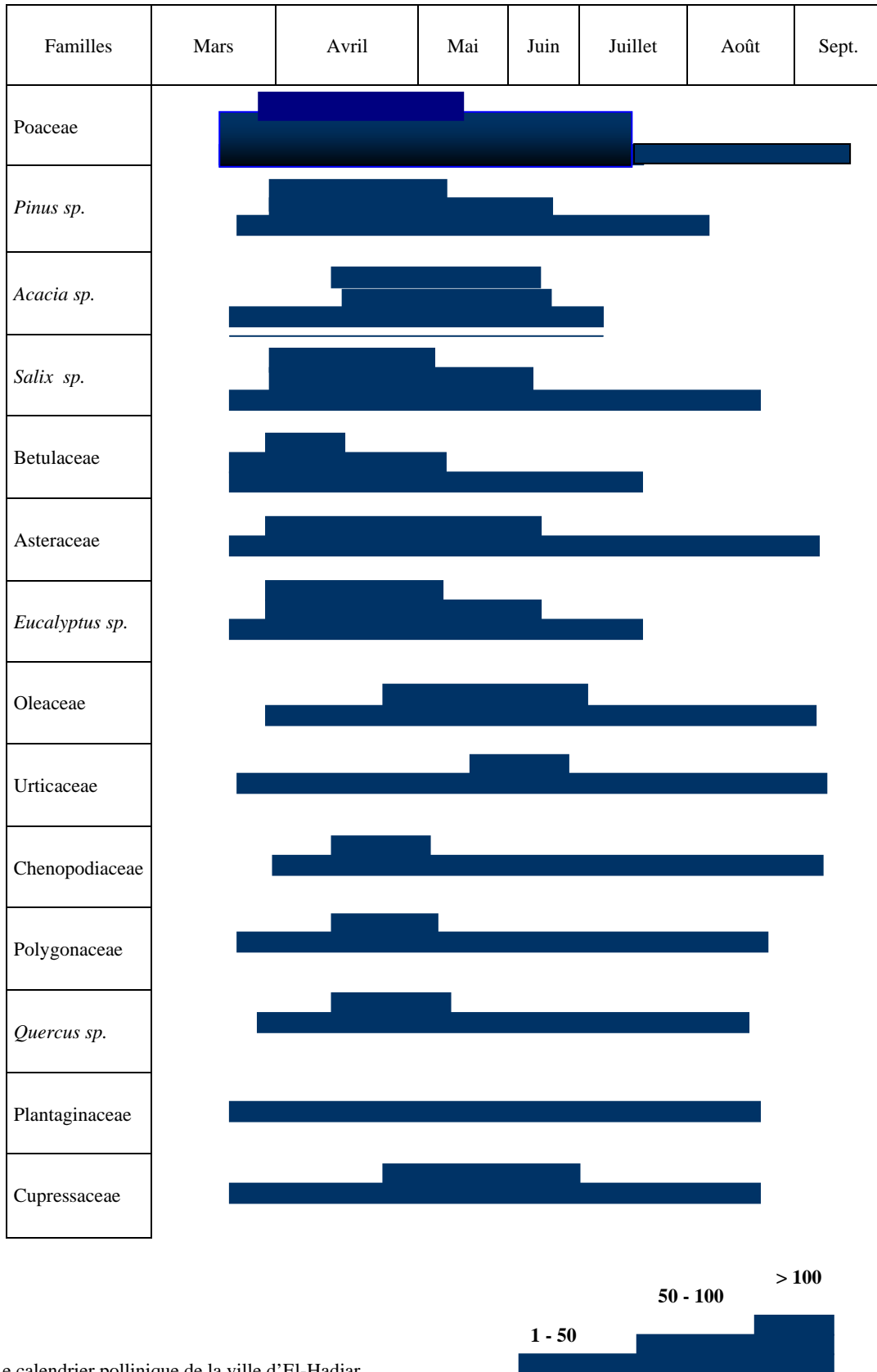
volumétrique qui peut récolter 5 fois la quantité de pollen obtenue par la méthode gravimétrique [15].

Ce travail doit se poursuivre en vue de confirmer ces résultats préliminaires et apporter au moyen du calendrier pollinique de la ville d'El-Hadjar, une contribution aux problèmes d'allergie pollinique.

Ces investigations nous permettent d'ores et déjà d'envisager l'étude de la relation entre les pics polliniques et les hospitalisations en urgence pour asthme.

## REFERENCES

- [1]- Pons A. « Le pollen », Coll. Que sais-je ? Paris (1970), 127p.
- [2]- Charpin J., Surinyach R. et Frankland A.W. « Atlas Européen des pollens allergisants ». Ed. Sandoz, (1974), 229p.
- [3]- Heim J. « Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale ». Univ. Cathol. Louvain, Lab. Paly. et Phyto., Louvain, (1970), 181p.
- [4]- Durham O.C. "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 (1946). pp. 79-86.
- [5]- Harrington J.B., Gill G.C. et Warr B.R. "High efficiency pollen samplers for use in clinical allergy. J. Allergy, Vol. 30, (1959), pp. 357-375.
- [6]- Marx H.P., Spiegelman J. et Blumstein G.I. « An improved volumetric impinger for pollen counting. J. Allergy, Vol. 30 (1959), pp. 83-89.
- [7]- Ogden E.C., Raynor G.S., Hayes J.V., Lewis D.M. et Haines J.H. Manuel for sampling airborne pollen. Hafner press, New-York, 49-70, (1974).
- [8]- El-Gharbi B., Charpin H., Aubert J., Renard M., Mallea M. et Soler M. « Calendrier pollinique de Tunis ». Revue Franc. Allerg. Vol. 16 (1) (1976), 25-31.
- [9]- Chabert J. « Note sur le composant pollinique de l'air de Rabat (Maroc). Soc. Des. Sc. Nat. Du Maroc. Vol.51 (1971), 168-181.
- [10]- Kortebi H., Hammiche V., Lamrani Z., Abed L. ET Larbaoui D. « L'atmosphère pollinique d'Alger ». Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Vol. : 68 (3) (1977) 75-79.
- [11]- Malla M et Soler M. Les méthodes de récolte pollinique. In : Atlas européen des pollens allergisants. Ed. Sandoz (1974), pp.11-18.
- [12]- Barthelemy L. "Le prélèvement quantitative des pollens atmosphériques. Annales des Sciences Nat. et Bot. Paris, 13<sup>ème</sup> Série, Tome 9 (1988), 63-66.
- [13]- Brandao R.M. et Lopes M.L. "Aerobiological studies and allergic diseases in Evora" (South of Portugal), 4<sup>th</sup> International conference on aerobiology. Sweden, August 27-31 (1990), pp. 27.
- [14]- Antepara I., Fernandez D., Combo P., Jauregui F et Miguel A. "Pollen allergy in the Bilbao area (European atlantic seaboard climate): Pollination forecasting methods". Clinical and experimental allergy. Vol. 25 (1995) pp. 133-140.
- [15]- Moscholm L., Weeke E.R., and Peterson B.N. "Forecast of pollen concentrations of Poaceae (Grasses) in the air by time series analysis". Pollen et spores, Vol. 29 N° 2-3 (1987) pp. 305-322.



**Figure 3 :** Le calendrier pollinique de la ville d'El-Hadjar.