



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Pollens et spores des cinq continents : distribution et surveillance

Pollens and spores from five continents: Distribution and monitoring

C. Sindt*, S. Monnier, G. Oliver, M. Thibaudon, J.-P. Besancenot

Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA), 11, chemin de la Creuzille, Le Plat du Pin, 69690 Brussieu, France

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 10 février 2020

Accepté le 11 février 2020

Disponible sur Internet le xxx

Mots clés :

Aérobiologie

Pollen

Spores fongiques

Réseau de surveillance

Keywords:

Aerobiology

Pollen

Fungal spores

Monitoring network

1. Introduction

Quoique l'allergie au pollen ait peut-être existé dès l'Antiquité et qu'elle soit bien connue depuis le 19^e siècle, la surveillance des pollens dans l'air n'a débuté que bien plus tard, au 20^e siècle, avec la mise au point de plusieurs types de capteurs, qui se sont perfectionnés en même temps que la science associée : l'aérobiologie [1]. Il s'agit là d'une science jeune, qui se place au carrefour d'un nombre impressionnant de disciplines qu'elle contribue à fédérer (botanique, palynologie, mycologie, phénologie, agronomie, microbiologie, acarologie, bioclimatologie, météorologie, allergologie, écologie...) [2].

Les progrès de l'aérobiologie ont été conditionnés par la mise au point, depuis le milieu du 20^e siècle, de dispositifs fiables de recueil des particules aéroportées d'origine biologique, qui ont per-

mis de dénombrer et d'identifier tant les grains de pollen que les spores de moisissures. Si l'on met à part les échantillonneurs gravimétriques, fondés sur le principe de la sédimentation pollinique ou fongique sous l'effet de la seule pesanteur, à l'image du capteur Durham encore très répandu aux États-Unis, les appareils les plus utilisés sont des capteurs volumétriques, interceptant non pas la « pluie pollinique » mais les « flux de pollen ». Depuis un petit nombre d'années, il s'y ajoute dans certaines régions des compteurs automatiques.

C'est l'accroissement constant de la prévalence des allergies qui a rendu nécessaire une surveillance continue des particules biologiques aéroportées. Avec 30 % en moyenne de la population souffrant de pollinoses, il est devenu indispensable de savoir quels pollens sont présents et en quelle quantité. Il est important aussi de connaître la localisation des capteurs de par le monde et les différentes méthodes de surveillance, afin d'informer au mieux les malades, aussi bien que les médecins et les autorités de santé.

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : charlotte.sindt@rnsa.fr (C. Sindt), samuel.monnier@rnsa.fr (S. Monnier), gilles.oliver@rnsa.fr (G. Oliver), michel.thibaudon@wanadoo.fr (M. Thibaudon), jeanpierre.besancenot@orange.fr (J.-P. Besancenot).

<https://doi.org/10.1016/j.reval.2020.02.022>

1877-0320/© 2020 Publié par Elsevier Masson SAS.

Tableau 1

Nombre de capteurs de pollens et de spores actifs dans le monde [4].

	Hirst	Automatique	Autres	Total
Afrique	6	0	3	9
Amérique	43	2	106	151
Asie	38	120	24	182
Europe	517	8	4	529
Océanie	12	0	0	12
	616	130	137	883

2. Méthodes et résultats

La collecte de pollens se fait à l'aide de plusieurs types de capteurs.

Le plus répandu est le capteur de type Hirst [3]. La tête de l'appareil est une girouette, avec une entrée d'air appelée buse par laquelle est aspiré l'air extérieur à raison de 10 L/min. Les particules présentes sont impactées sur une bande de cellophane enduite, fixée à un cylindre métallique appelé tambour qui peut tourner sur une semaine à raison de 2 mm par heure, devant la buse d'aspiration, ce qui permet un suivi horaire ou bi-horaire des pollens ou des spores.

Le Rotorod est un échantillonneur rotatif à impact, dont la tête pivotante tourne à grande vitesse : une ou plusieurs lamelles enduites de silicone, ou de tout autre milieu d'enduction, et placées verticalement, face enduite en avant, effectuent 2400 rotations par minute, à la fréquence d'une minute toutes les dix minutes.

L'intercepteur de type Cour est un capteur passif. Un carré de gaze enduite est tendu sur un cadre dirigé face au vent grâce à une girouette. La gaze retient les particules en suspension, tout en laissant passer les flux d'air. Elle est ensuite traitée avec des produits chimiques pour ne récupérer que des pollens.

L'ensemble de ces appareils nécessite ensuite un traitement de l'échantillon pour permettre l'observation au microscope optique par un analyste formé à la reconnaissance des pollens et des spores de moisissures. Malheureusement, l'opération exige beaucoup de temps de la part d'un personnel spécialisé et ne permet que la diffusion d'une information déjà dépassée au moment où elle est délivrée. Pour y remédier, des systèmes automatisés de détection et de comptage des pollens ou des spores, en temps réel et à résolution temporelle très fine, sont apparus depuis une vingtaine d'années, même si beaucoup sont encore à l'état de prototypes de laboratoire.

D'après les derniers inventaires effectués [4], 883 capteurs sont actuellement en fonctionnement sur tous les continents, sur un total de plus d'un millier de capteurs installés (Tableau 1). La majorité sont situés dans les pays développés de l'hémisphère nord. Les capteurs de type Hirst sont la norme en Europe, alors que les capteurs Rotorod dominent sur le continent américain et que l'Asie (Japon) enregistre la plus importante concentration de capteurs automatiques. Les filtres de type Cour ne sont plus guère utilisés, en raison de la complexité du traitement des échantillons.

Une cartographie de l'ensemble des capteurs fonctionnels est disponible en ligne sur plusieurs sites, dont <https://www.zaum-online.de/pollen-map.html>. L'Europe est le continent le mieux couvert par la surveillance aérobiologique, même s'il existe d'un pays à l'autre une grande diversité dans l'organisation des réseaux. La France constitue à cet égard une exception, avec un réseau (RNSA) organisé au niveau national. Autre exception, le Japon comptabilise le plus grand nombre de capteurs automatiques (120 sur un total mondial ne dépassant pas 130). Si peu d'autres pays les utilisent, cela est dû au fait qu'ils restent limités quant à la discrimination des différents taxons. Le réseau japonais n'est pas

vraiment confronté à ce type de problème, car la surveillance peut être limitée à l'espèce *Cryptomeria japonica*.

3. Discussion

Avec l'établissement de cartes précises des capteurs présents sur les cinq continents, les allergiques aux pollens ou aux spores peuvent plus facilement se rapprocher des données des capteurs les plus pertinents pour eux, et surveiller leur exposition. Si des spécificités régionales existent pour la présence des pollens, certains se retrouvent présents sur l'ensemble des continents. C'est le cas notamment pour les pollens de graminées, qui restent un des principaux aéroallergènes ubiquitaires. Le manque d'information sur certains continents incite toutefois à la prudence dans toute tentative de généralisation. Les pollens et leur saisonnalité restent peu connus en Afrique et dans de vastes secteurs de l'Asie, de l'Océanie ou de l'Amérique du sud. Les zones tropicales dans leur ensemble sont en outre des zones où tout reste à faire en matière de surveillance des particules biologiques présentes dans l'air.

La progression technologique des dernières années a permis le développement de nouveaux types de capteurs automatiques qui, non seulement, peuvent dénombrer en temps réel les pollens et les spores fongiques mais aussi effectuer la distinction entre les différents taxons. Ainsi, hors du pays précurseur qu'est le Japon, des réseaux de capteurs automatiques sont en cours d'installation en Suisse et en Bavière. Le projet AutoPollen d'Eumetnet, qui est un regroupement des fédérations météorologiques nationales d'Europe, a pour objectif de valider l'arrivée de ces nouveaux capteurs, de conditionner leur installation et de prévoir les différentes utilisations possibles.

L'arrivée sur le marché de capteurs *low cost* est encore une réalité virtuelle. En effet, les technologies permettant une discrimination des grains sont incompatibles avec des technologies peu coûteuses. Quant aux nombreuses applications smartphone, elles peuvent s'avérer d'une grande utilité pour les allergiques, à la condition expresse qu'elles soient mises à jour avec des données d'exposition mesurées et non modélisées.

De toute façon, l'information sur l'impact sanitaire (risque allergique) est d'un beaucoup plus grand intérêt que l'information sur la pure exposition.

4. Conclusion

Les pays développés, où le bien-être et la santé des citoyens sont primordiaux, sont les principaux lieux de surveillance des pollens et spores de moisissures. La surveillance des particules biologiques de l'air devient une des préoccupations importantes avec le nombre d'allergiques en constante augmentation. Ces particules ne se limitant pas aux frontières, une coordination des différents réseaux nationaux est essentielle pour permettre une surveillance adéquate.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Sofiev M, Bergmann KC. Allergenic pollen. A review of the production, release, distribution and health impacts. Dordrecht: Springer; 2013.
- [2] Hirst JM. An automatic volumetric spore trap. Ann Appl Biol 1952;39:257–65.
- [3] Thibaudon M, Caillaud D, Besancenot J-P. Méthodes d'étude des pollens atmosphériques et calendriers polliniques. Rev Mal Respir 2013;30:63–79.
- [4] Buters JTM, Antunes C, Galveias A, et al. Pollen and spore monitoring in the world. Clin Transl Allergy 2018;8:9.