

Aérobiologie fongique hivernale en milieu urbain (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort – 94 - FRANCE)

F. BOUSSIOUD-CORBIERES

Faculté des sciences. Université Paris12 Val de Marne. F- 94010 CRETEIL CEDEX et Centre de Géographie physique H. ELHAÏ. Université de Paris X - Nanterre. F-92001 NANTERRE CEDEX.

RÉSUMÉ – Dans un jardin botanique de la proche banlieue parisienne, la dispersion des spores de champignons a été mise en évidence au cours d'un cycle hivernal, hors périodes de gel. Sur 12 mois, la dispersion des spores fongiques concerne 91 taxons, 85 sont répertoriés de début mars à début décembre; pour les 78 présents de novembre à février, 5 nouveaux taxons sont identifiés au cours de la période hivernale. 73 taxons auraient ainsi une activité biologique continue dans l'année : la flore fongique varie peu au cours de l'année. La comparaison avec une autre station met en évidence un rapport stable entre la population fongique et la végétation dans les milieux urbains de la région parisienne. Les périodes de gel de plusieurs jours consécutifs affectent la dispersion des spores mais la majorité des taxons est peu influencée par les variations thermiques saisonnières. D'une part ceci apporte des informations sur l'état sanitaire des végétaux du site, les taxons parasites étant peu nombreux en nombre et en variété, d'autre part certaines de ces particules aérophytologiques sont allergisantes et leur impact sur la santé humaine est à surveiller.

Mots Clés : aérobiologie hivernale, allergie, champignon, milieu urbain, spore.

SUMMARY – Fungal Aerobiology during winter in urban environment (Ecole nationale vétérinaire d'Alfort) – 94 France.

Fungal spores produced in atmospheric are identified and counted in an urban park of suburban Paris, during winter but not within frost periods. During twelve months the dispersion of fungal spores is studied. It deals with 91 identified fungal taxons: 85 are present between March and December and on the 78 available from November till February, 5 are new. It means that 73 would have a biological activity along all the year. The fungal fore is poorly varying during the year. A comparison with an other station highlights that there are stable ratio between fungal population and vegetation in urban environment in Parisian region. The frost during many days modified the dispersion of spores but taxa by a majority are few impressed by thermal seasonal variations. This study provides information, in one hand, on sanitary health of vegetation on one year period, and, in an other hand, on sanitary health of human population because some fungal spores are allergenic and their particles have to be followed for their impact on this purpose.

KEY-WORDS : aerobiology, allergenic, fungal spore, urban environment, winter.

INTRODUCTION

Dans un précédent travail (F. Boussioud-Corbières, 2003), nous avons mis en évidence la richesse taxonomique et numérique des spores fongiques dans le jardin botanique du parc de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort (E.N.V.A.) à Maisons-Alfort (94), en banlieue parisienne, au cours d'un cycle de végétation, du 5 mars au 3 décembre, jusqu'à ce que le gel ait interrompu les piégeages. A partir de cette époque, nous nous heurtons à une difficulté d'ordre technique : la surface adhésive du piège utilisé pour recueillir les spores n'étant plus fonctionnelle en période de gel. Pour évaluer la dispersion des spores fongiques au cours de la saison hivernale en contournant cette difficulté, les relevés ne sont plus hebdomadaires, comme pour ceux effectués au cours du cycle de végétation, mais de 72 heures maximum et en fonction des prévisions météorologiques afin d'éviter les températures négatives. Le piège est ainsi installé hors période de gel pour une campagne qui a été menée au cours de l'hiver 2000-2001.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le piège gravimétrique est de type Durham, constitué d'une lame recouverte de gélatine glycinée phénolée, suivant la méthode du Laboratoire Elzear Campagna de l'Université de Montréal. Il est placé à environ 1,5 m du sol, dans le parc botanique de l'E.N.V.A., lorsque les services météorologiques locaux prévoient des températures positives. Le piège reste en place au maximum trois jours. Hors gel, la pluie et l'humidité sont abondantes et les écarts de température entre le jour et la nuit sont importants durant la période hivernale locale ; ces phénomènes physiques favorisent l'émission des spores fongiques (G. Çolakoğlu, 2003).

L'identification est réalisée, après coloration à la fuchsine basique, avec un microscope Leitz Ortoplan suivant les critères de reconnaissance de E. Grant Smith (1984) et la clé d'identification de « The International Association for Aerobiology » (Anonyme, 1990). Les quantifications des spores sont traitées selon la méthode statistique de K. Faegri & al, (1964) pour les pollens et utilisées également pour les spores par F. Boussioud-Corbières (1991).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La campagne a été menée du 21/11/2000 au 15/02/2001 et 12 relevés ont été inventoriés (Tableau I).

Les relevés sont lus en totalité. Le nombre de spores indique la quantité réelle piégée sur une surface de 12,5 mm² (lamelle de 5x2,5 mm). Elle varie d'un minimum proche de 100 en janvier, à un maximum de près de 1200 spores fin novembre.

N° piège	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mois	11	11	11	12	12	12	01	01	01	02	02	02
Jours	21/24	25/27	28 /01	01/04	04/07	22/25	09/11	21/23	29/31	01/04	07/10	12/15
Durée (jours)	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
N. spores	213	260	1155	317	302	359	99	93	96	98	275	104

Tableau I : Les doubles traits figurent les périodes de gel de durées variables, au minimum une nuit et au maximum 16 jours.

Le spectre de répartition temporelle et quantitative des spores fongiques dans l'atmosphère (Figure 1) met en évidence un maximum d'émissions fin novembre et un minimum du 4 janvier au 4 février, mois pendant lequel les périodes de gel sont les plus longues (jusqu'à 16 jours), et les périodes de dégel varient de 4 à 2 jours. Le gel par périodes de plusieurs jours consécutifs affecte la dispersion atmosphérique des spores.

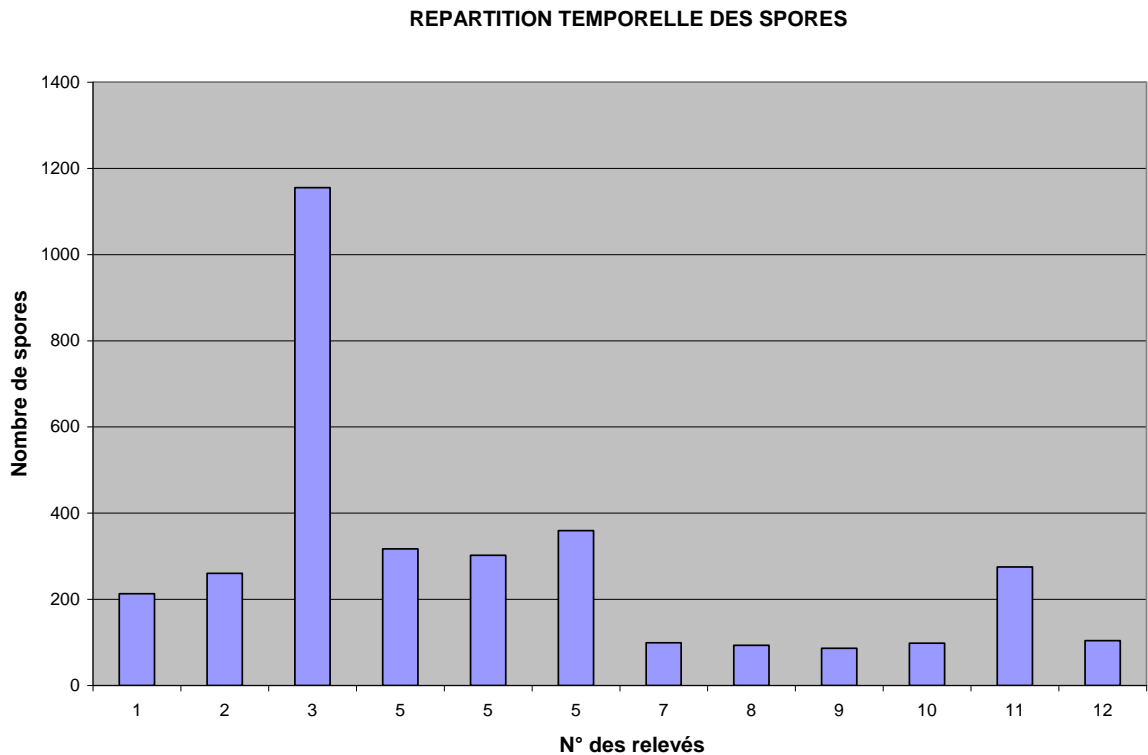


Figure 1 : histogramme de répartition des spores fongiques, dans 12 pièges déposés entre novembre et mars.

Pendant la période de végétation (F. Boussioud-Corbières, 2003), 85 taxons fongiques ont été identifiés. Au cours de la période froide (Tableau II) 73 taxons du premier inventaire (soulignés) sont retrouvés; 5 taxons (soulignés et notés : *) n'avaient jamais été vus sur la station auparavant. 78 taxons sont ainsi comptabilisés au cours de l'hiver : la flore fongique varie peu au cours de l'année. Sur une année complète, dans les deux ensembles de relevés, 90 taxons sont identifiés ainsi qu'un *varia* (taxon non identifié et présent toute l'année).

Dans le parc de l'E.N.V.A., après douze mois de relevés, l'inventaire fait apparaître que près de 92% des taxons fongiques présents en été le sont aussi en hiver et 81 % des taxons identifiés sont présents dans l'atmosphère toute l'année ; certains sont très peu présents et ont pu échapper au piège, ainsi 15 taxons n'ont été observés qu'une seule fois. La majorité des taxons est peu influencée par les variations thermiques saisonnières.

Le total de 91 taxons fongiques pour les 428 espèces phanérogamiques recensées dans le parc est à mettre en relation avec celui obtenu (51 taxons) dans une station de la banlieue parisienne précédemment étudiée (Athis-Mons) avec un inventaire floristique de 205 espèces (F. Boussioud-Corbières, 1994 et 1999). La diversité des taxons fongiques est en relation avec

la richesse floristique et cette proportion entre flore phanérogamique et flore fongique est stable pour des biotopes similaires : urbains de climat tempéré océanique.

N	TAXONS	Qté	N	TAXONS	Qté	N	TAXONS	Qté
01	<u>ACRODYCTIS</u>	2	32	<u>FULIGO</u>	9	62	<u>PUCCINIA*</u>	9
02	<u>AGARICUS</u>	26	33	<u>FUSARIELLA</u>	2	63	<u>PYRENOPHORA</u>	1
03	<u>AGROCYBE</u>	14	34	<u>FUSARIUM</u>	5	64	<u>SEPTONEMA</u>	1
04	<u>ALTERNARIA</u>	22	35	<u>FUSICLADIUM</u>	3	65	<u>SPLANCHNONEMA</u>	2
05	<u>ARTHURINUM</u>	4	36	<u>GANODERMA</u>	89	66	<u>SPORIDESMIUM</u>	10
06	<u>ASCOBOLUS</u>	4	37	<u>GEOTRICUM</u>	19	67	<u>SPORIDYLOCLADIELLA</u>	1
07	<u>ASCOSPORES</u>	46	38	<u>GLIOMASTIX</u>	4	68	<u>SPOROMIELLA</u>	1
08	<u>ASPERG/PENICIL</u>	584	39	<u>GYMNOPIIUS</u>	14	69	<u>STEMPHYLIUM</u>	21
09	<u>ASPERISPORIUM</u>	35	40	<u>GYMNOCLADIUM*</u>	1	70	<u>STEREUM</u>	22
10	<u>BASIDIOSPORES</u>	96	41	<u>INOCYBE *</u>	1	71	<u>TELEUTOSPORES</u>	7
11	<u>BISPORA</u>	3	42	<u>LACCARIA</u>	2	72	<u>TORULA</u>	5
12	<u>BOTRYTIS</u>	70	43	<u>LEPIOTA</u>	29	73	<u>UREDOSPORES</u>	257
13	<u>CALVATIA</u>	1	44	<u>LEPTOSPHAERIA</u>	66	74	<u>USTILAGO</u>	94
14	<u>CERCOSPORA</u>	5	45	<u>LEPTOPHAERULINA*</u>	1	75	<u>VENTURIA</u>	11
15	<u>CEREBELLA</u>	10	46	<u>MASSARIA</u>	3	76	<u>XYLARIACEES</u>	24
16	<u>CHAETOCONIS</u>	1	47	<u>MASSARINA</u>	6	77	<u>ZYGOPHIALA*</u>	2
17	<u>CHAETOMIUM</u>	21	48	<u>MELANOMA</u>	13	78	<u>VARIA</u>	54
18	<u>CHLOROPHILLUM</u>	6	49	<u>MONODYCTIS</u>	1	79	<u>ENDOPHRAGMIELLA</u>	
19	<u>CIRCINITRICUM</u>	3	50	<u>MYTILIDION</u>	2	80	<u>EPICOCCUM</u>	
20	<u>CLADOSPORIUM</u>	721	51	<u>MYXOMYCETES</u>	105	81	<u>FARLOWIELLA</u>	
21	<u>COPRINUS</u>	109	52	<u>NIGROSPORA</u>	31	82	<u>HELICOMYCES</u>	
22	<u>CORYNESPORA</u>	1	53	<u>OÏDIUM</u>	69	83	<u>ISMOSPORA</u>	
23	<u>CURVULARIA</u>	22	54	<u>PARAPHAEOSPHAERIA</u>	1	84	<u>NEOHENDERSONIA</u>	
24	<u>DENDRIPHYELLA</u>	5	55	<u>PERICONIA</u>	44	85	<u>PHAEOSPORA</u>	
25	<u>DIATRIPACEES</u>	4	56	<u>PERONOSPORA</u>	445	86	<u>PIRICAUDA</u>	
26	<u>DYCTODESMIUM</u>	5	57	<u>PHOMA</u>	7	87	<u>SOLHEIMIA</u>	
27	<u>DIPLOCOCCUM</u>	3	58	<u>PITHOMYCES</u>	11	88	<u>SORDARIA</u>	
28	<u>DRESCHLERA</u>	18	59	<u>PLEOSPORA</u>	11	89	<u>STACHYBOTRIX</u>	
29	<u>ENDOPHRAGMIA</u>	2	60	<u>PODOSPORIUM</u>	3	90	<u>TAENOLELLA</u>	
30	<u>EXOSPORIELLA</u>	1	61	<u>PSATHYRELLA</u>	1	91	<u>UREDINALES</u>	
31	<u>EXOSPORIUM</u>	1						

Tableau II : Catalogue des spores fongiques identifiées en une année.

N : nombre de taxons.

Taxons soulignés : présents toute l'année. Taxons non soulignés : piégés entre mars et novembre.

Taxons * : piégés uniquement l'hiver. Qté : quantité totale de spores au cours de la campagne hivernale.

Les quantités par taxons sont très variables durant les quatre mois d'étude. Les taxons les plus abondants par ordre décroissant sont :

- *Cladosporium*,
- *Aspergillus/Penicillium* qui ne sont pas différenciés par la méthode d'étude,

- *Peronospora*,
- Urédospores,
- *Coprinus*,
- Myxomycètes.

Sauf *Coprinus*, ce sont des spores asexuées, majoritairement des Deutéromycètes ou *Fungi imperfecti*. Les parasites des végétaux tels *Venturia* et *Fusicladium*, les *Oidium*, et les Ustilaginales sont faiblement représentés, les Urédospores sont plus abondants.

Il convient de souligner qu'*Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, toujours très abondants en milieu urbain, ainsi qu'*Alternaria* et *Fusarium*, moins nombreux dans ce même milieu, sont connus comme allergisants (G. Çolakoğlu, 2003). De plus les spores, particulièrement celles de *Cladosporium* servant de vecteurs aux particules abiotiques, la sensibilité des sujets est aussi en relation avec la pollution, (M. Hjelmroos, 1988).

CONCLUSION

Dans les milieux urbains de la banlieue parisienne, les espaces verts urbains sont les milieux favorables au développement et à la dispersion atmosphérique des spores fongiques. Ces populations sont présentes presque toute l'année dans l'atmosphère en quantité importante et constante et la diversité fongique est en relation directe avec la diversité floristique. La présence des taxons est d'une constance remarquable au cours des quatre saisons. Plusieurs de ces taxons, en particulier *Cladosporium*, sont allergisants ; à cause de cet impact sur la santé humaine, la dispersion des spores devrait faire l'objet d'un suivi rigoureux.

BIBLIOGRAPHIE

ANONYME 1990 - Visual identification of air spora. - *In* : Workshop 3. The International Association for Aerobiology. Allergy Research Laboratory. University of Michigan. Lansing. 39 p.

BOUSSIOUD-CORBIERES F., 1991 - Phytosociologie urbaine dans l'hémisphère nord : la ville de Montréal (Canada) juillet - août 1991. Rapport de mission de coopération interuniversitaire franco-québécoise au Ministère des Affaires étrangères. 17p.+ 4 figures.

BOUSSIOUD-CORBIERES F., 1994 – Contribution à l'aérophytologie de la banlieue sud de Paris (Athis-Mons – 1992). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*. Nouvelle série. **25** : 165-172

BOUSSIOUD-CORBIERES F., 1999 – Phytocénoses en milieu urbain (est et sud de Paris). *In* : Sauvages dans la Ville. Publications du Muséum. Paris. 607 p.

BOUSSIOUD-CORBIERES, F., 2003 – Floristique et inventaire cryptogamique du jardin botanique de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort (banlieue parisienne).

FAEGRI K., IVERSEN J, WATERBOLK H.T., 1964 - Text-book of pollen analysis. Scandinv. Universit. Books. Munksgaard. Copenhagen. 237 p.

GRANT SMITH, E., 1984 - Sampling and Identifying Allergenic Pollens and Molds. Vol. 1 : 65p. et Vol. 2 : 75 p. Blewstone Press. San Antonio. Texas.

ÇOLAKOĞLU G., 2003 – Airborne fungal spores at the Belgrad forest near the city of Istanbul (Turkey) in the year 2001 and their relation to allergic diseases. *J. Basic Microbiol.* **43** (5), 376-384.

HJELMROOS, M., 1998 – Variation saisonnière de *Cladosporium* et *Alternaria* en relation avec les symptômes allergisants de l'air de Stockholm. Deuxième Symposium franco-suédois. *In* : « Les Pollens allergisants et les Facteurs de l'Environnement. Muséum national d'Histoire naturelle. Paris. 39 p.