

BULLETIN MENSUEL  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

FONDEE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937  
des SOCIÉTÉS BOTANIQUE DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON  
REUNIES

et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, VALENCE, etc

**Siège social : 33, rue Bossuet, Lyon (6<sup>e</sup>)**

Secrétaire général : M. P. CARIÉ, 51, chemin de Chavril, 69 - Sainte-Foy-lès-Lyon

---

**ABONNEMENT ANNUEL** : France et Union ..... 14 F — **C.C.P. Lyon 101-98**  
Etranger ..... 15 F  
Scolaires, Lycéens . . . Réduction de 50%

Frais d'inscription : plaque adresse, carte de membre : 1,50 F en sus

N.B. — Les virements à notre C.C.P. **Lyon 101-98** doivent être rédigés  
au nom de la **SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON**

Pour tout changement d'adresse, prière de nous faire parvenir  
la dernière bande **et la somme de 1,50 F.** (Timbres acceptés).

---

d'autre part que cette anomalie se manifeste tôt (les deux têtards capturés n'avaient que les pattes postérieures, et mesuraient une vingtaine de millimètres). Conservés dans l'alcool à 70°, la pupille a blanchi mais l'iris reste foncé.

En l'état actuel de nos recherches, il est impossible de dire si cette anomalie est héréditaire, ou si elle est phénotypique (due par exemple à l'action précoce d'un virus sur l'œuf ou sur le têtard, ou à un produit chimique tératogène, présent dans l'eau de l'étang, etc.). Des recherches ultérieures tenteront d'éclaircir ce problème.

Il est à noter que cette anomalie n'a été retrouvée ni chez les Crapauds communs capturés dans un second étang, tout proche du premier (68 adultes, 352 têtards), ni chez les autres Amphibiens des deux étangs (Triton palmé, Grenouille rousse). Enfin que nous n'avons trouvé qu'un seul Crapaud aux yeux noirs, sur plus de 5 000 Crapauds examinés, en 1967 et 1968, dans toute la région parisienne.

---

### PREMIERS RESULTATS D'UNE ENQUETE SUR LES MICROMYCETES DE L'ATMOSPHERE DANS LA REGION LYONNAISE

par J. MICHEL-BRUN, J. COUDERT, R. FONTANGES,  
P. ISOARD, T. VALLA, DIDILLON.

#### Résumé.

Un collecteur de particules atmosphérique à grand débit a permis une étude qualitative et quantitative des spores atmosphériques viables durant une période d'un an dans l'agglomération lyonnaise.

L'évolution quantitative montre une augmentation régulière de la densité des spores, de décembre à octobre avec chute brusque en novembre.

Les relations avec la température, l'humidité et les vents locaux sont certaines mais complexes. L'étude a porté sur 5 528 colonies cultivées et identifiées : prédominance des genres *Penicillium* (67 espèces), *Aspergillus* (22 espèces), *Hormodendron* et *Alternaria* (ensemble : 70,9 %).

Au total 40 genres sont représentés. Une prédominance saisonnière est notée pour certaines espèces.

L'attention des cliniciens est plus particulièrement attirés actuellement sur les phénomènes d'allergie respiratoire, et divers syndromes broncho-pulmonaires plus graves peuvent être déterminés par l'inhalation des spores fongiques en suspension dans l'atmosphère.

Les spores des Champignons inférieurs constituent une part importante du réservoir atmosphérique de particules allergisantes ou pathogènes qui peuvent être véhiculées sur de grandes distances par des courants aériens. D'où l'intérêt de leur détection qui devra mettre en jeu un appareillage adéquat et tenir compte de facteurs d'ordre météorologique et saisonnier.

Toutefois, l'étude de cet ensemble ne pourra être complet et précis que si l'on rapporte l'analyse qualitative de l'atmosphère à des mesures quantitatives et à leur cinétique.

C'est ce que nous avons essayé de faire à Lyon, en appliquant à l'étude de la flore mycologique de l'air un collecteur de micro-organismes à grand débit. Cependant, en raison du nombre considérable des paramètres entrant en jeu et de leurs variations individuelles souvent imprévisibles, un problème aussi vaste ne peut être complètement circonscrit avec toute la rigueur souhaitable. Cette note rapporte les premiers résultats recueillis sur un cycle d'un an, mais les méthodes doivent être perfectionnées et l'étude se poursuivre sur plusieurs cycles annuels.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

##### *Le Collecteur*

Rappelons brièvement le principe :

— après un filtrage ayant pour but d'éliminer les particules supérieures à  $1 \text{ mm}^3$ , aspiration de l'air dans une tuyère verticale.

— à l'intérieur de la tuyère, mise en contact de l'air avec un micro-brouillard d'eau déminéralisée et filtrée, récupérée dans un circuit d'une capacité de 6 litres d'eau.

— volume d'air aspiré :  $1\,200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Les prélèvements sont effectués à partir d'une dérivation de ce circuit d'eau — importance de la relation entre le volume du prélèvement et le nombre de  $M^3$  d'air aspiré :  $1/10 \text{ ml d'eau correspond à } 20 \text{ litres d'air}$ .

— mise en place d'un dispositif permettant d'éliminer les particules inférieures à  $1 \mu$  (taille minimum des spores fungiques), celle supérieure à  $10 \mu$  étant retenues à partir d'une dérivation particulière.

Le collecteur est installé au sud-est de l'agglomération lyonnaise, sur les terrasses du C R E S S A, à 25 m au dessus du niveau du sol de la terrasse.

Les vents du N-N.E balayent l'agglomération avant d'arriver au point de récolte, ceux du S-S.O balayent surtout les complexes industriels périphériques, les vents E-S.E traversent une région agricole de faible densité de population.

##### *Les prélèvements*

Ils ont été pratiqués durant toute l'année 1966-1967, à un rythme variable selon le type d'expérimentation :

— prélèvements diurnes et nocturnes, systématiquement, chaque semaine, à un jour donné.

— expérimentation « en continu » c'est-à-dire poursuivie pendant 5 jours et 5 nuits consécutifs, afin de préciser davantage l'évolution qualitative et quantitative du nombre de spores.

##### *Mise en culture. — Identification des souches.*

Chaque prélèvement, soit  $0,1 \text{ ml}$  de la suspension de micro-organismes en eau déminéralisée stérile est étalé sur boîte de Pétri contenant du milieu de Sabouraud au Chloramphénicol — les boîtesensemencées sont portées en incubation à l'étuve à  $25^\circ$ , et les colonies sont comptées au bout d'une semaine. Les souches aisément prélevables sont alors repiquées sur milieu de Czapek-Dox en gélose inclinée et replacées à  $25^\circ$  à l'obscurité pendant 10 jours. Après une exposition de 2 à 3 jours à la lumière, elles sont identifiées.

La fragilité des appareils de fructification de certaines formes rencontrées a posé des problèmes d'identification — une méthode particulière a été mise au point permettant la conservation intégrale des structures dans leurs plus fins détails :

— le matériel prélevé est fixé 2 minutes dans l'alcool à 95° — après rinçage à l'eau quelques secondes, la préparation est chauffée dans HCl/N jusqu'à apparition de vapeurs — après un second rinçage prolongé dans l'eau, on colore le prélèvement au moyen d'une solution aqueuse saturée de vert Lumière.

#### LES RÉSULTATS QUANTITATIFS

De mai 1966 à juin 1967, 5 528 colonies de Micromycètes ont été dénombrées, ce qui correspond à une moyenne annuelle de 948 spores viables par m<sup>3</sup> d'air prélevé. Une première courbe a été établie, tenant compte de la moyenne mensuelle du nombre de spores par m<sup>3</sup> d'air — on note des fluctuations importantes : une augmentation progressive du nombre des spores de décembre à octobre, suivie d'une chute brutale en novembre, correspondant, semble-t-il, à la saison pluvieuse.

La courbe ainsi obtenue, établie en fonction de résultats notés chaque semaine, paraît n'avoir, du point de vue statistique, que la valeur d'un sondage. Or, il est intéressant de noter que la courbe tracée d'après la deuxième expérience « en continu » donne des points très voisins de ceux obtenus au cours de la première expérience. Les variations au cours du nyctémère sont donc, en gros, superposables aux variations hebdomadaires.

#### *Influence des facteurs atmosphériques.*

Les variations quantitatives du nombre des spores récoltées sont déterminées par le jeu réciproque de facteurs multiples d'ordre climatique et météorologique : vents locaux ou régionaux, nébulosité, ensoleillement, précipitations, température, hygrométrie, auxquels s'ajoutent des facteurs de pollution atmosphérique (gaz toxiques, hydrocarbures) dus au voisinage d'une agglomération importante.

Il est donc purement illusoire de vouloir relier le nombre des spores récoltées à tel ou tel paramètre — néanmoins, *le complexe température-humidité*, deux facteurs évoluant en sens inverse, paraît avoir un rôle déterminant.

Nous avons cependant remarqué qu'entre la courbe d'hygrométrie établie pendant un temps déterminé et le nombre des spores récoltées pendant le même temps, il n'y a pas un parallélisme rigoureux. Une analyse attentive des faits montre que le parallélisme ne se vérifie que si l'on décale la courbe d'hygrométrie de plusieurs heures avec le prélèvement.

Il se peut que l'humidité des couches supérieures de l'atmosphère entraîne une sédimentation rapide des spores en suspension avant que l'humidité au niveau du sol ne soit mesurable.

Le rôle de l'humidité dans les variations nyctémérales serait également à étudier et à intégrer dans le cadre des fluctuations saisonnières.

*L'influence des vents locaux* est considérable sur le nombre des spores recueillies — les vents de secteur nord en particulier amènent

une quantité massive de spores — de même les vents de secteur sud et sud-ouest, bien qu'à un degré moindre. On doit noter aussi une influence saisonnière : à fréquence égale, les vents de secteur nord-est, est et sud-est apportent très peu de spores pendant l'hiver ; et une quantité très importante pendant les autres saisons.

Cette observation ne cadre pas avec les résultats de l'expérience « en continu » qui a coïncidé avec une période de perturbations orageuses.

Ces deux facteurs importants, vent et humidité, sont également liés l'un à l'autre par le jeu de leurs interactions réciproques et complémentaires : le vent qui détache les spores du sporophore et les entraîne, et les conditions optima d'humidité qui conditionnent le mécanisme de libération et de dispersion.

#### L'ÉTUDE QUALITATIVE

Une flore extrêmement riche et variée a été rencontrée durant cette investigation d'un an. Certains genres se retrouvent tout au long de l'année, marquant parfois des fluctuations saisonnières de grande amplitude — d'autres, très rares, apparaissent de façon sporadique, inattendue — d'autres enfin, présentent une incidence saisonnière rigoureuse et disparaissent complètement ensuite.

L'importance relative des genres les plus fréquemment rencontrés amène au schéma suivant :

— 4 genres représentent 70,9 % de la flore examinée : *Penicillium*, *Hormodendron*, *Aspergillus* et *Alternaria*.

— 8 autres genres représentent 15,4 % de cette flore : *Phoma*, *Epicoccum*, *Rhizopus*, *Cephalosporium*, *Botrytis*, *Trichoderma*, *Mucor* et *Verticillium*.

— Enfin, un groupe de 25 autres genres se partagent les 13 % restants ; ce sont par ordre alphabétique cette fois : *Acremonium*, *Acrotheca*, *Aleurisma*, *Beauveria*, *Circinella*, *Fusarium*, *Glenospora*, *Geotrichum*, *Hormiscium*, *Malbranchea*, *Monotospora*, *Mortierella*, *Nigrospora*, *Ovularia*, *Papularia*, *Phialophora*, *Pullularia*, *Rhinocladium*, *Septonema*, *Sphaerotheca*, *Spicaria*, *Stachybotrys*, *Trichothecium*, *Tricurus* — un *Coprinus* et quelques autres myceliums stériles que nous n'avons pas chiffrés.

D'après ce tableau, nous voyons donc que pour une année, c'est le genre *Penicillium* auquel nous avons adjoint les *Scopulariopsis*, qui prédomine, suivi d'assez près par les *Hormodendron*.

Sur un second tableau, nous avons évalué le pourcentage des différents genres en fonction de la saison de récolte.

Tableau VI

	Printemps	Été	Automne	Hiver
<i>Penicillium</i> . . . . .	38,4 %	21 %	20 %	32 %
<i>Aspergillus</i> . . . . .	23,3 %	2,7 %	2,2 %	23,2 %
<i>Hormodendron</i> ..	14,4 %	48,5 %	12 %	14,5 %
<i>Alternaria</i> . . . . .	2,2 %	2,7 %	15,7 %	2,7 %

Ce tableau concerne uniquement les 4 genres que l'on peut qualifier de majeurs et nous voyons qu'ils se retrouvent tout au long de l'année, marquant toutefois une périodicité saisonnière, printanière pour les *Penicillium*, hiverno-vernale pour les *Aspergillus*, estivale pour les *Hormodendron*, automnale pour les *Alternaria*.

Le tableau VII exprime les mêmes observations d'incidence saisonnière, mais pour des moisissures d'importance secondaire.

L'étude de ces premières données montre de façon évidente la périodicité saisonnière des 4 genres les plus importants, *Penicillium*, *Hormodendron*, *Aspergillus*, *Alternaria* — phénomène que l'on retrouve aussi chez d'autres genres assez souvent rencontrés : recrudescence automnale des *Rhizopus*, *Epicoccum*, *Cephalosporium*, *Botrytis* — pic printanier des *Beauveria*, *Geotrichum*, *Sphaeropsidales* divers.

On note également l'apparition périodique de moisissures représentant pour un trimestre une proportion faible par rapport aux groupes dominants, mais néanmoins non négligeable.

#### *Etude qualitative des espèces.*

Après l'étude des genres, nous nous sommes attaché à définir les espèces afin de pouvoir disposer des données aussi complètes que possible sur les Micromycètes rencontrés.

Dans le groupe des *Penicillium*, nous avons dénombré 67 espèces différentes, présentant une certaine périodicité saisonnière. Citons parmi celles rencontrées le plus souvent : *Penicillium decumbens*, *frequentans*, *janthinellum*, *oxalicum*, *chrosogenum*, *brevi-compactum*, *stoloniferum*, *lanoso-griseum*, *rubrum*, commune et *Scopulariopsis brevicaulis*.

Dans le groupe *Aspergillus*, 22 espèces ont été identifiées. Dans le groupe *Alternaria*, auquel nous joignons les *Stemphyllum*, 11 espèces. En dehors d'un intérêt purement systématique, la détermination plus précise d'un champignon en tant qu'espèce, amène à l'identification des souches pathogènes.

Les différentes espèces du genre *Aspergillus* responsables d'accidents respiratoires, ont été mises en évidence — pour chacune d'entre elles nous avons établi un pourcentage annuel de fréquence et un pic d'incidence saisonnière.

Rappelons que les espèces présentant un potentialité pathogène sont, tout d'abord *Aspergillus fumigatus*, puis *Aspergillus niger* et *Aspergillus nidulans* — une symptomatologie respiratoire très variée leur est imputable depuis l'asthme et la bronchite aspergillaire, phénomènes d'allergie, jusqu'à l'aspergillose pulmonaire et l'aspergillome bronchectasiant qui relève d'une pathologie différente.

Tableau VII

	Printemps	Eté	Automne	Hiver	% annuel
<i>A. candidus</i> .....	9 %	10 %	11 %	9 %	10 %
<i>A. fumigatus</i> .....	9 %	5 %	18 %	32 %	18 %
<i>A. glaucus</i> .....	16 %	10 %	3 %	11 %	12 %
<i>A. niger</i> .....	6 %	10 %	3 %	6 %	6 %
<i>A. nidulans</i> .....	16 %	0 %	3 %	6 %	12 %
<i>A. versicolor</i> .....	12 %	5 %	7 %	6,5 %	7 %

Pour chaque espèce, on remarque d'importantes variations d'un trimestre à l'autre, plus marquées pour les souches à potentialité pathogène que pour les saprophytes.

A côté des différentes espèces du genre *Aspergillus*, les spores d'autres Micromycètes, *Penicillium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, sont également responsables d'allergies respiratoires diverses : asthme, coryza, bronchite spasmodique — d'autres phénomènes irritatifs d'allergie cutanée, conjonctivale sont imputables à divers *Fusarium*, *Alternaria*, *Hormodendron* et *Papularia*.

#### DISCUSSION

A l'inverse de la méthode statique directement indépendante de la turbulence des couches atmosphériques, la méthode dynamique qui a été utilisée, nous a permis d'effectuer tout au long de l'année des prélèvements directs et réguliers sur un volume important de l'air ambiant.

Le nombre de spores viables décelées montre que l'on aurait tort de les négliger, en raison de leur rôle allergisant possible sur les muqueuses et les voies aériennes supérieures. Nous n'avons envisagé que le dénombrement des spores viables présentes dans l'atmosphère. En raison du principe de l'appareillage, il a essentiellement mis en évidence les particules fongiques comprises entre 1 et 10 microns, correspondant aux limites de la pénétration pulmonaire. Des sondages ont été pratiqués concernant les particules supérieures à 10 microns.

Les conclusions de ce travail nous amènent tout d'abord à certaines remarques :

— une très faible quantité de levures viables a été mise en évidence : faut-il incriminer la pauvreté du milieu de Czapek-Dox, très minéralisé, l'absence d'acides aminés, de vitamines (biotine, thiamine, acide pantothénique) indispensables au développement des levures ? Nous ne le pensons pas, car un début de développement nous aurait permis au moins de les repiquer. L'extrême rareté des spores de champignons supérieurs est aussi un fait à noter, lié sans doute aux difficultés d'obtention *in vitro* des fructifications caractéristiques. Il se peut néanmoins, que la proportion de myceliums stériles dont nous n'avons pu faire l'identification corresponde à ces formes.

Une dernière remarque porte sur la rareté relative des espèces non pigmentées que nous avons isolées. Ici, on peut invoquer le rôle des U.V. comme agents de stérilisation de l'atmosphère. Notons que ce sont précisément les espèces pigmentées en brun vert (Dématiées) qui sont essentiellement en cause dans les accidents irritatifs et allergiques.

Nous avons abordé le problème de la diffusion des spores à travers l'atmosphère. Le transport de ces particules est fonction d'un enchevêtrement de phénomènes parmi lesquels le jeu de chacun est difficile à définir isolément. Cependant, en dépit d'un contexte mouvant, dont les fluctuations peuvent être scudaines, on observe un parallélisme entre certains facteurs, ainsi, l'augmentation de l'humidité et le nombre des spores viables.

La vitesse et la direction des vents paraissent également primordiales : vent du nord et vent du sud, en général assez violents, amenant

toujours une grande quantité de germes. Ainsi, à des distances parfois considérables, des foyers infestés, des sources de contamination possibles peuvent être incriminés.

La périodicité saisonnière d'un grand nombre de spores est un fait bien établi, et l'on peut parler d'un pic printanier ou automnal de telle ou telle moisissure. Notons la prédominance des *Penicillium* au printemps et des *Alternaria* en automne, celle hivernale des *Aspergillus* et estivale des *Hormodendron*.

Il n'en reste pas moins que le problème demeure, dans la variabilité de la plupart de ses paramètres — cette étude, pratiquée avec un collecteur fixe avait pour but d'examiner les variations annuelles au niveau d'un point déterminé, en marge d'une importante agglomération.

A la lumière des données acquises, de nouvelles recherches auront lieu. Elles viseront à définir avec le plus de précision possible, le rôle des facteurs d'ordres divers jouant un rôle essentiel dans ce problème, dans la mesure où les différents paramètres au cours d'observations plus régulières et prolongées, permettront de dissocier leur action.

---

En 1965, dans une enquête sur la flore fongique de l'atmosphère, utilisant la technique gravimétrique et une identification sommaire des moisissures, basée sur la seule morphologie des spores recueillies, CHARPIN et son école donnaient pour diverses villes, dont Lyon, une ébauche très approximative de cette flore atmosphérique.

En fait, l'identification proposée restait par trop imprécise, aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif pour les genres et les espèces réellement rencontrés.

Dans des conditions expérimentales rigoureuses, nous avons pu, grâce à un collecteur de particules à grand débit, explorer la flore fongique de l'atmosphère pendant une durée d'un an.

Le problème du transport atmosphérique des spores ne peut évidemment être tranché de façon absolue, étant fonction d'un très grand nombre de paramètres d'ordre climatique et saisonnier, dont les jeux sont mouvants et parfois imprévisibles.

Néanmoins, nous avons pu apporter certaines précisions à la fois qualitatives et quantitatives, après culture et repiquage sur milieu adéquat des spores recueillies et identification méthodique des colonies.

Il est probable que les divergences observées dans les conclusions des deux séries de travaux sont uniquement dues aux techniques différentes.

Les résultats de la méthode gravimétrique ne se réfèrent pas à un volume d'air connu ; de ce fait, ils ne peuvent rendre compte que d'un environnement limité et imprécis. Cette méthode présente aussi l'inconvénient de sélectionner les particules les plus denses, laissant ainsi passer les spores très ténues. Elle est avant tout dépendante de la turbulence de l'atmosphère.

La méthode que nous avons utilisée paraît rendre compte des faits avec plus de précision : le nombre de spores récoltées est rapporté à un volume d'air connu (20 litres) et l'opération de piégeage est effectuée dans des conditions expérimentales identiques. Les variations dues aux turbulences atmosphériques, qui influencent fortement les méthodes gravimétriques, sont éliminées par notre système de captage. De plus, cette technique a permis d'effectuer parallèlement à l'investigation hebdomadaire, une expérience en continu, pendant 5 jours et 5 nuits.

Nos observations concordent avec celles de l'école marseillaise sur la présence, dans l'atmosphère de Lyon, de quatre genres prédominants :

- *Penicillium*,
- *Aspergillus*,
- *Hormodendron*,
- *Alternaria*.

Par contre, il apparaît des divergences profondes quant aux proportions respectives de ces quatre genres. En effet, l'école marseillaise donne comme pourcentages de répartition les chiffres suivants :

— <i>Penicillium</i> et <i>Aspergillus</i> (les deux genres étant groupés) . . . . .	3,30 %
— <i>Cladosporium</i> (nous supposons que ce vocable sous-entend également <i>Hormodendron</i> ) . . . . .	55 %
— <i>Alternaria</i> . . . . .	2,89 %

Nos travaux montrent pour ces quatre genres qui représentent à eux seuls 70,9 % de la flore fungique de l'atmosphère lyonnaise, la répartition suivante :

— <i>Penicillium</i> . . . . .	28 %
— <i>Hormodendron</i> . . . . .	22,3 %
— <i>Aspergillus</i> . . . . .	13 %
— <i>Alternaria</i> . . . . .	7,6 %

La divergence de la plus importante se place au niveau des *Penicillium* et des *Aspergillus* ; notre étude montre que les *Penicillium* viennent en tête avec un taux de 28 % ; les *Aspergillus*, en quantité encore notable, occupent la troisième place avec un taux de 13 % ; pour ce groupe, qui intéresse hautement la pathologie respiratoire, nous avons été amenés à élargir la question en établissant une courbe de variation saisonnière des espèces pathogènes : ainsi on remarque une prédominance vernale pour *Aspergillus nidulans*, estivale pour *Aspergillus niger*, hivernale pour *Aspergillus fumigatus*. Les auteurs marseillais notent simplement la présence perannuelle du genre *Aspergillus*.

Ce calendrier fungique nous ramène aux *Penicillium*, dont les très nombreuses espèces recouvrent toute l'année et font apparaître un pic hiverno-vernale caractéristique.

Le groupe *Hormodendron-Cladosporium* révèle une prédominance estivale ; ici nos observations concordent avec celles des auteurs marseillais. Par contre, la proportion de ces Moisissures, aussi élevée soit-elle, 22 %, est très loin d'atteindre le chiffre de 55 % avancé par les chercheurs marseillais.

Pour le dernier groupe constitué par les *Alternaria*, plutôt qu'une prédominance estivale (Thèse BOUTIN page 56), nous remarquons un déclin suivi d'un pic automnal très élevé. Les pourcentages de ces genres sont également très différents : 7,6 % pour nos travaux contre 2,89 %.

Comme on le voit, les Micromycètes atmosphériques de Lyon ont donné lieu à des travaux dont les résultats ne concordent guère, à un point tel que la valeur de l'une ou de l'autre des méthodes peut être mise en question.

Nous avons cerné avec le maximum de précision possible ce problème complexe. Nous avons abordé la question de la diffusion des spores à travers l'atmosphère ; au sein d'un contexte mouvant, fonction de l'enchevêtrement d'une série de paramètres, nous avons cependant établi certains parallélismes entre le nombre des spores viables et différents facteurs d'ordre climatique : augmentation de l'humidité, direction des vents, saison. Notre instrument de travail, le collecteur de particules, conçu par le Centre de Recherches de l'Armée, a permis des précisions suffisantes d'ordre quantitatif en ramenant le nombre de spores isolées à un volume d'air connu. Qualitativement, nous avons identifié chacune des colonies en tant que genre (et en tant qu'espèce, toutes les fois que cela s'est avéré possible) d'une façon méthodique.

Cette étude, qui devra être approfondie encore, nous paraît donc donner une vue assez complète de la flore fungique de l'atmosphère lyonnaise.

Quant à la méthode gravimétrique, elle ne constitue pas un instrument de travail souhaitable. Elle manque de précision, de méthode, d'envergure, et ne peut prétendre qu'à des conclusions fragmentaires et approximatives.

En conséquence de quoi, les travaux de CHARPIN et de son école ne paraissent pas en mesure de résoudre avec l'exactitude et la précision souhaitables, les multiples questions que soulève l'ampleur du problème des Micromycètes atmosphériques.