

Abondance et diversité des bactéries et moisissures dans les locaux de l'Athénée F. Blum

Travail réalisé au cours de Biologie de M. Walravens par les élèves de 4 S1β: Bas, Derya; Bergantinos-Fernande, Nathalie; Bouceffa, Rabah; Dherinne, Cassandra; Diodati, Kevin; El Yassini, Loubna; Jourmiac, Michel; Kalista, Cédric; Küçük, Müberra; Marquet, Anaïs; Ozuyanik, Aylin; Robertson, Gwendoline; Siokos, Panagiota; Velghe, Jérémie et Windey, Anthony

1 Introduction

Les bactéries sont des organismes appartenant au règne des monères, soit des organismes unicellulaires dont le cytoplasme ne contient pas de noyau, le matériel portant l'hérédité étant réparti dans tout le cytoplasme. Les bactéries sont principalement des êtres hétérotrophes: elles se nourrissent de matière organique prélevée dans leur environnement. Leur taille varie, selon les espèces, de 0,2 à 6 μm . D'observation très difficile pour cette raison, leur étude passe généralement par des techniques de culture.

On connaît de nombreuses espèces pathogènes de bactéries.

On regroupe sous le vocable "moisissures" tous les champignons ne comportant pas de fructifications massives et se développant sur des matières organiques humides ou en décomposition.

Les moisissures appartiennent aux "Fungi imperfecti", c'est-à-dire aux champignons ne présentant pas de fructifications sexuées, mais se reproduisant uniquement par voie végétative, au moyen de spores asexuées (conidies) ou par simple fragmentation du mycélium, et aux Zygomycètes.

Les moisissures sont très utilisées dans les domaines thérapeutique (synthèse d'antibiotiques) et alimentaire (fermentations de fromages), mais de nombreuses espèces sont toxiques pour l'Homme et peuvent être à l'origine d'allergies sévères. Leur pouvoir allergisant est d'ailleurs souvent sous-estimé et attribué à d'autres organismes, comme les acariens microscopiques.

Partant de ces connaissances, il nous a paru intéressant de comparer l'abondance et la diversité relatives de ces micro-organismes en différents endroits de l'Athénée Fernand Blum, l'aspect délabré et insalubre de certains locaux laissant supposer leur plus grande abondance en ces lieux.

2 Hypothèses

Nous nous attendons à détecter une plus grande abondance et une plus grande diversité bactériennes dans les locaux très fréquentés par de nombreuses personnes comme les classes de cours, particulièrement dans le local 26 qui n'a plus été nettoyé durant plusieurs semaines au moment de l'expérience, que dans des locaux moins fréquentés mais non nettoyés (local 27), et des locaux fréquentés par moins de personnes mais bien nettoyés (secrétariat et bureau préfectoral). Quant aux locaux 4 et 5, dont l'état peu salubre était à l'origine de leur choix pour l'expérience, nous supposons qu'ils ne révéleront que peu de bactéries, étant donné leur récent nettoyage (odeur d'eau de Javel très perceptible au moment des prélèvements).

Nous nous attendons par ailleurs à déceler une plus grande abondance de moisissures dans les lieux humides et peu ventilés des sous-sols (locaux 4, 5 et couloir adjacent), l'humidité étant un facteur favorable au développement fongique. Les prélèvements par contact devraient apporter plus de moisissures que l'air, peu turbulent au moment des prélèvements (locaux non fréquentés à ce moment).

3 Matériel et méthode

500 mL d'un milieu de culture gélosé sont préparés par mélange des ingrédients dans de l'eau de ville:

- 4 g de gélose (agar-agar), un polymère glucidique hydrosoluble à chaud;
- 2 g de peptones
- 2 g de bouillon de bœuf

Après solubilisation à chaud, le mélange est bouilli pendant 5 min puis coulé dans des boîtes de Pétri stériles. Les milieux de culture sont maintenus couverts au réfrigérateur (4°C) jusqu'à leur utilisation 7 jours plus tard.

Après avoir été ensemencées, les milieux de cultures sont tous maintenus hermétiquement fermés durant 10 jours à une température moyenne de 20°C.

- La boîte de Pétri n°1 est une culture témoin maintenue fermée durant toute l'expérience, avec traitement identique aux autres cultures, afin de vérifier la stérilité du milieu de culture préparé.
- Les boîtes de Pétri n° 2 à 11 sont maintenues ouvertes loin de toute présence humaine, durant 30 min, en différents endroits de l'Athénée Fernand Blum de l'implantation Renan (Avenue Ernest Renan, 12 – 1030 Schaerbeek):
 - n°2: local 27 (laboratoire de biologie)
 - n°3: local 26 (local de cours de biologie)
 - n°4: bureau préfectoral
 - n°5: secrétariat
 - n°6 et 7: local 4 (boîtes de Pétri ouvertes près de la fenêtre fermée et au milieu de la classe)
 - n°8 et 9: local 5 (boîtes de Pétri ouvertes près de la fenêtre fermée et au milieu de la classe)
 - n°10 et 11: couloir face aux locaux 4 et 5
- Les boîtes de Pétri n°12 et 13 ont servi à cultiver des échantillons prélevés sur le mur du couloir face aux locaux 4 et 5
 - n°12: prélèvement ponctuel à l'aide d'un fil stérile
 - n°13: prélèvement massif en frottant sur le mur un doigt préalablement lavé au savon

Les prélèvements ont été réalisés le 24/01/2006 et les cultures menées du 24/01/2006 au 03/02/2006, date à laquelle les cultures ont été scannées pour une observation et une exploitation différée.

L'abondance relative des micro-organismes est mesurée par comptage du nombre de colonies qui se sont développées sur le milieu de culture.

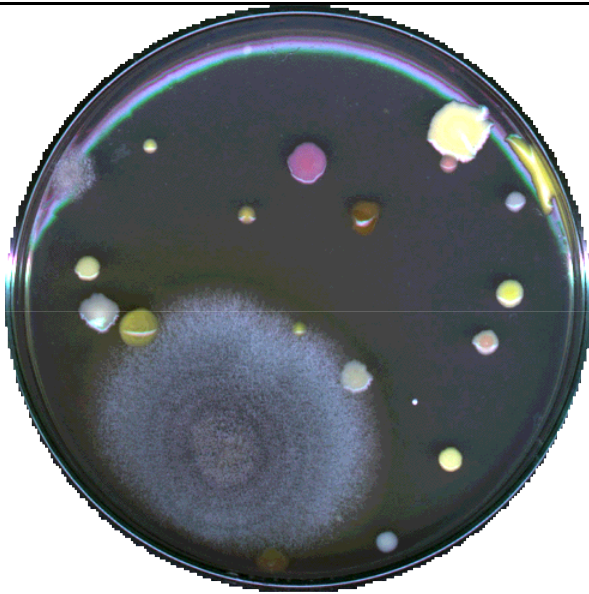
La diversité des micro-organismes est mesurée par comptage du nombre minimum d'espèces différentes qui se sont développées sur le milieu de culture, la numération s'effectuant sur base de la couleur de la colonie.

4 Résultats

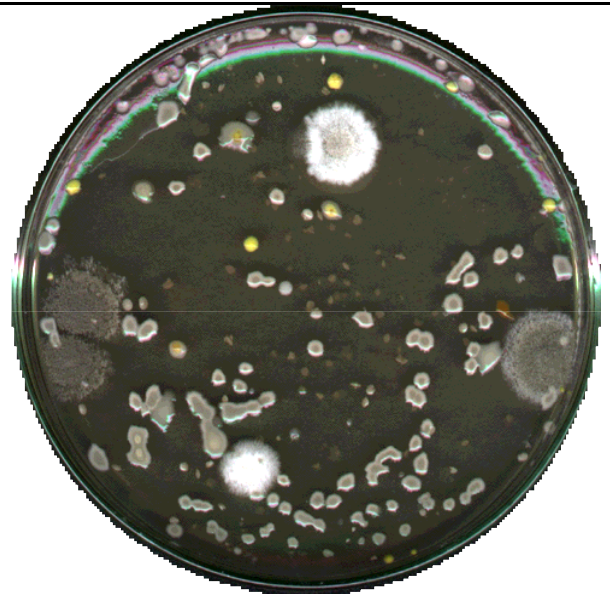
Le tableau suivant résume les observations.

N° échantillon	Nombre de colonies bactériennes	Nombre minimal d'espèces différentes de bactéries	Nombre de colonies moisissures	Nombre minimal d'espèces différentes de moisissures
1 (témoin stérile)	0	0	0	0
2 (local 27)	19	6	2	1
3 (local 26)	110	4	5	2
4 (bureau préfectoral)	3	2	0	0
5 (secrétariat)	3	2	0	0
6 (local 4)	4	2	0	0
7 (local 4)	15	5	2	1
8 (local 5)	6	2	1	1
9 (local 5)	720	6	0	0
10 (couloir)	10	3	1	2
11 (couloir)	23	5	1	1
12 (mur couloir)	4	1	2	1
13 (mur couloir)	12	3	100	2

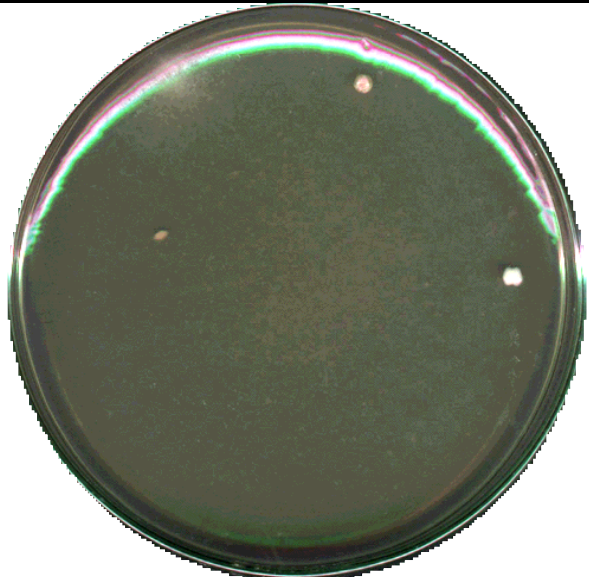
Les photographies présentées ci-dessous illustrent quelques cultures.



Echantillon n°2: local 27



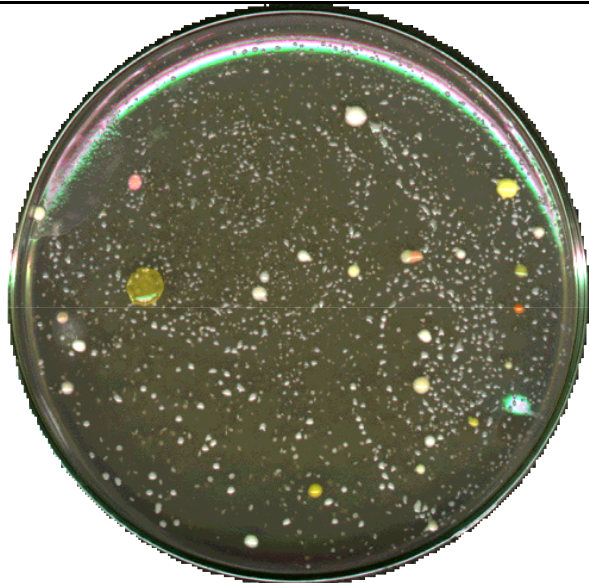
Echantillon n°3: local 26



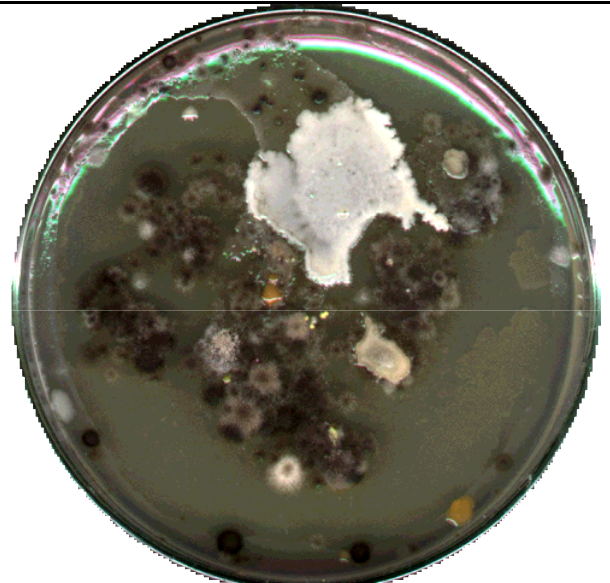
Echantillon n°4: bureau préfectoral



Echantillon n°5: secrétariat

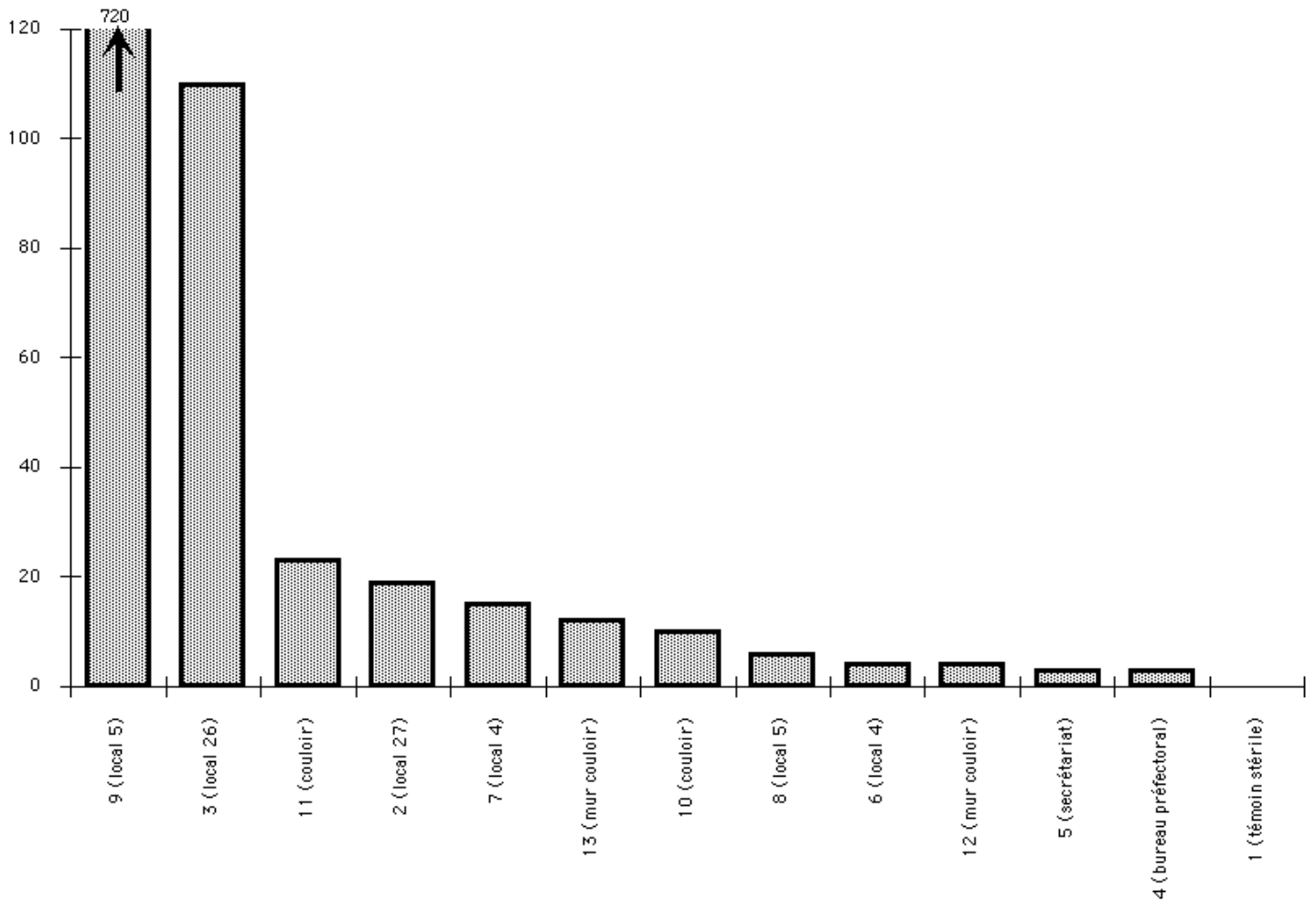


Echantillon n°9: local 5

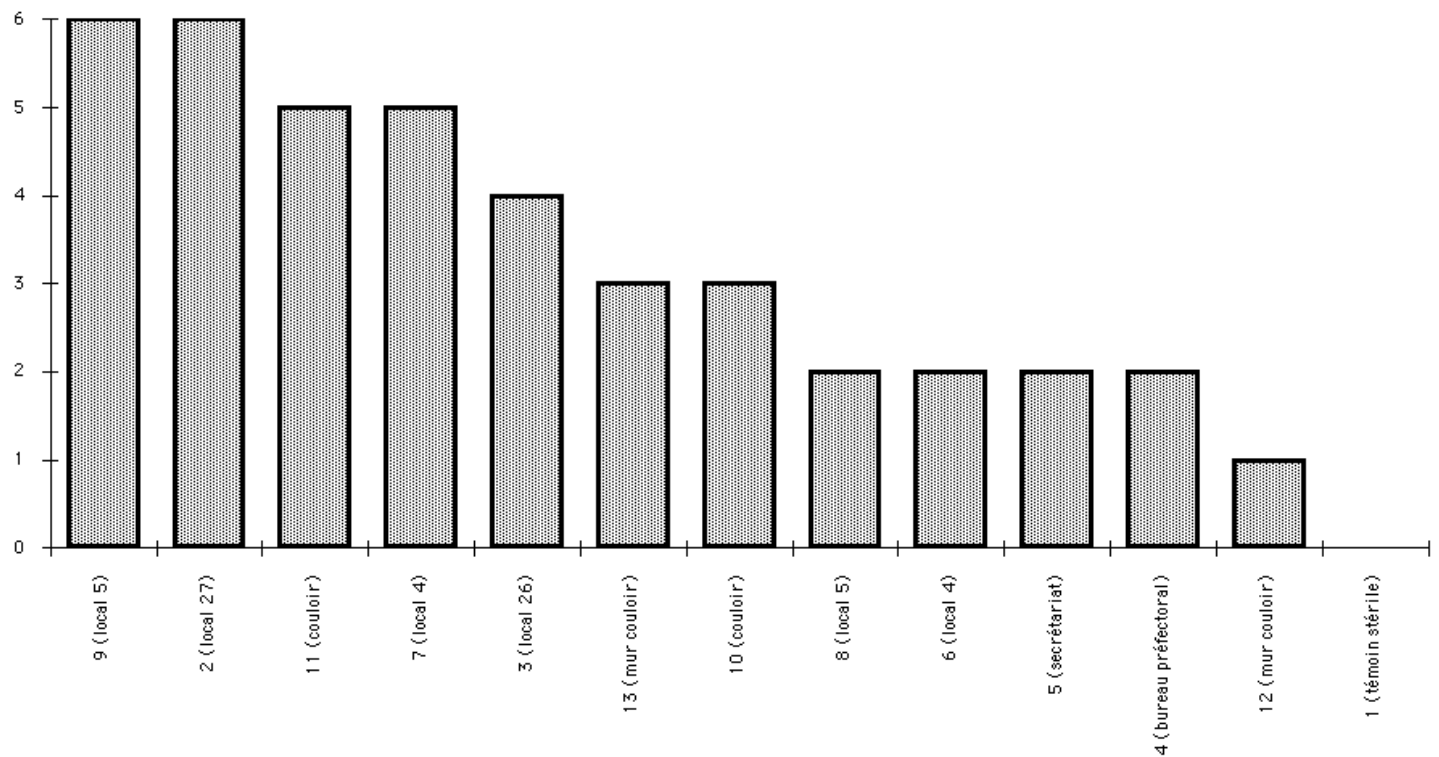


Echantillon n°13: mur du couloir face aux 4-5

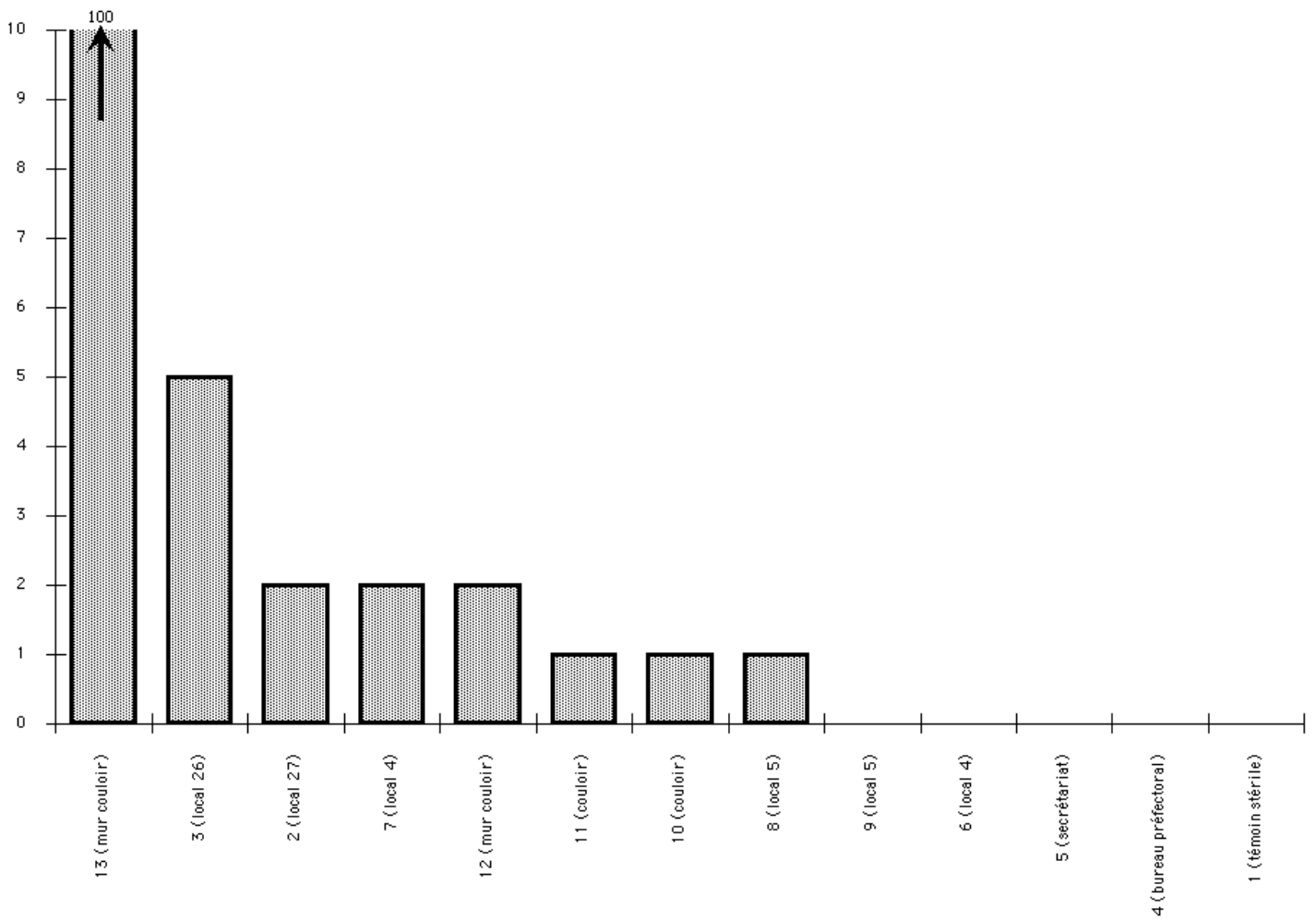
Les histogrammes suivants permettent de mieux visualiser l'abondance et la diversité relatives des bactéries et moisissures dans les milieux de cultures.



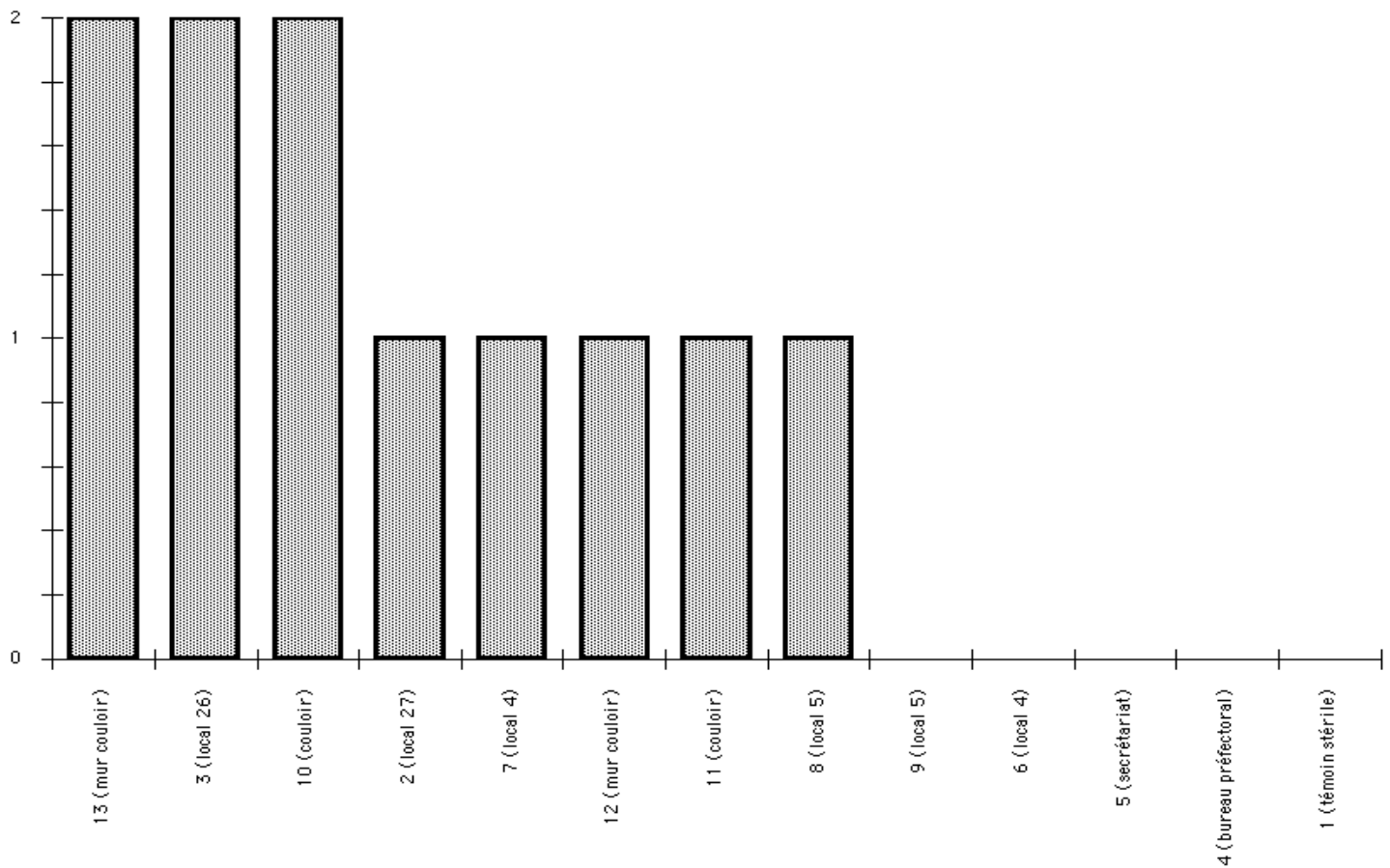
Nombre de bactéries prélevées par échantillon



Nombre minimal d'espèces de bactéries prélevées par échantillon



Nombre de moisissures prélevées par échantillon



Nombre minimal d'espèces de moisissures prélevées par échantillon

5 Conclusion

De façon générale, les résultats concordent avec nos hypothèses.

Les couloirs et locaux de cours présentent à la fois la plus grande abondance et la plus grande diversité de bactéries. Parmi eux, la moindre abondance et la moindre diversité bactériennes des locaux 4 et 5 s'expliquent aisément par le nettoyage récent à l'eau de Javel au moment des prélèvements. Un prélèvement effectué au local 5 indique néanmoins la présence de nombreuses bactéries d'espèces variées, ayant échappé à un nettoyage rapide et grossier. La plus grande abondance et la plus grande diversité bactériennes des locaux 26 et 27, non nettoyés depuis plusieurs semaines, se conçoivent aisément. C'est sans surprise que les locaux mieux entretenus comme le bureau préfectoral et le secrétariat hébergent le moins de bactéries, d'une moindre diversité. Le mur du couloir face aux locaux 4 et 5 recèle moins de bactéries car la prolifération des moisissures constitue une inhibition bactérienne bien connue.

Par ailleurs, le mur humide du couloir face aux locaux 4 et 5 abrite la plus grande abondance de moisissures, les locaux 4 et 5 moins pour les raisons évoquées plus haut. La technique de prélèvement ponctuel à l'aide d'un fil stérile récolte bien sûr moins de spores ou de fragments mycéliens qu'un doigt lavé frotté sur une plus vaste surface.