

PRESENTATION DES ETUDES

SUR LES ENVIRO-BIOTICS BETTERAIR

Etude sur les installations des Académies IMG (USA)

Hayes Microbial Consulting

Steve Hayes - directeur du Laboratoire (ASCP)



Les effets des Enviro-Biotics® de betterair sur les installations de formation des Académie IMG

Le but de l'étude

Le but de cette étude est de vérifier la réduction de la présence d'agents pathogènes et de micro-organismes nocifs sur les surfaces et les objets combinée à l'élimination des odeurs organiques nocives dans un centre d'entraînement sportif de lycée grâce à l'introduction aérienne de multiples souches de bactéries bénéfiques pour l'environnement. (probiotiques) développé par betterair et de marque Enviro-Biotics.



Academie IMG

IMG Academy est un internat préparatoire et une destination d'entraînement sportif de renommée mondiale à Bradenton, en Floride, aux États-Unis. Des générations de champions du monde avaient reçu leur formation précoce à IMG (Andre Agassi, Serena Williams pour le tennis par exemple). IMG Academy s'étend sur plus de 600 acres et propose des programmes comprenant des camps sportifs pour les jeunes athlètes, des camps pour adultes, un internat, y compris un programme de troisième

cycle/année sabbatique, des événements, une formation professionnelle et collégiale, des hébergements de groupe et des retraites d'entreprise.

IMG cherche à améliorer le bien-être dans ses établissements

IMG Academy a rencontré des problèmes avec le contrôle des micro-organismes nocifs et des agents pathogènes dans les zones d'entraînement et les vestiaires. Ils ont également eu de graves problèmes de contrôle des odeurs nocives dans les zones susmentionnées infiltrant l'ensemble de l'installation.

L'introduction continue d'agents pathogènes et de micro-organismes nocifs dans le centre d'entraînement et les vestiaires par les joueurs, leur équipement et leurs uniformes entraînant de nombreuses infections des athlètes réduisant leur capacité d'entraînement ainsi que leur participation à des compétitions sportives. Les odeurs nocives ont contribué à une installation désagréable dont les joueurs et le personnel se plaignaient constamment.

De nombreuses technologies de nettoyage et de désinfection ont été envisagées avant que la décision d'utiliser les Enviro-Biotics de Betterair ne soit prise, la plupart étant jetées en raison de leur dépendance à l'égard de produits chimiques et synthétiques nocifs pour les humains, les animaux et l'environnement. Betterair a été choisi pour sa sécurité, sa rentabilité et son efficacité à éliminer les odeurs nocives tout en minimisant la présence de micro-organismes nocifs.

Méthodologie d'étude

Afin d'évaluer la réduction de la présence d'agents pathogènes et de micro-organismes nocifs sur les surfaces et les objets à la suite de l'introduction d'Enviro-Biotics de Betterair dans l'installation, une analyse microbienne a été effectuée avant l'introduction d'Enviro-Biotics par écouvillonnage de plusieurs surfaces et objets avec les échantillons envoyés aux laboratoires Hayes Microbial Consulting en Virginie qui ont été accrédités et largement utilisés pour les tests et analyses microbiens. Ensuite, l'installation a été embrumée avec Enviro-Biotics de Betterair pour accélérer la réinitialisation et le rééquilibrage du microbiome des installations. Après avoir embué l'installation, deux unités de purification probiotique Betterair BA-1200 Biologic Pro ont été fixées aux conduits du système CVC des installations qui desservaient l'installation, fournissant une dispersion aérienne 24/7/365 dans les conduits CVC qui transportaient les Enviro-Biotics dans toutes les zones de l'installation. desservi par le système HVAC. Les deux unités de purification probiotique Betterair BA-1200 Biologic Pro ont fonctionné pendant environ 30 jours, puis les mêmes surfaces et objets qui avaient été initialement écouvillonnés ont été à nouveau écouvillonnés et les échantillons envoyés à Hayes Microbial Consulting pour analyse.

La vérification de l'élimination des odeurs nocives repose sur une méthodologie, où les commentaires sont recueillis par le personnel et les étudiants qui connaissent la condition à long terme et ont la capacité d'évaluer et de rendre compte du changement en fonction de leur expérience personnelle.

Résultats

Des écouvillons prélevés sur le site, à 7 endroits différents, le jour de l'installation (noté « avant ») et 1 mois après l'exploitation des systèmes BA 1200 (noté « +Enviro-Biotics »), ont été envoyés et analysés à Hayes Laboratoires microbiens en Virginie (ID du laboratoire FDA : VA01419 rapport formel joint en annexe I). Les micro-organismes de chaque échantillon ont été identifiés et quantifiés selon et répertoriés selon leur point de collecte spécifique (Annexe 1-2).

L'analyse des résultats a été divisée en 3 grands groupes : champignons, bactéries fermentantes gram-négatives et *Bacillus* spp. afin de répondre aux changements spécifiques au sein de ces groupes distincts.

Modification de *Bacillus* spp. Population

La justification de la dispersion d'Enviro-par les systèmes BA a été démontrée par augmentation significative de *Bacillus* spp. % après 1 mois de traitement [Figure 1]. *Bacillus* spp. Sont omniprésents dans la et peuvent être trouvés sur la plupart des surfaces et pour la plupart non pathogènes l'exception de 2 espèces (*B. anthracis* et *B. cereus*). *Bacillus* spp. régulent leur environnement microbien en excréant des composés antibiotiques et en consommant ressources alimentaires bactériennes. Ces capacités varient considérablement entre différents *Bacillus* spp. et les souches. *Bacillus* spp. excrètent également de nombreuses enzymes actives qui décomposent les formations protéiques donc capables de digérer les allergènes et certaines formations de capsides virales (spikes) conduisant à leur désactivation (article non publié, Betterair).

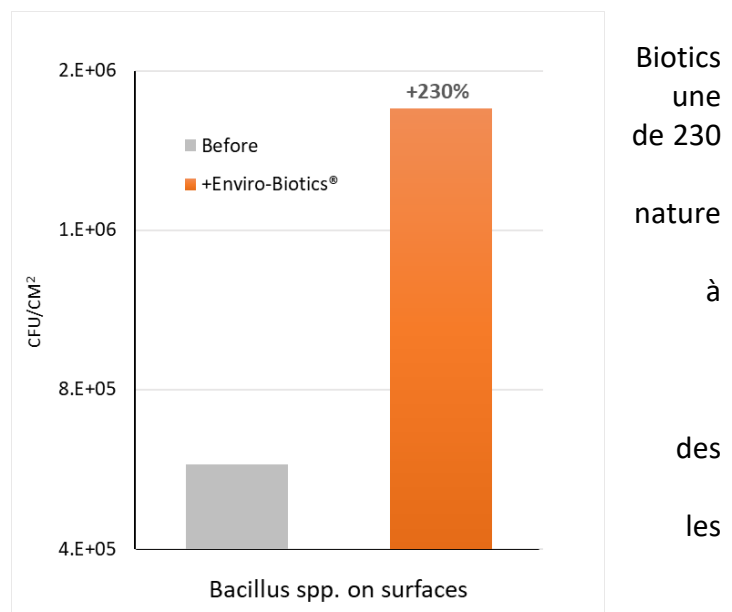


Figure 1. *Bacillus* spp. prélevé à la surface avant et après 1 mois d'application continue d'Enviro-Biotics

Effet du traitement Enviro-Biotics 1 mois sur les communautés fongiques de surface

Une tendance significative de plus de 94 % de réduction a été démontrée dans toutes les communautés fongiques avec un total de 1,5 log de réduction [Figure 2]. Les champignons sont responsables non seulement de nombreux dommages structurels dans les maisons et les bâtiments, communément appelés dommages causés par les moisissures, mais également de l'induction de symptômes allergènes légers à aigus.

Les familles de champignons les plus abondamment trouvées dans cette étude étaient *Cladosporium* et *Yeast* où une réduction de **99 % et 96 %** (respectivement) a été observée. Alors que la levure est généralement considérée comme non pathogène (à l'exception de *Candida* spp. qui sont considérés comme hautement pathogènes pour le système urinaire), *Cladosporium* spp. Les protéines sécrétées provoquent de nombreuses allergies aux inhalations et une irritation du système respiratoire.

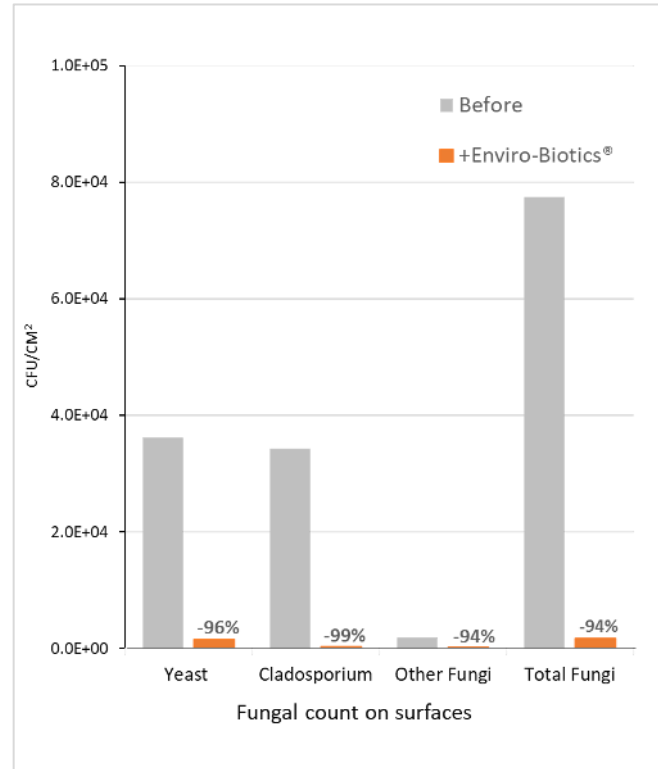


Figure 2. Effet du traitement Enviro-Biotics sur la distribution fongique

Effet du traitement Enviro-Biotics 1 mois sur les bactéries gram-négatives de surface

Avant le début de l'administration d'Enviro-Biotics, les bactéries de fermentation à Gram négatif dominaient uniquement les surfaces dans presque tous les endroits. Le traitement probiotique a réduit la communauté de bactéries gram-négatives de **86 %** [Figure 3]. Les bactéries Gram-négatives (GNB) sont parmi les problèmes de santé publique les plus importants au monde en raison de leur haute résistance aux antibiotiques et de leurs modes d'infection polyvalents. Maintenir la population à Gram négatif à un niveau bas aide à prévenir la transmission de maladies, où simultanément une faible dose de probiotiques environnementaux (Enviro-Biotics) permet à notre système immunitaire d'être exposé à des micro-organismes positifs et d'être bien préparé si des espèces pathogènes devaient essayer d'attaquer.

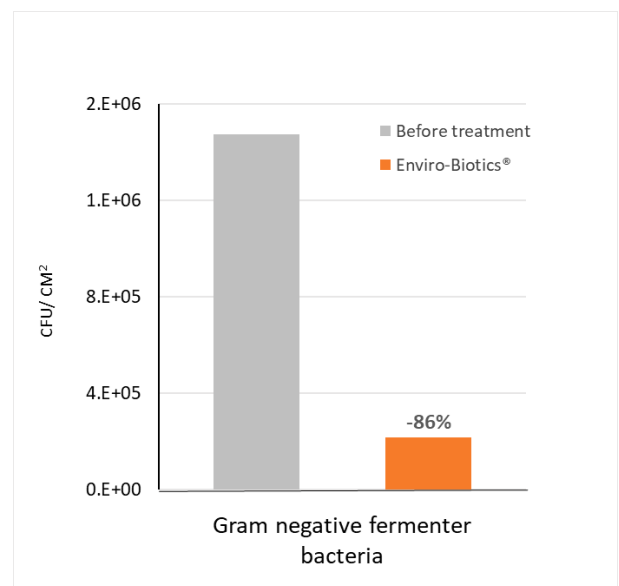


Figure 3. Effet du traitement Enviro-Biotics sur les bactéries gram négatives

La réduction des populations globales de micro-organismes sur les surfaces peut également être démontrée par la réduction du nombre de fois où les micro-organismes sont apparus collectivement sur les surfaces à tous les endroits [Figure 4]. Alors qu'avant le traitement, les champignons et les bactéries gram-négatives sont apparus dans les tests 15 et 7 fois respectivement, 1 mois de traitement Enviro-Biotics, il n'y avait que 4 identifications fongiques et 3 bactériennes dans l'ensemble du site de test.

Comprendre davantage l'implication du traitement Enviro-Biotics dans ce test peut être réalisé en apprenant le potentiel pathogène et/ou allergène des micro-organismes les plus abondamment détectés :

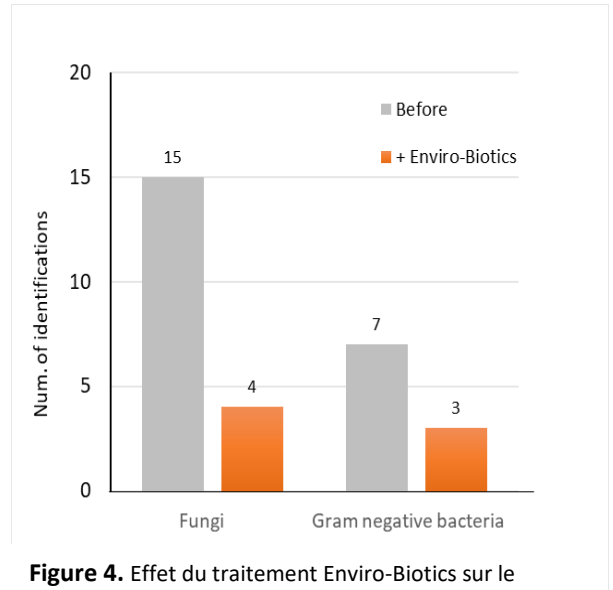


Figure 4. Effet du traitement Enviro-Biotics sur le nombre de micro-organismes colonisant la surface

Cladosporium spp.

Les spores de *Cladosporium* sont des polluants atmosphériques biologiques qui constituent une menace pour la santé humaine. Ils irritent les voies respiratoires et contiennent de nombreuses protéines qui provoquent des allergies aux inhalations chez l'homme. Les symptômes des allergies aux inhalations comprennent la rhinite allergique, la sinusite et la conjonctivite, l'asthme aux moisissures et l'alvéolite allergique. [1]

Fusarium spp.

Les mycotoxines *Fusarium* sont capables d'induire des effets toxiques aigus et chroniques. L'ingestion de fortes doses de mycotoxines peut entraîner une mycotoxicose aiguë qui peut provoquer des carcinomes, des troubles digestifs, des dommages oxydatifs, des toxicités reproductives. *Fusarium spp.* objet infecté peut provoquer une infection grave de la peau ou de la cornée des yeux lors d'un traumatisme direct. De plus, *Fusarium* est un allergène connu, provoquant une irritation du système respiratoire [2-5]

Bacillus spp.

La majorité des *Bacillus* sont non pathogènes et de nombreuses espèces ont été utilisées pour des applications biotechnologiques et industrielles. Seules quelques espèces de *Bacillus* sont connues pour causer des maladies chez les animaux et les humains, c'est-à-dire *Bacillus anthracis* et *Bacillus cereus*, sont considérées comme médicalement significatives [6]

Bactéries fermentaires à Gram négatif :

Les genres communs comprennent plusieurs types de familles de bactéries et certaines spp. sont la principale cause d'infections des voies urinaires, de calculs rénaux liés à une infection, de pneumonie grave, de maladie granulomateuse chronique, etc. [7].

Levure spp.

Habituellement, la levure n'est pas considérée comme nocive, attendez-vous à ce que Spp. Des levures *Candida* qui sont classées comme pathogènes opportunistes, ce qui signifie qu'elles ne sont pathogènes que dans des conditions spécifiques [8]

Conclusion

L'analyse microbienne des échantillons prélevés avant et après l'introduction des Enviro-Biotics® de betterair vérifie une diminution spectaculaire de la présence d'agents pathogènes et de micro-organismes nocifs comme détaillé ci-dessus. De plus, le succès d'Enviro-Biotics® dans la prévention des agents pathogènes nocifs nouvellement introduits (l'environnement intérieur est très fluide avec de nouveaux agents pathogènes constamment introduits) est crucial pour la préservation à long terme du bien-être et de la santé des personnes qui occupaient les installations traitées. Les témoignages du personnel et des étudiants sur la réduction significative de la présence d'odeurs nocives qui imprégnaient auparavant l'ensemble de l'établissement corroborent l'analyse microbienne, car une mauvaise odeur indique la présence active d'un mauvais micro-organisme et la disparition d'une mauvaise odeur si une preuve de leur disparition

Les références

- [1] Weryszko-Chmielewska, Elzbieta, et al. "Risques pour la santé liée aux conidies de Cladosporium - polluants atmosphériques biologiques en Pologne, Europe centrale." *Journal des sciences de l'environnement* 65 (2018): 271-281.
- [2] Wu, Felicia, John D. Groopman et James J. Pestka. "Impacts sur la santé publique des mycotoxines d'origine alimentaire." *Revue annuelle des sciences et technologies alimentaires* 5 (2014): 351-372.
- [3] Ji, Fang, et al. "Occurrence, toxicité, production et détection de la mycotoxine Fusarium : un examen." *Production alimentaire, transformation et nutrition* 1.1 (2019) : 1-14.
- [4] De Lucca, Anthony J. "Champignons nuisibles à la fois en agriculture et en médecine." *Revista iberoamericana de micrología* 24.1 (2007): 3.
- [5] Hargreaves, Megan, et al. "Une enquête pilote sur les associations entre les concentrations de particules fongiques et non biologiques en suspension dans l'air intérieur dans les maisons d'habitation à Brisbane, en Australie." *Science de l'environnement total* 312.1-3 (2003): 89-101.
- [6] Gu, Han-Jie, et al. "Une première étude du potentiel de virulence d'un isolat de *Bacillus subtilis* provenant d'un événement hydrothermal en haute mer." *Frontières en microbiologie cellulaire et infectieuse* 9 (2019): 183.
- [7] Guentzel, M. Neal. "Escherichia, klebsiella, enterobacter, serratia, citrobacter et proteus." *Microbiologie médicale*. 4e édition (1996).
- [8] Schulze, Jürgen et Ulrich Sonnenborn. "Levures dans l'intestin : des commensaux aux agents infectieux." *Deutsches Ärzteblatt International* 106.51-52 (2009) : 837.