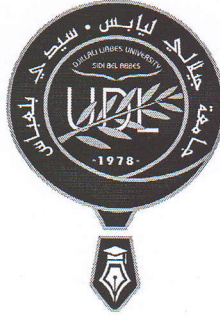


- الشعبية الديمقراطية الجزائرية الجمهورية
- République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Djillali Liabès de Sidi-Bel-Abbès
Faculté de Médecine
---oOo---



العلمي بالبحثو العالييالتعليموزارة
جامعة جيلاليابيس سدي بيلعباس
كلية الطب
---oOo---

Année universitaire 2022-2023

مسؤول مكتبة

A. SENOUCI
ع. سنوسي



Environnement du monde microbien

Polycopié destiné aux étudiants 1^{ère} année dentaire



Pr. Nait Behloul Nacera

MCA en épidémiologie et médecine préventive
CHU « Hassani Abdelkader » de Sidi-Bel-Abbès



Le CSD

Dr. MAACHOU Fatima Zohra
Maître de Conférences "A"
Pathologie bucco dentaire
Président
du Comité Scientifique
du département
de Médecine Dentaire



**Chef de département
Dentaire**

**Chef de Département
de Médecine Dentaire**

Dr. L. BELHADJ

Objectifs pédagogiques :

- Comprendre les différents types d'environnements microbiens et leur importance dans la biosphère
- Connaître les principaux types de microorganismes présents dans l'environnement
- Comprendre les interactions entre les microorganismes et leur environnement, ainsi que les facteurs qui influencent leur croissance et leur survie
- Connaître les principaux enjeux de santé liés à l'environnement du monde microbien
- Maîtriser les méthodes d'étude de l'environnement du monde microbien, des techniques de prélèvement aux méthodes moléculaires et d'imagerie
- Être capable d'analyser les avancées récentes dans la compréhension de l'environnement du monde microbien et les perspectives futures pour la recherche dans ce domaine.

Plan du cours :

I. Introduction à l'environnement du monde microbien

- A. Définition et concepts clés
- B. Importance de l'étude de l'environnement du monde microbien
- C. Histoire de la microbiologie environnementale

II. Les différents types d'environnements microbiens

- A. Environnements terrestres
- B. Environnements aquatiques
- C. Environnements aériens

III. Les microorganismes dans les environnements microbiens

- A. Bactéries
- B. Virus
- C. Champignons
- D. Protistes

IV. Les interactions entre les microorganismes et leur environnement

- A. Les rôles des microorganismes dans les écosystèmes
- B. Les adaptations des microorganismes à leur environnement
- C. Les facteurs environnementaux qui influencent la croissance et la survie des microorganismes

V. L'impact de l'environnement microbien sur la santé humaine

- A. Les maladies infectieuses d'origine environnementale
- B. Les effets bénéfiques des microorganismes sur la santé humaine
- C. Les risques émergents liés à l'environnement du monde microbien

VI. Les méthodes d'étude de l'environnement du monde microbien

- A. Les techniques de prélèvement et de culture des microorganismes
- B. Les méthodes moléculaires pour l'étude des communautés microbiennes

C. Les techniques d'imagerie pour l'observation des microorganismes dans leur environnement

VII. Conclusion

A. Les avancées récentes dans la compréhension de l'environnement du monde microbien

B. Les perspectives futures pour l'étude de l'environnement du monde microbien

I. Introduction à l'environnement du monde microbien

A. Définition et concepts clés

L'environnement du monde microbien désigne l'ensemble des milieux dans lesquels vivent les micro-organismes, tels que les bactéries, les virus, les champignons et les protozoaires. Ces micro-organismes sont présents dans tous les types d'environnement, qu'ils soient naturels ou artificiels, tels que les sols, les eaux, les aliments, les déchets, les animaux et les humains.

La microbiologie environnementale est la branche de la microbiologie qui étudie la diversité, la distribution, l'écologie, l'activité et l'impact des micro-organismes dans l'environnement.

B. Importance de l'étude de l'environnement du monde microbien

L'étude de l'environnement du monde microbien est importante pour plusieurs raisons :

Comprendre l'impact des micro-organismes sur la santé humaine et animale : certains micro-organismes peuvent être pathogènes et causer des maladies, tandis que d'autres peuvent avoir des effets bénéfiques, tels que la digestion des aliments.

Comprendre l'impact des micro-organismes sur l'environnement : les micro-organismes peuvent jouer un rôle important dans les cycles biogéochimiques, tels que le cycle de l'azote, le cycle du carbone et le cycle du soufre.

Développer des technologies environnementales : la microbiologie environnementale peut être utilisée pour développer des technologies pour dépolluer les sols, les eaux et les déchets, ainsi que pour produire des biocarburants et des produits biotechnologiques.

Prévenir les maladies émergentes : l'étude de la diversité et de l'écologie des micro-organismes dans l'environnement peut aider à prévenir l'émergence de nouvelles maladies, telles que les maladies infectieuses émergentes.

C. Histoire de la microbiologie environnementale

La microbiologie environnementale remonte au 19^{ème} siècle, lorsque Louis Pasteur a découvert que la fermentation était causée par des micro-organismes. Depuis lors, des scientifiques du monde entier ont travaillé à comprendre la diversité, la distribution et l'écologie des micro-organismes dans l'environnement.

Au cours du 20^{ème} siècle, la microbiologie environnementale a connu une croissance exponentielle grâce aux avancées technologiques, telles que la microscopie électronique, la PCR (Polymerase Chain Reaction), la séquençage d'ADN et la bio-informatique. Ces technologies ont permis aux scientifiques d'étudier les micro-organismes dans des milieux difficiles d'accès, tels que les sols, les eaux souterraines et les océans.

Aujourd'hui, la microbiologie environnementale est une discipline interdisciplinaire qui intègre des concepts de la biologie, de la chimie, de la physique, de la géologie et de la bio-informatique pour comprendre la diversité et l'écologie des micro-organismes dans l'environnement.

II. Les différents types d'environnements microbiens

A. Environnements terrestres :

Les environnements terrestres comprennent le sol, les sédiments, les plantes, les animaux et les matières organiques. Les micro-organismes présents dans ces environnements sont impliqués dans des processus tels que la décomposition, la fixation de l'azote, la dégradation des contaminants et la symbiose avec les plantes.

B. Environnements aquatiques :

Les environnements aquatiques comprennent les océans, les rivières, les lacs, les étangs et les eaux souterraines. Les micro-organismes présents dans ces environnements sont impliqués dans des processus tels que la production primaire, la décomposition, la fixation de l'azote, la dégradation des contaminants et la symbiose avec les organismes aquatiques.

C. Environnements aériens :

Les environnements aériens comprennent l'air extérieur, les intérieurs des bâtiments, les systèmes de ventilation, les usines et les installations de traitement de l'air. Les micro-organismes présents dans ces environnements peuvent être impliqués dans des processus tels que la dégradation des contaminants, la production de spores fongiques, la production de bioaérosols, et peuvent également avoir des effets sur la santé humaine.

III. Les microorganismes dans les environnements microbiens

A. Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires qui se trouvent dans divers environnements, tels que l'eau, le sol, l'air et les organismes vivants. Certaines bactéries peuvent être bénéfiques pour les êtres humains, tandis que d'autres peuvent causer des maladies.

B. Les virus sont des agents infectieux qui ne peuvent pas se reproduire sans pénétrer dans une cellule hôte et utiliser ses composants pour se multiplier. Les virus peuvent infecter tous les types de cellules, y compris les bactéries, les animaux et les plantes.

C. Les champignons sont des organismes eucaryotes qui se nourrissent principalement de matière organique en décomposition, tels que les feuilles mortes et les bois. Certaines espèces de champignons peuvent être utilisées dans l'alimentation ou la production de médicaments, tandis que d'autres peuvent être toxiques.

D. Les protistes sont des organismes unicellulaires ou pluricellulaires qui se trouvent principalement dans les environnements aquatiques. Ils peuvent être autotrophes, comme les algues, ou hétérotrophes, se nourrissant d'autres organismes ou de matière organique en décomposition.

IV. Les interactions entre les microorganismes et leur environnement

A. Les rôles des microorganismes dans les écosystèmes: Les microorganismes jouent des rôles essentiels dans les écosystèmes terrestres, aquatiques et aériens. Ils sont responsables de la décomposition de la matière organique, la fixation de l'azote atmosphérique, la production d'oxygène, la régulation du cycle du carbone et d'autres cycles biogéochimiques, ainsi que la promotion de la croissance des plantes par la libération de nutriments. De plus, les microorganismes sont souvent utilisés comme bio-indicateurs de la qualité de l'environnement.

B. Les adaptations des microorganismes à leur environnement: Les microorganismes ont développé des adaptations pour survivre dans des environnements extrêmes tels que des températures élevées, des pH extrêmes, des concentrations élevées de sel et de métaux lourds. Certains peuvent former des spores pour résister à des conditions environnementales défavorables, tandis que d'autres peuvent former des biofilms pour survivre dans des environnements hostiles.

C. Les facteurs environnementaux qui influencent la croissance et la survie des microorganismes: Les facteurs environnementaux qui influencent la croissance et la survie des microorganismes incluent la température, le pH, la salinité, la disponibilité des nutriments, la pression et la radiation. Les microorganismes ont des exigences spécifiques pour chacun de ces facteurs environnementaux, et leur croissance et leur survie peuvent être limitées par des variations dans ces paramètres.

V. L'impact de l'environnement microbien sur la santé humaine

A. Les maladies infectieuses d'origine environnementale: Les microorganismes présents dans l'environnement peuvent être à l'origine de maladies infectieuses chez les humains. Les sources d'infection peuvent être l'eau, les aliments, les sols et l'air. Les exemples incluent la salmonellose, la légionellose, la cryptosporidiose et la fièvre du Nil occidental.

B. Les effets bénéfiques des microorganismes sur la santé humaine: Les microorganismes jouent également un rôle bénéfique pour la santé humaine. Certains microorganismes sont utilisés dans la production d'aliments fermentés, de médicaments, de probiotiques et de produits de soins personnels. Les probiotiques peuvent aider à améliorer la digestion, renforcer le système immunitaire et prévenir les maladies.

C. Les risques émergents liés à l'environnement du monde microbien: Les changements environnementaux tels que le changement climatique et la perte de biodiversité peuvent avoir un impact sur la diversité microbienne et la propagation des maladies infectieuses. De nouveaux pathogènes peuvent émerger à la suite de ces changements et causer des maladies auparavant inconnues. Les réservoirs de bactéries résistantes aux antibiotiques dans l'environnement peuvent également présenter un risque pour la santé humaine.

VI. Les méthodes d'étude de l'environnement du monde microbien

A. Les techniques de prélèvement et de culture des microorganismes : Cette section traitera des différentes méthodes pour prélever des échantillons de microorganismes dans l'environnement et les cultiver pour des études ultérieures.

B. Les méthodes moléculaires pour l'étude des communautés microbiennes : Cette section abordera les méthodes basées sur l'ADN et l'ARN pour l'identification et la caractérisation des communautés microbiennes dans l'environnement.

C. Les techniques d'imagerie pour l'observation des microorganismes dans leur environnement : Cette section discutera des techniques d'imagerie telles que la microscopie à fluorescence, la microscopie électronique et la microscopie confocale pour l'observation et l'étude des microorganismes dans leur environnement.

VII. Conclusion

Les perspectives futures pour l'étude de l'environnement du monde microbien sont vastes et prometteuses. Les avancées en matière de technologies moléculaires et d'imagerie permettent une meilleure compréhension des interactions entre les microorganismes et leur environnement. Des recherches sont également en cours pour développer des méthodes innovantes pour contrôler les maladies infectieuses d'origine environnementale et pour utiliser les microorganismes dans des applications bénéfiques, telles que la bioremédiation, la production de biocarburants et la fabrication de produits alimentaires fermentés. En outre, l'étude des risques émergents liés à l'environnement du monde microbien est également un domaine de recherche en plein essor pour assurer la sécurité sanitaire et environnementale.

VIII. Références

1. Atlas, R. M. (2010). Handbook of microbiological media. CRC press.
2. Falkowski, P. G., Fenchel, T., & Delong, E. F. (2008). The microbial engines that drive Earth's biogeochemical cycles. Science, 320(5879), 1034-1039.
3. Martiny, J. B. H., Bohannan, B. J. M., Brown, J. H., Colwell, R. K., Fuhrman, J. A., Green, J. L., ... & Horner-Devine, M. C. (2006). Microbial biogeography: putting microorganisms on the map. Nature Reviews Microbiology, 4(2), 102-112.
4. Pommerville, J. C. (2019). Alcamo's Fundamentals of Microbiology (11th ed.). Jones & Bartlett Learning.
5. Torsvik, V., Øvreås, L., & Thingstad, T. F. (2002). Prokaryotic diversity-magnitude, dynamics, and controlling factors. Science, 296(5570), 1064-1066.